

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



Modulhandbuch

für den Studiengang

Master of Science

In

Pharmaceutical Sciences and Technologies

2. Ausgabe 2019

MATHEMATISCH-
NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Inhalt

1	Einführung.....	3
1.1	Studieninhalt und Perspektive.....	3
1.2	Studienschwerpunkt und Interessenten.....	4
1.2.1	Schwerpunkte und Ablauf im Grundstudium.....	4
1.2.2	Schwerpunkte und Ablauf im Vertiefungsstudium.....	4
2	Studium-Verlaufsplan.....	5
2.1	Zulassung zum Studium.....	5
2.2	Eingangskompetenzen.....	5
2.3	Modulstruktur.....	5
2.4	Graphischer Verlaufsplan.....	6
2.5	Zuordnung der Module zu den Studiensemestern (Empfehlung).....	8
3	Modulbeschreibungen.....	9
3.1	Modul M1. Grundlagen I: Pharmazeutische und Medizinische Chemie.....	9
3.2	Modul M2. Grundlagen II: Pharmazeutische Biologie.....	11
3.3	Modul M3. Grundlagen III: Pharmazeutische Technologie.....	13
3.4	Modul M4. Grundlagen IV: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie.....	15
3.5	Modul M5. Drug Discovery and Development - Chemicals.....	17
3.6	Modul M6. Drug Discovery and Development: Biologicals.....	21
3.7	Modul M7. Drug Action.....	23
3.8	Modul M8. Drugs: Therapeutics, Application and Marketing.....	27
3.9	Modul M9. Biopharmaceutics and Pharmacokinetics.....	30
3.10	Modul M10. Drug Discovery Technologies.....	33
3.11	Modul M11. Analytical Technologies.....	37
3.12	Modul M12. Drug Production.....	40
3.13	Modul M13. Wahlmodul 1.....	42
3.14	Modul M14. Pharmacy in Global Health.....	44
3.15	Modul M15. Regulatory Affairs.....	46
3.16	Modul M16. Wahlmodul 2.....	48
3.17	Modul M17. Masterarbeit und Verteidigung.....	50

Stand: 2019

1 Einführung

Dieses Modulhandbuch wurde auf der Grundlage der „Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Studiengang Pharmaceutical Sciences and Technologies mit akademischer Abschlussprüfung Master of Science (M.Sc.) vom 16.5.2013 und der „1. Änderungssatzung zur Studien- und Prüfungsordnung der Universität Tübingen für den Studiengang Pharmaceutical Sciences and Technologies mit akademischer Abschlussprüfung Master of Science (M.Sc.)“ erstellt. Es enthält die Beschreibungen für alle Module des Studiengangs sowie einen Studienverlaufsplan mit Erläuterungen.

In den Modulbeschreibungen finden sich Angaben zum Gesamt-Workload, zur Präsenzzeit und zu den Semesterwochenstunden, zum Umfang des Selbststudiums sowie zu den vorgeschriebenen Studien- und Prüfungsleistungen.

1.1 Studieninhalt und Perspektive

Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Arzneimitteln ist ein Wirtschaftsfeld, das einer zunehmenden *Interdisziplinarität* unterliegt. Daneben steigen die Anforderungen in den einzelnen Fachdisziplinen durch den Wissenszugewinn ständig.

Absolventen des Masterstudienganges Pharmaceutical Sciences and Technologies verfügen genau über die hier benötigten Kompetenzen. Durch die vertiefte Ausbildung in den von den Studierenden ausgesuchten pharmazeutischen Kernfächern besitzen sie umfangreiche, fachliche Spezialkenntnisse. So wird ein Absolvent zum Beispiel über Fachkompetenz im Bereich der Arzneistofffindung verfügen, die auf modernen chemischen Methoden gründet, aber auch durch Kenntnis zum Beispiel des Molecular Design oder der Bioanalytik sinnvoll ergänzt wird. Moderne Targetidentifizierung wird dabei ebenso zum Methodenspektrum zählen wie auch Kenntnisse der biopharmazeutischen Kernprozesse oder regulatorische Anforderungen. Auch können die Absolventen durch tiefere Kenntnisse im Bereich der Arzneiformenentwicklung und der Produktion sowie der regulatorischen Vorschriften die Anforderungen bei Berufseinstieg in diesen Gebieten sehr viel besser erfüllen als Absolventen anderer Studiengänge. Durch die flexible Studienganggestaltung wird eine hohe Interdisziplinarität auch innerhalb der Pharmazie erreicht. Daneben besitzen die Absolventen durch die offene Gestaltung des Studiums und seine Flexibilität die Chance für den Erwerb zusätzlicher Kompetenzen, die für den Arbeitsmarkt bedeutsam sein können. Durch die auch mögliche Wahl von Kompetenzfeldern außerhalb der Pharmazie, wie z.B. aus der Informatik (für die Produktion), der Molekularbiologie (für die Arzneistoffentwicklung) oder der Psychologie (fürs Marketing oder die Anwendung am Patienten) kann großer Zusatznutzen für eine Tätigkeit an den entsprechenden Stellen im Bereich der Pharmazeutischen Industrie erworben werden.

Absolventen des Studienganges sind typischer Weise in pharmazeutischen Unternehmen, in Unternehmen des Zulieferbereichs oder in Forschungseinrichtungen tätig. Die typischen Arbeitsfelder sind, um einige Beispiele zu nennen, Produktionsbereiche, Entwicklungsfelder für Wirk- und Hilfsstoffe und Vertriebsbereiche von Unternehmen im internationalen Umfeld. Eine nicht geringe Zahl der Absolventen nutzt den Studiengang aber auch als Sprungbrett in eine Promotion innerhalb oder außerhalb der Pharmazie.

1.2 Studienschwerpunkt und Interessenten

Der Masterstudiengang richtet sich an Interessenten mit einem abgeschlossenen, naturwissenschaftlichen grundständigen Hochschulstudium. Dabei sind sowohl Absolventen aus dem In- als auch aus dem Ausland gefragt. Die Ausbildung soll neben einer Vertiefung der Fachkenntnisse vor allem wissenschaftliche Spezialkompetenz (einschließlich Methodenkompetenz) generieren. Deshalb rückt der gewählte Titel „M.Sc. Pharmaceutical Sciences & Technologies“ auch beide Bildungsziele gleichwertig in den Fokus: Wissenschaftliche und methodische Kompetenz betont die *Einheit von akademischer Grundlagenforschung und industrieller Anwendungsforschung*. So kann durch eine Vertiefung in einem der klassischen Fächer die wissenschaftliche Kompetenz verbessert und Erfahrungen im wissenschaftlichen Arbeiten gewonnen werden. Durch die Möglichkeit, auch Fächer außerhalb des direkten Pharmazie-Kanons mit einbinden zu können, sollen *Spezialisten* geschaffen werden, deren *Kompetenz an der Schnittstelle moderner Techniken zur Pharmazie* (z.B. molekulare Medizin, Informatik, Genetik, Psychologie, Mathematik/Statistik, Materialwissenschaft) angesiedelt ist und die daher fächerübergreifend in der *Arzneimittelentwicklung*, der *Arzneimittelproduktion* und der *Arzneimittelanwendung* völlig neue Wege eröffnen können.

1.2.1 Schwerpunkte und Ablauf im Grundstudium

Im Rahmen des Grundstudiums erwerben die Studierenden grundlegendes Verständnis für die Sichtweise der Pharmazie auf Arzneistoffe, Hilfsstoffe, Arzneiformen sowie Krankheitsursachen und therapeutische Methoden sowie die Anwendung der Arzneistoffe beim gesunden oder erkrankten Menschen, gegebenenfalls auch beim gesunden oder erkrankten Tier. Sie erwerben die Kompetenz, Arzneistoffe chemischen oder biologischen Ursprungs herzustellen, zu analysieren, ihre Wirkungen aufzuklären, sie zu beurteilen, ihre chemischen, biologischen und pharmakologischen Eigenschaften über die Struktur zu begründen und aus ihnen Arzneimittel zu entwickeln. Ebenso besitzen sie Kompetenz in der Beurteilung von Wirkungen und Nebenwirkungen dieser Arzneimittel. Diese Kompetenzen werden im Rahmen der Vorlesungen im 1. und 2. Studiensemester gebildet und durch Seminare vertieft.

