

Amtliche Bekanntmachungen

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

Nr. 2010/103	23.11.2010	Redaktion: Sylvia Glaser
S. 1 - 44		Telefon: 80-99087

Prüfungsordnung
für den Bachelor-Studiengang
Molekulare und Angewandte Biotechnologie
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 18.11.2010

Für die vorliegende Prüfungsordnung (PO) gibt es eine aktualisierte PO des Studiengangs, die unter Nummer 2012/122 veröffentlicht wurde.

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zum Ausbau der Fachhochschule für Gesundheitsberufe in Nordrhein-Westfalen vom 08. Oktober 2009 (GV. NRW S. 516), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

I. Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Ziel des Studiums und Sprachenregelung
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Zugangsprüfung für beruflich Qualifizierte
- § 5 Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte
- § 6 Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen
- § 7 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 8 Formen der Prüfungen
- § 9 Zusätzliche Module
- § 10 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten
- § 11 Prüfungsausschuss
- § 12 Prüfende und Beisitzende
- § 13 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester
- § 14 Wiederholung von Prüfungen, der Bachelor-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs
- § 15 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

II. Bachelor-Prüfung und Bachelor-Arbeit

- § 16 Art und Umfang der Bachelor-Prüfung
- § 17 Bachelor-Arbeit
- § 18 Annahme und Bewertung der Bachelor-Arbeit
- § 19 Bestehen der Bachelor-Prüfung

III. Schlussbestimmungen

- § 20 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen
- § 21 Ungültigkeit der Bachelor-Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades
- § 22 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 23 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

Anhang: Glossar

I. Allgemeines

§ 1

Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Bachelor-Studiengang Molekulare und Angewandte Biotechnologie.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Bachelor-Studiums verleiht die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften den akademischen Grad eines Bachelor of Science RWTH Aachen University (B.Sc. RWTH).

§ 2

Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Das Studium soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt und der fachübergreifenden Bezüge die fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zur Erarbeitung und Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in der beruflichen Praxis, zur kritischen Einordnung wissenschaftlicher Erkenntnis und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden.
- (2) Ziel der Ausbildung im Bachelor-Studiengang Molekulare und Angewandte Biotechnologie ist die Vermittlung fachlicher Grundlagen in einer solchen Breite, dass ein Einstieg in eine berufliche Tätigkeit bzw. eine Vertiefung in einem Master-Studiengang vorbereitet ist.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Bachelor-Arbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

§ 3

Zugangsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzung für das Bachelor-Studium ist das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife) oder eine durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannte Vorbildung oder vergleichbare Schulabschlüsse im Ausland.
- (2) Weitere Zugangsvoraussetzung ist die Teilnahme an einem Testverfahren, in dem die Eignung für den Studiengang getestet wird. Das Ergebnis des Tests hat auf die Einschreibung keine Auswirkung. Der Test dient lediglich zur persönlichen Orientierung.
- (3) Im Rahmen von Bachelor-Studiengängen können auch beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber zugelassen werden. Das Zulassungsverfahren zur Zugangsprüfung richtet sich nach der Ordnung für den Zugang von beruflich qualifizierten Bewerberinnen und Bewerbern zum Studium an der RWTH Aachen (Zugangsordnung – ZuO). Die Einzelheiten der Zugangsprüfung sind in § 4 geregelt.
- (4) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerberinnen und Studienbewerbern nachzuweisen, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw.

die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt haben. Es werden folgende Nachweise anerkannt:

- a) TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
 - b) Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
 - c) Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
 - d) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
 - e) Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (5) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat; bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. Studienbewerbern in Absprache mit dem International Office.
 - (6) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Studiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben oder umgeschrieben werden zu können.

§ 4

Zugangsprüfung für beruflich Qualifizierte

- (1) Die Zugangsprüfung richtet sich an beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber ohne Hochschulreife. Die Voraussetzungen der Teilnahme und das Zulassungsverfahren sind in der Ordnung für den Zugang von beruflich qualifizierten Bewerberinnen und Bewerbern zum Studium an der RWTH Aachen (Zugangsordnung – ZuO) vom 23. Juni 2010 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 2010/045, S. 1) in der jeweils geltenden-Fassung geregelt. Durch diese Prüfung wird festgestellt, ob die sich bewerbenden Personen die fachlichen und methodischen Voraussetzungen für das Studium des angestrebten Studiengangs (bzw. Studienfachs) an der RWTH erfüllen. Die Zugangsprüfung für den gewählten Studiengang (bzw. für das gewählte Studienfach) wird innerhalb von sechs Wochen nach Bewerbungsschluss durchgeführt. Der Prüfungsausschuss entscheidet über den Erfolg der Prüfung.
- (2) Die Prüfung umfasst folgende Fächer:
 1. Biologie
 2. Chemie
 3. Mathematik
- (3) Die Prüfung wird in schriftlicher Form durchgeführt. Die Dauer der Klausur beträgt pro Fach 45 Minuten.
- (4) Die §§ 8, 10 und 22 gelten entsprechend.
- (5) Die einmalige Wiederholung der Prüfung bei Nichtbestehen ist zulässig, bedarf jedoch einer erneuten Anmeldung im darauf folgenden Verfahren. Eine bestandene Prüfungsleistung kann nicht wiederholt werden.
- (6) Über die bestandene Zugangsprüfung wird ein Zeugnis ausgestellt, das die Einzelnoten und die Gesamtnote enthält und die Berechtigung zum Studium des jeweiligen Studiengangs (bzw. Studienfachs) ausweist. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. Die bestandene Zugangsprüfung berechtigt zur Aufnahme des Studiums im ersten Fachsemester des jeweiligen Studiengangs.

- (7) Ist die Zugangsprüfung nicht bestanden, benachrichtigt der Prüfungsausschuss die Studienbewerberin bzw. den Studienbewerber darüber unverzüglich schriftlich. Der Bescheid ist mit einer Rechtsmittelbelehrung zu versehen. Über einen Widerspruch entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (8) Das Ergebnis der Prüfung wird dem Studierendensekretariat mitgeteilt.

§ 5

Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Bachelor-Arbeit sechs Semester (drei Jahre). Das Studium kann nur in einem Wintersemester erstmals aufgenommen werden. Die Planung des Studienangebots ist entsprechend ausgerichtet.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Die Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Bachelor-Arbeit insgesamt 17 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (Anlage 1).
- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 10 bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points (CP)) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP, der Bachelor-Studiengang umfasst daher insgesamt 180 CP.
- (4) Der Studienumfang beläuft sich zuzüglich der Bachelor-Arbeit auf 129 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden CP ein.
- (5) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Bachelor-Arbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.
- (6) Studierende, die nach dem zweiten, vierten oder sechsten Fachsemester nicht mindestens zwei Drittel der zu dem jeweiligen Zeitpunkt gemäß Studienplan vorgesehenen CP erreicht haben, werden zu einem Gespräch durch die Fachstudienberatung eingeladen.

§ 6

Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Bachelor-Studiengangs Molekulare und Angewandte Biotechnologie stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als Zweithörerin bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Se-

mester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Im Falle einer Orientierungsabmeldung bei semesterfixierten Pflichtveranstaltungen erfolgt eine Wiederanmeldung zur nächsten turnusmäßigen Lehrveranstaltung und es ist keine erneute Abmeldung von der Veranstaltung möglich. Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.

- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind, vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: die semestervariable Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 7 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 9 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).

§ 7

Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Die Gesamtheit der Bachelor-Prüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Bachelor-Arbeit. Die Prüfungen und die Bachelor-Arbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflichtmodule sowie Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 9 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich - auf freiwilliger Basis - belegt werden.
- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 6 Abs. 1 bleibt hiervon unberührt.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben. Die Meldung zu einer Prüfung ist zugleich eine bedingte Meldung zu den Wiederholungsprüfungen.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Bachelor-Prüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In allen Prüfungsfächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.
- (5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten sind zu berücksichtigen.
- (6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin

bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn diese aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.

- (7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestandenem Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.

