Studienordnung für den Studiengang Pharmazie an der Technischen Universität Braunschweig

Nichtamtliche Lesefassung

Diese Nichtamtliche Lesefassung enthält die Studienordnung Pharmazie gemäß TU-Verkündungsblatt Nr. 774 vom 18.07.2011, zuletzt geändert mit TU-Verkündungsblatt Nr. 1376 vom 27.09.2021 (6. Änderung).

§ 1 Geltungsbereich und Zielsetzung

(1) Die vorliegende Studienordnung regelt auf der Grundlage der Approbationsordnung für Apotheker (AAppO) Ziele, Inhalt und Verlauf des Pharmaziestudiums an der TU Braunschweig bis zum Zweiten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung ("Universitätsausbildung"). Diese Ordnung ergänzt und präzisiert die von der A-AppO vorgeschriebenen Verfahrensweisen, legt die im Studienverlauf zu erwerbenden Studiennachweise fest und regelt den Zugang und die Zulassungsvoraussetzungen für die scheinpflichtigen Lehrveranstaltungen.

(2) Die Famulatur und die praktische Ausbildung nach dem Zweiten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung nach AAppO sind nicht Bestandteil der Universitätsausbildung und daher nicht in dieser Studienordnung geregelt.

§ 2 Ziele und Inhalte des Studiums

(1) Das Pharmaziestudium bereitet auf wissenschaftlicher Grundlage auf die Approbation und die Ausübung einer Tätigkeit als Apotheker/Apothekerin in der öffentlichen und Krankenhausapotheke, Industrie, Verwaltung, Bundeswehr, Ausbildung und Forschung vor. Dabei werden Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden vermittelt, die zu wissenschaftlicher Arbeit, kritischer Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und ihrer Anwendung sowie zu einer verantwortlichen Ausübung des Apothekerberufs befähigen.

(2) Das Pharmaziestudium umfasst eine Ausbildung zu den in der Approbationsordnung aufgeführten Stoffgebieten und einem Wahlpflichtfach, die in Form von Vorlesungen, Seminaren und praktischen Lehrveranstaltungen (Praktika und Übungen) in den angegebenen Stundenzahlen vermittelt werden. Die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an Pflichtlehrveranstaltungen wird durch die in der Approbationsordnung aufgeführten Formulare für Bescheinigungen ausgewiesen.

§ 3 Studiendauer

Dieser Studienordnung liegt die in § 1 Absatz 1 Nr. 1 AAppO festgelegte Mindeststudienzeit von vier Jahren (mindestens 8 Fachsemester) zugrunde. Die Regelstudienzeit im Sinne des Hochschulrahmengesetzes beträgt vier Jahre.

§ 4 Gliederung des Studiums

(1) Das Hochschulstudium gliedert sich in ein viersemestriges Grundstudium und ein viersemestriges Hauptstudium. Der Gesamtumfang der Universitätsausbildung beträgt 3262 Stunden. Die praktischen und theoretischen Lehrveranstaltungen des Studiums erstrecken sich auf die in der Anlage 1 der Approbationsordnung aufgeführten Gebiete.

(2) Nach dem Grundstudium wird der Erste Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung abgelegt, nach dem Hauptstudium wird der Zweite Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung abgelegt.

(3) Ein zeitlich und inhaltlich abgestimmter Studienplan soll gewährleisten, dass die Studierenden den Ersten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung nach 4 Semestern und den Zweiten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung nach insgesamt 8 Semestern des Pharmaziestudiums ablegen können. Der Studienplan wird in Abstimmung mit der bundesweit angestrebten Modularisierung des Studiums durch die Studienkommission Pharmazie unter Vorsitz der Studiendekanin bzw. des Studiendekans für Pharmazie erarbeitet und vorgeschlagen. Der Fakultätsrat beschließt den Studienplan.

(4) Während des Studiums sind die in der Anlage A (Bescheinigungen) aufgeführten Nachweise über Studienleistungen zu erwerben. Im Studienplan (Anlage B(1)) ist aufgelistet, welche Scheine im Grund- und welche im Hauptstudium zu erwerben sind.

(5) In der Anlage C (Module) ist festgelegt, welche Voraussetzungen zum Besuch der praktischen Lehrveranstaltungen und Seminare erfüllt sein müssen. Diese Eingangsvoraussetzungen (Anlage C) werden zusätzlich in der Anlage B(2) zusammengefasst. Darüber hinaus kann die Teilnahme an den in der Studienordnung vorgeschriebenen praktischen Lehrveranstaltungen und Seminaren vom Nachweis der für diese Veranstaltungen erforderlichen Vorkenntnisse abhängig gemacht werden. Entsprechende Regelungen werden rechtzeitig bekanntgegeben.

§ 5 Nachteilsausgleich für behinderte und chronisch kranke Studierende

(1) Macht ein Studierender/eine Studierende glaubhaft, dass sie bzw. er wegen einer chronischen Krankheit oder einer Behinderung nicht in der Lage ist, die Studienleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, kann die Veranstalterin oder der Veranstalter der Lehrveranstaltung im Benehmen mit der Studiendekanin oder dem Studiendekan die Absolvierung der Studienleistungen einschließlich in scheinpflichtige Veranstaltungen integrierter Prüfungsleistungen in einer bedarfsgerechten Form und einem bedarfsgerechten Zeitrahmen regeln.

(2) Zur Glaubhaftmachung einer chronischen Krankheit oder einer Behinderung kann die Vorlage geeigneter Nachweise verlangt werden.

§ 6 Durchführung von Lehrveranstaltungen und Zugangsvoraussetzung zu Lehrveranstaltungen

(1) Die praktischen Lehrveranstaltungen und Seminare nach den Anlagen der Approbationsordnung werden unter Anleitung der verantwortlichen Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer und des zuständigen wissenschaftlichen Personals in den jeweils dafür vorgesehenen Laboratorien bzw. Räumen durchgeführt. Für die Dauer der praktischen Lehrveranstaltungen und Seminare besteht Anwesenheitspflicht. Während einer praktischen Lehrveranstaltung ist die Anerkennung und Befolgung der jeweils gültigen Sicherheitsregeln und Betriebsanweisungen erforderlich. Bei Nichtbeachtung kann eine Laborsperre durch das verantwortliche Hochschullehrpersonal ausgesprochen werden.

(2) Für eine Lehrveranstaltung gemäß der Anlage A legen die verantwortlichen Hochschullehrerinnen bzw. Hochschullehrer fest, unter welchen Voraussetzungen die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme bescheinigt wird und machen dieses rechtzeitig vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt. Die Bescheinigung erfolgt nach dem Muster der Anlagen der AAppO.

(3) Für eine ausreichende Vorbereitungszeit für einen laut Studienplan in einem Semester notwendigen Leistungsnachweis soll Sorge getragen werden. Wenn ein erforderlicher Leistungsnachweis (vgl. Anl. A und B) zu einer praktischen Lehrveranstaltung oder zu einem Seminar nicht erlangt wurde, kann dieser wiederholt werden. Die Wiederholung soll zeitnah angeboten werden. Möglichkeiten zum Erbringen des Leistungsnachweises können und müssen nur dann wahrgenommen werden, wenn sich die/der Studierende hierfür ordnungsgemäß angemeldet hat; die Anmeldung zum Erbringen des Leistungsnachweises erfolgt elektronisch, in Ausnahmefällen schriftlich beim Prüfungsamt der Fakultät für Lebenswissenschaften, innerhalb der gesetzten Frist. Wenn die Möglichkeit zu einem Leistungsnachweis nach Anmeldung unentschuldigt nicht wahrgenommen wird, gilt der Leistungsnachweis als nicht erbracht. Rücktritte aus wichtigen Gründen sind möglich, müssen aber unverzüglich vorgebracht werden. Kann ein Leistungsnachweis nach dreimaliger Wiederholung nicht erbracht werden, muss die oder der Studierende das Studium der Pharmazie an der TU Braunschweig beenden. Die Feststellung hierüber trifft ein Ausschuss, der sich aus dem Vorsitzenden der gemäß § 11 (2) AAppO zuständigen Prüfungskommission sowie seinen Stellvertretern/Stellvertreterinnen zusammensetzt. Fristen, die für die Anmeldung zur Erbringung eines Leistungsnachweises gesetzt sind, können beim Vorliegen triftiger Gründe vom zuvor genannten Ausschuss verlängert oder rückwirkend verlängert werden, insbesondere wenn es unbillig wäre, die durch den Fristablauf eingetretene Rechtsfolge bestehen zu lassen. Wenn bereits an anderen Hochschulen erfolglose Versuche unternommen wurden, die entsprechenden Leistungsnachweise zu erbringen, werden diese Versuche angerechnet. Ein Versuch gilt als unternommen, wenn der entsprechende Leistungsnachweis gem. § 6a Abs. 2 bis 4 mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet wurde bzw. als mit „nicht bestanden“ bewertet gilt. Bei einem Praktikum soll die Wiederholung im praktischen Teil auf jene Inhalte beschränkt werden, bei denen sich eine Vertiefung des Verständnisses als erforderlich erwiesen hat.

