

Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Arzneimittelforschung - *Drug Research*

Stand: Oktober 2025

Inhaltsverzeichnis

Modulübersicht: Pflichtbereich

Fehler! Textmarke nicht definiert.

<u>PM1</u> Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	5
<u>PM2</u> Wissenschaftliche Methoden des Schwerpunkt-bereiches	6
<u>PM3</u> Spezielle Aspekte des Schwerpunktbereiches	7

Modulübersicht: Wahlpflichtbereich A

8

<u>PC WPA 1</u> Pharmazeutische/Medizinische Chemie	9
<u>PC WPA 2</u> Arzneimittelanalytik	11
<u>PC WPA 3</u> Arzneibuchanalytik	13
<u>PBM WPA 1</u> Pharmazeutische Biomedizin	14
<u>PBM WPA 2</u> Pharmazeutische Biochemie	15
<u>PBM WPA 3</u> Pharmazeutische Bioanalytik	16
<u>PBM WPA 4</u> Immunologie	17
<u>PBio WPA 1</u> Phytochemische und biologische Untersuchungen	18
<u>PBio WPA 2</u> Biotechnisch und gentechnisch hergestellte Arzneimittel	20
<u>PTe WPA 1</u> Pharmazeutische Technologie	22
<u>PTe WPA 2</u> Praktikum der Pharmazeutischen Technologie	24
<u>PTo WPA 1</u> Pharmakologie und Toxikologie	26
<u>PTo WPA 2</u> Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs	28
<u>PTo WPA 3</u> Pharmakologisch-toxikologisches Praktikum	30
<u>KP WPA 1</u> Biopharmazie und Pharmakokinetik	31
<u>KP WPA 2</u> Klinische Pharmazie	32
<u>KP WPA 3</u> Pharmakotherapie	33
<u>PMi WPA 1</u> Pharmazeutische/Medizinische Mikrobiologie	34
<u>PMi WPA 2</u> Antibiotikawirkung und -resistenz	35
<u>PMi WPA 3</u> Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen	36
<u>PMi WPA 4</u> Bakterielle Zellhüll-Biosynthese	37
<u>PMi WPA 5</u> Wirkmechanismen Zellwand-aktiver Antibiotika	38
<u>PMi WPA 6</u> Untersuchungen zu Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen	39

Modulübersicht: Wahlpflichtbereich B

40

<u>WPB 1</u> Immunpharmakologie	41
<u>WPB 2</u> Diagnostika	42
<u>WPB 3</u> Chemische Biologie	43
<u>WPB 4</u> Drug Regulatory Affairs	44
<u>WPB 5</u> Pharmazeutisch relevante Zellbiologie in der onkologischen Grundlagenforschung	45
<u>WPB 7</u> Humanzellbiologie/Biotechnologie	466
<u>WPB 8</u> Produktion fester Arzneiformen	47

<u>WPB 9</u> <i>Pharmakoepidemiologie</i>	48
<u>WPB 10</u> <i>Nutzenbewertung von Arzneimitteln</i>	49
<u>WPB 12</u> <i>Neue Arzneiformen</i>	50
<u>WPB 15</u> <i>Biochemische Mechanismen der Krankheitsentstehung</i>	51
<u>WPB 16</u> <i>Einfluss von Antibiotika auf die Biosynthese der bakteriellen Zellhülle</i>	52
<u>WPB 17</u> <i>Klinische Prüfung von Arzneimitteln</i>	53
<u>WPB 18</u> <i>Neuropharmakologie</i>	54
<u>WPB 19</u> <i>Arzneistofftargets/Drug Targets</i>	55
<u>WPB 20</u> <i>Präklinische Entwicklung und pharmakologisch-toxikologische Bewertung von Arzneimitteln</i>	56
<u>WPB 21</u> <i>Innovative Arzneiformen</i>	57
<u>WB 22</u> <i>Entwicklung neuer Wirkstoffe und molekularer Sonden</i>	58

Modulübersicht: Pflichtbereich

(es sind Module im Umfang von insgesamt 18 LP zu wählen)

Modulcode	Modulname	LP	Anbietende Einheit
PM 1	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	3	Lehrende aller Schwerpunktbereiche
PM 2	Wissenschaftliche Methoden des Schwerpunkt-bereiches	12	abhängig vom gewählten Schwerpunkt
PM 3	Spezielle Aspekte des Schwerpunkt-bereiches	3	abhängig vom gewählten Schwerpunkt

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten				 UNIVERSITÄT BONN		
PM 1						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Aktuelle wissenschaftliche Methoden aus dem Fachgebiet.					
Qualifikationsziele	Studierende bekommen einen Überblick über aktuelle Methoden der Forschungsgebiete der einzelnen Schwerpunktbereiche und sind in der Lage Ergebnisse zu bewerten und wissenschaftlich zu beschreiben.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	dt./ en.		2	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Entfällt					
empfohlen						
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Pflicht	1.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme					3
Prüfungen und Prüfungssprache	Abstract 50%, Präsentation 50%					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☒	Winter- und Sommersemester	☐	90 h pro Semester 28 h Präsenz 62 h Selbstlernphase	1 Semester	
Sommersemester	☐					
Modulorganisation						
Lehrende(r)	die Lehrenden im Masterstudiengang Arzneimittelforschung (<i>Drug Research</i>)					
Modulkoordinator(in)	N.N.					
Anbietende Organisationseinheit	Fachgruppe Pharmazie					
Sonstiges						
Literaturliste	e-Campus					

Wissenschaftliche Methoden des Schwerpunkt- bereiches				 UNIVERSITÄT BONN		
PM 2						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte		Wissenschaftliches Methoden-spektrum des jeweiligen Schwerpunktbereiches.				
Qualifikationsziele		Studierende sind in der Lage, Forschungsergebnisse zu bewerten, Fehler zu erkennen sowie Methoden und Ergebnisse dazustellen.				
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	P	Wissenschaftliche Methoden des Schwerpunkt- bereiches	dt./ en.		16	360
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen		Mindestens 5 Module aus dem WPMA-Bereich, davon mindestens ein fachnahes Modul				
empfohlen						
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Pflicht	2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)		Demonstrationsversuch, Präsentation der Ergebnisse			12	
Prüfungen und Prüfungssprache		(Praktikums-)Bericht dt./en.				
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	360 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	224 h Präsenz			
			136 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)		die Lehrenden im Masterstudiengang Arzneimittelforschung (<i>Drug Research</i>)				
Modulkoordinator(in)		der jeweilige Schwerpunktbetreuer				
Anbietende Organisationseinheit		Fachgruppe Pharmazie				
Sonstiges						
Literaturliste						