§ 8

Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann auch die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung (Anlage 1).
- (2) Die endgültige Form der Prüfungen im Fall von alternativen Möglichkeiten und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 14 Abs. 5 bleibt davon unberührt. Der Prüfungstermin und der Name der bzw. des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Für mündliche Prüfungen kann auch ein Termin individuell vereinbart werden, der Name des Prüfenden muss jedoch feststehen. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen.
- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. in einem Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 10 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 30 und höchstens 60 Minuten. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.
- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt 60 bis 120 Minuten.
- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 10 Abs. 2 bis 4 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 14 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Bachelorgrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 14 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 15 und höchstens 30 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.
- (9) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Bei diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben besteht die Möglichkeit einer Anrechnung bis zu einem Umfang von 10 % auf eine nachfolgende abschließende Prüfungsleistung in der jeweiligen Lehrveranstaltung. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung, im Campus-System die genauen Kriterien für den Erwerb von Bonuspunkten an.
- (10) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung praktisch durchgeführt, schriftlich protokolliert und im Rahmen einer Präsentation vorgestellt.
- (11) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 10 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (12) 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. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 beginnen.
- (13) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.

§ 9 Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen Prüfungsleistungen unterziehen (zusätzliche Module).
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.
- (3) Module, die in einem Master-Studiengang wählbar sind und von Studierenden schon für diesen abgelegt werden wollen, können frühestens nach dem Erwerb von 120 CP und dem erfolgreichen Abschluss der Module 1, 2, 3, 4, 6, 7 und 9 oder äquivalenter Veranstaltungen als zusätzliche Module belegt werden; eine Aufnahme im Zeugnis des Bachelor-Studiengangs ist nicht möglich.

§ 10 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	eine hervorragende Leistung;
2 = gut	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Durch Erniedrigen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 können zur differenzierten Bewertung Zwischenwerte gebildet werden. Die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen. Nicht benotete Leistungen erhalten die Bewertung „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“.

- (2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im Campus-Informationssystem bekannt gegeben werden.
Eine Klausur mit ausschließlich Multiple Choice - Aufgaben gilt als bestanden, wenn
 - a) 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
 - b) die Zahl der zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 22 % die durchschnittliche Prüfungsleistung der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreitet, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben.
- (3) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat gemäß Absatz 2 die Mindestzahl der Aufgaben richtig beantwortet und damit die Prüfung bestanden, so lautet die Note wie folgt:
 - sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
 - gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
 - befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%

- ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25% der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

- (4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice - Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.
- (5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt. Eine Benachrichtigung der Studierenden zur Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.
- (6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens "ausreichend" (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 8 entsprechend.
- (7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z. B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß Anlage (Modulkatalog) angerechnet.
- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Bachelor-Arbeit gebildet, wobei die einzelnen Noten mit den dazugehörigen Leistungspunkten gewichtet werden. Die Noten der Bachelor-Arbeit und des Bachelor-Vortrags werden mit dem zweifachen Wert ihrer Leistungspunkte gewichtet.

Die Gesamtnote der bestandenen Bachelor-Prüfung lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut,
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5	= gut,
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5	= befriedigend,
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0	= ausreichend.

Die jeweils schlechteste der gewichteten Modulnoten aus den Modulen 1 bis 7 (Grundlagen der Biologie und Biotechnologie, Theoretische und praktische Grundlagen der Physik, Theoretische und praktische Grundlagen der Anorganischen Chemie, Theoretische und praktische Grundlagen der Organischen Chemie, Einführung in die Biochemie und Genetik, Grundlagen der Physikalischen Chemie und Bioanalytik, Mathematik und Quantitative Biologie) bleibt auf Antrag der Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen (Modul 1 bis 17) innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden.

- (9) Bei der Bildung der Noten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (10) Anstelle der Gesamtnote „sehr gut“ nach Absatz 8 wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt, wenn die Bachelor-Arbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Bachelor-Prüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

§ 11 Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften einen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende, die Stellvertretung und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied wird aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden Vertreterinnen bzw. Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.
- (2) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Darüber hinaus hat der Prüfungsausschuss regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten zu berichten. Er gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienverlaufsplanes und legt die Verteilung der Noten und der Gesamtnoten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der bzw. dem Vorsitzenden oder deren bzw. dessen Stellvertretung zwei weitere stimmberechtigte Professorinnen bzw. Professoren oder deren Vertretung und mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder oder deren Vertreterinnen bzw. Vertreter anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.
- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nichtöffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Prüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).

§ 12 Prüfende und Beisitzende

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung er-

fordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.

- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 11 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Bachelor-Arbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.
- (4) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden bis Mitte Mai bzw. November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang und durch Bekanntmachung im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

§ 13

Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind bei Gleichwertigkeit anzurechnen; dies gilt auf Antrag auch für Leistungen an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.
- (2) Gleichwertigkeit von Leistungen ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen im Bachelor-Studiengang Molekulare und Angewandte Biotechnologie im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Die Studien- und Prüfungsleistungen von Schülerinnen und Schülern, die im Einzelfall aufgrund besonderer Begabungen als Jungstudierende außerhalb der Einschreibungsordnung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen zugelassen wurden, werden bei einem späteren Studium auf Antrag angerechnet.
- (4) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 3 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (5) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "angerechnet" aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

- (6) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 und 2 erfolgt die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht wurden, von Amts wegen. Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

§ 14

Wiederholung von Prüfungen, der Bachelor-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Bachelor-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Bachelor-Arbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Bachelor-Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Falls die erste Wiederholungsprüfung ebenfalls nicht bestanden worden ist, wird den Studierenden empfohlen, die Studienberatung aufzusuchen. Diese Empfehlung wird den Studierenden zusammen mit dem Ergebnis der ersten Wiederholungsprüfung mitgeteilt.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. eine Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 15 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 8 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Bachelor-Arbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Für die Frist gilt § 8 Abs.3 Studienbeitrags- und Hochschulabgabengesetz entsprechend. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Schriftliche und mündliche Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüferinnen bzw. Prüfern zu bewerten. § 8 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher oder mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob in welcher Form die die Wiederholungsprüfung durchgeführt wird.
- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.
- (8) Die Bachelor-Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Bachelor-Arbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt. Absatz 1 Satz 3 bleibt davon unbenommen.

§ 15**Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin nach vorheriger Beratung bei der Fachstudienberatung einmal je Prüfung von Prüfungen abmelden. Die Abmeldung von einer Prüfung ist zugleich eine Meldung zu der Prüfung zum nächsten Prüfungstermin.
- (2) Eine Prüfung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen. Absatz 1 letzter Satz findet Anwendung.
- (4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen - mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht - an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.
- (5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann die Kandidatin bzw. der Kandidat zudem exmatrikuliert werden.
- (6) Belastende Entscheidungen sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

II. Bachelor-Prüfung und Bachelor-Arbeit

§ 16

Art und Umfang der Bachelor-Prüfung

- (1) Die Bachelor-Prüfung besteht aus
 1. den Prüfungen und den sonstigen Leistungen, die im Modulkatalog gemäß Anlage 1 aufgeführt sind
 2. der Bachelor-Arbeit und dem Bachelor-Vortragsskolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Bachelor-Arbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 140 CP erreicht sind.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

§ 17

Bachelor-Arbeit

- (1) Die Bachelor-Arbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.
- (2) Die Bachelor-Arbeit kann von jeder bzw. jedem mit selbstständigen Vorlesungsveranstaltungen am Studiengang Molekulare und Angewandte Biotechnologie beteiligten Dozentin bzw. Dozent ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Bachelor-Arbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird.
- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Bachelor-Arbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Bachelor-Arbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Bachelor-Arbeit beträgt in der Regel drei Monate. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 50 Seiten nicht überschreiten. Das Thema und die Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass sie innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von drei Monaten Voll- bzw. sechs Monate Teilzeitarbeit abgeschlossen werden kann. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Prü-

fungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller die Bearbeitungszeit um bis zu vier Wochen verlängern.

- (7) Die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Bachelor-Vortragsskolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 8 Abs. 14 entsprechend.