Das Grundstudium wird am Ende des 2. Semesters durch Modulabschlussprüfungen in den 4 Grundlagenfächern abgeschlossen. Diese werden mündlich abgehalten. Voraussetzung hierfür ist die Teilnahme an den Vorlesungen und den zugehörigen Seminaren. Die Zurechnung der so erworbenen 60 ECTS für die Semester 1 und 2 erfolgt nach erfolgreichem Abschluss dieser Prüfungen.

1.2.2 Schwerpunkte und Ablauf im Vertiefungsstudium

Das Vertiefungssemester soll eine individuelle Profilbildung der einzelnen Studierenden ermöglichen. Daher ist eine Auswahl aus Modulen aller Fachrichtungen der Pharmazie möglich. Diese decken sowohl die klassischen Bereiche (Pharmazeutische Chemie, Pharmazeutische Biologie, Pharmazeutische Technologie, Pharmakologie) als auch weitere Schwerpunkte (Biopharmazie, Molekularbiologie, Pharmazeutische Biotechnologie, Pharmazeutische Rechtsgebiete) ab. Die Struktur der Veranstaltungen beinhalten Vorlesungen und Seminare, ein Schwerpunkt liegt jedoch auf Forschungspraktika, die sehr individuell gestaltet werden können. Dabei stellt die Auswahl mindestens eines Moduls aus dem

Angebot der fachbezogenen Vertiefungsmodule quasi das Rückgrat der Vertiefungskompetenz dar, die weiteren Wahlmöglichkeiten (s. 2.3) stellen die gewollte Individualisierung sicher.

2 Studium-Verlaufsplan

2.1 Zulassung zum Studium

Die Zulassung erfolgt derzeit zum Winter- und zum Sommersemester. Im Wintersemester werden derzeit 20 Studienplätze vergeben, im Sommersemester 10. Es wird versucht, die jeweilige Zulassungsquote durch einen entsprechenden Überbuchungsfaktor bereits in der ersten Runde des Zulassungsverfahrens zu erreichen. Zulassungsfähig sind gemäß Prüfungsordnung Studierende mit einer **Mindestabschlussnote von 2,5 im grundständigen Studiengang**. Da im Grundstudium die Veranstaltungen eng mit dem Staatsexamensstudiengang verzahnt sind, sind für den Besuch der Lehrveranstaltungen **gute Kenntnisse der Deutschen Sprache unabdingbar**. Es wird daher von Ausländern ein Sprachnachweis des Leistungsniveaus C1 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER) oder äquivalent verlangt.

2.2 Eingangskompetenzen

Ein grundlegendes mechanistisches Verständnis bio-/chemischer, biotechnologischer, molekularbiologischer sowie physiologischer Prozesse wird vorausgesetzt. Bewerber sollten über ausreichendes Wissen über Struktur, Synthese und Analytik in der organischen, anorganischen und physikalischen Chemie verfügen. Ferner sind Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion des menschlichen Körpers bedeutsam. Diese beiden Bereiche sollten etwa 40 % des grundständigen Studienganges abdecken. Geeignete Kandidaten besitzen außerdem die Kompetenz zu beobachten und Versuchsabläufe zu kontrollieren und sie haben Erfahrung in der Auswertung und Interpretation von Versuchsergebnissen. Vorkenntnisse in der Prüfung, Beurteilung und Analyse mittels qualitativer und quantitativer Messmethoden sind ebenfalls wünschenswert. Besondere Eignung für den Studiengang haben daher Absolventen von BSc-Studienfächern wie Chemie, Biochemie, Molekulare Medizin, Molecular Life Sciences oder Pharmazeutische Wissenschaften, aber auch von weiteren Studiengängen bei individuell geeigneter Profilbildung im grundständigen Studiengang und wenn ein großes Interesse an der Entwicklung, Herstellung und Stabilität von Arzneiformen sowie präklinischer Fragestellungen aus der Arzneimittelforschung besteht.

2.3 Modulstruktur

Die 4 Module des Grundstudiums (Module M1 – M4, Semester 1 und 2) dienen der Bildung pharmazeutischer Fachkompetenz in den Bereichen Arzneimittel und Arzneimittelanwendung. Hier wird die grundlegende, pharmazeutische Denk- und Betrachtungsweise sowie die grundlegende Kompetenz zur Lösung therapiebezogener Fragestellungen vermittelt. Qualifikationsziel sind übergreifende Kenntnisse der fünf pharmazeutischen Disziplinen (Chemie, Biologie, Technologie, Pharmakologie und Klinische Pharmazie) und ihr Zusammenwirken. Die Module werden jeweils durch eine Modulabschlussprüfung abgeschlossen.

Die Module M5 bis M16 dienen der Kompetenzerweiterung in spezifischen Wissenschaftsbereichen mit Relevanz für die Pharmazie. Sie sind auch als Vorbereitung auf die sich anschließende Masterarbeit gedacht. Durch die Aufteilung in Module mit festen Themen und einem Umfang von 12 oder 6 Creditpunkten sowie zwei frei konfigurierbare Wahlmodule mit einem Umfang von entweder 12 oder 6 Creditpunkten besteht die Möglichkeit einer individuellen Profilbildung. Dabei stellen ein oder zwei frei auswählbare 12-CP-Module mit fixem Thema das Rückgrat des Profils dar. Bei Auswahl von Modulen, in denen Veranstaltungen mit in Summe mehr als 12 CP angeboten werden, besteht darüber hinaus eine freie Konfigurierbarkeit des jeweiligen Moduls. Bei diesen Modulen muss dann, wegen der Heterogenität, mindestens eine Veranstaltung mit einer lehrveranstaltungsbezogenen Prüfungsleistung abgeschlossen werden.

Die frei konfigurierbaren Wahlmodule sollen den Studierenden eine weitere Individualisierung Ihres Kompetenzprofils ermöglichen. Diese Module dienen als Buchungsrahmen, damit zusätzliche Veranstaltungen gewählt werden können. Dies können sowohl Veranstaltungen aus fixen Modulen (M5-M12, M14-M15) sein, die entweder zu einem Überschreiten der 12 CP des Moduls führen würden oder nicht für das Erreichen der für das Modul vorgeschriebenen Creditpunkte genügen würden. Damit wird für die Studierenden im Prinzip die Möglichkeit geschaffen, aus allen im Studiengang angebotenen Kompetenzbereichen frei auswählen zu können. Hier können auch geeignete Veranstaltungen aus anderen Wissenschaftsbereichen aufgenommen werden, sofern diese eine sinnvolle Ergänzung des Kompetenzprofils darstellen. Dies geschieht in Absprache mit dem gewünschten Betreuer der Masterarbeit und nach Zustimmung durch den Prüfungsausschuss.

2.4 Graphischer Verlaufsplan

Verlauf des Grundstudiums

Die Module des Grundstudiums sind Pflichtmodule, die Teilnahme an den Vorlesungen und Seminaren sowie der Modulprüfung sind obligatorisch.