Spezielle Aspekte des Schwerpunktbereiches				 UNIVERSITÄT BONN		
PM 3						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte		Aktuelle, forschungsbezogene Themen und wissenschaftliche Fragestellungen aus dem Schwerpunktbereich.				
Qualifikationsziele		Studierende haben konzeptionelle Denkweisen für die eigene Forschungsarbeit erlernt und die Fähigkeit erworben, Ergebnisse im wissenschaftlichen Kontext zu bewerten.				
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Spezielle Aspekte des Schwerpunkt- bereiches	dt./ en.		1	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen		Mindestens 5 Module aus dem WPMA-Bereich, davon mindestens ein fachnahes Modul				
empfohlen						
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Pflicht	2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)		Präsentation einer wissenschaftlichen Konzeption in Vortragsform				3
Prüfungen und Prüfungssprache		Präsentation dt./en.				
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	90 h pro Semester		1-2 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	14 h Präsenz			
			76 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)		die Lehrenden im Masterstudiengang Arzneimittelforschung (<i>Drug Research</i>)				
Modulkoordinator(in)		der jeweilige Schwerpunktbetreuer				
Anbietende Organisationseinheit		Fachgruppe Pharmazie				
Sonstiges						
Literaturliste						

Modulübersicht: Wahlpflichtbereich A

Aus diesem Bereich müssen fachbezogene Module (Kategorie 1 = Schwerpunktbereich) im Umfang von mindestens 18 LP, fachnahe Module (Kategorie 2) im Umfang von 18 bis 24 LP und weitere Module im Umfang von 18 LP aus dem Angebot als sonstige Module gewählt werden. Die Entscheidung, was fachbezogen, fachnah oder als sonstiges Modul zu bezeichnen ist, hängt von der Auswahl des Schwerpunktbereiches ab. Ausnahmen sind vom Prüfungsausschuss zu genehmigen.

Modulcode	Modulname	LP	PC	PBM	PBio	PTe	PTo	KP	PMi
PC WPA 1	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	9	1	1	2		2*		
PC WPA 2	Arzneimittelanalytik	9	1		2		2		
PC WPA 3	Arzneibuchanalytik	6	1		2	2	2		
PBM WPA 1	Pharmazeutische Biomedizin	6	2	1	2		2**		
PBM WPA 2	Pharmazeutische Biochemie	6	2	1	2		2**		2
PBM WPA 3	Pharmazeutische Bioanalytik	3	2	1	2		2**		2
PBM WPA 4	Immunologie	3		2	2	2	2**		2
PBio WPA 1	Phytochemische und biologische Untersuchungen	9			1				2
PBio WPA 2	Biotechnisch und gentechnisch hergestellte Arzneimittel	9		2	1				2
PTe WPA 1	Pharmazeutische Technologie	6				1			2
PTe WPA 2	Praktikum der Pharmazeutischen Technologie	12				1			2
PTo WPA 1	Pharmakologie und Toxikologie	12	2	2		2	1	2	
PTo WPA 2	Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs	6	2	2			1	2	
PTo WPA 3	Pharmakologisch-toxikologisches Praktikum	6	2	2			1	2	
KP WPA 1	Biopharmazie und Pharmakokinetik	6				2	2	1	
KP WPA 2	Klinische Pharmazie	9					2	1	
KP WPA 3	Pharmakotherapie	9					2	1	
PMi WPA 1	Pharmazeutische/Medizinische Mikrobiologie	6		2**	2	2			1
PMi WPA 2	Antibiotikawirkung und -resistenz	3		2**	2	2			1
PMi WPA 3	Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen	3		2**	2				1
PMi WPA 4	Bakterielle Zellhüll-Biosynthese	3		2**	2	2			1
PMi WPA 5	Wirkmechanismen Zellwandaktiver Antibiotika	3		2**	2	2			1
PMi WPA 6	Untersuchungen zu Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen	3		2**	2	2			1

Schwerpunktbereiche: PC = Pharmazeutische Chemie, PBM = Pharmazeutische Biomedizin, PBio = Pharmazeutische Biologie, PTe = Pharmazeutische Technologie, PTo = Pharmakologie und Toxikologie, KP = Klinische Pharmazie, PMi = Pharmazeutische Mikrobiologie; +**Modul kann als Kategorie 2-Fach oder als sonstiges Modul gewählt werden

Pharmazeutische/Medizinische Chemie			 UNIVERSITÄT BONN			
PC WPA 1						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Pharmazeutische und Medizinische Chemie der folgenden Wirkstoffklassen: Opiode und Nicht-opioide Analgetika, Narkotika, Lokalanästhetika, Sedativa/Hypnotika, Psychopharmaka (Neuroleptika, Antidepressiva, Tranquillizer), Antitussiva / Expektorantien, Antidiabetika, Insulin, Süßstoffe, Neurotransmitter, Rezeptoren, Stoffe mit Wirkung auf Acetylcholin- Rezeptoren und adrenerge Rezeptoren, Parkinson-Therapeutika, Herz-Kreislauf- wirksame Stoffe, Lipidsenker, Diuretika, Laxantien, Vitamine, Virustatika, Cytostatika, Immunsuppressiva, Immunstimulantien, Antikörper, Zytokine, Antiseptika, Antibiotika, Chemotherapeutika, Wirkstoffe gegen Protozoen, Antimykotika					
Qualifikationsziele	Der Studierende erwirbt Kenntnisse zu wichtigen Arzneistoffen und Arzneimitteln und kann anhand der Strukturen Wirkstoffeigenschaften, wie physikochemische Eigenschaften und Wirkprinzipien ableiten.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Pharmazeutische/ Med. Chemie I bis III (Anteil aus 3- semestrigem Zyklus)	dt.		3	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in allgemeiner und organischer Chemie, Biochemie, Physiologie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1. bis 3.	
	Staatesexamsstudiengang Pharmazie			Pflicht		
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme				9	
Prüfungen und Prüfungssprache	3 Mündliche Prüfungen (dt.) je Semester eine					
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand		9. Dauer		
Wintersemester	☐	Winter- und	90 h pro Semester	3 Semester		
Sommersemester	☐	Sommersemester	42 h Präsenz			
		☒	48 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Christa Müller (christa.mueller@uni-bonn.de), Prof. Dr. Gerd Bendas (gbendas@uni-bonn.de), Prof. Dr. Finn Hansen (finn.hansen@uni-bonn.de)					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Christa Müller					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Chemie					
Sonstiges						
Literaturliste	e-Campus D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavecz, H.J. Roth, Medizinische Chemie, Targets und Arzneistoffe. Deutscher Apotheker Verlag, 2. Auflage 2010 K. Eger, R. Troschütz, H.J. Roth, Arzneistoffanalyse. Deutscher Apotheker Verlag,					