§ 18

Annahme und Bewertung der Bachelor-Arbeit

- (1) Die Bachelor-Arbeit ist fristgemäß in zweifacher Ausfertigung beim ZPA abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Bachelor-Arbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 10 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 10 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine dritte Prüfende bzw. ein dritter Prüfender zur Bewertung der Bachelor-Arbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note hat – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 - spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin zu erfolgen. Erfolgt diese Bekanntmachung nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Bachelor-Arbeit werden 12 CP vergeben. Das Kolloquium wird benotet und geht mit der Gewichtung von 2 CP in die Note ein.

§ 19

Bestehen der Bachelor-Prüfung

Die Bachelor-Prüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Module bestanden sind und die Note der Bachelor-Arbeit mindestens "ausreichend" (4,0) lautet. Mit Bestehen der Bachelor-Prüfung ist das Bachelor-Studium beendet.

III. Schlussbestimmungen

§ 20

Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Bachelor-Prüfung bestanden, so erhält sie bzw. er spätestens drei Monate nach der letzten Prüfungsleistung über die Ergebnisse ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält die Module und die Bachelor-Arbeit mit den jeweiligen Noten und CP sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Bachelor-Arbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal und als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.
- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Bachelorgrades beurkundet. Die Bachelorurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist eine ECTS-Bewertungsskala auf.
- (6) Ist die Bachelor-Prüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

§ 21

Ungültigkeit der Bachelor-Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

§ 22

Einsicht in die Prüfungsakten

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, nach Bekanntgabe der Noten Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten zu nehmen. Zeit und Ort der Einsichtnahme sind während der Prüfung, spätestens mit Bekanntgabe der Note, mitzuteilen. Für die Einsichtnahme wird jedem Studierenden in einem vorgegebenen Zeitraum 15 Minuten eingeräumt.
- (2) Sofern Absatz 1 keine Anwendung findet, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach Abschluss des Prüfungsverfahrens auf Antrag Einsicht in die schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (3) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

§ 23

Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Wintersemester WS 2010/11 erstmalig für den Bachelor-Studiengang Molekulare und Angewandte Biotechnologie an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (3) Studierende, die sich vor dem WS 2010/11 eingeschrieben haben, können auf Antrag in diese Prüfungsordnung wechseln. Sie können längstens zwei Jahre nach Inkrafttreten dieser Ordnung nach der bisherigen Ordnung vom 16.12.2007 studieren, nach Ablauf dieser zwei Jahre erfolgt ein Wechsel in diese Ordnung zwangsläufig.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 20.10.2010.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 18.11.2010

gez. Schmachtenberg
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

Anlage 1 – Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link <http://www.rwth-aachen.de/go/id/gvm/> bekannt gegeben.

Modul 1: Grundlagen der Biologie und Biotechnologie						(11 CP)
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
1	2	8	jährlich	WS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Moleküle des Lebens, Struktur und Funktion von Biomembranen und Zellkompartimenten, Elemente des Cytoskeletts, Grundlagen der Zellbewegung, Transportvorgänge, Endo- und Exocytose, Zellteilung, Zellkommunikationswege, Signaltransduktion.</p> <p>Die Bacteria, Archaea und Eukaryota. Das Wachstum und die Vermehrung, der Einfluss von Umweltfaktoren, die Grundprozesse und Kontrolle des Stoffwechsels, Bakteriengenetik Gentechnik, Wirt-Parasit-Interaktionen, Gärungsprodukte, Umweltmikrobiologie werden dargestellt.</p> <p>Die „moderne“ Biotechnologie ist eine Querschnittstechnologie, die sich der Stoffumwandlung mit biologischen Systemen widmet. Ein tieferes Verständnis setzt Grundlagen in Biologie, Chemie, Medizin und Ingenieurwissenschaften voraus. Die Vorlesung Biotechnologie vermittelt Grundlagen in Bezug auf Fermentation und Produktaufarbeitung, Biokatalysatoren (ganze Zellen und Enzyme), und Molekularbiologie. Diese Grundlagen werden an wenigen Beispielen der weißen, roten und grünen Biotechnologie vorgestellt.</p>			<p>Die Studierenden sollen einen grundlegenden Überblick der Zellbiologie gewinnen. Ihr Verständnis für subzelluläre Bau- und Funktionsprinzipien soll trainiert werden. Ebenso sollen Studierende bereits im ersten Semester Zusammenhänge der Zellbiologie mit biochemischen Grundlagen einerseits sowie der Biologie der vielzelligen Lebewesen andererseits erkennen.</p> <p>Die Studierenden sollen Grundkenntnisse des Aufbaus, des Wachstums und der Systematik von Mikroorganismen erwerben.</p> <p>Die Studierenden erlernen Grundkenntnisse biotechnologischer Prozesse und Anwendungen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausuren.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Vorlesung Biologie der Zelle		3	Klausur (60 min)		4	
Vorlesung Einführung in die Mikrobiologie		2	Klausur (60 min)		3	
Vorlesung Biotechnologie I		3	Klausur (60 min)		4	

Modul 2: Theoretische und praktische Grundlagen der Physik					(12 CP)	
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
2	2	9	jährlich	SS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
<p>Grundgrößen der Physik und physikalische Gesetze, Mechanik, Schwingungen und Wellen, Thermodynamik, Elektromagnetismus, Optik, Aspekte der Quantenmechanik</p>				<p>Vorlesung: Die Studierenden sollen Grundkenntnisse in der Experimentalphysik erwerben;</p> <p>Praktikum: Die Studierenden sollen Grundkenntnissen der Experimentalphysik auf das Lösen einfacher physikalischer Probleme anwenden lernen. Ebenso geht es um das Erlernen und Üben einfacher experimenteller Fertigkeiten, das Kennenlernen und Anwenden von Grundprinzipien der Datenaufnahme, -auswertung und -interpretation, sowie die Vertiefung ausgewählter biologierelevanter physikalischer Phänomene durch das Experiment</p>		
Voraussetzungen				Benotung		
Keine				Die Benotung erfolgt an Hand der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Vorlesung Physik für Biologen und Biotechnologen		4	Klausur (90 min)		6	
Übung Physik für Biologen und Biotechnologen		1				
Praktikum Physikalisches Praktikum Biologie/Biotechnologie		4	Klausur (120 min)		6	

Modul 3: Theoretische und praktische Grundlagen der Anorganischen Chemie (12 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
1	2	9	jährlich	WS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>Atomaufbau, Elementarteilchen, Radioaktivität, chemische Elemente, Stöchiometrie, Chemische Formeln, Chemische Gleichungen, Konzentrationen, Molarität, Gasgesetze, Elektronenstruktur der Elemente, kovalente Bindung, Thermodynamik, Enthalpie, innere Energie, Reaktionen in wässriger Lösung, Säuren und Basen, pH-Berechnung, Löslichkeitsprodukt, Komplexbildung, Redoxreaktionen, Elektrolyse, Komplexbildungsreaktionen, Kristalle</p>			<p>Die Studierenden sollen den theoretischen Hintergrund über chemische Konzepte und Reaktionen sowie elementare Stoffchemie erlernen. Im Praktikum sollen die Studierenden Techniken der allgemeinen anorganischen Chemie erlernen. Dies bedeutet z. B. Sicherheit in der Anwendung gravimetrischer und titrimetrischer Analysen, quantitativer Analysen und Anionen/Kationen-Nachweise zu gewinnen. Durch die Arbeit in der Gruppe wird die Teamfähigkeit der Studierenden geschult.</p>		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung	CP	SWS
Vorlesung und Übung Allgemeine Chemie		5	Klausur (60 min)	6	
Praktikum Anorganisch-chemisches Praktikum		4	Protokolle	6	

Modul 4: Theoretische und praktische Grundlagen der Organischen Chemie (12 CP)					
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
2	1	10	jährlich	SS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>Grundkenntnisse zu Stoffklassen, chemischem Verhalten und chemischen Reaktionen</p> <p>Techniken der präparativen organischen Chemie, Destillieren, Extrahieren, Kristallisieren, einfache Reaktionsaufbauten. Experimente aus den Bereichen: Nucleophile Substitutionsreaktionen, Additionen an C=C und C=O-Doppelbindungen, aromatische Substitutionen, Oxidationen/Reduktionen</p>			<p>Die Studierenden sollen den theoretischen Hintergrund über chemische Konzepte und Reaktionen sowie elementare Stoffchemie erlernen. Im Praktikum sollen die Studierenden Techniken der allgemeinen organischen Chemie erlernen. Dies bedeutet z.B. Sicherheit in der Anwendung gravimetrischer und titrimetrischer Analysen, quantitativer Analysen und Anionen/Kationen-Nachweise zu gewinnen. Durch die Arbeit in der Gruppe wird die Teamfähigkeit der Studierenden geschult.</p>		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausur.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung	CP	SWS
Vorlesung Allgemeine Chemie: Organische Chemie		4	Klausur (90 min)	5	
Organisch-chemisches Praktikum		6	Protokolle	7	