Studiensemester		
1. Semester	2. Semester	
Modul M1 : Pharmazeutische Chemie (15 ECTS)		
Vorlesung	Vorlesung	Modulprüfung
Seminar ¹	(Seminar ¹)	
Modul M2 : Pharmazeutische Biologie (15 ECTS)		
Vorlesung	Vorlesung	Modulprüfung
Praktikum ²		
Modul M3 : Pharmazeutische Technologie (15 ECTS)		
Vorlesung	Vorlesung	Modulprüfung
	Seminar ²	
Modul M4 : Pharmakologie und Klinische Pharmazie (15 ECTS)		
Vorlesung	Vorlesung	Modulprüfung
Seminar ¹	(Seminar ¹)	
Summe = 30 ECTS	Summe = 30 ECTS	

¹Das Seminar wird jedes Semester angeboten. Den Studierenden wird freigestellt, in welchem Semester sie das Seminar besuchen wollen. Es wird empfohlen, jeweils pro

Semester alternativ das Seminar aus M1 oder M4 zu besuchen, so dass sich eine gleichmäßige Verteilung des Workloads ergibt.

²Die beiden Lehrveranstaltungen werden alternierend angeboten (Praktikum zu M2 im Wintersemester, Seminar zu M3 im Sommersemester).

Verlauf des Vertiefungsstudiums

Derzeit werden die Vertiefungsmodule überwiegend im Semesterrhythmus angeboten. Dabei werden die Termine mit den Studierenden abgesprochen, um deren Modulwahlmöglichkeit möglichst nicht zu beschränken.

Studiensemester	
3. Semester	4. Semester

Alternative 1

Auswahl: 1 Modul aus Module 5-14 12 CTS	Auswahl: 1 Modul aus Module 5-14 12 CTS	Auswahl: 1 Modul aus Module 15 oder 16 6 ECTS	Masterarbeit 29 ECTS	Verteidigung 1 ECTS
Summe = 30 ECTS⁴			Summe = 30 ECTS	

Alternative 2

Es kann ein 12 ECTS und/oder ein 6 ECTS-Modul jeweils durch ein Wahlmodul ersetzt werden³.

Auswahl: 1 Modul aus Module 5-14 12 CTS	Wahlmodul M13: 12 ECTS	Wahlmodul M16: 6 ECTS	Masterarbeit 29 ECTS	Verteidigung 1 ECTS
Summe = 30 ECTS⁴			Summe = 30 ECTS	

³Diese ermöglichen die Verbuchung von Einzelleistungen aus den übrigen Modulen, falls diese nicht 12 oder 6 ECTS ergeben oder Einzelleistungen, die außerhalb des Modulhandbuchs (mit Genehmigung des Prüfungsausschusses) erworben wurden.

⁴Aufgrund der Wahlfreiheiten (M5-M14) können die zu erbringenden Prüfungsleistungen je nach Auswahl / Kombination variieren. *Empfehlung:* Im individuellen Studienplan sind 3 bis 6 Prüfungsleistungen für das 3. Semester vorgesehen.

Erbringen von Leistungen außerhalb des Modulhandbuchs

Um für die Studierenden einen möglichst optimalen Kompetenzerwerb zu ermöglichen besteht die Möglichkeit, Creditpunkte auch außerhalb der Veranstaltungen zu erwerben, die im Modulhandbuch gelistet sind. Die Anerkennung solcher Leistungen muss im Voraus beim Prüfungsausschuss beantragt werden. Anerkennungsgrundlage ist in der Regel ein, gemeinsam mit dem geplanten Betreuer der Masterarbeit, ausgearbeitetes Qualifizierungskonzept. Die besuchten Lehrveranstaltungen sollen dabei für die Masterarbeit nützliche Kompetenzen vermitteln.

Auslandsaufenthalte

Das Lehrkonzept sieht keine Auslandsaufenthalte vor. Dennoch besteht speziell im Vertiefungssemester (3. Semester) oder während der Masterarbeit die Möglichkeit, Kompetenzen im Ausland zu erwerben, die das eigene Ausbildungsprofil sinnvoll ergänzen. Die Anerkennung erfolgt im Rahmen der Wahlmodule analog zum Verfahren für das Erbringen von Leistungen außerhalb des Modulhandbuchs.

2.5 Zuordnung der Module zu den Studiensemestern (Empfehlung)

Modulnummer	Modulname	Empfohlenes Fachsemester	Creditpunkte
Grundstudium			
M1	Grundlagen I: Pharmazeutische und Medizinische Chemie	1 + 2	15
M2	Grundlagen II: Pharmazeutische Biologie	1 + 2	15
M3	Grundlagen III: Pharmazeutische Technologie	1 + 2	15
M4	Grundlagen IV: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie	1 + 2	15
Vertiefungsstudium			
M5	Vertiefung: <i>Drug Discovery and Development – Chemicals</i>	3	12
M6	Vertiefung: <i>Drug Discovery and Development – Biologicals</i>	3	12
M7	Vertiefung: <i>Drug Action</i>	3	12
M8	Vertiefung: <i>Drugs: Therapeutics, Application and Marketing</i>	3	12
M9	Vertiefung: <i>Biopharmaceutics and Pharmacokinetics</i>	3	12
M10	Vertiefung: <i>Drug Discovery Technologies</i>	3	12
M11	Vertiefung: <i>Analytical Technologies</i>	3	12
M12	Vertiefung: <i>Drug Production</i>	3	12
M13	Vertiefung: <i>Wahlmodul 1</i>	3	12
M14	Vertiefung: <i>Pharmacy in Global Health</i>	3	12
M15	Vertiefung: <i>Regulatory Affairs</i>	3	6
M16	Vertiefung: <i>Wahlmodul 2</i>	3	6
Prüfungsmodul			
M17	Masterarbeit und Verteidigung	4	30
	Summe	1 bis 4	120

Anm.: 1.) Die Vertiefung M15 wird derzeit nicht angeboten. 2.) Das Zustandekommen der Module M5 bis M14 sowie M16 erfordert - zumeist - eine Mindestteilnehmerzahl. Bitte erfragen Sie die Details bei den Verantwortlichen für die entsprechenden Modulfachvertiefungen.

3 Modulbeschreibungen

3.1 Modul M1. Grundlagen I: Pharmazeutische und Medizinische Chemie

Modul 1	Grundlagen I: Pharmazeutische und Medizinische Chemie	Pflichtmodul
---------	---	--------------

Arbeitsaufwand gesamt:	450 h	Kontaktzeit:	120 h	Selbst- studium:	330 h	Credit Points gesamt:	15 CP
---------------------------	-------	--------------	-------	---------------------	-------	-----------------------------	-------

Fachsemester:	1 + 2	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	-------	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> Die Vorlesung stellt Synthese, chemische Eigenschaften, Struktur-Wirkungsbeziehung, Analytik, Biotransformation bis hin zu pharmakologischen/toxikologischen Aspekten der Arzneistoffe gegliedert nach Indikationen vor
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> entwickelt Verständnis für den Zusammenhang zwischen chemischer Struktur und Wirkung im Körper versteht die Entwicklungsprinzipien neuer Arzneistoffe auf der Basis der Kenntnis der Wirkstrukturen erhält einen Überblick über ausgewählte Gebiete des derzeitigen Arzneimittelschatzes

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	<p>a) Für Module M5 - M17 b) Einzelne Veranstaltungen werden ebenfalls im Masterstudiengang Chemie angeboten und können dort verwendet werden</p>
Unterrichtssprache	Deutsch
Moduldauer	2 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. S. Laufer

Lehrveranstaltungen im Modul M1

Vorlesung (6 SWS)	Pharmazeutische und Medizinische Chemie	7 CP
	Fachsemester: 1 + 2 (Dauer: 2 Semester)	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (4 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
Seminar (4 SWS)	Pharmazeutische Chemie	6 CP
	Fachsemester: 1 + 2 (Dauer: 2 Semester)	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (3 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
	Modulabschlussprüfung Pharmazeutische Chemie	2 CP
	Fachsemester: 2	
	Präsenz: --	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung - - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, benotet (2 CP) 	