(4) Gemäß AAppO können Leistungsnachweise, die für die Zulassung zum Zweiten Prüfungsabschnitt erforderlich sind, vor dem Bestehen des Ersten Abschnitts der Pharmazeutischen Prüfung nur in dem auf die erstmalige Zulassung zum Ersten Prüfungsabschnitt folgenden Semester erworben werden. Die Teilnahme an den

praktischen Lehrveranstaltungen und Seminaren des Hauptstudiums setzt deshalb grundsätzlich den erfolgreichen Abschluss aller Lehrveranstaltungen und Seminare des Grundstudiums voraus.

(5) Die Zuweisung eines Praktikumsplatzes in den einzelnen Fächern und Studiensemestern ist über die in § 6 Absatz 4 getroffene Regelung hinaus an die in den Modulen und im Studienplan aufgeführten Zugangsvoraussetzungen geknüpft (vgl. §4 Abs. 5).

(6) Über die in den Absätzen 4 und 5 getroffenen Regelungen hinaus kann die Studiendekanin bzw. der Studiendekan Studierende von der Teilnahme an praktischen Lehrveranstaltungen ausschließen, sofern dies aus Sicherheitserfordernissen notwendig ist.

(7) Studierende, denen ein Praktikumsplatz zugewiesen wurde, müssen ihren Platzanspruch bei Beginn eines jeden Praktikums oder Seminars durch persönliche Anwesenheit oder im Verhinderungsfall schriftlich geltend machen. Jeder zugeteilte Praktikumsplatz ist spätestens zum Ende der betreffenden praktischen Lehrveranstaltung ordnungsgemäß zu übergeben.

(8) Falls die Zahl der Bewerbungen auf einen Praktikumsplatz die Zahl der vorhandenen Plätze übersteigt, legt die Studienkommission Pharmazie das Vergabeverfahren für die Platzverteilung fest und gibt dieses bekannt.

§ 6a Bewertung von Leistungsnachweisen.

(1) Leistungsnachweise werden mit „bestanden“ oder werden oder gelten als mit „nicht bestanden“ bewertet.

(2) Ein Leistungsnachweis wird mit „bestanden“ bewertet, wenn

1. eine hervorragende Leistung erbracht wurde
2. eine erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegende Leistung erbracht wurde
3. eine in jeder Hinsicht den durchschnittlichen Anforderungen entsprechende Leistung erbracht wurde
4. eine trotz ihrer Mängel den Mindestanforderungen entsprechenden Leistung erbracht wurde

(3) Ein Leistungsnachweis wird mit „nicht bestanden“ bewertet, wenn eine Leistung erbracht wurde, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

(4) Ein Leistungsnachweis gilt als nicht bestanden, wenn die oder der Studierende ohne triftige Gründe

1. zu einem Prüfungstermin nicht erscheint
2. nach Beginn der Prüfung bzw. nach einem für einen Rücktritt zulässigen Zeitraum von der Prüfung zurücktritt
3. die oder der Studierende versucht, das Ergebnis ihres/seines Leistungsnachweises durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen.

Satz 1 gilt auch, wenn dies das endgültige Nichtbestehen zur Folge hat.

(5) Eine Täuschung im Sinne des Absatzes 4 Nr. 3 liegt bereits vor, wenn eines zu Täuschungszwecken geeignetes Hilfsmittel im Prüfungsraum mitgeführt wird. Erlaubte Hilfsmittel und der Umgang mit zu Täuschungszwecken geeigneten Hilfsmitteln werden durch die Prüfende oder den Prüfenden vor Prüfungsbeginn bekanntgegeben. In besonders schweren Fällen kann der Ausschuss nach § 6 Abs. 3 S. 8 zusätzlich das endgültige Nichtbestehen des Leistungsnachweises und damit das endgültige Nichtbestehen des Studiengangs Pharmazie feststellen. Ein besonders schwerer Fall liegt insbesondere bei Plagiaten, Verwendung nicht zugelassener elektronischer Hilfsmittel, auch zur Kommunikation während der Prüfung, bei organisiertem Zusammenwirken mehrerer Personen und bei Wiederholungsfällen vor. Der Prüfling, der nach Satz 1 einer Täuschung verdächtig ist, darf nach Herausgabe des Täuschungsmittels die Prüfung fortsetzen. Das Täuschungsmittel kann bis zum Abschluss des Verfahrens konfisziert werden. Das Täuschungsmittel wird spätestens mit Bestandskraft der Entscheidung zurückgegeben.
(6) Ein Prüfling, der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der oder dem jeweils Prüfenden oder Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der Prüfung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfung als mit „nicht ausreichend“ bzw. „nicht bestanden“ bewertet.

§ 7 Prüfung und Prüfungsvorleistungen

(1) Für Prüfungsangelegenheiten ist die Apothekerkammer Niedersachsen (Landesprüfungsamt für Studierende der Pharmazie) zuständig.

(2) Die Anerkennung von Studienleistungen aus verwandten Studiengängen sowie von Studienleistungen, die außerhalb des Geltungsbereiches der AAppO erworben wurden, auf das Studium der Pharmazie erfolgt durch dieses zuständige Landesprüfungsamt für Studierende der Pharmazie.

(3) Dem Antrag auf Zulassung zum Ersten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung bei der Apothekerkammer Niedersachsen (Landesprüfungsamt für Studierende der Pharmazie) sind neben weiteren in der AAppO genannten Unterlagen die in der Anlage A1 für die Semester 1 bis 4 aufgeführten Bescheinigungen beizufügen.

(4) Dem Antrag auf Zulassung zum Zweiten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung bei der Apothekerkammer Niedersachsen (Landesprüfungsamt für Studierende der Pharmazie) sind neben weiteren in der AAppO genannten Unterlagen die in der Anlage A2 für die Semester 5 bis 8 aufgeführten Bescheinigungen beizufügen.

(5) Zu Bescheinigungen nach AAppO, die nicht an der TU Braunschweig, jedoch im Gültigkeitsbereich der AAppO an anderen Universitäten erworben wurden, erstellt die Technische Universität Braunschweig bei Bedarf auf der Grundlage einer fachlichen Überprüfung Äquivalenzbescheinigungen, die bei der Meldung zum jeweiligen Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung bei der Apothekerkammer Niedersachsen (Landesprüfungsamt für Studierende der Pharmazie) vorzulegen sind.

§ 8 Studienfachberatung

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die zentrale Studienberatung der Universität.

(2) Die Studienfachberatung wird durch die vom Fakultätsrat der Fakultät für Lebenswissenschaften beauftragte Studienfachberaterin bzw. den -fachberater wahrgenommen. Für Studienanfänger werden Einführungsveranstaltungen durchgeführt, bei denen u.a. auf die gesetzlichen Unfallverhütungsvorschriften, die Gefahrstoffverordnung und auf § 7 Absatz 2 der AAppO hingewiesen wird.

§ 9 Ausnahmeregelung

Von den in dieser Studienordnung oder ihren Anlagen aufgeführten Zugangsvoraussetzungen zur Teilnahme an Lehrveranstaltungen kann durch den Ausschuss nach § 6 Abs. 3 S. 8 dann eine Befreiung gewährt werden, wenn weder gegen die Approbationsordnung für Apotheker noch gegen sonstiges höherrangiges Recht verstoßen würde und die geforderten Kenntnisse anderweitig erworben wurden.

§ 9a Einzelfallentscheidungen, Widerspruchsverfahren

(1) Sofern aus den einzelnen Vorschriften nichts anderes hervorgeht, werden Entscheidungen nach dieser Studienordnung durch den Ausschuss nach § 6 Absatz 3 Satz 8 getroffen. Die Bekanntgabe der Bewertung von Leistungsnachweisen erfolgt elektronisch oder in anderer geeigneter Form durch die verantwortliche Hochschullehrerin/den verantwortlichen Hochschullehrer bzw. die verantwortliche Dozentin/den verantwortlichen Dozenten der betreffenden Veranstaltung. Die Bekanntgabe der Bewertung beziehungsweise Feststellung gemäß § 6 Abs. 3 S. 7 sowie § 6a Abs. 4 S. 2 und 5 S. 3 erfolgt durch den Ausschuss nach § 6 Absatz 3 Satz 8.

(2) Entschuldigungen und Rücktritte wegen Nichtteilnahme an Leistungsnachweisen werden beim Prüfungsamt der Fakultät für Lebenswissenschaften eingereicht. Die Entscheidung über den Antrag verbleibt grundsätzlich bei der Dozentin oder dem Dozenten der jeweiligen Veranstaltung. Das Prüfungsamt darf jedoch von dem Dozenten oder der Dozentin mit der Bearbeitung der Routinefälle beauftragt werden.