Modul 5: Einführung in die Biochemie und Genetik						(7 CP)
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
1	2	6	jährlich	WS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
Struktur und Funktion der Proteine, Grundlagen der Enzymatik, Regulation von Enzymaktivitäten, Kohlenhydrate, Lipide, Biologische Membranen, Stoffwechsel; Aufbau der Genome, DNA-Stoffwechsel, Genexpression, Mitose und Meiose, Vererbungsmuster, Mendels Genetik, Grundlagen der Bakteriengenetik				Studierende kennen die Grundlagen der Biochemie und der Genetik.		
Voraussetzungen				Benotung		
Keine				Die Benotung erfolgt an Hand der Klausuren.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Vorlesung Einführung in die Biochemie		3	Klausur (120 min)		3	
Vorlesung Einführung in die Genetik		3	Klausur (120 min)		4	

Modul 6: Grundlagen der Physikalischen Chemie						(12 CP)
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
3	2	9	jährlich	WS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt				Lernziele		
Thermodynamik , Zustandsgrößen u. - gleichungen, Gleichgewichte, Thermochemie, Phasendiagramme, Kinetik , Zeitgesetze, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Theorie der Elementarprozesse, Transportvorgänge, Elektrochemie, Ionen, Solvatation, Aktivität, elektrochemische Elektrodenkinetik, Leitfähigkeit, Spektroskopie, experimentelle Methoden.				Die Studierenden sollen die theoretischen Hintergründe der physikalischen Chemie und Biophysik sowie ihre Relevanz für und ihre Anwendbarkeit auf biologische Systeme erlernen. Für die Durchführung der Experimente arbeiten die Studierenden in Gruppen zusammen.		
Voraussetzungen				Benotung		
Keine Voraussetzungen für die Vorlesung, für die Teilnahme am Praktikum ist die erfolgreiche Teilnahme an der Klausur zur Vorlesung und Übung Physikalische Chemie für Biologen und Biotechnologen Voraussetzung.				Die Benotung erfolgt an Hand der Klausur		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Vorlesung und Übung Physikalische Chemie für Biologen und Biotechnologen		5	Klausur (90 min)		6	
Praktikum Physikalisch-chemisches Grundpraktikum		4	Testate und Protokolle		6	

Modul 7: Mathematik und Quantitative Biologie					(10 CP)	
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
1	2	6	jährlich	WS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Grundlagen: Zahlbereiche, Gleichungen, Ungleichungen, vollständige Induktion, Kombinatorik. Folgen und Reihen: Konvergenz, Grenzwerte, Anwendung u.a. auf Wachstumsprozesse und Populationsmodelle. Funktionen: Stetigkeit, Monotonie, Differenzierbarkeit. Einfache Differentialgleichungen mit Anwendungen auf biologische Prozesse. Stammfunktionen und Riemann'sches Integral mit Anwendungen.</p> <p>Verstehen statistischer Methoden; hierunter Tests, Varianz-, Korrelations- und Regressionsanalyse (Anwendung durch Bearbeitung einer auf die Inhalte bezogene Arbeitsbogensammlung)</p>			<p>Die Studierenden sollen das Rechnen in verschiedenen Zahlbereichen erlernen. Sie sollen Kompetenzen erwerben im Lösen einfacher Gleichungen und in den Grundlagen der Kombinatorik für spätere Anwendung in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Der selbstständige Umgang mit elementaren Folgen und Funktionen (einschließlich des Instrumentariums der Differential- und Integralrechnung) soll erlernt werden. Ebenso sollen Einblicke in die mathematische Modellierung biologischer Systeme gewonnen werden.</p> <p>Die Studierenden sollen in diesem Modul Theorie (z. B. Statistik) und Praxis der Auswertung biologischer Daten kennen und anwenden lernen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausuren			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Vorlesung Mathematik für Biologen und Biotechnologen		2	Klausur (120 min)		7	
Übung Mathematik für Biologen und Biotechnologen		2				
Vorlesung Quantitative Biologie		1	Klausur (120 min)		3	
Übung Quantitative Biologie		1				

Modul 8: Grundlagen der Bioinformatik					(7 CP)	
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
3	3	5	jährlich	WS	Englisch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Genome and Sequences (DNA sequences, Algorithms for sequence comparison, Sequence databases, Patterns and motifs, Phylogenetic trees)</p> <p>Proteins and Structures (3D modelling, Protein databases, Protein structure analysis and prediction)</p> <p>Protein Expression and Function (DNA chip technology, Gene expression analysis, Clustering, Proteomics)</p> <p>Pathways and Systems (Metabolic networks, Pathway analysis, Cell simulation).</p> <p>Basics of chemical thermodynamics and kinetics. QM concepts, MO applications, MD and Coarse Graining algorithms.</p> <p>Protein-lipids, protein-DNA and protein-polymers interactions.</p>			<p><i>General:</i> Interdisciplinary thinking</p> <p><i>Knowledge:</i> Understanding informatics solutions/contributions to biological approaches, in particular molecular biology (genomics, proteomics, expression analysis, network analysis)</p> <p><i>Abilities:</i> Modelling natural phenomena Understanding probabilistic approaches</p> <p><i>Skills:</i> Understanding trade-offs and limitations inherent in algorithmic approaches Enhanced analytical and logical skills</p> <p>The students will be introduced to the “multi-scale” methods used to simulate the biological systems (QM, MD, Coarse Graining, Dissipative Particle Dynamics).</p> <p>Detailed applications to “state of the art” research cases will be used and developed during the Course to introduce the students to a “real research” case of studies.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausuren.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Vorlesung Introduction to Bioinformatics		2	Klausur (90 min)		4	
Übung Introduction to Bioinformatics		1	Hausübungen (wöchentlich)			
Vorlesung Computational Biotechnology		2	Klausur (90 min)		3	

Modul 9: Einführung in die Verfahrenstechnik und Seminar					(7 CP)	
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
4	2	5	jährlich	SS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Grundlagen: Gemischthermodynamik, Ähnlichkeitstheorie und Bilanzgleichungen, Grundoperationen der Verfahrenstechnik, insbesondere thermische und mechanische Trennverfahren, Grundlagen der chemischen und Bio-Verfahrenstechnik, Reaktoren, Prozessgestaltung und Fließbildsynthese.</p> <p>Im Seminar werden aktuelle Themen des ausgewählten Bereichs behandelt.</p>			<p>Die Studierenden kennen wesentliche Ansätze zur Behandlung des thermodynamischen Verhaltens von Mischungen. Die Studenten sind in der Lage, mit den erlernten Methoden Apparate für die wichtigsten Grundoperationen der Verfahrenstechnik zu dimensionieren. Sie verstehen die Funktionsweise der Grundoperationen. Die Studierenden sind in der Lage wissensbasiert geeignete Grundoperationen zur Gestaltung von Prozessen auszuwählen und zu verknüpfen.</p> <p>Die Studierenden kennen verschiedene Möglichkeiten, Fachliteratur zu recherchieren und sind in der Lage, Primär- und Sekundärliteratur zu finden. Sie sind in der Lage, biotechnologische Inhalte, Ergebnisse oder Probleme selbstständig herauszuarbeiten und einer Gruppe vorzutragen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausur.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Vorlesung mit Übung Einführung in die Verfahrenstechnik		3	Klausur (90 min)		4	
Seminar in ausgewählter Richtung		2	Präsentation		3	