3.2 Modul M2. Grundlagen II: Pharmazeutische Biologie

Modul 2	Grundlagen II: Pharmazeutische Biologie	Pflichtmodul
---------	---	--------------

Arbeitsaufwand gesamt:	450	Kontaktzeit:	150	Selbst- studium:	300	Credit Points gesamt:	15
---------------------------	-----	--------------	-----	---------------------	-----	-----------------------------	----

Fachsemester:	1 + 2	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	-------	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Chemische Struktur biogener Arzneistoffe • Biosynthese biogener Arzneistoffe • Biologische und ökologische Funktionen von Sekundärstoffen und anderen biogenen Arzneistoffen • Wirkmechanismen und therapeutische Anwendung biogener Arzneistoffe • Herstellungs- und Prüfungsverfahren für biogene Arzneistoffe
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennt wichtige Klassen biogener Arzneistoffe • kann Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und Biosynthese herstellen • kann die therapeutischen Einsatzmöglichkeiten und Risiken biogener Arzneistoffe abwägen • kann Herstellungs- und Prüfungsverfahren beschreiben und vergleichen

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) Für Module M5 - M17 b) -
Unterrichtssprache	Deutsch
Moduldauer	2 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. H. Gross

Lehrveranstaltungen im Modul M2

Vorlesung (6 SWS)	Pharmazeutische Biologie	7 CP
	Fachsemester: 1 + 2	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (4 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
Praktikum (4 SWS)	Pharmazeutische Biologie und Biogene Arzneistoffe	6 CP
	Fachsemester: 1 + 2	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (3 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
	Modulabschlussprüfung Pharmazeutische Biologie	2 CP
	Fachsemester: 2	
	Präsenz: --	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung - - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, benotet (2 CP) 	

3.3 Modul M3. Grundlagen III: Pharmazeutische Technologie

Modul 3	Grundlagen III: Pharmazeutische Technologie	Pflichtmodul
---------	---	--------------

Arbeitsaufwand gesamt:	450	Kontaktzeit:	150	Selbst- studium:	300	Credit Points gesamt:	15
---------------------------	-----	--------------	-----	---------------------	-----	-----------------------------	----

Fachsemester:	1 + 2	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	-------	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Grundlagen zur Entwicklung und Herstellung von Arzneiformen • Herstellmethoden für Arzneiformen • Prüfmethoden für Arzneiformen • Kenntnisse über Art und Eigenschaften zugelassener und neuartiger Hilfsstoffe
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernt das Verständnis für den Einfluss der Arzneiformen auf die Therapie • erwirbt Kompetenz über die Beurteilung der Eigenschaften von Arzneiformen • versteht die diesen Eigenschaften zu Grunde liegenden chemischen, physikalischen und physiologischen Prinzipien • ist zur Herstellung solcher Arzneiformen in der Lage • kann Anforderungen an Arzneiformen definieren und Lösungen zum Erreichen dieser Anforderungen entwickeln

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) Für Module M5 - M17 b) -
Unterrichtssprache	Deutsch
Moduldauer	2 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. R. Daniels

Lehrveranstaltungen im Modul M3

Vorlesung (6 SWS)	Pharmazeutische Technologie und Medizinprodukte	7 CP
	Fachsemester: 1 + 2	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (4 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
Seminar (4 SWS)	Arzneiformen	6 CP
	Fachsemester: 1 + 2	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (3 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
	Modulabschlussprüfung Pharmazeutische Technologie und Medizinprodukte	2 CP
	Fachsemester: 2	
	Präsenz: --	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung - - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, benotet (2 CP) 	

3.4 Modul M4. Grundlagen IV: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie

Modul 4	Grundlagen IV: Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie	Pflichtmodul
---------	---	--------------

Arbeitsaufwand gesamt:	450	Kontaktzeit:	150	Selbst- studium:	300	Credit Points gesamt:	15
---------------------------	-----	--------------	-----	---------------------	-----	-----------------------------	----

Fachsemester:	1 + 2	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	-------	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Arzneistoffe, ihrer Wirkungen, Nebenwirkungen und Wechselwirkungen • Mechanismen der Entstehung von Erkrankungen • Leitliniengerechte Therapie von Erkrankungen
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügt über Kenntnisse betreffend der Wirkung von Arzneistoffen • kennt Neben- und Wechselwirkungen und kann deren Bedeutung beurteilen • vermag Arzneimitteltherapien zu beurteilen und diese zu optimieren

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) Für Module M5 - M17 b) -
Unterrichtssprache	Deutsch
Moduldauer	2 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. P. Ruth / Prof. Dr. R. Lukowski

Lehrveranstaltungen im Modul M4

Vorlesung (6 SWS)	Pharmakologie und Toxikologie	7 CP
	Fachsemester: 1 + 2	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (4 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
Seminar (4 SWS)	Pharmakologie und Klinische Pharmazie	6 CP
	Fachsemester: 1 + 2	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (3 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
	Modulabschlussprüfung Pharmakologie, Toxikologie und Klinische Pharmazie	2 CP
	Fachsemester: 2	
	Präsenz: --	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung - - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, benotet (2 CP) 	

3.5 Modul M5. Drug Discovery and Development - Chemicals

Modul 5	Vertiefung: Drug Discovery and Development – Chemicals	Wahlpflichtmodul
---------	--	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	Nach Auswahl	Selbst- studium:	Nach Auswahl	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----------------	---------------------	-----------------	-----------------------------	----

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • De novo-Design potentieller Wirkstoffe auf unterschiedliche Zielstrukturen (Targets); erkennen relevanter Interaktionen zwischen Wirkstoffmolekül und Target • Optimierung vorhandener Arzneistoff-Leitstrukturen; Ableiten von Struktur-Wirkungsbeziehungen • Einsatz moderner Synthese- und Analysetechniken • Vermittlung fortgeschrittener Prinzipien der modernen Arzneimittelentwicklung • Computer-Aided Drug Design • Kinasen als Arzneistofftargets
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • erhält Einblick in aktuelle Themen der pharmazeutisch-chemischen Forschung • erlernt die Grundlagen moderner Synthesetechniken sowie der Struktursicherung und –aufklärung • erwirbt Kenntnisse der Leitstrukturoptimierung • erlernt Techniken des Wirkstoffdesigns • lernt Forschungskonzepte zur Arzneistoffentwicklung kennen • versteht die der Arzneistoffwirkung zu Grunde liegenden chemischen Mechanismen • lernt an ausgewählten Beispielen die Funktion von Arzneistoffen und ihre Eigenschaften im experimentellen Modell kennen

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	<p>a) Für Modul M10/M11/M17 b) Einzelne Veranstaltungen werden ebenfalls im Masterstudiengang Chemie angeboten und können dort verwendet werden</p>
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. S. Laufer / JProf. Dr. P. Koch / Dr. M. Gehringer

Lehrveranstaltungen im Modul M5

Seminar (2 SWS)	Drug Discovery Technologies	3 CP
	Fachsemester: 1-3, jedes Sommersemester Verantwortlich: Prof. F. Böckler	
	Präsenz: 0,5 CP	
	Selbststudium (2,5 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, benotet (1,5 CP) 	

Forschungs- praktikum (10/12 SWS)	Protein-Ligand-Interactions – Theory and Experiment	9/12 CP*
	Fachsemester: 1-3, jedes Semester Verantwortlich: Prof. F. Böckler	
	Präsenz: 6/8 CP	
	Selbststudium (3/4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (2/3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	

* kann alternativ mit 9 CP oder 12 CP belegt werden!

Forschungs- praktikum (10/12 SWS)	Applied Computer-Aided Drug Discovery	9/12 CP*
	Fachsemester: 1-3, jedes Semester Verantwortlich: Prof. F. Böckler	
	Präsenz: 6/8 CP	
	Selbststudium (3/4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (2/3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	

* kann alternativ mit 9 CP oder 12 CP belegt werden!