(3) Der Ausschuss nach § 6 Absatz 3 Satz 8 ist für die von ihm nach dieser Studienordnung getroffenen Entscheidungen sowohl Ausgangs- als auch Widerspruchsbehörde.

(4) Wenn ein nach dieser Studienordnung erlassener Verwaltungsakt einer Behörde, die nicht der Ausschuss nach § 6 Absatz 3 Satz 8 ist, angegriffen wird, ist - sofern das Widerspruchsverfahren statthaft ist - der Ausschuss nach § 6 Absatz 3 Satz 8 die Widerspruchsbehörde.

(5) Für Überdenkensentscheidungen gegen Bewertungen, die nicht Verwaltungsakte sind, insbesondere die Leistungsnachweise, die dem letzten Versuch vorhergehen, gelten die Vorschriften des Widerspruchsverfahrens sinngemäß. Hier ist der Ausschuss nach § 6 Absatz 3 Satz 8 die Widerspruchsbehörde.

Abschnitt II [Übergangsregelung]

(1) Diese Änderung tritt am Tag nach ihrer Hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

(2) Die Änderung von Anlage B(2): Eingangsvoraussetzungen für Praktika und Seminare tritt am 01.10.2022 in Kraft. Ab diesem Zeitpunkt gilt: Eingangsvoraussetzung für den Pharmakologisch-toxikologischen Demonstrationskurs, 7. Fachsemester, sind die Biochemischen Untersuchungsmethoden einschließlich klinischer Chemie aus dem 5. Fachsemester.

[Stand: 27.09.2021]

Verzeichnis der Anlagen:

A: Bescheinigungen

B: (1) Studienplan, (2) Eingangsvoraussetzungen für Praktika und Seminare

C: Module

Anlage A: Scheinpflichtige Lehrveranstaltungen nebst zugehöriger Leistungsnachweise und Einteilung der für die Zulassung zum Ersten und Zweiten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung zu erwerbenden Bescheinigungen

A1: Im Grundstudium zu erwerbende Bescheinigungen*
(dem Antrag auf Zulassung zum Ersten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung beizufügen)

Bezeichnung der Bescheinigung (der Name jeder Bescheinigung enthält die Bezeichnung der jeweils nachzuweisenden schein- und leistungsnachweispflichtigen Lehrveranstaltung(en))	**Lehrveran-staltungsart**	**Stoffgebiet und Stundenzahl lt. AAppO**	**Zuständiges Institut**
Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden)	Praktikum	A, 168 h	Pharm. Chem.
Chemische Nomenklatur	Seminar	A, 14 h	Pharm. Chem.
Praktikum „Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe“ und Seminar „Stereochemie“	Praktikum Seminar	A, 182 h	Pharm. Chem.
Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe	Seminar	A, 28 h	Pharmakol.
Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden)	Praktikum	B, 140 h	Pharm. Chem.
Instrumentelle Analytik	Praktikum	B, 168 h	Pharm. Chem.
a) Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten und b) Arzneiformenlehre	Übung Praktikum	C, 28 h C, 70 h	Pharm. Techn.
a) Physikalische Übungen für Pharmazeuten und b) Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten	Praktikum Praktikum	C, 56 h	Physik
Pharmazeutische und medizinische Terminologie/Geschichte der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Pharmazie	Seminar Seminar	C, 28 h	Pharmazie-geschichte
Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie	Praktikum	D, 28 h	Pharmakol.
Mikrobiologie	Praktikum	D, 42 h	Pharmakol.
Kursus der Physiologie	Praktikum	D, 28 h	Pharmakol.
a) Pharmazeutische Biologie I (Untersuchungen arzneistoffproduzierender Organismen) und b) Pharmazeutische Biologie II (Pflanzliche Drogen)	Praktikum Praktikum	D, 42 h D, 42 h	Pharm. Biol.
Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen	Praktikum	D, 28 h	Pharm. Biol.

*Die Dozentinnen und Dozenten gelten als bestellte Prüfer/innen

A2: Im Hauptstudium zu erwerbende Bescheinigungen*
(dem Antrag auf Zulassung zum Zweiten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung beizufügen)

Bezeichnung der Bescheinigung (der Name jeder Bescheinigung enthält die Bezeichnung der jeweils nachzuweisenden schein- und leistungsnachweispflichtigen Lehrveranstaltung(en))	**Lehrveran-staltungsart**	**Stoffgebiet und Stundenzahl lt. AAppO**	**Zuständiges Institut**
Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie	Praktikum	E, 98 h	Pharm. Biol.
Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik	Praktikum Seminar	F, 28 h F, 28 h	Pharm. Techn.
a) Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukten und b) Qualitätssicherung bei der Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln	Praktikum Seminar	F, 168 h F, 14 h	Pharm. Techn.
a) Biogene Arzneimittel (Phytopharmaka, Antibiotika, gentechnisch hergestellte Arzneimittel) und b) Pharmazeutische Biologie III (Biologische und phytochemische Untersuchungen)	Seminar Praktikum	G, 42 h G, 84 h	Pharm. Biol.
Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher (Qualitätskontrolle und -sicherung bei Arzneistoffen) und der entsprechenden Normen für Medizinprodukte	Praktikum	H, 112 h	Pharm. Chem.
Arzneimittelanalytik (Drug-Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen)	Praktikum	H, 168 h	Pharm. Chem.
Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs	Praktikum	I, 84 h	Pharmakol.
Klinische Pharmazie, Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie Teil 1 Klinische Pharmazie	Seminar	I, 84 h	Pharmakol.
Klinische Pharmazie, Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie Teil 2 Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie	Seminar	I, 28 h	Pharmakol.
Übung Pharmakotherapie	Übung	I, 28 h	Pharmakol.
Wahlpflichtfach (Bezeichnung des Faches)	Praktikum/ Seminar	K, 112 h	betreuendes Fach

*Die Dozentinnen und Dozenten gelten als bestellte Prüfer/innen

Anlage B (1): Studienplan

Der vorliegende Plan (s.u.) stellt auf der Grundlage einer Regelstudienzeit von acht Semestern, der Prüfungsordnung [Approbationsordnung für Apotheker (AApp0) in der jeweils aktuellen und gültigen Fassung] und der Studienordnung den Ablauf des Universitätsstudiums dar.

Stoffgebiet des Studiums der Pharmazie nach Anlage 1 [zu § 2 (2)] der AApp0:	
A	Allgemeine Chemie der Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe
B	Pharmazeutische Analytik
C	Wissenschaftliche Grundlagen, Mathematik und Arzneiformenlehre
D	Grundlagen der Biologie und Humanbiologie
E	Biochemie und Pathobiochemie
F	Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie
G	Biogene Arzneistoffe
H	Medizinische Chemie und Arzneistoffanalytik
I	Pharmakologie und Klinische Pharmazie
K	Wahlpflichtfach

Art der Lehrveranstaltungen	
V	Vorlesungen
S	Seminare
P	Praktische Lehrveranstaltungen (einschließlich 20 % Seminaranteil)
Ü	Übungen

Einige Lehrveranstaltungen finden nur im Sommer- oder nur im Wintersemester statt. Diese sind mit (SoSe) bzw. (WiSe) gekennzeichnet. Aus den Fußnoten ergibt sich die Zuordnung zu den Fachsemestern.

Wegen der Zulassung zu den Lehrveranstaltungen S, P sei auf die Anlage zu § 4 (5) der Studienordnung verwiesen!

1. Fachsemester

Stoff-gebiet	Mo-dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
A	1	Chemie für Pharmazeuten	V	3	Chemie für Pharmazeuten I (allgemeiner und anorganischer Teil)
A	1	Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden)	P	12	Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden)
C	5	Pharmazeutische und medizinische Terminologie	S+Ü	1+1	Pharmazeutische und medizinische Terminologie
C	6a	Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten	V+Ü	1+1	Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten
C	6a	Grundlagen der Arzneiformenlehre	V	2	Grundlagen der Arzneiformenlehre
C	6b	Physik I für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler *)	V (WiSe)	2	Physik für Pharmazeuten I *)
C	6b	Physik II für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler *)	V (SoSe)	2	Physik für Pharmazeuten II *)
C	6b	Physik für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler (Übung) (Sem. z. Praktikum, s. 2. Fachsemester)	P	0,5	Physikalische Übungen für Pharmazeuten (Sem. z. Praktikum, s. 2. Fachsemester)
C	6b	Grundlagen der Physikalischen Chemie	V	2	Grundlagen der Physikalischen Chemie
D	7	Systematik und Biologie Arzneistoff-produzierender Organismen *)	V (SoSe)	2	Allgemeine Biologie für Pharmazeuten; Systematische Einteilung und Physiologie der pathogenen und arzneistoffproduzierenden Organismen I *)
D	7	Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen *)	P (SoSe)	2	Arzneipflanzen Exkursionen, Bestimmungsübungen *)