	5. Auflage 2006 H. Auterhoff, J. Knabe, H.-D. Höltje, Lehrbuch der Pharmazeutischen Chemie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 14. Auflage 1999 G. Klebe, Wirkstoffdesign. Spektrum Verlag, 2. Auflage 2005 H.J.Roth, C.Müller, G.Folkers, Stereochemie und Arzneistoffe. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 1998
Anmerkung	Die Module Pharmazeutische Chemie I-III können in beliebiger Reihenfolge absolviert werden, da sie nicht aufeinander aufbauen, sondern unterschiedliche Wirkstoffklassen behandeln.

Arzneimittelanalytik			 UNIVERSITÄT BONN			
PC WPA 2						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Pharmazeutische und Medizinische Chemie der folgenden Wirkstoffklassen: Opiode und Nicht-opioide Analgetika, Narkotika, Lokalanästhetika, Sedativa/Hypnotika, Psychopharmaka (Neuroleptika, Antidepressiva, Tranquillizer), Antitussiva / Expektorantien, Antidiabetika, Insulin, Süßstoffe, Neurotransmitter, Rezeptoren, Stoffe mit Wirkung auf Acetylcholin- Rezeptoren und adrenerge Rezeptoren, Parkinson-Therapeutika, Herz-Kreislauf- wirksame Stoffe, Lipidsenker, Diuretika, Laxantien, Vitamine, Virustatika, Cytostatika, Immunsuppressiva, Immunstimulantien, Antikörper, Zytokine, Antiseptika, Antibiotika, Chemotherapeutika, Wirkstoffe gegen Protozoen, Antimykotika					
Qualifikationsziele	Der Studierende beherrscht die moderne qualitative und quantitative Analytik einer ausgewählten Gruppe von Arzneistoffen und Arzneimitteln und kann anhand der Strukturen Wirkstoff-Eigenschaften, wie physikochemische Eigenschaften ableiten.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen -größe	SWS	Workload [h]
	S	Arzneimittelanalytik	dt.		2	60
	P	Arzneimittelanalytik	dt.		10	150
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen						
empfohlen	Grundkenntnisse in allgemeiner und organischer Chemie, Biochemie, Physiologie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	2. bis 3.	
	Staatesexamsstudiengang Pharmazie			Pflicht		
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnis durchführen, Dokumentation (dt.)				9	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (50%); Protokoll (50%) (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	270 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	168 h Präsenz			
			102 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Christa Müller ; Dr. Dominik Thimm					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Christa Müller (christa.mueller@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Chemie					
Sonstiges						
Literaturliste	e-Campus D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavecz, H.J. Roth, Medizinische Chemie, Targets und Arzneistoffe. Deutscher Apotheker Verlag, 2. Auflage 2010 K. Eger, R. Troschütz, H.J. Roth, Arzneistoffanalyse. Deutscher Apotheker Verlag, 5. Auflage 2006 H. Auterhoff, J. Knabe, H.-D. Höltje, Lehrbuch der Pharmazeutischen Chemie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 14. Auflage 1999					

	R. B. Silverman, Medizinische Chemie für Organiker, Biochemiker und Pharmazeutische Chemiker. Verlag Chemie Weinheim, 1995 H. J. Böhme, G. Klebe, H. Kubinyi, Wirkstoffdesign. Spektrum Verlag, 1996 H.J.Roth, C.Müller, G.Folkers, Stereochemie und Arzneistoffe. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 1998
--	---

Arzneibuchanalytik			 UNIVERSITÄT BONN			
PC WPA 3						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Titrationsverfahren (wässrig/wasserfrei/Redox), chromatographische und spektroskopische Analysenverfahren, physikochemische Grundlagen der Analysenverfahren, Validierung von Analysenverfahren					
Qualifikationsziele	Der Studierende beherrscht die Durchführung der Analytik von Arzneistoffen entsprechend den Vorgaben der Arzneibücher. Er ist in der Lage, unter Anleitung gegebene Vorschriften auf analoge Arzneistoffe anzuwenden und die Methode zu validieren. Der Studierende kann anhand physikochemischer Eigenschaften der Arzneistoffe geeignete analytische Methoden auswählen. Er ist in der Lage die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Zusammenhang zu interpretieren und in Vortragsform vorzustellen.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S		dt.		2	40
	P		dt.		6	110
	V		dt.		1	30
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	-					
empfohlen	Grundkenntnisse in Pharmazeutischer Chemie und Analytischer Chemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.	
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie			Pflicht		
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Seminaren; Selbständige Versuchsdurchführung mit Ergebnisprotokollierung, Ergebnisbewertung;					6
Prüfungen und Prüfungssprache	Mündliche Prüfung (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand	9. Dauer		
Wintersemester ☐	Winter- und		180h pro Semester	1 Semester		
Sommersemester ☐	Sommersemester ☒		126 h Präsenz			
			54 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Dr. Romy Fleischer, Dr. Christian Steinebach, Prof. Dr. Finn Hansen,					
Modulkoordinator(in)	Dr. Romy Fleischer, Prof. Dr. Finn Hansen, (finn.hansen@uni-bonn.de ; romy.fleischer@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Chemie					
Sonstiges						
Literaturliste	e-Campus Diverse Arzneibücher (EuAB, USP-NRF, DAC) Martindale: The Complete Drug Reference Eger, Troschütz, Roth: Arzneistoffanalyse					