Vorlesung (1 SWS)	Kinasen als Drug Targets	2 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: Prof. Dr. S. Laufer / JProf. Dr. P. Koch / Dr. M. Gehringer	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (1 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: -- 	
Seminar (2 SWS)	Medizinische Chemie	3 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: Prof. Dr. S. Laufer / JProf. Dr. P. Koch / Dr. M. Gehringer	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (0,5 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Hausarbeit, benotet (1,5 CP) 	
Seminar (2 SWS)	Vortragsprogramm der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft und der Gesellschaft Deutscher Chemiker	1 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: Prof. Dr. S. Laufer / JProf. Dr. P. Koch / Dr. M. Gehringer	
	Präsenz: 0,5 CP	
	Selbststudium (0,5 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (0,5 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: -- 	

Praktikum (10 SWS)	Medizinische Chemie	9 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: Prof. Dr. S. Laufer / JProf. Dr. P. Koch / Dr. M. Gehringer	
	Präsenz: 6 CP	
	Selbststudium (3 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (2 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	
Vorlesung (1 SWS)	Kinase Inhibitor Chemistry	2 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: Prof. Dr. S. Laufer / JProf. Dr. P. Koch / Dr. M. Gehringer Unterrichtssprache Englisch möglich	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (1 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: - 	
Vorlesung (1 SWS)	Drug Discovery and Development: From Hit to Lead to Candidate	2 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: Prof. Dr. S. Laufer / JProf. Dr. P. Koch / Dr. M. Gehringer Unterrichtssprache Englisch möglich	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (1 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: - 	

3.6 Modul M6. Drug Discovery and Development: Biologicals

Modul 6	Vertiefung: Drug Discovery and Development: Biologicals	Wahlpflichtmodul
---------	---	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	Nach Auswahl	Selbst- studium:	Nach Auswahl	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----------------	---------------------	-----------------	-----------------------------	----

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie Naturstoff-produzierender Mikroorganismen • Biosynthese von Antibiotika; Resistenzen • Grundlagen der Molekularbiologie • Aktuelle Methoden zur gentechnischen Herstellung neuer Antibiotika, Antikörper und Immundiagnostika
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennt wichtige Klassen Naturstoff-produzierender Mikroorganismen • kennt Prinzipien der Biosynthese von Antibiotika und deren Regulation, sowie Resistenz-Mechanismen • beherrscht aktuelle molekularbiologische Methoden • kann Methoden zur Herstellung und Isolierung neuer Antibiotika und Antikörper anwenden

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) Für Modul M17 b) -
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. H. Gross

Lehrveranstaltungen im Modul M6

Praktikum (10 SWS)	Bio- und gentechnologische Methoden in Drug Discovery and Development - Biologicals	12 CP
	Fachsemester: 1-3 Verantwortlich: Prof. L. Heide, Prof. H. Groß	
	Präsenz: 5 CP	
	Selbststudium (7 CP) - Vor- und Nachbereitung (5 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Präsentation mit Diskussion, benotet (2 CP)	
Forschungs- Praktikum (10 SWS)	Recombinant Binding Molecules: Production and Applications	12 CP
	Fachsemester: 1 - 3 Turnus: jedes Wintersemester (Blockpraktikum) Zugangsbeschränkung: 4 Personen Verantwortlich: Prof. U. Rothbauer	
	Präsenz: 7 CP	
	Selbststudium (5 CP): - Vor- und Nachbereitung (3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (2 CP)	
Forschungs- Praktikum (10 SWS)	Immundiagnosics	12 CP
	Fachsemester: 1 - 3 Turnus: jedes Sommersemester (Blockpraktikum) Zugangsbeschränkung: 4 Personen Verantwortlich: Prof. U. Rothbauer	
	Verwendbar entweder für Modul M6 oder Modul M11	
	Präsenz: 7 CP	
	Selbststudium (5 CP) - Vor- und Nachbereitung (3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (2 CP)	

3.7 Modul M7. Drug Action

Modul 7	Vertiefung: Drug Action	Wahlpflichtmodul
---------	-------------------------	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	Nach Auswahl	Selbst- studium:	Nach Auswahl	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----------------	---------------------	-----------------	-----------------------------	----

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Modelle zum Wirkungsnachweis von Arzneistoffen • Transgene Tiermodelle zur Erforschung der Körperfunktion und von Krankheiten • Untersuchung von Channelopathien
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennt Erkrankungen, die auf Ionenkanaldefekten beruhen sowie Arzneistoffe, die auf Ionenkanäle wirken • beherrscht wesentliche Techniken zum Wirkungsnachweis von Arzneistoffen in vitro • besitzt Kenntnisse über transgene Tiermodelle als Werkzeug in der Arzneimittelforschung

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	<p>a) Für Modul M17 b) -</p>
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. R. Lukowski

Lehrveranstaltungen im Modul M7

Seminar (2 SWS)	Tools and Techniques of Translational Studies	3/4 CP*
	Fachsemester: 3 Turnus: jedes Semester Zugangsbeschränkung: 4 Personen Verantwortlich: Prof. R. Lukowski	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium 2/3 CP <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1/2 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Hausarbeit mit Präsentation und Diskussion, benotet (1 CP) 	

* kann alternativ mit 3 CP oder 4 CP belegt werden!

Seminar (1 SWS)	Transgenic Models of Experimental Pharmacology	2 CP
	Fachsemester: 3 Turnus: Sommersemester Zugangsbeschränkung: 4 Personen Verantwortlich: Prof. R. Lukowski	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (1 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (0,5 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Präsentation mit Diskussion, benotet (0,5 CP) 	

Seminar (1 SWS)	Emerging Topics of Basic Biomedical Science Research	1/2 CP*
	Fachsemester: 3 Turnus: jedes Semester Verantwortlich: Dozenten der Pharmakologie	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (0/1 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (0/1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: - 	

* kann alternativ mit 1 CP oder 2 CP belegt werden!

Seminar (1 SWS)	Neue Ergebnisse der Diabetesforschung	2 CP
	<p>Fachsemester: 3 Turnus: jedes Semester Verantwortlich: Prof. Dr. G. Drews</p> <p>Präsenz: 1 CP</p> <p>Selbststudium (1 CP) — Vor- und Nachbereitung (0,5 CP) — Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden — Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (0,5 CP)</p>	
Forschungs- praktikum (5 SWS)	Pharmacogenomics of Potassium Channels	6 CP
	<p>Fachsemester: 3 Turnus: jedes Semester (Blockpraktikum) Zugangsbeschränkung: 4 Personen/Semester Verantwortlich: Prof. P. Ruth</p> <p>Präsenz: 5 CP</p> <p>Selbststudium (1 CP): - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: -</p>	
Forschungs- praktikum (8 SWS)	Ion channels as Drug Targets and Channelopathies	12 CP
	<p>Fachsemester: 3 Turnus: jedes Semester (Blockpraktikum) Zugangsbeschränkung: 4 Personen/Semester Verantwortlich: Prof. G. Drews</p> <p>Präsenz: 6 CP</p> <p>Selbststudium (6 CP): — Vor- und Nachbereitung (2 CP) — Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden — Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (4 CP)</p>	

Forschungs- Praktikum (8/10 SWS)	Transgenic Models of Experimental Pharmacology	8/12 CP*
	Fachsemester: 3 Turnus: jedes Semester (Blockpraktikum) Zugangsbeschränkung: 4 Personen / Semester Verantwortlich: Prof. R. Lukowski	
	Präsenz: 8 CP	
	Selbststudium (0/4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (0/2 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht, benotet (0/2 CP) 	

* kann alternativ mit 8 CP oder 12 CP belegt werden!