*) im 1. bzw. 2. Fachsemester

2. Fachsemester

Stoff-gebiet	Mo-dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
A	2	Chemische Nomenklatur	S	1	Chemische Nomenklatur
B	3	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen	P	10	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden)
B	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Quantitative Analytik	V	2	Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Quantitative Analytik
B	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Organische Stoffklassen	V	1	Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Organische Stoffklassen
C	5	Geschichte der Naturwissenschaften mit Schwerpunkt Pharmaziegeschichte I	V/S	1	Geschichte der Naturwissenschaften I
C	5	Geschichte der Naturwissenschaften mit Schwerpunkt Pharmaziegeschichte II (fakultativ)	V/S	1	Geschichte der Naturwissenschaften II (fakultativ)
C	6a	Arzneiformenlehre	P	5	Arzneiformenlehre
C	6b	Physik I für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler *)	V (WiSe)	2	Physik für Pharmazeuten I *)
C	6b	Physik II für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler *)	V (SoSe)	2	Physik für Pharmazeuten II *)
C	6b	Physikalische Übungen für Pharmazeuten	P	1,5	Physikalische Übungen für Pharmazeuten
C	6b	Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten	P	2	Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten
D	7	Systematik und Biologie Arzneistoff-produzierender Organismen *)	V (SoSe)	2	Allgemeine Biologie für Pharmazeuten; Systematische Einteilung und Physiologie der pathogenen und arzneistoff-produzierenden Organismen I *)
D	8	Allgemeine Biologie und Grundlagen der Biochemie **)	V (WiSe)	3+1	Allgemeine Biologie für Pharmazeuten; Systematische Einteilung und Physiologie der pathogenen und arzneistoff-produzierenden Organismen II; Grundlagen der Biochemie **)
D	7	Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen *)	P (SoSe)	2	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen *)
D	9a	Grundlagen der Anatomie und Physiologie	V	3	Grundlagen der Anatomie und Physiologie

*) im 1. bzw. 2. Fachsemester; **) im 2. bzw. 3. Fachsemester

3. Fachsemester

Stoff-gebiet	Mo-dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
A	2	Chemie für Pharmazeuten (Reaktionsmechanismen der Arzneistoffsynthese und-analytik)	V	2	Chemie für Pharmazeuten II (organischer Teil)
A	2	Stereochemie	S	1	Stereochemie
A	2	Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe	P	12	Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe
B	4	Einführung in die Instrumentelle Analytik	V	2	Einführung in die Instrumentelle Analytik
D	8	Allgemeine Biologie und Grundlagen der Biochemie **)	V (WiSe)	3+1	Allgemeine Biologie für Pharmazeuten; Systematische Einteilung und Physiologie der pathogenen und arzneistoff-produzierenden Organismen II; Grundlagen der Biochemie **)
D	8	Pharmazeutische Biologie I und II	P	3+3	Pharmazeutische Biologie I (Untersuchungen arzneistoffproduzierender Organismen)
					Pharmazeutische Biologie II (Pflanzliche Drogen)
D	9a	Grundlagen der Anatomie und Physiologie	V	3	Grundlagen der Anatomie und Physiologie
D	9b	Mikrobiologie (Seminar zum Praktikum, s. 4. Fachsemester)	P	0,6	Mikrobiologie (Seminar zum Praktikum, s. 4. Fachsemester)
D	9a	Kurs Zytologie und Histologie	P	2	Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie

*) im 2. bzw. 3. Fachsemester

4. Fachsemester

Stoff-gebiet	Mo-dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
A	9b	Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe	S	2	Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe
B	4	Instrumentelle Analytik	V	1	Einführung in die Instrumentelle Analytik
B	4	Instrumentelle Analytik	P	12	Instrumentelle Analytik
D	9b	Grundlagen der Ernährungslehre	V	1	Grundlagen der Ernährungslehre
D	9a	Kursus der Physiologie	P	2	Kursus der Physiologie
D	9b	Mikrobiologie	P	2,4	Mikrobiologie
E	10	Biochemie und Molekularbiologie I *)	V (WiSe)	1	Biochemie und Molekularbiologie I *)
E	10	Biochemie und Molekularbiologie II *)	V (SoSe)	1	Biochemie und Molekularbiologie II *)
E	10	Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie *)	V (WiSe)	2	Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie I *)
					Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie II *)
G	10	Immunologie, Impfstoffe und Sera (a) *)	V (WiSe)	1	Immunologie, Impfstoffe und Sera (a) *)

*) im 4. bzw. 5. Fachsemester

5. Fachsemester

Stoff-gebiet	Mo-dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
E	10	Biochemie und Molekularbiologie I *)	V (WiSe)	1	Biochemie und Molekularbiologie I *)
E	10	Biochemie und Molekularbiologie II *)	V (SoSe)	1	Biochemie und Molekularbiologie II *)
E	10	Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie *)	V (WiSe)	2	Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie I *)
					Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie II *)
E	10	Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie	P	7	Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie
F	13	Pharmazeutische Technologie A und C bzw. B und D	V	4	Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukten
G	10	Immunologie, Impfstoffe und Sera (a) *)	V (WiSe)	1	Immunologie, Impfstoffe und Sera (a) *)
G	13	Immunologie, Impfstoffe und Sera (b) **)	V (SoSe)	1	Immunologie, Impfstoffe und Sera (b) **)
H	15	Einführung in die Medizinische Chemie	V	1	Pharmazeutische/Medizinische Chemie
H	15	Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher	P	8	Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher (Qualitätskontrolle und –sicherung bei Arzneistoffen)
I	17	Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie	V	5***)	Pharmakologie und Toxikologie
					Pathophysiologie/Pathobiochemie

*) im 4. bzw. 5. Fachsemester; **) im 5. bzw. 6. Fachsemester, ***) im WiSe 5 SWS – im SoSe 4 SWS

6. Fachsemester

Stoff-gebiet	Mo-dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
F	13	Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukten A und C bzw. B und D	V	4	Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukten
F	12/ 13	Pharmazeutische Technologie	P	14	Pharmazeutische Technologie
F	13	Qualitätssicherung bei Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln	S	1	Qualitätssicherung bei Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln
F	12	Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik	V+S	1+2	Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik
G	13	Immunologie, Impfstoffe und Sera (b) *)	V (SoSe)	1	Immunologie, Impfstoffe und Sera (b) *)
G	10	Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) **)	V (WiSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil I) **)
G	10	Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) **)	V (SoSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil I) **)
G	14	Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik) **)	V (SoSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil II) **)
H	16	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	V	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie
I	17	Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie	V	4***)	Pharmakologie und Toxikologie
					Pathophysiologie/Pathobiochemie
I	17	Klinik ausgewählter Krankheiten	V	2	Krankheitslehre

*) im 5. bzw. 6. Fachsemester; **) im 6. bzw. 7. Fachsemester, ***) im SoSe 4 SWS – im WiSe 5 SWS

7. Fachsemester

Stoff-gebiet	Mo-dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
G	14	Pharmazeutische Biologie III (Biologische und phytochemische Untersuchungen)	P	6	Pharmazeutische Biologie III (Biologische und phytochemische Untersuchungen)
G	10/ 14	Biogene Arzneimittel (Phytopharmaka, Antibiotika, gentechnisch hergestellte Arzneimittel)	S	3	Biogene Arzneimittel (Phytopharmaka, Antibiotika, gentechnisch hergestellte Arzneimittel)
G	10	Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) *)	V (WiSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil I) *)
G	10	Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) *)	V (SoSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil I) *)
G	14	Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik) *)	V (SoSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil II) *)
H	16	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	V	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie
H	16	Arzneimittelanalytik (Seminar zum Praktikum, s. 8. Fachsemester)	P	1	Arzneimittelanalytik (Seminar zum Praktikum, s. 8. Fachsemester)
I	17	Pharmakologisch toxikologischer Demonstrationskurs	P	6	Pharmakologisch toxikologischer Demonstrationskurs
I	18	Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie	V+S	1+1	Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie
I	18	Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker **)	V (WiSe)	1	Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker **)
I	17	Klinik ausgewählter Krankheiten	S	2	Krankheitslehre
K	20	Wahlpflichtfach	P	8	Wahlpflichtfach

*) im 6. bzw. 7. Fachsemester; **) im 7. bzw. 8. Fachsemester

8. Fachsemester

Stoff-gebiet	Mo-dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
H	16	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	V	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie
H	16	Arzneimittelanalytik (Drug Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen)	P	11	Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen
I	18	Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker *)	V (WiSe)	1	Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker *)
I	18	Klinische Pharmazie	S+V	4+2	Klinische Pharmazie
I	19	Pharmakotherapie	V+Ü	2+2	Pharmakotherapie

*) im 7. bzw. 8. Fachsemester

Anlage B (2): Eingangsvoraussetzungen für Praktika und Seminare (Anlage zu §4 (5) der Studienordnung Pharmazie)