Modul 10: Bioreaktortechnik und Reaktionstechnik					(11 CP)
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
4	2	7	jährlich	SS	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>Prozessbestimmende Parameter bei Bioprozessen, Aufbau typischer Bioreaktoren, gängige Rührertypen und induzierte Strömungsmuster, Leistungsmessung im Fermenter, Leistungscharakteristik verschiedener Rührer, Maßstabsabhängigkeit der Hydrodynamik, Einfluss der Reaktorgeometrie und der Begasung auf die Leistungscharakteristika, Strömungsregime bei begasteten Rührkesseln, Überflutung von Rührern, Gasansaugen von der Oberfläche, Blasenrezirkulation, Blasen- und Tropfenkoaleszenz, Gasgehalt im Fermenter, Lokale Verteilung der Energiedissipation, Nachlaufwirbel der Rührer, Gültigkeitsgrenzen der Turbulenzgesetze, Dispergierung einer zweiten Flüssigphase, Relevanz und experimentelle Bestimmung der hydromechanischen Belastung von Mikroorganismen, Analogie zum Sauerstofftransfer, Gas-flüssig Stofftransfer, Grundgleichungen, Experimentelle Methoden zur Bestimmung des k_{La}-Wertes, Einflüsse verschiedener Parameter auf die maximale Sauerstofftransferkapazität, Stofftransfer in großen mehrstufigen Rührwerken, Bedeutung der CO_2-Abfuhr für Bioprozesse, Misch- und Zirkulationszeit, Viskose Systeme und nicht-newtonsches Fließverhalten, Einflussfaktoren auf den Leistungseintrag im Schüttelkolben, Das „außer Phase“-Phänomen, Maximale Energiedissipation in Schüttelkolben, Sauerstofftransfer in Schüttelkolben, Scale-up, Ausgewählte Scale-up Beispiele</p> <p>Biologische und chemische Prozesse und ihre typischen Vor- und Nachteile, Unstrukturierte, strukturierte, segregierte Modelle von kinetischen Phänomenen, Klassifizierung von Reaktionen, Reaktionsordnungen, Kinetik chemischer und biologischer Elementarreaktionen, Limitierungen, Inhibierungen, Aktivierungen, Verschiedene Phasen des Wachstums von Mikroorganismen und mathematische Ansätze zu deren Beschreibung, Reaktionsstöchiometrien, Respiratorischer Quotient, Vor- und Nachteile von Batch-, Fed-batch und kontinuierlichen Reaktoren, Bilanzen für Reaktoren mit Rückführungen und Zuführungen, Katalysatoren, Instationäre Zustände und</p>			<p>Die Studierenden kennen die wichtigsten Reaktorkonfigurationen. Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Probleme bei der Reaktorauslegung und der Maßstabsvergrößerung bei Bioprozessen. Die Studierenden kennen das komplexe Zusammenspiel zwischen Biologie und deren Umgebung (Bioreaktor). Die Studierenden kennen die empirischen und mechanistischen Modelle zur Abschätzung dieser Umgebungsparameter und deren Einfluss auf die Biologie und wissen diese anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage Prozessverläufe zu interpretieren. Die Studierenden kennen Fachbegriffe benachbarter Disziplinen und sind in der Lage, sich mit Studierenden anderer Fachrichtungen interdisziplinär auszutauschen. Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung der Kinetik für chemische und biologische Prozesse zu interpretieren und in Bezug zur Gleichgewichtsthermodynamik zu setzen. Die Studierenden können grundlegende kinetische Begriffe definieren und wissen wesentliche kinetische Phänomene zu beschreiben. Die Studierenden wissen die unterschiedlichen Zeitskalen von Elementarprozessen einzuschätzen und in Modellen adäquat zu berücksichtigen. Die Studierenden kennen verschiedene Optimierungsziele und wissen diese situationsbedingt anwenden. Die Studierenden sind in der Lage die Gesamtkinetik von biologischen und chemischen Reaktionen aus der Überlagerung von kinetischen Einzelreaktionsprozessen ableiten. Die Studierenden kennen typische Reaktorkonfigurationen und sind in der Lage für beispielhafte Prozesse optimale Reaktorkonfigurationen und Reaktorbetriebsweisen herleiten und beurteilen. Die Studierenden kennen wesentliche Beispiele für homogene, heterogene, enzymatische und Ganzzell-Katalyse. Die Studierenden wissen mit Simulationswerkzeugen umzugehen und sind in der Lage, komplexe Gesamtprozesse systematisch in Teilprobleme zu zerlegen. Sie kennen die Fachbegriffe benachbarter Disziplinen und sind in der Lage, sich mit Studierenden anderer Fachrichtungen interdisziplinär auszutauschen.</p>		

Reaktionen, Mehrkomponenten-Reaktionen, Einfluss des pH-Wertes und des osmotischen Drucks auf biologische Reaktionen, Einfluss der Temperatur auf biologische und chemische Reaktionen, Eduktüberschuss-, Produkt- und Nebenproduktinhibierungen, Parallel- und sequentielle Reaktionen, Verhalten von Reaktionssystemen mit Eduktüberschuss-, Produktinhibierung oder Katabolitrepession im Fed-batch, Kinetische Beschreibung von Bioprocessen mit Katalysatorrückführung, Beschreibung von Prozessen unterschiedlicher Kinetik mit Reaktorkaskadierung, Interaktion von Reaktion und Stofftransport, Regelungsstrategien.					
Voraussetzungen			Benotung		
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausuren.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung	CP	SWS
Vorlesung mit Übung Bioreaktor-technik		3	Klausur (90 min)	5	
Vorlesung mit Übung Reaktions-technik		4	Klausur (90 min)	6	

Modul 11: Biotechnologie und Mikrobiologie						(10 CP)
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
3	2	7	jährlich	WS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>In praktischen Übungen werden Kultivierungstechniken, Differenzierung von Bakterien und Hefen, Abtötung von Mikroorganismen, Kinetik des Wachstums, Kreuzung und Sporulation bei Hefe, Nachweis und Quantifizierung von Bakteriophagen, Mikroskopie und Gramfärbung vermittelt.</p> <p>In der Vorlesung Biotechnologie II werden die Grundlagen aus der Biotechnologie I Vorlesung in der Nutzung von lebenden Organismen anhand von biotechnologischen Produkten und Verfahren und industriellen Biotransformationen vertieft. Darüber hinaus werden experimentelle Grundlagen in der System- und Synthetischen Biotechnologie (Omics-Technologien, Einzelzelluntersuchungen) vermittelt.</p> <p>Enzymtechnologie: Proteinaufreinigung, Enzymkinetik, Enzymstabilität und Immobilisierung von Enzymen.</p> <p>Biokatalyse: Einsatz von Enzymen in der organischen Synthese, der pharmazeutischen Industrie, der Lebensmittelindustrie, der Nanobiotechnologie sowie für Biosensoren und Biokraftstoffe.</p> <p>Wachstumsphysiologie: Phototrophes Wachstum, Atmungen (Aerobe und anaerobe), Gärungen, Methoden zur Analyse der</p> <p>Stoffwechselprodukte: Enzymatische Tests, HPLC-Techniken.</p> <p>Stressphysiologie: Induzierte Hitzeresistenz, Schwermetallresistenz, Biosynthesewege und deren Regulation.</p>			<p>Die Studierenden erlernen mikrobiologische Techniken, sie lernen verschiedene Mikroorganismen (Hefen, Bakterien und Bakteriophagen) kennen und erhalten eine Einführung in genetische Experimente mit Hefen.</p> <p>Die Studierenden bekommen einen Überblick über die industrielle Bedeutung der weißen, roten und grünen Biotechnologie. Ferner werden die Grundlagen gelegt für ein systemisches Verständnis von Ganzzellsystemen, um eine vertiefende Ausbildung in der Systembiologie und Synthetischen Biotechnologie zu ermöglichen.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen tieferen Einblick in die Grundlagen der Biokatalyse und Enzymtechnologie.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen tieferen Einblick in die Stoffwechsel- und Stressphysiologie von Bakterien und Hefen.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausuren.			