3.8 Modul M8. Drugs: Therapeutics, Application and Marketing

Modul 8	Vertiefung: Drugs: Therapeutics, Application and Marketing	Wahlpflichtmodul
---------	--	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	Nach Auswahl	Selbst- studium:	Nach Auswahl	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----------------	---------------------	-----------------	-----------------------------	----

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Strategien zur Anwendung von Arzneimitteln an Patienten • Klinische Testung von Arzneimitteln • Marketing und Handelsaspekte von Arzneimitteln
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • ist in der Lage, auf Anamnesedaten gestützt Therapien zu bewerten und zu optimieren • besitzt die Kompetenz, die Ausarbeitung einer leitliniengerechten Therapie zu beraten • kennt die Philosophien der Pharmakoökonomie und des Marketings

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) Für Modul M17 b) -
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. P. Ruth

Anm.: Je nach Auswahl der Lehrveranstaltung in Modul 8 können sich bis zu **drei** Prüfungsleistungen ergeben. *Empfehlung:* Bei der Wahl weiterer Module (M5-M7 und M9-M16) ist zu berücksichtigen, dass im individuellen Studienplan des Vertiefungssemesters max. 6 Prüfungsleistungen vorgesehen sind.

Lehrveranstaltungen im Modul M8

Seminar (2 SWS)	Interpretation anamnestischer Patientendaten	3 CP
	Fachsemester: 3 Turnus: jedes Sommersemester Verantwortlich: Prof. P. Ruth / Dr. L. Matt	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	
Seminar (2 SWS)	Arzneimittelmarketing – mit externen Referenten	3 CP
	Fachsemester: 1-3 Verantwortlich: N.N.	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	
Seminar (8 SWS)	Leitliniengerechte Arzneimitteltherapie wichtiger Erkrankungen	12 CP
	Fachsemester: 3 Turnus: jedes Semester Verantwortlich: Prof. P. Ruth	
	Präsenz: 4 CP	
	Selbststudium (8 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (6 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (2 CP) 	

Seminar (2 SWS)	Pharmakoökonomie	3 CP
	Fachsemester: 1- 3 Turnus: jedes Sommersemester Verantwortlich: Prof. P. Ruth	
	Präsenz: 2 CP	
	Selbststudium (1 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: - 	
Seminar (2 SWS)	Klinische Testung von Arzneimitteln	3 CP
	Fachsemester: 3 Turnus: jedes Wintersemester Verantwortlich: Prof. P. Ruth	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Testat, unbenotet (1 CP) 	

3.9 Modul M9. Biopharmaceutics and Pharmacokinetics

Modul 9	Vertiefung: Biopharmaceutics and Pharmacokinetics	Wahlpflichtmodul
---------	---	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	120	Selbst- studium:	240	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----	---------------------	-----	-----------------------------	----

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	M1
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	----

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Pharmakokinetik und der Biopharmazie • Pharmakokinetische Modelle • Pharmakokinetische und Biopharmazeutische Testsysteme (in vitro) • Pharmakokinetische Simulationsrechnungen
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysiert pharmakokinetische Messdaten und interpretiert die Vorgänge bei der Bewegung von Arzneistoffen im Körper • verfügt über methodische Kompetenz zur Erhebung von pharmakokinetischen und biopharmazeutischen Kennzahlen, kann geeignete Versuche konzipieren und auswerten • ist in der Lage, die Entwicklung von Arzneimitteln durch Anwendung von Vorhersagemodellen zu unterstützen

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) Modul M17 b) -
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	N.N.

Lehrveranstaltungen im Modul M9

Seminar (2 SWS)	Pharmakokinetik – Grundlagen, Kennzahlen und Modelle	2 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: N.N.	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (1 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
Seminar (2 SWS)	Biopharmazie und Pharmakokinetik der Arzneiformen	2 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: N.N.	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (1 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
Laborpraktikum (2 SWS)	Biopharmazeutische Methoden I: Grundtechniken	3 CP
	Fachsemester: 3 (Blockpraktikum) Verantwortlich: N.N.	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden (1 CP) - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
Laborpraktikum (2 SWS)	Biopharmazeutische Methoden II: Fortgeschrittene Techniken und Forschungspraktikum	3 CP
	Fachsemester: 3 (Blockpraktikum) Verantwortlich: N.N.	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden (1 CP) - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	

Forschungspraktikum (2 SWS)	Biopharmazie in Arzneimittelentwicklung und Anwendung (Labor und Simulationen)	3 CP
	Fachsemester: 3 (Blockpraktikum) Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Laborpraktikum Biopharmazeutische Methoden I und II Verantwortlich: N.N.	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP) - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden (1 CP) - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung	
	Modulabschlussprüfung Biopharmaceutics and Pharmakokinetics	4 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: N.N.	
	Präsenz: --	
	Selbststudium (4 CP) - Vor- und Nachbereitung (2 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, benotet (2 CP)	

3.10 Modul M10. Drug Discovery Technologies

Modul 10	Vertiefung: Drug Discovery Technologies	Wahlpflichtmodul
----------	---	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	Nach Auswahl	Selbst- studium:	Nach Auswahl	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----------------	---------------------	-----------------	-----------------------------	----

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	--

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Identifikation biologischer Zielstrukturen • Phänotypische Screening-Verfahren, • Identifikation chemischer Leitstrukturen • Fragment-basierte Verfahren • Hit-2-Lead Entwicklung • Chemische Leitstruktur Optimierung • Selektion von Wirkstoffkandidaten für die präklinische und klinische Entwicklung • Technologieplattformen basierende auf in silico, molekularen, biochemischen, biophysikalischen und zellulären Systemen
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickelt Verständnis für Grundkonzepte moderner Methoden in der Wirkstoffforschung und ihrer technologischen Voraussetzungen • erhält einen Einblick in strategische Aspekte der Wirkstoffentwicklung • lernt Technologien praktisch anzuwenden und erwirbt somit methodische Handlungskompetenz

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	<p>a) Für Modul M17 b) -</p>
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. F. Böckler

Lehrveranstaltungen im Modul M10

Seminar (2 SWS)	Drug Discovery Technologies	3 CP
	Fachsemester: 1-3, jedes Sommersemester Verantwortlich: Prof. F. Böckler	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, benotet (1 CP) 	

Forschungs- praktikum (10/12 SWS)	Fragment-based Drug Discovery	9/12 CP*
	Fachsemester: 1-3, jedes Semester Verantwortlich: Prof. F. Böckler	
	Präsenz: 6/8 CP	
	Selbststudium (3/4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (2/3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	

* kann alternativ mit 9 CP oder 12 CP belegt werden!

Forschungs- praktikum (10/12 SWS)	Peptide Chemistry and Chemical Biology	9/12 CP*
	Fachsemester: 1-3, jedes Semester Verantwortlich: Prof. F. Böckler	
	Präsenz: 6/8 CP	
	Selbststudium (3/4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (2/3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	

* kann alternativ mit 9 CP oder 12 CP belegt werden!

Forschungs- praktikum (10/12 SWS)	Protein Production, Purification and Biophysics	9/12 CP*
	Fachsemester: 1-3, jedes Semester Verantwortlich: Prof. F. Böckler	
	Präsenz: 6/8 CP	
	Selbststudium (3/4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (2/3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	

* kann alternativ mit 9 CP oder 12 CP belegt werden!

Forschungs- praktikum (10/12 SWS)	In silico Technologies and Computational Studies	9/12 CP*
	Fachsemester: 1-3, jedes Semester Verantwortlich: Prof. F. Böckler	
	Präsenz: 6/8 CP	
	Selbststudium (3/4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (2/3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	

* kann alternativ mit 9 CP oder 12 CP belegt werden!