Sem.	Praktikum bzw. Seminar	mit Erfolg abgeschlossenes Praktikum bzw. Seminar und weitere Teilnahmevoraussetzungen*)
1.	Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe	erfolgreiche Teilnahme an einer Eingangsprüfung
1.	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen (ggf. 2. Sem.)	
1.	Mathematische und statistische Methoden	
1.	Pharmazeutische und medizinische Terminologie	
2.	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen	Allgem. und analyt. Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe
2.	Chemische Nomenklatur	Allgem. und analyt. Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe
2.	Physikalische Übungen für Pharmazeuten	
2.	Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten	
2.	Arzneiformenlehre	erfolgreiche Teilnahme an einer Eingangsprüfung
3.	Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen
3.	Stereochemie	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen
3.	Pharmazeutische Biologie I	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen,
3.	Pharmazeutische Biologie II	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen,
3.	Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen
4.	Instrumentelle Analytik	Chemie einschl. der Analytik der org. Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe; Chemische Nomenklatur; Mathematische und statistische Methoden
4.	Kursus der Physiologie	Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie
4.	Mikrobiologie	Pharmazeutische und medizinische Terminologie; Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie
4.	Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe	Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie
5.	Arzneistoffanalytik unter besonderer	Zulassung zum Ersten Abschnitt der

	Berücksichtigung der Arzneibücher	Pharmazeutischen Prüfung
5.	Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich klinische Chemie	Zulassung zum Ersten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung
6.	Pharmazeutische Technologie	
6.	Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik	
6.	Qualitätssicherung bei der Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln	
7.	Wahlpflichtfach	Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des 5.-7. Fachsemesters lt. Studienplan (Anlage B(1) der SO)
7.	Biogene Arzneimittel (Phytopharmaka, Antibiotika, gentechnisch hergestellte Arzneimittel)	
7.	Pharmazeutische Biologie III	
7.	Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs	Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich klinische Chemie [gilt ab 01.10.2022]
8.	Arzneimittelanalytik, (Drug Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen)	Biochem. Untersuchungsmethoden einschl. klinische Chemie Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher
8.	Klinische Pharmazie	Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs
8.	Pharmakotherapie	Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs

*) Vor Aufnahme eines Praktikums, in dem mit Gefahrstoffen gearbeitet wird, ist im Regelfall eine Unterweisung gemäß § 14 der GefV erforderlich.
Für Praktika im Hauptstudium gilt § 15 (5) der AAppO.

Anlage C: Module

Modul-Übersichtstabelle

Modul	Modulname	Zugehörige Lehrveranstaltungen
Modul 1	Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe	• Chemie für Pharmazeuten • Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden)
Modul 2	Organische Chemie der Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe	• Chemie für Pharmazeuten • Stereochemie • Chemische Nomenklatur • Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe
Modul 3	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen	• Pharmazeutische/Medizinische Chemie • Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen
Modul 4	Instrumentelle Analytik	• Instrumentelle Analytik
Modul 5	Pharm. und med. Terminologie/Geschichte der Naturwissenschaften	• Pharmazeutische und medizinische Terminologie • Geschichte der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Pharmazie
Modul 6a	Pharmazeutische Technologie I	• Grundlagen der Arzneiformenlehre • Arzneiformenlehre • Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten
Modul 6b	Physikalische Chemie und Physik	• Grundlagen der physikalischen Chemie • Physik für Pharmazeuten • Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten • Physikalische Übungen für Pharmazeuten
Modul 7	Allgemeine Biologie 1 für Pharmazeuten	• Systematik und Biologie Arzneistoff-produzierender Organismen • Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen
Modul 8	Allgemeine Biologie 2 für Pharmazeuten	• Allgemeine Biologie für Pharmazeuten • Grundlagen der Biochemie • Pharmazeutische Biologie I: Untersuchungen Arzneistoff-produzierender Organismen • Pharmazeutische Biologie II: pflanzliche Drogen
Modul 9a	Grundlagen der Mikro- und Makroanatomie, Physiologie	• Grundlagen der Anatomie und Physiologie • Kursus der Physiologie • Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie
Modul 9b	Mikrobiologie, Toxikologie und Ernährungslehre	• Grundlagen der Ernährungslehre • Medizinische Mikrobiologie • Toxikologie der Hilfs- und Schadstoffe

Modul 10	Pharmazeutische Biologie 1: Biochemie, Klinische Chemie, Pathobiochemie und Biogene Arzneistoffe (Molekularbiologie, biotechnisch und gentechnisch hergestellte Arzneistoffe, Antibiotika, Immunologie)	• Einführung in die Biotechnologie • Biochemie und Molekularbiologie • Grundlagen der Klinischen Chemie und Pathobiochemie • Immunologie, Impfstoffe und Sera Teil a • Biogene Arzneimittel: Phytopharmaka, Antibiotika, biotechnologisch u. gentechnisch hergestellte Arzneimittel (50%) • Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie
Modul 12	Biopharmazie	• Biopharmazie einschließlich arzneiformen-bezogener Pharmakokinetik
Modul 13	Pharmazeutische Technologie II	• Pharmazeutische Technologie einschl. Medizinprodukten • Qualitätssicherung bei der Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln • Immunologie, Impfstoffe und Sera Teil b • Pharmazeutische Technologie
Modul 14	Pharmazeutische Biologie 2: Biogene Arzneistoffe (Phytochemie, Phytopharmaka, Biosynthesen)	• Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) • Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) • Biogene Arzneimittel: Phytopharmaka, Antibiotika, biotechnologisch u. gentechnisch hergestellte Arzneimittel (50 %) • Pharmazeutische Biologie III: Biologische und phytochemische Untersuchungen
Modul 15	Arzneistoffanalytik	• Einführung in die Medizinische Chemie • Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher
Modul 16	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	• Pharmazeutische/Medizinische Chemie • Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologischen und umweltrelevante Untersuchungen
Modul 17	Pharmakologie, Pathophysiologie und Krankheitslehre	• Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie • Klinik ausgewählter Krankheiten • Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs
Modul 18	Klinische Pharmazie	• Klinische Pharmazie • Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie • Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker
Modul 19	Pharmakotherapie	• Pharmakotherapie
Modul 20	Wahlpflichtfach	• Einblick in die Forschungsarbeiten eines pharmazeutischen Faches

Einzelne Module

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe**	Modulnummer: **1**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 1. Fachsemester
Dauer des Moduls: 1 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Chemie für Pharmazeuten (3 SWS, V)
- Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden) (9,6 SWS, P)
- Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden) (2,4 SWS S)

2. Qualifikationsziele

Anhand von Arznei- und Wirkstoffen werden grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und der speziellen anorganischen Chemie vermittelt. Die pharmazeutische Relevanz ist dabei an Beispielen herauszuarbeiten. Durch dieses Modul wird es den Studierenden ermöglicht, sowohl strukturelle Eigenschaften von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen als auch Wirkmechanismen, die im Einzelnen in höheren Semestern besprochen werden, zu verstehen. Darüber hinaus wird die klassische Analytik einschließlich der Arzneibuch-Methoden zur Identifizierung von anorganischen Verbindungen vermittelt.

3. Eingangsvoraussetzungen

Erfolgreiche Teilnahme an einer Eingangsprüfung

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden): Seminar + Praktikum, Anwesenheit, Klausur

5. Verwendbarkeit des Moduls

Voraussetzung für „Chemische Nomenklatur“ (Modul 2) und Modul 3

Leistungspunkte: **14 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Organische Chemie der Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe**	Modulnummer: **2**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 2.-3. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Chemie für Pharmazeuten (2 SWS, V)
- Stereochemie (1 SWS, S)
- Chemische Nomenklatur (1 SWS, S)
- Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (9,6 SWS, P)
- Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (2,4 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben anhand von Arznei- und Wirkstoffen Kenntnisse über grundlegende Konzepte der organischen Chemie mit pharmazeutischer Relevanz. Die Inhalte des Moduls werden in höheren Semestern zum Verständnis von Wirkungsmechanismen, Synthesestrategien, Analysenmethoden und Struktur-Wirkungsbeziehungen bei Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen vorausgesetzt.

Insbesondere können die Studierenden funktionelle Gruppen in organischen Stoffen, v.a. in Wirkstoffen und Arzneistoffen, erkennen und daraus chemische und physikochemische Eigenschaften ableiten. Sie kennen organische Stoffklassen mit Relevanz für die pharmazeutische und medizinische Chemie und deren Reaktivität sowie organischen Reaktionen und Reaktionsmechanismen zu deren Herstellung und chemischer Umwandlung. Sie können für gegebene Reaktionen Mechanismen klassifizieren und formulieren, aus gegebenen Edukten zu erwartende Reaktionsprodukte ableiten und einfache retrosynthetische Betrachtungen anstellen. Die Absolventen des Moduls sind in der Lage, einfache Apparaturen zur organischen Synthese aufzubauen, Synthesen durchzuführen, zu überwachen, quantitativ-stöchiometrisch auszuwerten und zu protokollieren. Die Studierenden können darüber hinaus Syntheseprodukte aufarbeiten, diese durch Umkristallisation oder Destillation reinigen, anhand von Stoffkonstanten charakterisieren und ihre Reinheit dünnschichtchromatographisch prüfen.