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung	CP	SWS
Praktikum Mikrobiologisches Grundpraktikum		1	Protokolle	1	
Vorlesung Stoffproduktion und Omics-Technologien		2	Klausur (90 min)	3	
Vorlesung Enzymtechnologie		2	Klausur (90 min)	3	
Vorlesung Physiologie der Mikroorganismen		2	Klausur (60 min)	3	

Modul 12: Grundlagen der Molekulare Biotechnologie und Bioanalytik					(10 CP)
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
3	2	6	jährlich	WS/SS	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>Grundlagen der pro- und eukaryotischen Regulation der Genexpression. Molekularbiologische Genklonierungsmethoden. Produktion pharmazeutisch-wirksamer, durch DNA-Rekombinationstechnik veränderte, Biomoleküle mit Hilfe von Pflanzen, Tieren bzw. deren Zellkulturen oder Mikroorganismen. Antigene und Wachstumsfaktoren und insbesondere Antikörper für die Diagnose und Therapie von Erkrankungen in der Medizin.</p> <p>Allgemeine biochemische, proteinchemische und molekularbiologische Methoden; Arbeitsmethoden:</p> <p>Puffer, Eichkurven, fotometrische Tests, Proteinbestimmung, Enzymaktivität, Proteinfällung; Enzymaufarbeitung mit chromatographischen Methoden, Protein- und Enzymcharakterisierung. Durchführung von PCR-Untersuchungen, Präparation von Plasmid-DNA aus Bakterien, DNA-Klonierungstechniken, Transformation und Anzucht von Bakterien.</p> <p>Biomoleküle und ihre Eigenschaften, Isolierung und Aufreinigungsmethoden, Spektroskopische Methoden, Immunchemie/Molekulare Diagnostik Spezielle Nukleinsäureanalytik, Spezielle Proteinanalytik Enzymologie, Massenspektrometrie, Strukturbiologie: Röntgendiffraktometrie und NMR.</p>			<p>Die Studierenden sollen Kenntnisse in den theoretischen Grundlagen der molekularen Biotechnologie erlangen und Einblicke in aktuelle Anwendungsmöglichkeiten gewinnen</p> <p>Die Studierenden sollen grundlegende Arbeitstechniken der Molekularbiologie, Proteinchemie und Enzymtechnologie erlangen. Die Durchführung der Experimente erfolgt in Gruppen, um die Teamarbeit der Studierenden zu schulen.</p> <p>Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen der Bioanalytik und ihre Anwendungsbereiche erlernen.</p>		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausuren.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung	CP	SWS
Vorlesung Molekulare Biotechnologie		2	Klausur (90 min)	3	
Praktikum Grundpraktikum Biotechnologie		2	Klausur (60 min)	4	
Vorlesung Einführung in die Bioanalytik		2	Klausur (90 min)	3	

Modul 13: Immunologie und Molekulare Biotechnologie					(11 CP)
ALLGEMEINE ANGABEN					
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache
5	2	10	jährlich	WS	Deutsch/ Englisch
INHALTLICHE ANGABEN					
Inhalt			Lernziele		
<p>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 Tumormarker und deren Produktion in heterologen Expressionssystemen, sowie die wichtigsten Methoden der Molekularbiologie, Proteinchemie und Immunologie.</p> <p>Einführung in immunologische Grundprozesse; Angeborenes Immunsystem; Komplementsystem, Struktur und Funktion von Antikörpern, T-Zellrezeptoren und MHC Komplex; Antikörper und Immunglobulin-Grundstrukturen; Aufbau des Immunsystems und immunologische Reifung; adaptive Immunantwort und Regulation der Immunantwort, Immuntoleranz.</p>			<p>Die Studierenden sollen Kenntnisse und Fertigkeiten zur Herstellung rekombinanter Proteine in prokaryotischen Expressionssystem, sowie deren detaillierte Analyse erwerben.</p> <p>Die Studierenden sollen Kenntnisse über grundlegende immunologische Prozesse erhalten.</p>		
Voraussetzungen			Benotung		
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausuren.		
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN					
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung	CP	SWS
Praktikum Blockpraktikum Molekulare Biotechnologie		8	Klausur (60 min)	8	
Vorlesung Immunologie 1		2	Klausur (90 min)	3	

Modul 14: Interdisziplinäres Blockpraktikum					(12 CP)	
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
5	1	8	jährlich	WS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
1) Bioreaktortechnik (Wärmeübergang, Mischzeit, Dispergierung, Sauerstoffübergang) 2) Schüttelkulturen (Biotransformation zur Testosterongewinnung) 3) Batch-Fermentation zur Gewinnung von Amylasen 4) Fed-batch-Verfahren zur Gewinnung von Lipasen 5) Kontinuierliche Fermentation von <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 6) Fermentationstechnische Gewinnung von Schimmelpilzenzymen im Oberflächenverfahren 7) Herstellung von Fruchtwein und japanischem Sake/Bilanzierung			Die Studierenden sind in der Lage, komplexe biotechnologisch-verfahrenstechnische Problemstellungen (z.B. die biotechnische Herstellung und Charakterisierung eines Enzyms oder Pharmawirkstoffs) in interdisziplinären Gruppen gemeinsam zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, die notwendige rege Kommunikation und Abstimmung innerhalb der Gruppen durchzuführen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausur.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Praktikum Interdisziplinäres Blockpraktikum Biotechnologie, Bioverfahrenstechnik		8	Klausur (90 min)		12	

Modul 15: Softskills					(6 CP)	
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
5	1	4	jährlich	WS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Prozess- und Kostenmodelle, Aussagekraft von Bioprozessmodellen, Kostenschätzung im Investitionsprojekt, Inhalte von Projektstudien, Methoden zur Schätzung von Herstellkosten und Massen- und Energiebilanzen, Personalkosten- und Investitionskostenschätzung, Kostenfaktoren, Kenngrößen der Wirtschaftlichkeit, Dispositionsrechnungen, Deckungsbeitragsmethode, Anlagenkapazität, Betrachtung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, Gestaltung der Forschungspipeline.</p> <p>Übung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen:</p> <p>Arbeit mit SuperProDesigner, Anwendung zur Wirtschaftlichkeitsberechnung, Eingangsgrößen, Interpretation, Sensitivitätsanalysen, Vergleich von Kostenschätzungsmethoden, Einfluss des Bioprozessmodells, Verknüpfung von Bioprozess- und Kostenmodell.</p> <p>Vortragsinhalte, Vortragsgliederung, Foliengestaltung, Vortragstechniken, Zeiteinteilung, Arbeiten mit Powerpoint .</p>			<p>Die Studierenden kennen die Inhalte und Aussagekraft von Prozessmodellen und Kostenmodellen und können diese differenzieren. Sie verstehen die grundlegenden Begriffe aus der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und können diese für gegebene Prozesse anwenden. Die Studierenden interpretieren Wirtschaftlichkeitsberechnungen angemessen und können daraus Folgerungen für den Bioprozess ableiten. Die Studierenden sind in der Lage, manuelle und computergestützte Kostenrechnungsmethoden anzuwenden und deren Vorhersage zu beurteilen. Die Studierenden können typische Projektfragestellungen auf wirtschaftliche und Prozessfragestellung hin analysieren und übertragen diese adäquat in Software. Sie lernen typische Anlagenkonfigurationen für biotechnische Produkte kennen und können für unbekannte Prozesse geeignete Anlagenkonfigurationen vorschlagen.</p> <p>Die Studierenden können MS-Excel für die Erstellung von Diagrammen nutzen und lernen, umfangreiche Software gezielt anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Inhalte, Ergebnisse oder Probleme verständlich und übersichtlich sowohl einem Fach- als auch einem Nichtfachpublikum zu vermitteln.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine			Die Benotung erfolgt an Hand der Klausur			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Vorlesung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen		1	Klausur (60 min)		3	
Übung Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen		1				
Seminar Halten von wissenschaftlichen Vorträgen		2	Präsentation		3	

Modul 16: Freie Lehrveranstaltungen						(6 CP)	
ALLGEMEINE ANGABEN							
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache		
3	2		jährlich	WS	Deutsch		
INHALTLICHE ANGABEN							
Inhalt			Lernziele				
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen. Diese Studien können auch nicht-fachspezifisch sein.			Berufsqualifikation durch eigenständige Studien, Ergänzung des individuellen Ausbildungsprofils.				
Voraussetzungen			Benotung				
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.			Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.				
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN							
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung			CP	SWS
Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.		4	Abhängig von den gewählten Lehrveranstaltungen.			6	