Forschungs- Praktikum (10 SWS)	Cell based Assays: How to visualize cellular Biomarker	12 CP
	Fachsemester: 3 Turnus: jedes Wintersemester (Blockpraktikum) Verantwortlich: Prof. U. Rothbauer	
	Präsenz: 7 CP	
	Selbststudium (5 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (2 CP) 	

Seminar (2 SWS)	Preclinical drug development: Screening Technologies	3 CP
	Fachsemester: 1 - 3 Turnus: jedes Sommersemester Zulassungsbeschränkung: 10 Personen Verantwortlich: Prof. U. Rothbauer	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> • Vor-/Nachbereitung (1 CP) • Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden • Prüfungsleistung: Referat, unbenotet (1 CP) 	

3.11 Modul M11. Analytical Technologies

Modul 11	Vertiefung: Analytical Technologies	Wahlpflichtmodul
----------	-------------------------------------	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	Nach Auswahl	Selbst- studium:	Nach Auswahl	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----------------	---------------------	-----------------	-----------------------------	----

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	M1
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	----

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung des Wissens über moderne Instrumentierung, Arbeitstechniken und Anwendungsgebiete in der pharmazeutischen Forschung und Qualitätskontrolle • Analytische Spezialverfahren zur Anwendung bei der Erforschung der Arzneimittelwirkung • Methoden der Biopharmazeutikcharakterisierung • Bioanalytische Verfahren und Anwendungen in Biomarkerforschung, Proteomanalytik, Metabolomanalytik und der Biotechnologie
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügt über Erfahrungen im Nachweis kleiner Moleküle • besitzt Kompetenz in der Auswahl und Anwendung bioanalytischer Verfahren • kennt die Anforderungen an Analysenverfahren im qualitätsgesicherten Forschungs- und Entwicklungsbereich

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) Modul M17 b) -
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. M. Lämmerhofer / Prof. Dr. U. Rothbauer

Anm.: Je nach Auswahl der Lehrveranstaltung in Modul 11 können sich bis zu **drei** Prüfungsleistungen ergeben. *Empfehlung:* Bei der Wahl weiterer Module (M5-M10 und M12-M16) ist zu berücksichtigen, dass im individuellen Studienplan des Vertiefungssemester max. 6 Prüfungsleistungen vorgesehen sind.

Lehrveranstaltungen im Modul M11

Seminar (1 SWS)	Pharmazeutische Analytik	1,5 CP
	Fachsemester: 3 (Block) Verantwortlich: Prof. M. Lämmerhofer	
	Präsenz: 0,5 CP	
	Selbststudium (1 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (0,5 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Hausarbeit, benotet (0.5 CP) 	
Seminar (1 SWS)	Bioanalytik	1,5 CP
	Fachsemester: 3 (Block) Verantwortlich: Prof. M. Lämmerhofer	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (0,5 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (0,5 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Hausarbeit, benotet (0.5 CP) 	
Forschungs- Praktikum (10 SWS)	Pharmazeutische Wirkstoffanalytik	9 CP
	Fachsemester: 1 - 3 Turnus: jedes Semester Verantwortlich: Prof. M. Lämmerhofer	
	Präsenz: 6 CP	
	Selbststudium (3 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (2 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	

Forschungs- Praktikum (10 SWS)	Bioanalytik	9 CP
	Fachsemester: 1 - 3 Turnus: jedes Semester Verantwortlich: Prof. M. Lämmerhofer	
	Präsenz: 6 CP	
	Selbststudium (3 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (2 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (1 CP) 	
Forschungs- Praktikum (10 SWS)	Immundiagnosics	12 CP
	Fachsemester: 1 - 3 Turnus: jedes Sommersemester (Blockpraktikum) Zugangsbeschränkung: 4 Personen Verantwortlich: Prof. U. Rothbauer	
	Verwendbar entweder für Modul M6 oder Modul M11	
	Präsenz: 7 CP	
Selbststudium (5 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Abschlussbericht mit Präsentation, benotet (2 CP) 		
Seminar (2 SWS)	Anwendung der Qualitätssicherung im pharmazeutischen Herstell- und Analytikbereich (mit externen Referenten)	3 CP
	Fachsemester: 3 (Blockseminar) Verantwortlich: Prof. R. Daniels; N.N.	
	Verwendbar entweder für Modul M15 oder M11	
	Präsenz: 1 CP	
Selbststudium (2 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Hausarbeit, benotet (1 CP) 		

3.12 Modul M12. Drug Production

Modul 12	Vertiefung: Drug Production	Wahlpflichtmodul
----------	-----------------------------	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	150	Selbst- studium:	210	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----	---------------------	-----	-----------------------------	----

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	-------

t

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung von Arzneiformen zur dermalen Applikation
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> erwirbt Kenntnisse über die physikalischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften von Emulsionen und Suspensionen beherrscht gängige rheologische Messmethoden beurteilt die Stabilität von Dermatika kennt die anatomischen und physiologischen Eigenschaften der Haut kann Konzepte zur Beeinflussung der Penetration und der Permeation von Wirkstoffen auf der Haut entwickeln

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) Modul M17 b) -
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. R. Daniels

Lehrveranstaltungen im Modul M12

Vorlesung (6 SWS)	Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung von Dermatika	7 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: Prof. R. Daniels	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (4 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (4 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
Laborpraktikum (3 SWS)	Praktikum Dermatika	3 CP
	Fachsemester: 1 - 3 Verantwortlich: Prof. R. Daniels	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden (1 CP) - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
	Modulabschlussprüfung Drug Production	2 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: Prof. R. Daniels	
	Präsenz: --	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, benotet (1 CP) 	

3.13 Modul M13. Wahlmodul 1

Modul 13	Vertiefung: Wahlmodul 1	Wahlpflichtmodul
----------	-------------------------	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	Nach Auswahl	Selbst- studium:	Nach Auswahl	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----------------	---------------------	-----------------	-----------------------------	----

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<p>Individuelle Schwerpunktbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch individuelle Auswahl von zusätzlichen Lehrveranstaltungen aus den Modulen M5-M15 im Umfang von bis zu 12 CP • durch Belegung eines Moduls aus angrenzenden Studienfächern • durch Erwerb von Kompetenzen im Rahmen von Auslandsaufenthalten
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlangt durch Spezialisierung in angrenzenden Fachgebieten interdisziplinelle Fachkompetenz und ein erweitertes Methodenspektrum, die für seine spätere Berufstätigkeit förderlich sind

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	<p>a) Modul M17 b) -</p>
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Nach Angebot

Lehrveranstaltungen im Modul M13

Es müssen in der Summe 12 CP nachgewiesen werden. Es gelten die Vorgaben der jeweiligen Veranstaltungen. Je nach Auswahl der Lehrveranstaltung ergeben sich eine oder mehrere Prüfungsleistungen. Mindestens eine Veranstaltung in M13 muss mit einer lehrveranstaltungsbezogenen Prüfungsleistung abgeschlossen werden.