Die Studierenden erwerben Kompetenz zum praktischen Umgang mit Gefahrstoffen. Sie können Sicherheitsrisiken organischer Verbindungen recherchieren, bewerten und sinnvolle Sicherheitsmaßnahmen vorschlagen.

Weiterhin kennen die Studierenden die Grundzüge der substitutiven IUPAC-Nomenklatur. Sie sind in der Lage, aus den systematischen Namen organischer Verbindungen deren Struktur abzuleiten und bei einfachen Stoffen aus der Struktur systematische Namen zu entwickeln. Die Studierenden kennen einen Basissatz pharmazeutisch relevanter Trivialnamen organischer Verbindungen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Lehrveranstaltungen erkennen stereochemische Besonderheiten in organischen Verbindungen, insbesondere in Wirk- und Arzneistoffen, und deren Auswirkungen auf physikalische, chemische und biologische Eigenschaften. Die Studierenden können unterschiedliche Formen der Stereoisomerie unterscheiden und kennen Systeme und Stereodeskriptoren zur eindeutigen Kennzeichnung der Konfiguration. Sie können die optische Aktivität von organischen Stoffen beurteilen und kennen Methoden zur Racematspaltung.

3. Eingangsvoraussetzungen

Abschluss Modul 3

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Stereochemie: Anwesenheit, Klausur; Chemische Nomenklatur: Anwesenheit, Klausur; Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe: Anwesenheit, Klausur.
5. Verwendbarkeit des Moduls Voraussetzung für Modul 4
Leistungspunkte: **16 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen**	Modulnummer: **3**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 2. Fachsemester
Dauer des Moduls: 1 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Quantitative Analytik (2 SWS, V)
- Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Organische Stoffklassen (1 SWS, V)
- Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen (8 SWS, P)
- Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen (2 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Theoretische und praktische Grundlagen der klassischen quantitativen Analyse (Allgemeine Grundlagen der quantitativen Analytik, Stöchiometrie, analytische Methoden (u.a. Kalibrationsverfahren, Maßanalyse) einschließl. der Arzneibuchmethoden, Stoffeigenschaften und Aufbau organischer Moleküle.

3. Eingangsvoraussetzungen

Abschluss Modul 1

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen: Seminar + Praktikum, Anwesenheit, Klausur

5. Verwendbarkeit des Moduls

Voraussetzung für Modul 2

Leistungspunkte: **13 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Instrumentelle Analytik**	Modulnummer: **4**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 3. und 4. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Instrumentelle Analytik (3 SWS, V)
- Instrumentelle Analytik (9,6 SWS, P)
- Instrumentelle Analytik (2,4 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

In der Vorlesung sollen die physikalisch-chemischen Grundlagen der Chromatographie, Elektrochemie und Spektrometrie vermittelt werden. Anhand von Arznei- und Wirkstoffen werden theoretisch erworbenen Kenntnisse in analytische Fragestellungen übersetzt und bearbeitet. Dabei steht nicht das Erlernen der Bedienung der jeweiligen Messgeräte im Vordergrund, sondern vielmehr die Parameter, die die Messmethoden bestimmen. Außerdem werden Statistik, Auswertemethoden und Validierungsmöglichkeiten/-größen erlernt. Nicht zuletzt deshalb sind die praktikumsbegleitenden Seminare von großer Wichtigkeit.

3. Eingangsvoraussetzungen

Abschluss Modul 2, Leistungsnachweis in Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Instrumentelle Analytik: Seminar + Praktikum, Anwesenheit, Klausur

5. Verwendbarkeit des Moduls --

Leistungspunkte: **14 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Pharmazeutische und medizinische Terminologie/Geschichte der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Pharmazie**	Modulnummer: **5**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 1. und 2.Semester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit

Lehrform: Vorlesungen und Seminar

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

Terminologie: 2 SWS, davon 1 SWS V (Pflicht) und 1 SWS Tutorium (fakultativ)

- Funktion und Struktur naturwissenschaftlicher Fachsprachen
- Einführung in Nomenklaturen von Pharmazie, Medizin und Botanik
- Bedeutungswandel und Etymologie wiss. Termini, Anforderungen an und Funktion von Fachsprachen

Geschichte: 2 SWS davon 1 SWS V (Pflicht) und 1 SWS S (fakultativ)

- Überblick über die Entwicklung der Naturwissenschaften und ihre Auswirkung auf das Arzneimittel von der Antike bis in die Gegenwart
- Entstehung und Entwicklung des Apothekenwesens

2. Qualifikationsziele

Terminologie: Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Konstruktionsprinzipien der Nomenklaturen in Pharmazie, Biologie und Medizin sowie einen Grundstock wichtiger griechischer Morpheme der pharmazeutischen und medizinischen Terminologie. Sie erlernen Prinzipien der Funktion von Wissenschaftssprache in der Wissenschaft und in der alltäglichen Kommunikation mit PatientInnen

Geschichte: Die Studierenden verstehen, wie wissenschaftliches Wissen im Kontext von Politik und Gesellschaft funktioniert und wie es sich verändert. Sie erwerben einen Einblick in kulturhistorisches Arbeiten. Die Studierenden beginnen, wissenschafts- und berufspolitische Fragen aus historischer Perspektive zu verstehen. Sie erwerben sich Grundkenntnisse in der Geschichte der Naturwissenschaften, besonders der Pharmazie.

3. Eingangsvoraussetzungen --

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Terminologie: Besuch des Seminars (mind. 1 SWS), Klausur

Geschichte: Besuch der Vorlesung (mind. 1 SWS), Gruppen-Kurzvortrag

5. Verwendbarkeit des Moduls

Voraussetzung für die Meldung zum 1. Staatsexamen; bei Nachweis von 2 SWS Pharmaziegeschichte Priorität im Wahlpflichtfach Pharmaziegeschichte. Verwendbarkeit des Teils Pharmaziegeschichte im Studiengang "Kultur der technisch-wissenschaftlichen Welt" sowie im Wahlnebenfach Psychologie bei Zusatzleistungen von mind. 1 SWS

Leistungspunkte: **6 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Pharmazeutische Technologie I**	Modulnummer: **6a**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 1. und 2. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Grundlagen der Arzneiformenlehre (2 SWS, V)
- Arzneiformenlehre (4 SWS, P)
- Arzneiformenlehre (1 SWS, S)
- Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten (2 SWS, V+Ü)

2. Qualifikationsziele

Grundlagen der Herstellung von Rezeptur- und Defekturarzneimitteln; Physikalisch-chemische Grundlagen zur Arzneimittelherstellung und deren Charakterisierung; Mathematische und statische Grundlagen zur Herstellung, Prüfung und Charakterisierung von Arzneimitteln; Unterschiedliche Typen von Arzneiformen (fest, flüssig, halbfest), deren Eigenschaften, Charakterisierung und Prüfung; Aufbau von Arzneimitteln, gesetzliche Anforderungen an Arzneimittel, die in der Apotheke hergestellt werden; Kenntnisse zu Hilfsstoffen und Verpackungsmaterialien

3. Eingangsvoraussetzungen

Praktikum Arzneiformenlehre: Erfolgreiche Teilnahme an einer Eingangsprüfung. Da nur eine begrenzte Anzahl an Laborplätzen (78) zur Verfügung steht, werden zudem im Praktikum Arzneiformenlehre vorrangig nur Studierende berücksichtigt, die das Praktikum „Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe“ (Modul 1) erfolgreich abgeschlossen haben.

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mathematik: Anwesenheit, Klausur Arzneiformenlehre: Klausur (Anwesenheit bei Seminar & Praktikum)

5. Verwendbarkeit des Moduls --

Leistungspunkte: **10 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Physikalische Chemie und Physik**	Modulnummer: **6b**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 1. und 2. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, theoretische und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Grundlagen der physikalischen Chemie (2 SWS, V)
- Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten (1,6 SWS, P)
- Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten (0,4 SWS, S)
- Physik für Pharmazeuten (4 SWS, V)
- Physikalische Übungen für Pharmazeuten (1,6 SWS, P)
- Physikalische Übungen für Pharmazeuten (0,4 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Physikalisch-chemische Grundlagen zur Arzneimittelherstellung und –charakterisierung
Physikalische Grundbegriffe; Maßeinheiten; Mechanik, Optik, Elektronik, Radioaktivität, Wellenlehre

3. Eingangsvoraussetzungen ---

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

- Versuche /Kolloquien "Physikalische Übungen für Pharmazeuten" (1 SWS)
- Versuche /Seminar /Kolloquien "Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten" (2 SWS)
- Teilnahme an mindestens 14 Übungsstunden zur Vorlesung „Physik für Pharmazeuten“ innerhalb von 2 Semestern
- Klausur Physik für Pharmazeuten I+II

5. Verwendbarkeit des Moduls --

Leistungspunkte: **10 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Allgemeine Biologie 1 für Pharmazeuten**	Modulnummer: **7**
Semester: nur im Sommersemester	**Studiensemester:** 1. oder 2. Fachsemester
Dauer des Moduls: 1 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Praktikum mit begleitendem Seminar	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Systematik und Biologie Arzneistoff-produzierender Organismen (2 SWS V)
- Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen (1,6 SWS P)
- Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen (0,4 SWS S)

2. Qualifikationsziele

Vermittelt werden theoretische und praktische Kenntnisse der Systematik arzneistoffproduzierender Organismen, sowie der Einteilung, Erkennung und Physiologie pathogener Organismen.