Pharmazeutische Biomedizin				 UNIVERSITÄT BONN		
PBM WPA 1						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Molekularbiologische Grundlagen und gentechnische Arbeitsprozesse (theoretisch, inklusive computer-basierte Analyse ausgewählter Fragestellungen, sowie praktisch); Nucleinsäuren; Rezeptoren, insbesondere G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, und ihre Signaltransduktion, Pharmakogenetik, moderne Methoden der Biomedizin, Einführung in die Bestimmung und Deutung von Struktur-Wirkungs-Beziehungen.					
Qualifikationsziele	Studierende sollen befähigt werden - den biomedizinischen Hintergrund ausgewählter pharmakologischer Aspekte erklären zu können - Grundzüge (moderner) biomedizinischer Methoden verstanden zu haben und ihre Bedeutung für die biomedizinische Pharmaforschung einordnen zu können - molekularbiologische Arbeitsschritte selbständig planen und in Ansätzen auch selbständig praktisch durchführen zu können.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Vorlesung "Chemische Biologie und Biomedizin der Arzneistoffe"	dt./en.		1	30
	S	Seminar	dt./en.		2	60
	P	Praktikum	dt./en.		4	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in Biologie und Biochemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS						
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme. Erfolgreiche Bearbeitung der praktischen Aufgaben. Selbständige Versuchsdurchführung mit Ergebnisprotokollierung und -bewertung.					6
Prüfungen und Prüfungssprache	Referat (50%) und Bericht (50%) (dt./en.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und Sommersemester	180 h pro Semester 98 h Präsenz 82 h Selbstlernphase		1 Semester	
Sommersemester	☒					
Modulorganisation						
Lehrende(r)	PD Dr. Anke Schiedel, Dr. Dominik Thimm					
Modulkoordinator(in)	PD Dr. Anke Schiedel (kurse@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische & Medizinische Chemie					
Sonstiges						
(z. B. Literaturliste)	eCampus					

Pharmazeutische Biochemie				 UNIVERSITÄT BONN		
PBM WPA 2						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte		Enzyme, ausgewählte Kapitel des Intermediärstoffwechsels, Prinzipien der Signaltransduktion, Verarbeitung der genetischen Information, Biochemie ausgewählter Organe, Grundzüge der Tumorbiochemie; Viren als Krankheitserreger.				
Qualifikationsziele		Die Studierenden erwerben Kenntnisse in ausgewählten Kapiteln der funktionellen Biochemie. Aufgrund dieser Kenntnisse sind sie befähigt, eigenständig Experimente zu planen und auszuwerten sowie komplexe Zusammenhänge zu verstehen.				
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Biochemie und Klinische Chemie	dt.		4	85
	S	Biochemie für Pharmazeuten	dt.		2	30
	P	Biochemie einschl. Klinische Chemie für Pharmazeuten	dt.		4	65
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen						
empfohlen		Kenntnisse in Org. Chemie, Instrumentelle Analytik, Biologie				
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M. Sc. Arzneimittelforschung (Schwerpunkt Pharmazeutische Biomedizin, Pharmazeutische Chemie, Pharmazeutische Biologie, Pharmazeutische Mikrobiologie)			Wahlpflicht	1.-3.	
	Staatsexamen Pharmazie			Pflicht	5.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)		Aktive Teilnahme an Seminar und Praktikum, Praktikumsversuche mit Ergebnis abschließen				6
Prüfungen und Prüfungssprache		Klausur (dt.)				
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	140 h Präsenz			
			40 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)		Prof. Dr. Diana Imhof, Dr. Toni Kühl				
Modulkoordinator(in)		Prof. Dr. Diana Imhof, Dr. Toni Kühl (dimhof@uni-bonn.de, toni.kuehl@uni-bonn.de)				
Anbietende Organisationseinheit		Pharmazeutische Biochemie und Bioanalytik				
Sonstiges						
(z. B. Literaturliste)		Lehrbücher der Biochemie und Bioanalytik, Manuskripte nach Vereinbarung				

Pharmazeutische Bioanalytik				 UNIVERSITÄT BONN		
PBM WPA 3						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Proteinreinigung und –bestimmungen, enzymatische Aktivitätstest, immunologische Techniken, chemische Modifikationen von Proteinen und –komplexen, chromatographische und elektrophoretische Trennverfahren, Aminosäureanalyse, Proteinsequenzanalyse, Massenspektrometrie, spektroskopische Methoden, ausgewählte Verfahren der Funktionsanalytik, ausgewählte Themen der Nucleinsäureanalytik					
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Kenntnisse der Bioanalytik mit Fokus auf Proteinbioanalytik. Aufgrund dieser Kenntnisse sind sie befähigt, eigenständig Experimente zu planen und auszuwerten sowie komplexe analytische Zusammenhänge zu verstehen.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Pharmazeutische Bioanalytik	dt.		2	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Kenntnisse in Org. Chemie, Instrumenteller Analytik, Biologie, Biochemie, Klinischer Chemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M. Sc. Arzneimittelforschung (Schwerpunkt Pharmazeutische Biomedizin, Pharmazeutische Chemie, Pharmazeutische Biologie, Pharmazeutische Mikrobiologie)			Wahlpflicht	1.-3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	keine					3
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☒	Winter- und	90 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	28 h Präsenz			
			62 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Diana Imhof, Dr. Toni Kühl					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Diana Imhof (dimhof@uni-bonn.de, toni.kuehl@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Biochemie und Bioanalytik					
Sonstiges						
Literaturliste	Lehrbücher der Biochemie und Bioanalytik, Manuskripte nach Vereinbarung					

Immunologie				 UNIVERSITÄT BONN		
PBM WPA 4						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Innate und adaptive Immunität; Impfstoffe und Impfungen; serologische Diagnostik von Infektionskrankheiten					
Qualifikationsziele	Der Studierende soll Grundzüge der Wirtsabwehr von Infektionskrankheiten erlernen und dadurch die Fähigkeit erhalten, diese für antiinfektiven Maßnahmen zu nutzen.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Immunologie für Pharmazeuten	dt.		2	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in Mikrobiologie, Biochemie und mikrobiologischen Arbeitstechniken					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M. Sc. Arzneimittelforschung			Wahlpflicht	1., 2. Oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS						6. ECTS-LP
Studienleistung(en)	keine					3
Prüfungen und Prüfungssprache	mündliche Prüfung (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester ☐	Winter- und Sommersemester ☒	90h pro Semester 28 h Präsenz 62 h Selbstlernphase		1 Semester		
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Apl. Prof. Olaf Weber					
Modulkoordinator(in)	Apl. Prof. Olaf Weber (olaf.weber@bayer.com)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazie					
Sonstiges						
Literaturliste	Lehrbücher der Immunologie					