3.14 Modul M14. Pharmacy in Global Health

Modul 14	Vertiefung: Pharmacy in Global Health	Wahlpflichtmodul
----------	---------------------------------------	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	360	Kontaktzeit:	130	Selbst- studium:	230	Credit Points gesamt:	12
---------------------------	-----	--------------	-----	---------------------	-----	-----------------------------	----

Fachsemester:	2, 3 oder 4	Turnus:	Jedes 2. Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	-------------------	---------	----------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> Pharmazeutische Probleme, Konzepte, Methoden und Strategien in Entwicklungszusammenarbeit und Katastrophenhilfe
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> Erwirbt einen theoretischen Überblick über die Konzepte von Public Health, Essential Medicines, Access to Medicines und Rational Use of Medicines, sowie über die deutschen und internationalen Akteure in Entwicklungs-zusammenarbeit und Humanitärer Hilfe Besitzt grundlegende Kenntnisse zu vorherrschenden Krankheiten und zu Arzneimittelbeschaffung, Lagerhaltung, Qualitätssicherung, Verteilung und Anwendung von Medikamenten in Entwicklungsländern und Katastrophensituationen Kann die Auswirkungen minderwertiger und gefälschter Arzneimittel beschreiben und die angepasste Technologie des GPHF Minilabs zur Identifizierung von gefälschten Arzneimitteln anwenden Kann standardisierte Arzneimittel-Kits und ihre Bedeutung in der internationalen Katastrophenhilfe beschreiben Kann die Bedeutung von Partnerorientierung und interkultureller Sensibilität in Entwicklungs-zusammenarbeit und Humanitärer Hilfe beschreiben

Verwendbarkeit c) Innerhalb des Studienganges? d) Weitere Studiengänge?	c) Modul M17 d) -
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. L. Heide

Lehrveranstaltungen im Modul M14

Seminar (4 SWS)	Pharmazie in Entwicklungszusammenarbeit und Katastrophenhilfe	6 CP
	Fachsemester: 2, 3 oder 4 Verantwortlich: Prof. L. Heide	
	Präsenz: 3 CP	
	Selbststudium (3 CP): - Vor- und Nachbereitung (3 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung	
Projektarbeit (4 SWS)	Spezielle pharmazeutische Fragestellungen in Entwicklungsländern und Katastrophensituationen	4 CP
	Fachsemester: 2, 3 oder 4 Verantwortlich: Prof. L. Heide	
	Präsenz: 1 CP	
	Thema wird in Einzelabsprache zwischen den Studierenden und Mitarbeitern von Institutionen der Entwicklungszusammenarbeit und Humanitären Hilfe festgelegt; Betreuung erfolgt durch diese Mitarbeiter sowie durch den Modulverantwortlichen - Eigenständige Literaturarbeit (2 CP) - Gespräche mit Experten (1 CP) - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung	
	Modulabschlussprüfung Pharmazie in Entwicklungszusammenarbeit und Katastrophenhilfe	2 CP
	Fachsemester: 2, 3 oder 4 Verantwortlich: Prof. L. Heide	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (1 CP) - Prüfungsleistung: Einreichen einer schriftlichen Projektarbeit sowie mündliche Präsentation mit Diskussion (1 CP)	

3.15 Modul M15. Regulatory Affairs

Modul 15	Vertiefung: Regulatory Affairs	Wahlpflichtmodul
----------	--------------------------------	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	180	Kontaktzeit:	60	Selbst- studium:	120	Credit Points gesamt:	6
---------------------------	-----	--------------	----	---------------------	-----	-----------------------------	---

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<p>Regelungen im Arzneimittelrecht über</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zulassung und Marktkontrolle von Arzneimitteln im nationalen, europäischen und internationalen Rechtssystem • Post Marketing Surveillance • Patentrecht • Qualitätssicherung, ISO 9000, GMP und Internationale Harmonisierungskommission
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennt die relevanten Zulassungsverfahren für Arzneimittel • ist in der Lage, für die Qualitätssicherung wesentliche Prozeduren zu initiieren und durchzuführen • erlangt Einblick in patentrechtliche Schutzverfahren • vermag die Bedeutung von Qualitätsrisiken einzuordnen und handzuhaben

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) Modul M17 b) -
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	N.N.

Lehrveranstaltungen im Modul M15

Seminar (2 SWS)	Qualitätssicherung im Arzneimittelwesen	2 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: N.N.	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (1 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
Seminar (2 SWS)	Anwendung der Qualitätssicherung im pharmazeutischen Herstell- und Analytikbereich (mit externen Referenten)	2 CP
	Fachsemester: 3 (Blockseminar) Verantwortlich: Prof. R. Daniels; N.N.	
	Verwendbar entweder im Modul M15 oder M11	
	Präsenz: 1 CP	
	Selbststudium (1 CP): <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Modulabschlussprüfung 	
	Modulabschlussprüfung Drug Regulatory Affairs	2 CP
	Fachsemester: 3 Verantwortlich: N.N.	
	Präsenz: --	
	Selbststudium (2 CP) <ul style="list-style-type: none"> - Vor- und Nachbereitung (1 CP) - Studienleistung: nach Festlegung des/der Lehrenden - Prüfungsleistung: Referat mit Präsentation und Diskussion, benotet (1 CP) 	

3.16 Modul M16. Wahlmodul 2

Modul 16	Vertiefung: Wahlmodul 2	Wahlpflichtmodul
----------	-------------------------	------------------

Arbeitsaufwand gesamt:	180	Kontaktzeit:	Nach Auswahl	Selbst- studium:	Nach Auswahl	Credit Points gesamt:	6
---------------------------	-----	--------------	-----------------	---------------------	-----------------	-----------------------------	---

Fachsemester:	3	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	keine
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	-------

Modulinhalt	<p>Individuelle Schwerpunktbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch individuelle Auswahl von zusätzlichen Lehrveranstaltungen aus den Modulen M5-M15 im Umfang von bis zu 6 CP • durch Belegung eines Moduls aus angrenzenden Studienfächern • durch Erwerb von Kompetenzen im Rahmen von Auslandsaufenthalten
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlangt durch Spezialisierung in angrenzenden Fachgebieten interdisziplinelle Fachkompetenz und ein erweitertes Methodenspektrum, die für die spätere Berufstätigkeit förderlich sind

Verwendbarkeit c) Innerhalb des Studienganges? d) Weitere Studiengänge?	c) Modul M17 d) -
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	Nach Angebot

Lehrveranstaltungen im Modul M16

Es müssen in der Summe 6 CP nachgewiesen werden. Es gelten die Vorgaben der jeweiligen Veranstaltungen. Je nach Auswahl der Lehrveranstaltung ergeben sich eine oder mehrere Prüfungsleistungen. Mindestens eine Veranstaltung in M16 muss mit einer lehrveranstaltungsbezogenen Prüfungsleistung abgeschlossen werden.

3.17 Modul M17. Masterarbeit und Verteidigung

Modul 17	Masterarbeit und Verteidigung	Pflichtmodul
----------	-------------------------------	--------------

Arbeitsaufwand gesamt:	900	Kontaktzeit:	1	Selbst- studium:	Bis 900	Credit Points gesamt:	30
---------------------------	-----	--------------	---	---------------------	------------	-----------------------------	----

Fachsemester:	4	Turnus:	Jedes Semester	Teilnahmevoraussetzung:	
---------------	---	---------	-------------------	-------------------------	--

Modulinhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenständige Anwendung der in den ersten drei Semestern erworbenen Kompetenzen • Selbständige Lösung einer wissenschaftlichen Fragestellung • Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse in schriftlicher und audiovisueller Form, Diskussion der Ergebnisse mit Kommilitoninnen/Kommilitonen und Dozentinnen/Dozenten
Qualifikationsziele	<p>Der/die Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwirbt die Kompetenz, forschungsrelevante Fragestellungen in wissenschaftliche Forschungsdesigns zu überführen • wendet die im Masterstudiengang erworbenen Kompetenzen auf die Fragestellung an

Verwendbarkeit a) Innerhalb des Studienganges? b) Weitere Studiengänge?	a) – b) --
Unterrichtssprache	Deutsch/Englisch
Moduldauer	1 Semester
Modulverantwortlicher	

Lehrveranstaltungen im Modul M17

Masterarbeit		29 CP
	Fachsemester: 4 Verantwortlich: Fachbetreuer	
	Präsenz: --	
	Selbststudium (29 CP): - Studienleistung: Erstellung einer Masterarbeit - Prüfungsleistung: Masterarbeit, benotet (29 CP)	
Master- präsentation	Präsentation der wissenschaftlichen Ergebnisse der Masterarbeit und Diskussion	1 CP
	Fachsemester: 4 Verantwortlich: Fachbetreuer	
	Präsenz: --	
	Selbststudium (1 CP): - Studienleistung: Erstellung einer Präsentation - Prüfungsleistung: Präsentation der Masterarbeit, unbenotet (1 CP)	