Modul 17: Bachelor-Arbeit					(24 CP)	
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	SWS	Häufigkeit	Turnus	Sprache	
6	1	16	jährlich	SS	Deutsch	
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Fachspezifische Inhalte, die hier nicht allgemein definiert werden können.</p>			<p>Die Studierenden erlernen speziellere Kenntnisse und Arbeitstechniken und sind in der Lage, diese anzuwenden. In engem Kontakt mit den Betreuenden sollen hier auch tiefere theoretische Einblicke in das Umfeld der Arbeit erworben werden. Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Erkenntnisse anzuwenden und zu erarbeiten und sind so in der Lage, die gestellten anspruchsvollen Aufgabenstellungen und Probleme zu analysieren und zu lösen. Die Studierenden sind in der Lage, ihr Projekt zu organisieren und durchzuführen. Die Koordination der Projektarbeit mit anderen Mitarbeitern im Labor schulte die Teamfähigkeit der Studierenden. Zum Abschluss sollen die Studierenden im Rahmen eines Seminars die Ergebnisse des Projektes präsentieren und diskutieren.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Das Thema der Bachelor-Arbeit wird erst ausgegeben, wenn die oder der Studierende 140 CP des Bachelor-Studiengangs Molekulare und Angewandte Biotechnologie erreicht hat.</p>			<p>Im Rahmen des projektorientierten Methodenpraktikums wird die praktische Arbeit bewertet. Ebenso werden das Abschlussseminar und die schriftliche Ausarbeitung der Bachelor-Abschlussarbeit bewertet.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Veranstaltung	CP	SWS	Prüfung		CP	SWS
Projektorientiertes Methodenpraktikum	10	16				
Bachelor-Abschlussarbeit	12					
Abschlussseminar	2					

Anlage 2 - Studienverlaufsplan

Studienverlaufsplan	SWS	CP
1. Semester (WS)		
Modul Grundlagen der Biologie und Biotechnologie: Biologie der Zelle	V3	4
Modul Grundlagen der Biologie und Biotechnologie: Grundlagen der Biotechnologie	V2 Ü1	4
Modul Theoretische und praktische Grundlagen der Anorganischen Chemie: Allgemeine Anorganische Chemie	V4 Ü1	6
Modul Theoretische und praktische Grundlagen der Anorganischen Chemie: Anorganisch-chemisches Praktikum	P4	6
Modul Einführung in die Biochemie und Genetik: Einführung in die Biochemie	V2 Ü1	3
Modul Mathematik und Quantitative Biologie: Mathematik für Biologen und Biotechnologen	V2 Ü2	7
	22	30
2. Semester (SS)		
Modul Grundlagen der Biologie und Biotechnologie: Einführung in die Mikrobiologie	V2	3
Modul Theoretische und praktische Grundlagen der Physik: Physik für Biologen und Biotechnologen	V4 Ü1	6
Modul Theoretische und praktische Grundlagen der Organischen Chemie: Allgemeine Chemie: Organische Chemie	V4	5
Modul Theoretische und praktische Grundlagen der Organischen Chemie: Organisch-chemisches Praktikum	P6	7
Modul Einführung in die Biochemie und Genetik: Einführung in die Genetik	V3	4
Modul Mathematik und Quantitative Biologie: Quantitative Biologie mit Computeranwendungen	V1 Ü1	3
	22	28
3. Semester (WS)		
Modul Grundlagen der Physikalischen Chemie: Physikalische Chemie für Biologen und Biotechnologen	V4 Ü1	6
Modul Grundlagen der Molekularen Biotechnologie und Bioanalytik: Einführung in die Bioanalytik	V2	3
Modul Grundlagen der Physik: Physikalisches Praktikum Biologie/Biotechnologie	P4	6
Modul Grundlagen der Bioinformatik: Introduction to Bioinformatics	V2 Ü1	4
Modul Biotechnologie und Mikrobiologie: Mikrobiologisches Grundpraktikum	P1	1
Modul Biotechnologie und Mikrobiologie: Enzymtechnologie	V2	3

Studienverlaufsplan	SWS	CP
Modul Grundlagen der Molekularen Biotechnologie und Bioanalytik: Molekulare Biotechnologie	V2	3
Modul Freie Lehrveranstaltungen: Freie Lehrveranstaltung 1	V2	3
	21	29
4. Semester (SS)		
Modul Grundlagen der Physikalischen Chemie: Physikalisch-chemisches Grundpraktikum	P4	6
Modul Einführung in die Verfahrenstechnik und Seminar: Einführung in die Verfahrenstechnik	V2 Ü1	4
Modul Bioreaktortechnik und Reaktionstechnik: Bioreaktortechnik + Rechenübung	V2 Ü1	5
Modul Biotechnologie und Mikrobiologie: Physiologie der Mikroorganismen	V2	3
Modul Biotechnologie und Mikrobiologie: Stoffproduktion und Omics-Technologien	V2	3
Modul Grundlagen der Molekularen Biotechnologie und Bioanalytik: Biotechnologisches Grundpraktikum	P2	4
Modul Softskills: Halten von wissenschaftlichen Vorträgen	S2	3
Modul Freie Lehrveranstaltungen: Freie Lehrveranstaltung 2	V2	3
	20	31
5. Semester (WS)		
Modul Grundlagen der Bioinformatik: Computational Biotechnology	V2	3
Modul Bioreaktortechnik und Reaktionstechnik: Reaktionstechnik + Rechnerübung	V2 Ü2	6
Modul Immunologie und Praxis der Molekularen Biotechnologie: Immunologie I	V2	3
Modul Einführung in die Verfahrenstechnik und Seminar: Seminar in ausgewählter Richtung	S2	3
Modul Interdisziplinäres Blockpraktikum: Interdisziplinäres Blockpraktikum Biotechnologie, Bioverfahrenstechnik	P8	12
Modul Softskills: Kosten und Wirtschaftlichkeit von Bioprozessen	V2	3
	20	30
6. Semester (SS)		
Modul Immunologie und Praxis der Molekularen Biotechnologie: Blockpraktikum Molekulare Biotechnologie	P8	8
Modul Bachelorarbeit: Projektorientiertes Methodenpraktikum		10
Modul Bachelorarbeit: Bachelor-Abschlussarbeit	16	12
Modul Bachelorarbeit: Abschlussseminar		2
	24	32
Gesamt	129	180

Anhang

Glossar

Abmeldung

Es besteht die Möglichkeit, sich von Prüfungen wieder abzumelden. Die einzelnen Möglichkeiten sind in der jeweiligen Prüfungsordnung geregelt.

Akademische Grade

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

Im Fall eines Bachelor-Studiums wird der Grad eines „Bachelor of Science RWTH Aachen University (B.Sc. RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Bachelorgrad „Bachelor of Arts RWTH Aachen University (B.A. RWTH)“ verliehen.

Akkreditierung

Die Akkreditierung stellt ein besonderes Instrument zur Qualitätssicherung bzw. -kontrolle dar. Ihr Ziel ist, zur Sicherung von Qualität in Lehre und Studium durch die Festlegung von Mindeststandards beizutragen. Die Akkreditierung obliegt einer externen Instanz (Rat, Agentur, Kommission), die nach einem vorgegebenen Maßstab prüft und entscheidet, ob der Studiengang die betreffenden Anforderungen erfüllt.

Anmeldung zu Prüfungen

Hierzu gelten die jeweils auf den Webseiten des ZPA aktualisierten Verfahren.

Bachelor

Es handelt sich um einen eigenständigen berufsqualifizierenden Abschluss, der nach einer Regelstudienzeit von mindestens drei und höchstens vier Jahren von der Hochschule vergeben wird. Mit diesem Abschluss kann man entweder in den Beruf einsteigen oder ein Masterstudium aufnehmen.

Beratungsgespräch

Im Rahmen der Bachelorstudiengänge ist vorgesehen, dass Studierende, die zu einem bestimmten Zeitpunkt nicht eine gewisse Mindestleistung erbracht haben, zu einem Beratungsgespräch eingeladen werden. Dieses Gespräch soll klären, warum es zu dieser Verzögerung im Studium kommt und womit Abhilfe geschaffen werden kann.