Phytochemische und biologische Untersuchungen				 UNIVERSITÄT BONN		
PBio WPA 1						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Phytochemische und biologische (molekularbiologische) Untersuchungen anhand von Arzneibüchern und recherchierten Literaturangaben, Bewertung der Methoden und Ergebnisse sowie deren Präsentation, durchgeführt an Arzneipflanzen, biogenen Arzneistoffen und molekularbiologischen					
Qualifikationsziele	Der Studierende erwirbt Kenntnisse zu Herkunft, Herstellung, Analyse, Wirkung und Anwendung biogener Arzneistoffe, theoretische Kenntnisse der Phytochemie und Phytopharmakologie, die Fähigkeit, analytische phytochemische Aufgaben anhand von validierten Vorschriften mittels Instrumenteller Analytik praktisch und konzeptionell zu lösen und die Fähigkeit zur selbständigen und kritischen Bearbeitung verschiedener Aspekte biogener Arzneistoffe. Der Studierende erwirbt Kenntnisse zu biotechnologischen Methoden und Fähigkeiten zu molekularbiologischem Arbeiten.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- -größe	SWS	Workload [h]
	V	Pharmazeutische Biologie: Biogene Arzneistoffe	dt		4	90
	P	Phytochemische und biologische Untersuchungen	dt.		6	180
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	entfällt					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1./2. oder 2./3.	
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie			Pflicht		
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS						6. ECTS-LP
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Erarbeitung der Methodik, Durchführung der Versuche mit auswertbarem Ergebnis, Dokumentation, 3x5 Praktikumstage; mündliche oder schriftliche Studienleistung					9
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester ☐	Winter- und		90h im 1. Sem/180 h im 2. Semester		2 Semester Vorlesung	
Sommersemester ☐	Sommersemester	☒	104 h Präsenz		1 Semester Praktikum	
			166 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Dr. Nicole Merten, Prof. Dr. Evi Kostenis, Prof. Dr. Martin Baunach					
Modulkoordinator(in)	Dr. Nicole Merten (nmerten@uni-bonn.de, Prof. Dr. Evi Kostenis (kostenis@uni-bonn.de), Prof. Dr. Martin Baunach (mbaunach@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Biologie					

Sonstiges	
Literaturliste	e-Campus Hänsel, Sticher: Pharmakognosie-Phytopharmazie Wichtl: Teedrogen und Phytopharmaka Rimpler: Biogene Arzneistoffe Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel Gaedke, Steinhoff: Phyopharmaka Dingermann, Loew: Phytopharmakologie Wink: Molekular Biotechnologie Dingermann: Gentechnik, Biotechnik Dewick: Medicinal Natural Products

Biotechnisch und gentechnisch hergestellte Arzneimittel			 UNIVERSITÄT BONN			
PBio WPA 2						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Arzneipflanzen als Lieferanten biogener Arzneistoffe und ihre Gewinnungs- und Herstellungsmöglichkeiten, Gentechnologie, Biotechnologie, Antibiotika, biotechnologisch und gentechnisch hergestellte Arzneimittel					
Qualifikationsziele	Der Studierende erwirbt Kenntnisse zu Herkunft, Herstellungsmöglichkeiten, Analyse, Wirkung und Anwendung biotechnologischer und gentechnisch hergestellter Arzneistoffe, die Fähigkeit zur selbständigen und kritischen Bearbeitung dieser Thematik unter besonderer Berücksichtigung dieser modernen Technologien, deren rechtlicher und technologischer Problematik und deren Ethik. Ferner erwirbt er Kenntnisse über den pathophysiologischen und therapeutischen background.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Pharmazeutische Biologie: Bio- und Gentechnologie	dt.		2	90
	S	Biogene Arzneimittel	dt.		4	180
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Entfällt					
empfohlen	Seminar sollte erst im 2. Semester parallel zum Teil 2 der Vorlesung besucht werden					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1. - 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme (Anwesenheitspflicht) Seminar: Referat				9	
Prüfungen und Prüfungssprache	Abschlussklausur in Biogene Arzneimittel 50 % 2 Mündliche Prüfungen zur Vorlesung (je Semester eine, 25%)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester ☐	Winter- und		90 h im 1. Sem/180 h im 2. Semester 78 h Präsenz 192 h Selbstlernphase		2 Semester Vorlesung 1 Semester Seminar	
Sommersemester ☐	Sommersemester	☒				
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Evi Kostenis ; Dr. Lena Vogel					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Evi Kostenis (kostenis@uni-bonn.de), Dr. Lena Vogel (lvogel@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Biologie					

Sonstiges	
Literaturliste	e-Campus - Hänsel, Sticher: Pharmakognosie-Phytopharmazie - Wichtl: Teedrogen und Phytopharmaka - Rimpler: Biogene Arzneistoffe - Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel - Gaedke, Steinhoff: Phytopharmaka - Dingermann, Loew: Phytopharmakologie - Wink: Molekular Biotechnologie Dingermann: Gentechnik, Biotechnik

Pharmazeutische Technologie				 UNIVERSITÄT BONN		
PTe WPA 1						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Pharmazeutisch-Technologische Messmethoden; Eigenschaften von Pulvern/Granulaten/Tabletten/Kapseln; Hilfsstoffe/Lösungen/Emulsionen/Suspensionen; halbfesten Formulierungen; Rheologie; Hilfsstoffe; Entwicklungs- und Formulierungsstrategien; Produktionstechnologien; Process-Analytical- Technologies (PAT); Stabilität Besondere Anforderungen an Sterile Arzneiformen (Infusionen, Injektionen, Augentropfen).					
Qualifikationsziele	Der Studierende ist in der Lage, die festen Arzneiformen (Pulver, Granulate, Tabletten, Kapseln), die flüssigen Arzneiformen (Lösungen, Emulsionen, Suspensionen) sowie halbfeste Arzneiformen (Emulsionen Suspensionen, Salben, Cremes, etc.) auf Grundlage der Kenntnis von Hilfsstoffen und Verfahren zu entwickeln und zu produzieren, ihre technologischen Eigenschaften zu messen und zu bewerten und deren Qualität sicherzustellen.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Feste, flüssige und halbfeste Arzneiformen	dt.		7	135
	Prüfungs- vorberei- tung		dt.			45
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in Arzneiformenlehre, Physik, Physikalische Chemie, Mikrobiologie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1.-3.	
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	keine				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	1 Klausur (dt.), nach dem 2. Semester					
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand		9. Dauer		
Wintersemester	Winter- und Sommersemester	90 h pro Semester 49 h Präsenz 41 h Selbstlernphase	2 Semester			
Sommersemester	☒	☐				
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Alf Lamprecht / Prof. Wagner					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Alf Lamprecht (alf.lamprecht@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Technologie					

Sonstiges	
Literaturliste	e-Campus Europäisches Arzneibuch in der aktuellen Version Deutsches Arzneibuch in der aktuellen Version Bauer, Führer, Frömming: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, aktuelle Auflage Voigt: Pharmazeutische Technologie, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, aktuelle Auflage