3. Eingangsvoraussetzungen

keine

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Praktika/Seminar: Anwesenheit, Klausur; Referat

5. Verwendbarkeit des Moduls

Voraussetzung für Modul 8 und „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“ (Modul 9)

Leistungspunkte: **4 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Allgemeine Biologie 2 für Pharmazeuten**	Modulnummer: **8**
Semester: WiSe (V), WiSe und SoSe (P+S)	**Studiensemester:** 2. und/oder 3. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Praktika mit begleitenden Seminaren	

1.Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Allgemeine Biologie für Pharmazeuten (3 SWS V)
- Grundlagen der Biochemie (1 SWS V)
- Pharmazeutische Biologie I: Untersuchungen Arzneistoff-produzierender Organismen (2,4 SWS P)
- Pharmazeutische Biologie I: Untersuchungen Arzneistoff-produzierender Organismen (0,6 SWS S)
- Pharmazeutische Biologie II: pflanzliche Drogen (2,4 SWS P)
- Pharmazeutische Biologie II: pflanzliche Drogen (0,6 SWS S)

2. Qualifikationsziele

Vermittelt werden Grundlagen der Zytologie, Biochemie und molekularen Genetik sowie grundlegende Kenntnisse zu Morphologie, Anatomie und Histologie pflanzlicher Organe und zur Gewinnung, Zuordnung, Identifizierung und Analyse pflanzlicher Drogen.

3. Eingangsvoraussetzungen

Arzneipflanzenexkursionen, Bestimmungsübungen (Modul 7)

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Praktika/Seminar: Anwesenheit, Referat, mündliches Testat; Klausur; schriftliches Testat* über allgemeine biologische und biochemische Grundlagen
(*ab WS2015/2016 für alle neu in die Praktika Pharmazeutische Biologie I + II eintretenden Studierenden; ab WS 2016/2017 für alle Studierenden)

5. Verwendbarkeit des Moduls --

Leistungspunkte: **11 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Grundlagen der Mikro- und Makroanatomie, Physiologie**	Modulnummer: **9a**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 2. bis 4. Fachsemester
Dauer des Moduls: 3 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit, VL-freie Zeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Grundlagen der Anatomie und Physiologie (6 SWS, V)
- Kursus der Physiologie (1,6 SWS, P + 0,4 SWS, S)
- Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie (1,6 SWS, P + 0,4 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Kenntnisse des makro- und mikro-anatomischen Aufbaus des menschlichen Organismus und seiner physiologischen Regulationsvorgänge.

3. Eingangsvoraussetzungen

Für „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“: „Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen“ (Modul 7). Für den „Kursus der Physiologie“: „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“ (Modul 9a).

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme an den Seminaren und Praktika;
Bestehen der Testate und Klausuren

5. Verwendbarkeit des Moduls --

Leistungspunkte: **12 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Mikrobiologie, Toxikologie und Ernährungslehre**	Modulnummer: **9b**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 3. bis 4. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit, VL-freie Zeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Grundlagen der Ernährungslehre (1 SWS, V)
- Medizinische Mikrobiologie (2,4 SWS, P + 0,6 SWS, S)
- Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe (2 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Kenntnisse der Biochemie der Ernährung und deren gesundheitliche Relevanz. Morphologie und Physiologie von pathogenen Mikroorganismen. Grundkenntnisse toxikologischer Arbeitsgebiete und Kenntnisse toxikologischer Wirkungen von ausgewählten Substanzen.

3. Eingangsvoraussetzungen

Für das Seminar „Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe“: „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“ (Modul 9a). Für das Praktikum „Medizinische Mikrobiologie“: „Pharmazeutische und medizinische Terminologie“ (Modul 5) sowie ab 1.4.2014 zusätzlich „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“ (Modul 9a).

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Regelmäßige Teilnahme an den Seminaren und Praktika;
Bestehen der Testate und Klausuren

5. Verwendbarkeit des Moduls --

Leistungspunkte: **6 ECTS**

Modulname: **Pharmazeutische Biologie 1:** **Biochemie, Klinische Chemie , Pathobiochemie und Biogene Arzneistoffe (Molekularbiologie, biotechnisch und gentechnisch hergestellte Arzneistoffe, Antibiotika, Immunologie)**	Modulnummer: **10**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 4. bis 7. Fachsemester
Dauer des Moduls: 4 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Einführung in die Biotechnologie (2 SWS, V)
- Biochemie und Molekularbiologie (2 SWS, V)
- Grundlagen der Klinischen Chemie und Pathobiochemie (2 SWS, V)
- Immunologie, Impfstoffe und Sera Teil A (1 SWS V)
- Biogene Arzneimittel: Phytopharmaka, Antibiotika, biotechnologisch u. gentechnisch hergestellte Arzneimittel (3 SWS S) 50 %
- Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie (5,6 SWS, P)
- Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie (1,4 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Es werden weiterführende Kenntnisse in Biochemie, Molekularbiologie, Biotechnologie und Klinischer Chemie vermittelt. Im Vordergrund des biochemischen Teils steht das Verständnis der Wirkung von Arzneistoffen auf molekularer Ebene und der Metabolismus der Wirkstoffe. Biochemische Arbeitstechniken einschließlich des molekularbiologischen Arbeitens werden erlernt.
Im klinisch-chemischen Teil werden sowohl die Erhebung der klinischen Parameter als auch die Bedeutung einzelner Werte für die jeweiligen Krankheitsbilder vermittelt.

3. Eingangsvoraussetzungen

Für „Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinische Chemie“: Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung; Für Seminare und Praktika gilt ferner §15(5) der AAppO

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Praktikum /Seminar: Anwesenheit, Klausur; Seminar: Referat, Klausur

5. Verwendbarkeit des Moduls

„Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinische Chemie“ ist Voraussetzung für „Arzneimittelanalytik“ in Modul 16; Teilnahme an „Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinische Chemie“ ist Voraussetzung für Modul 20

Leistungspunkte: **15 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Biopharmazie**	Modulnummer: **12**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 6. Fachsemester
Dauer des Moduls: 1 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesung, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik (1 SWS, V)
- Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik (2 SWS, S)
- Pharmakokinetik (1,6 SWS, P)
- Pharmakokinetik (0,4 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Grundbegriffe der Pharmakokinetik; Besonderheiten und Eigenschaften der Applikationsorte, Arzneiformen und Medizinprodukte für die Applikationsorte; Pharmakokinetik bei unterschiedlichen Arzneiformen und Applikationsorten

3. Eingangsvoraussetzungen

Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Anwesenheit, Referat und Klausur

5. Verwendbarkeit des Moduls

Teilnahme ist Voraussetzung für Modul 20

Leistungspunkte: **5 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Pharmazeutische Technologie II**	Modulnummer: **13**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 5. und 6. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Pharmazeutische Technologie einschl. Medizinprodukten (8 SWS, V)
- Qualitätssicherung bei der Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln (1 SWS, S)
- Immunologie, Impfstoffe und Sera Teil b (1 SWS V)
- Pharmazeutische Technologie (9,6 SWS, P)
- Pharmazeutische Technologie (2,4 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Aufbauend auf die Module „Physikalische Chemie und Physik“ sowie "Pharmazeutische Technologie I" und Grundkenntnisse der Chemie aus dem Grundstudium; Erwerb spezieller Kenntnisse zur Entwicklung und Herstellung von Arzneimitteln und Medizinprodukten, zu deren Eigenschaften und zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe; Erkennen und Weitervermitteln der Eigenschaften von handelsüblichen Arzneimitteln und Medizinprodukten; Kenntnisse zur industrielle Herstellung incl. Verpackung von Arzneimitteln; eigenständige Planung zur Entwicklung von Arzneimitteln, ggf. deren Umsetzung; Entwicklung und Anwendung von Elementen der Qualitätssicherung

3. Eingangsvoraussetzungen

Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Pharmazeutische Technologie: Kolloquien und Klausur (Anwesenheit bei Seminar & Praktikum)
Seminar Qualitätssicherung: Anwesenheit und Referat

5. Verwendbarkeit des Moduls

Teilnahme am praktischen Teil ist Voraussetzung für Modul 20

Leistungspunkte: **20 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Pharmazeutische Biologie 2: Biogene Arzneistoffe (Phytochemie, Phytopharmaka, Biosynthesen)**	Modulnummer: **14**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 6. und 7. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) (2 SWS, V)
- Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) (2 SWS, V)
- Biogene Arzneimittel: Phytopharmaka, Antibiotika, biotechnologisch u. gentechnisch hergestellte Arzneimittel (3 SWS S) 50 %
- Pharmazeutische Biologie III: Biologische und phytochemische Untersuchungen (4,8 SWS P)
- Pharmazeutische Biologie III: Biologische und phytochemische Untersuchungen (1,2 SWS S)

2. Qualifikationsziele

Vermittelt werden Kenntnisse zur Herkunft, Herstellung, Analyse, Wirkung und Anwendung biogener Arzneistoffe, theoretische und praktische Kenntnisse der Phytochemie und Phytopharmakologie sowie die Fähigkeit zur selbstständigen und kritischen Bearbeitung und Präsentation verschiedener Aspekte biogener Arzneistoffe wie Herstellung, Wirksamkeit, Analytik, Anwendung, Ethik.