Berufspraktische Tätigkeit

Einzelne Studiengänge sehen vor, dass die Studierenden berufspraktische Tätigkeiten (Praktikum) nachweisen müssen. Die Einzelheiten sind der entsprechenden Prüfungsordnung zu entnehmen. Es wird empfohlen sich rechtzeitig zu informieren, da teilweise Praktika vor Aufnahme des Studiums nachzuweisen sind.

Beurlaubung

Bei Vorliegen eines wichtigen Grundes kann gemäß der Einschreibeordnung eine Beurlaubung gewährt werden. Der Antrag auf Beurlaubung ist während der Rückmeldefrist zu stellen. Auskünfte hierzu erteilt das Studierendensekretariat der RWTH.

Blockveranstaltung

Unter einer Blockveranstaltung ist eine Veranstaltung zu verstehen, die sich nicht über ein ganzes Semester erstreckt, sondern konzentriert auf wenige Tage – z. B. eine Woche - stattfindet.

CAMPUS Informationssystem

Das webbasierte Informationssystem der RWTH. Es umfasst neben weiteren Online-Services das Vorlesungsverzeichnis, die An- und Abmeldung von Veranstaltungen und Prüfungen, die Prüfungsordnungsbeschreibungen und das persönliche Studierendenportal mit individuellen Stundenplänen.

Credit Points

Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points – CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen. Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP. Der Bachelorstudiengang umfasst daher insgesamt 180 CP.

Curriculum

Das Wort Curriculum wird gelegentlich mit „Lehrplan“ oder „Lehrzeitvorgabe“ gleichgesetzt. Ein Lehrplan ist in der Regel auf die Aufzählung der Unterrichtsinhalte beschränkt. Das Curriculum orientiert sich mehr an Lehrzeiten und am Ablauf des Studiengangs.

Diploma Supplement

Das Diploma Supplement (DS) ist ein Zusatzdokument, um erworbene Hochschulabschlüsse und die entsprechende Qualifikation zu beschreiben. Das DS erläutert das deutsche Hochschulsystem mit seinen Abschlussgraden sowie die verleihende Hochschule, v. a. aber die konkreten Studieninhalte des absolvierten Studiengangs. Das DS wird in englischer und deutscher Sprache ausgestellt und dem Zeugnis beigelegt. Das DS dient auch der Information der Arbeitgeber.

Leistungsnachweis

Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über eine individuelle Studienleistung und damit eine Form der Prüfungsleistung. Ein Leistungsnachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden. Leistungsnachweise können z. B. in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Studienarbeiten usw. erworben werden.

Modul

Module bezeichnen einen Verbund von Lehrveranstaltungen, die sich einem bestimmten thematischen oder inhaltlichen Schwerpunkt widmen. Ein Modul ist damit eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit, die sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzt.

Modulhandbuch

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

- Fachsemester
- Dauer
- SWS
- Häufigkeit
- Turnus
- Sprache
- Inhalt
- Lernziele
- Voraussetzungen
- Benotung
- Prüfungsleistung

beschrieben. Das Modulhandbuch ist insbesondere für die Studierenden zu erstellen und muss veröffentlicht werden.

Modulare Anmeldung

Unter einer modularen Anmeldung wird die Anmeldung zu einer Veranstaltung (Lehrveranstaltung, Seminar, Prüfung usw.) für eine (Teil-)Leistung eines einzelnen Moduls verstanden. Modulare Anmeldungen werden über modulare Anmeldeverfahren des CAMPUS-Informationssystems (Modul-IT) durchgeführt.

Mündliche Ergänzungsprüfung

Wenn man auch bei der zweiten Wiederholung einer Klausur durchfällt und die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgestellt wird, besteht die Möglichkeit der mündlichen Ergänzungsprüfung. Aufgrund dieser mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

Multiple Choice

Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen.

Orientierungsphase

Als Orientierungsphase werden die ersten fünf Wochen nach Beginn der Vorlesungen bezeichnet.

Orientierungsabmeldung

Innerhalb der ersten fünf Wochen ist die Abmeldung von einer Lehrveranstaltung möglich.

Prüfungsausschuss

Für die Organisation der Prüfungen bilden die Fakultäten entsprechende Prüfungsausschüsse. Die Einzelheiten sind in den Prüfungsordnungen geregelt.

Prüfungsleistungen

Unter Prüfungsleistungen versteht man sämtliche Leistungen, die im Rahmen des Studiums erbracht werden müssen. Dazu zählen der Besuch von Lehrveranstaltungen sowie Prüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Hausarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Praktika, Entwürfe und die Abschlussarbeit.

Pflichtbereich

Der Pflichtbereich umfasst Lehrveranstaltungen, die fest vorgeschrieben sind und von allen Studierenden besucht werden müssen.

Prüfungseinsicht

Nach Bekanntgabe der Noten können die Studierenden Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftliche Prüfungsarbeit nehmen.

Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann. An der RWTH Aachen beträgt die Regelstudienzeit in einem Bachelorstudiengang derzeit sechs bzw. sieben Semester.

Semesterwochenstunde (SWS)

Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit des Semesters. Die SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen.

Semesterfixiert/Semestervariabel

Eine Prüfungsleistung ist semesterfixiert, wenn sie zwingend in genau einem festgelegten Fachsemester des Studiums erbracht werden muss. Andernfalls ist eine Prüfungsleistung semestervariabel.

Studienberatung

Die Zentrale Studienberatung informiert allgemein über Studienmöglichkeiten an der RWTH Aachen und gibt Hilfestellungen bei Prüfungsvorbereitungen sowie Bewerbungsverfahren. Die Fachstudienberatung gibt detaillierte Auskünfte zu fachbezogenen Fragen.

Studienbeginn

In der Regel beginnt das Studium in einem Wintersemester. Es kann teilweise auch in einem Sommersemester aufgenommen werden.

Studierendensekretariat

Das Studierendensekretariat ist für die Bewerbung, Zulassung, Einschreibung und Studiengangänderung deutscher Studienbewerberinnen und Studienbewerber sowie für Bildungsinländer, d.h. Bewerberinnen und Bewerber mit deutscher Hochschulreife, zuständig.

Teilnahmenachweis

Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung. Ein Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden.

Transcript of Records

Das Transcript of Records (ToR) ist eine Abschrift der Studierendendaten, das eine detaillierte Übersicht über bestandene Module samt Lehrveranstaltung, Note und CP

Wahlveranstaltung

Es kann ein Wahlbereich vorgesehen werden, der von den Studierenden nachgewiesen werden muss, aber frei gewählt werden kann.

Wahlpflichtveranstaltung

Wahlpflichtveranstaltungen sind aus einer vorgegebenen Aufstellung in einem bestimmten Umfang nachzuweisen.

Zentrales Prüfungsamt

Unter der Verantwortung des Prüfungsausschusses für den jeweiligen Studiengang organisiert das Zentrale Prüfungsamt die Prüfungen und Abschlussarbeiten.

ZPA-initiierte Zwangsanmeldung bei Wiederholungsprüfungen

Zwangsanmeldungen werden grundsätzlich zum nächstmöglichen Prüfungstermin als automatisierte Anmeldung im ZPA für alle Studierende durchgeführt, die eine Prüfung nicht bestanden oder sich von einer Prüfung abgemeldet haben. Studierende werden über diese Anmeldungen nicht gesondert benachrichtigt, die Zwangsanmeldungen sind über CAMPUS Office im Virtuellen Zentralen Prüfungsamt sichtbar.

Zugangsprüfung

Bewerberinnen und Bewerber, die nicht über die Hochschulreife verfügen, können zum Studium zugelassen werden, sofern sie die Zugangsprüfung bestehen. Durch diese Zugangsprüfung wird festgestellt, ob die Bewerberinnen und Bewerber die fachlichen und methodischen Voraussetzun-

gen zum Studium an der RWTH erfüllen. Inhalte, die erst während des Studiums vermittelt werden, werden nicht geprüft.

Zusatzmodul

Zusatzmodule sind Module, die nicht im Studienplan vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.