Praktikum der Pharmazeutischen Technologie				 UNIVERSITÄT BONN		
PTe WPA 2						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Pharmazeutisch-Technologische Messmethoden; Eigenschaften von Pulvern/Granulaten/Tabletten/Kapseln; Hilfsstoffe/Lösungen/Emulsionen/Suspensionen; halbfesten Formulierungen; Rheologie; Hilfsstoffe; Entwicklungs- und Formulierungsstrategien; Produktionstechnologien; Process-Analytical- Technologies (PAT); Stabilität Besondere Anforderungen an Sterile Arzneiformen (Infusionen, Injektionen, Augentropfen); Qualitätssicherung insbesondere bei der Produktion steriler Arzneiformen.					
Qualifikationsziele	Der Studierende ist in der Lage, die festen Arzneiformen (Pulver, Granulate, Tabletten, Kapseln), die flüssigen Arzneiformen (Lösungen, Emulsionen, Suspensionen) sowie halbfeste Arzneiformen (Emulsionen Suspensionen, Salben, Cremes, etc.) auf Grundlage der Kenntnis von Hilfsstoffen und Verfahren zu entwickeln und zu produzieren, ihre technologischen Eigenschaften zu messen und zu bewerten und deren Qualität sicherzustellen.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Physikalische Messmethoden	dt.		2	120
	P	Feste, flüssige und halbfeste Arzneiformen	dt.		12	240
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen						
empfohlen	Grundkenntnisse in Arzneiformenlehre, Physik, Physikalische Chemie, Mikrobiologie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	2.-3.	
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie					
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme Dokumentation				12	
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester ☐	Winter- und		360 h (pro Semester)		1 Semester	
Sommersemester ☐	Sommersemester	☒	196 h Präsenz			
			164 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Alf Lamprecht / Prof. Wagner					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Alf Lamprecht (alf.lamprecht@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Technologie					

Sonstiges	
Literaturliste	e-Campus Europäisches Arzneibuch in der aktuellen Version Deutsches Arzneibuch in der aktuellen Version Bauer, Führer, Frömming: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, aktuelle Auflage Voigt: Pharmazeutische Technologie, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, aktuelle Auflage

Pharmakologie und Toxikologie				 UNIVERSITÄT BONN		
PTo WPA 1						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	<u>Generelle Prinzipien:</u> Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Pharmakogenetik, Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (Nebenwirkungen), Arzneistoff-Interferenzen, Einführung neuer und Bewertung vorhandener Arzneimittel, Alternative Heilverfahren. Fallbeispiele (jeweils mit Vorstellung der für das Verständnis der Pharmakotherapie notwendigen Aspekte der Pathophysiologie und Krankheitslehre): Thromboseprophylaktika und Therapeutika, Pharmakotherapie obstruktiver Bronchialerkrankungen, Glaukom-Therapie, Migräne-Therapie, Mittel gegen Schizophrenie und Depressionen. <u>Endokrin-Pharmakologie:</u> Wirkstoffe zur Modulation folgender Systeme: Hypothalamische und hypophysäre Hormone, Schilddrüsenhormone, Hormone zur Regelung der Ca-Homöostase (inkl. Osteomalazie und Osteoporose), Nebennierenrindenhormone, Sexualhormone, Pankreashormone (inkl. Diabetes mellitus). <u>Stoffwechsel-Pharmakologie:</u> Pharmaka gegen Hyperlipoproteinämien, Übergewicht, Gicht. <u>Antinfektiöse Wirkprinzipien:</u> Antibakterielle, antimykotische, antivirale, antiparasitäre Wirkstoffe; <u>Antineoplastische Wirkprinzipien:</u> Interferenz mit der DNA, Mitosehemmung, Interferenz mit Signalwegen der Zellproliferation und andere; <u>Immunmodulatorische Wirkprinzipien:</u> Hemmung von Immunreaktionen: Interferenz mit der Antigenerkennung, Hemmstoffe der Interleukin-Synthese und –Wirkung, Hemmstoffe der Leukozytenemigration, und andere. <u>Ausgewählte immunologische Erkrankungen:</u> z.B. atopische Erkrankungen (außer Asthma bronchiale), Psoriasis, Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, Multiple Sklerose Alle Themen mit notwendigen Aspekten der Pathophysiologie und Krankheitslehre.					
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen naturwissenschaftlich fundiertes, wissenschaftlich- kritisches Verständniswissen auf dem Stoffgebiet erwerben. Anhand beispielhafter pharmakologischer Leitsubstanzen sollen sie die Auswirkungen einer Wirkstoffgabe auf den Organismus in (patho)biologischen Zusammenhängen betrachten können.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen -größe	SWS	Workload [h]
	V	Pharmakologie und Toxikologie: -Allgemeine Prinzipien der Pharmakologie mit Fallbeispielen -Endokrin- und Stoffwechsel- Pharmakologie -Antinfektiöse, antineoplastische und immunmodulatorische Pharmaka	dt.		11	360
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse der Anatomie (einschließlich Histologie und Zytologie), Biochemie, Physiologie.					

4. Verwendbarkeit des Moduls			
	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)	Wahlpflicht	1.-3.
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie	Pflicht	
	Diplomstudiengang Molekulare Biomedizin		
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS			6. ECTS-LP
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Ergebnisprotokoll		12
Prüfungen und Prüfungssprache	3 Klausuren (dt.), pro Semester eine		
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand	9. Dauer
Wintersemester ☐	Winter- und Sommersemester ☒	120 h pro Semester 154 h Präsenz 206 h Selbstlernphase	3 Semester
Sommersemester ☐			
Modulorganisation			
Lehrende(r)	Prof. Dr. Günther Weindl		
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Günther Weindl		
Anbietende Organisationseinheit	Abteilung Pharmakologie und Toxikologie		
Sonstiges			
Literatur	Aktories, Förstermann, Hofmann, Starke: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie, Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH Mutschler, Geisslinger, Kroemer, Menzel, Ruth: Lüllmann, Mohr, Hein: Pharmakologie und Toxikologie, Thieme-Verlag, Stuttgart Mutschler, Geisslinger, Kroemer et al., Arzneimittelwirkungen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart Aktories, Förstermann, Hofmann et al., Allgemeine und spezielle Pharmakologie, Urban und Fischer bei Elsevier Lüllmann, Mohr, Hein: Taschenatlas Pharmakologie, Thieme-Verlag, Stuttgart		
Sonstiges	Das Modul wird ergänzt durch die Module PTo WPA 2 und PTo WPA 3		

Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs				 UNIVERSITÄT BONN		
PTo WPA 2						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte		Pharmakologische Experimentalmodelle mit Vorstellung der zugehörigen pharmakologischen Themenfelder. Experimentalmodelle in eigenen Videoaufzeichnung mit Kommentierung durch den Vortragenden, z.B. Benzodiazepin-Wirkung im „Mäuse-Wendel“- Versuch, “Hot plate“- Versuch bei Mäusen, Dextran Pfotenödem bei der Ratte, Lipopolysaccharid-induziertes Fieber beim Kaninchen, N.phrenicus- Zwerchfell-Präparat, isolierter kontrahierender Herzvorhof, Tonusmessung kleinster Blutgefäße. Individuelle studentische Computersimulation einer Substanz-Testung am Langendorff-Herz mit Erhebung von Dosis-Wirkungs-Kurven und individueller Auswertung in Form Computer-gestützter Datenauswertung (GraphPad-Prism®). Vorstellung der Themengebiete: Motorisches System, vegetatives Nervensystem, Herz-Kreislauf, Magen-Darm, Antinozizeptive Wirkprinzipien, Benzodiazepine.				
Qualifikationsziele		Die Studierenden sollen sich ein Bild von der Durchführung und Auswertung pharmakologisch-toxikologischer Untersuchungen machen auf einem unterschiedlichen Niveau biologischer Komplexität: Ganztier, isoliertes Organ, Zellen, Zellbestandteile.				
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	P	Pharmakologisch- toxikologischer Demonstrationskurs	dt.		6	180
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen		Entfällt				
empfohlen		Grundkenntnisse der Anatomie (einschließlich Histologie und Zytologie), Biochemie, Physiologie, Vorkenntnisse in der Pharmakologie von Vorteil (z. B. 1-2 Semester PTO WPA1).				
4. Verwendbarkeit des Moduls						
			Studiengang/Teilstudiengang		Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester
			M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)		Wahlpflicht	2. oder 3.
			Staatsexamensstudiengang Pharmazie		Pflicht	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS						6. ECTS-LP
Studienleistung(en)		keine				6
Prüfungen und Prüfungssprache		Klausur (dt.)				
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	84 h Präsenz			
			96 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)		Prof. Dr. Günther Weindl, PD Dr. Christian Tränkle				
Modulkoordinator(in)		Prof. Dr. Günther Weindl				
Anbietende Organisationseinheit		Pharmakologie und Toxikologie				

Sonstiges	
Literaturliste	Lüllmann, Mohr; Hein: Pharmakologie und Toxikologie, Thieme-Verlag, Stuttgart Mutschler, Geisslinger, Kroemer et al., Arzneimittelwirkungen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart Aktories, Förstermann, Hofmann et al., Allgemeine und spezielle Pharmakologie, Urban und Fischer bei Elsevier Lüllmann, Mohr, Hein: Taschenatlas Pharmakologie, Thieme-Verlag, Stuttgart Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft: Arzneiverordnungen, Deutscher Ärzteverlag

Pharmakologisch-toxikologisches Praktikum				 UNIVERSITÄT BONN		
PTo WPA 3						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Rezeptorvermittelte Wirkmechanismen von Pharmaka am Beispiel von Konzentrations-Wirkungs-Beziehungen					
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die pharmakologische Charakterisierung von Rezeptoren und verstehen die molekularen Mechanismen der spezifischen Interaktion von Pharmaka mit Rezeptoren.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Pharmakologisches Seminar	dt., en.		1	45
	P	Praktikum 2 Wochen ganztags Datenauswertung, Protokollierung	dt., en. dt., en.		5	90 45
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Teilnahme an PTo WPA 1 und PTo WPA 2					
empfohlen	Kenntnisse in Pharmakologie und Biochemie, sowie in zellbiologischen, molekularbiologischen und biochemischen Methoden.					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	2./3. Sem.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnisdokumentation und -präsentation				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	84 h Präsenz			
			96 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Günther Weindl					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Günther Weindl					
Anbietende Organisationseinheit	Abteilung Pharmakologie und Toxikologie					
Sonstiges						
Literatur	Lehrbücher der Pharmakologie, Veröffentlichungen in internationalen Journalen					
Sonstiges	Nur ein Platz zu vergeben, in Ausnahmen zwei. Die Vergabe erfolgt nach Anzahl der bereits erlangten ECTS der Bewerber*innen. Ein höheres Fachsemester empfiehlt sich also. Inhalte individuell an die vorhandenen praktischen Erfahrungen der ausgewählten Studierenden angepasst. WPB 1 Immunpharmakologie ist ähnlich, kann jedoch ergänzend sein.					

Biopharmazie und Pharmakokinetik				 UNIVERSITÄT BONN		
KP WPA 1						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Freisetzung, Resorption, Verteilung und Elimination von Arzneistoffen, Plasmakonzentrations-Zeit-Profile, Pharmakokinetische Modelle und Parameter, Pharmakokinetische Datenanalyse, PK/PD-Modeling, Bioverfügbarkeit und Bioäquivalenz, In-vivo-in-vitro-Korrelation, In-vitro- und Ex-vivo-Resorptionsmodelle, Orale und injizierbare Retardformen, Bewertung biopharmazeutischer Fachliteratur					
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Eigenschaften der Applikationsorte und relevante biopharmazeutischen Einflussgrößen. Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der Pharmakokinetik und einfache Anwendungen, wie z.B. die pharmakokinetische Datenanalyse und die Erstellung von Dosierungsschemata.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Biopharmazie und arzneiformenbezogene Pharmakokinetik	dt.		2	100
	S	Biopharmazie und arzneiformenbezogene Pharmakokinetik	dt.		2	80
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in Arzneiformenlehre, Physik, Physikalische Chemie, Pharmakologie, Biochemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1.-2.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme Dokumentation/Ergebnisprotokoll					6
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester ☐	Winter- und		180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester ☐	Sommersemester	☒	56 h Präsenz			
			124 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Ulrich Jaehde (u.jaehde@uni-bonn.de) Prof. Dr. Alf Lamprecht (alf.lamprecht@uni-bonn.de)					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Ulrich Jaehde (u.jaehde@uni-bonn.de) Prof. Dr. Alf Lamprecht (alf.lamprecht@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheiten	Klinische Pharmazie Pharmazeutische Technologie					
Sonstiges						
Literatur	Derendorf, Gramatté, Schäfer, Staab: Pharmakokinetik kompakt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach: Biopharmazie, Wiley-VCH Verlag Langner, Mehnert: Biopharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft					