3. Eingangsvoraussetzungen

Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Praktikum/Seminar: Anwesenheit; Seminar: Referat, Klausur, Praktikum: Klausur

5. Verwendbarkeit des Moduls

Teilnahme an „Pharmazeutische Biologie III“ ist Voraussetzung für Modul 20

Leistungspunkte: **11 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Arzneistoffanalytik**	Modulnummer: **15**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 5. Fachsemester
Dauer des Moduls: 1 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Einführung in die Medizinische Chemie (1 SWS, V)
- Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher (6,4 SWS, P)
- Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher (1,6 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

In Vorlesung/Seminar und Praktikum sollen die "Philosophie" der Qualitätsanalytik mittels des Europäischen sowie des Amerikanischen Arzneibuches vermittelt werden. Anhand von Beispielen werden prinzipielle Methoden der Arzneistoff-Erkennung sowie Reinheitsanalytik und Gehaltsbestimmung, auch vor dem Hintergrund der Arzneistoffstabilität, erörtert. Außerdem wird die Statistik und GLP geübt.

3. Eingangsvoraussetzungen

Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Seminar und Praktikum: Anwesenheit, Klausur

5. Verwendbarkeit des Moduls

Voraussetzung für „Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen“ (Modul 16), Teilnahme am praktischen Teil ist Voraussetzung für Modul 20

Leistungspunkte: **7 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Pharmazeutische/Medizinische Chemie**	Modulnummer: **16**
Semester: Praktikum jedes Semester	**Studiensemester:** 6. bis 8. Fachsemester
Dauer des Moduls: 3 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Pharmazeutische/Medizinische Chemie (9 SWS,V)
- Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologischen und umweltrelevante Untersuchungen (9,6 SWS, P)
- Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologischen und umweltrelevante Untersuchungen (2,4 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Die Vorlesung stellt Synthese, Stabilität, Analytik und Biotransformation der Arzneistoffe gegliedert nach Indikationen vor. Des Weiteren werden Struktur-Wirkungs-Beziehungen und Wirkmechanismen auf molekularer Ebene und deren Zusammenhang mit pharmakologischen Aspekten besprochen. Im Praktikum sollen einerseits Arzneistoffgemische in Arzneiformen analysiert werden. Andererseits werden Arzneistoffe in biologischen Matrizes quantifiziert, was z.B. pharmakokinetisch interessant ist und damit in Zusammenhang mit der Klinischen Pharmazie steht.

3. Eingangsvoraussetzungen

Für „Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologischen und umweltrelevante Untersuchungen (Praktikum)“: „Biochem. Untersuchungsmethoden einschl. klinische Chemie“ (Modul 10) sowie „Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher“ (Modul15), Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO.

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Seminar: Anwesenheit, Praktikum und Klausur: erfolgreiche Teilnahme

5. Verwendbarkeit des Moduls ---

Leistungspunkte: **19 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Pharmakologie, Pathophysiologie und Krankheitslehre**	Modulnummer: **17**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 5. bis 7. Fachsemester
Dauer des Moduls: 3 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie (9 SWS, V)
- Klinik ausgewählter Krankheiten (4 SWS, V+S)
- Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs (4,8 SWS, P)
- Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs (1,2 SWS, S)

2. Qualifikationsziele

Allgemeine und Spezielle Pharmakologie. Kenntnisse zu Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Anwendungen, unerwünschten Wirkungen, Interaktionen und Dosierungen von Arzneimitteln

3. Eingangsvoraussetzungen

Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Praktikum/Seminar: Anwesenheit; Bestehen der Klausur; Anwesenheitspflicht 2 SWS in „Krankheitslehre“ (sogenannte Klinikervorlesung)

5. Verwendbarkeit des Moduls

Voraussetzung für: „Klinische Pharmazie“ (Seminar, Modul 18), sowie Modul 19; Teilnahme am „Pharmakologisch-toxikologischen Demonstrationskurs“ ist Voraussetzung für Modul 20

Leistungspunkte: **19 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Klinische Pharmazie**	Modulnummer: **18**
Semester: „Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker“ nur im WiSe	**Studiensemester:** 7. und 8. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Klinische Pharmazie (6 SWS, V+S)
- Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (2 SWS, V+S)
- Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker (1 SWS, V)

2. Qualifikationsziele

Das Modul soll die Studierenden befähigen, vorhandene bzw. potenzielle arzneimittelbezogene Probleme zu erkennen und diese mit Hilfe ihres pharmazeutischen Wissens zu bewerten, eine Nutzen-Risiko-Abwägung für eine individuelle Arzneimitteltherapie vorzunehmen sowie Empfehlungen zur Arzneimitteltherapie zu geben und den Fortgang der Therapie kompetent zu begleiten.

3. Eingangsvoraussetzungen

Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs (Modul 17) für das Seminar Klinische Pharmazie, es gilt ferner §15(5) der AAppO

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Anwesenheit (Seminar), Schriftliche Berichte, Mündliche Fallpräsentation, Klausur

5. Verwendbarkeit des Moduls ---

Leistungspunkte: **10 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Pharmakotherapie**	Modulnummer: **19**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 8. Fachsemester
Dauer des Moduls: 1 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit
Lehrform: Vorlesungen und praktische Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt
Pharmakotherapie (4 SWS, V+Ü)

2. Qualifikationsziele
Vertiefung der Kenntnisse zur angewandten Pharmakotherapie im Sinne von Therapiekonzepten und –leitlinien; Verständnis für das pharmakotherapeutische Vorgehen beim individuellen Patienten; Kennenlernen der Perspektive des Patienten und des behandelnden Arztes bzw. betreuenden Apothekers

3. Eingangsvoraussetzungen
„Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs“ (Modul 17), es gilt ferner §15(5) der AAppO

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Anwesenheit, Schriftliche Berichte, Mündliche Fallpräsentation, Klausur

5. Verwendbarkeit des Moduls ---

Leistungspunkte: **5 ECTS**

Technische Universität Braunschweig

Fakultät für Lebenswissenschaften **Studiengang Pharmazie**

Modulname: **Wahlpflichtfach**	Modulnummer: **20**
Semester: WiSe und SoSe	**Studiensemester:** 7. Fachsemester
Dauer des Moduls: 1 Semester	**Veranstaltungszeit:** Vorlesungszeit und/oder vorlesungsfreie Zeit
Lehrform: Seminare, Übungen	

1. Lehrveranstaltungen/Inhalt

- Einblick in die Forschungsarbeiten eines pharmazeutischen Faches (Pharmazeutische Chemie, Pharmazeutische Technologie, Pharmazeutische Biologie, Pharmakologie, Klinische Pharmazie und Geschichte der Pharmazie)
- Kennenlernen ausgewählter Methoden der Forschung
- selbständige Bearbeitung eines Themas (8 SWS, 4 S u. 4 P)

2. Qualifikationsziele

Das Wahlpflichtfach dient der vertiefenden Beschäftigung mit einem pharmazeutischen Fach. Innerhalb dieses Moduls werden ausgewählte Methoden der Forschung vorgestellt und in Übungen angewendet. Das Modul dient dem Erlernen des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Dazu gehören Literaturrecherchen, Einarbeitung in verschiedene Arbeitstechniken, Durchführung experimenteller Untersuchungen und Abfassung wissenschaftlicher Texte. Das Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, innerhalb ihrer späteren Tätigkeit selbstständig wissenschaftliche Fragen zu lösen. Es kann ferner als Vorbereitung auf eine Promotion dienen.

3. Eingangsvoraussetzungen

Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des 5.-7. Fachsemesters lt. Studienplan (SO, Anlage B); Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO

4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Teilnahme an den Seminaren und Übungen, Präsentation

5. Verwendbarkeit des Moduls ---

Leistungspunkte: **7 ECTS**