Klinische Pharmazie				 UNIVERSITÄT BONN		
KP WPA 2						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Klinische Studien, Nutzenbewertung, Evidenzbasierte Medizin, Pharmakoepidemiologie, Arzneimittelsicherheit, Arzneimitteltherapiesicherheit, Pharmakoökonomie, Labordaten Dosisindividualisierung, Besondere Patientengruppen (Patienten mit Organdysfunktion, Patienten mit Mangelernährung, Früh- und Neugeborene, Geriatrische Patienten, Schwangere und stillende Frauen), Therapietreue, Interaktionen, Medikationsanalyse und Medikationsmanagement, Patienten mit Atemwegserkrankungen, Stoffwechselerkrankungen, malignen Erkrankungen, Herz-Kreislauf-erkrankungen sowie Schmerzpatienten					
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Klinischen Pharmazie, insbesondere die kritische Bewertung klinischer, pharmakoepidemiologischer und pharmakoökonomischer Studien, die Individualisierung einer Arzneimitteltherapie sowie Methoden und Inhalte einer Pharmazeutischen Betreuung					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV- Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- -größe	SWS	Workload [h]
	V	Klinische Pharmazie I (Therapiebewertung)	dt.		2	90
		Klinische Pharmazie II (Therapieindividualisierung)	dt.		2	90
		Klinische Pharmazie III (Pharmazeutische Betreuung)	dt.		2	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in Anatomie, Physiologie, Biochemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1.-3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme				9	
Prüfungen und Prüfungssprache	3 Klausuren (dt.), pro Semester eine					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	270 h pro Semester 84 h Präsenz 186 h Selbstlernphase		3 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester				
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Ulrich Jaehde					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Ulrich Jaehde (u.jaehde@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Klinische Pharmazie					
Sonstiges						
Literatur	Jaehde, Radziwill, Kloft: Klinische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Högger, Strehl, Krämer: Repetitorium Klinische Pharmazie, Govi-Verlag					

Pharmakotherapie				 UNIVERSITÄT BONN		
KP WPA 3						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Arzneimittelinformation, Klinische Studien, Evidenzbasierte Medizin, Pharmakoepidemiologie, Nutzenbewertung, Pharmakoökonomie, Dosisindividualisierung, Therapeutisches Drug Monitoring, Ernährungstherapie, Arzneimitteltherapiesicherheit, Medikationsanalyse, Medikationsmanagement, Angewandte Pharmakotherapie ausgewählter Erkrankungen					
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, Therapiekonzepte und –leitlinien in Zusammenarbeit mit Angehörigen anderer Heilberufe und dem Patienten anzuwenden. Die Studierenden haben die Fähigkeit, vorhandene bzw. potenzielle arzneimittelbezogene Probleme zu erkennen und diese mit Hilfe ihres pharmazeutischen Wissens zu bewerten. Die Studierenden haben Verständnis für die Prinzipien der Pharmakotherapie im Allgemeinen und für die Behandlung des individuellen Patienten entwickelt. Die Studierenden sind in der Lage, Empfehlungen zur Pharmakotherapie zu geben und den Fortgang der Therapie kompetent zu begleiten.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Seminar Klinische Pharmazie	dt.		7	180
	Ü	Übung Pharmakotherapie	dt.		2	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Module KP WPA 1, KP WPA 2 (zwei Semester), PTo WPA 1 (zwei Semester)					
empfohlen	Entfällt					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme Dokumentation/Ergebnisprotokoll von Fallbearbeitungen					9
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester ☐	Winter- und		270 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester ☐	Sommersemester	☒	126 h Präsenz			
			144 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Ulrich Jaehde, Prof. Dr. Günther Weindl					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Ulrich Jaehde (u.jaehde@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Klinische Pharmazie, Pharmakologie und Toxikologie					
Sonstiges						
Literatur	Jaehde, Radziwill, Kloft: Klinische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Koda-Kimble, Young: Applied Therapeutics. The Clinical Use of Drugs, Lippincott Williams & Wilkins					

Pharmazeutische/Medizinische Mikrobiologie				 UNIVERSITÄT BONN		
PMi WPA 1						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	u.a. Charakterisierung und Identifizierung von Bakterien, Bakterienflora des Menschen und seiner Umwelt, Antibakterielle Wirkung von Antiinfektiva, Nachweis von Resistenzmechanismen, Überlebensstrategien pathogener Bakterien, Abwehrmechanismen des Wirtsorganismus, Medizinische Parasitologie und Virologie					
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen Grundzüge der Medizinischen Mikrobiologie erlernen, weiterhin sollen sie Grundkenntnisse in mikrobiologischen Methoden erwerben.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Einführung in die Medizinische Mikrobiologie, Hygiene und Immunologie	dt.		2	70
	P	Praktikum für Medizinische Mikrobiologie	dt.		3	110
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Grundkenntnisse in Biologie und Biochemie					
empfohlen	entfällt					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.	
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie			Pflicht		
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnis Dokumentation/Ergebnisprotokoll				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester ☐	Winter- und		180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester ☐	Sommersemester	☒	70 h Präsenz			
			110 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider (tschneider@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie					
Sonstiges						
Literaturliste						

Antibiotikawirkung und -resistenz				 UNIVERSITÄT BONN		
PMi WPA 2						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Die Wirksamkeit von Antibiotika wird in alarmierender Weise durch die Ausbreitung resistenter Bakterien eingeschränkt. Insbesondere im Krankenhausbereich sind multi resistente Keime zum Teil nur noch sehr schwer therapierbar. Das genaue Verständnis von Wirkmechanismen und den molekularen Grundlagen von Antibiotika-Resistenzen trägt zur besseren Entwicklung von Therapien bei.					
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die Wirkmechanismen verschiedener Antibiotika und verstehen die molekularen Grundlagen ausgeprägter Resistenz gegenüber wichtigen Antibiotikaklassen.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Mechanismen der Antibiotikawirkung und -resistenz für Biologen, Pharmazeuten und Mediziner	dt. und engl.		2	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Zulassung zum Studiengang, Grundkenntnisse in Stoffwechselphysiologie, Biochemie und mikrobiologischen Methoden.					
empfohlen	entfällt					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS						6. ECTS-LP
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar und der Diskussion					3
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation (dt. und engl.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand	9. Dauer		
Wintersemester ☐	Winter- und		90 h pro Semester	1 Semester		
Sommersemester ☐	Sommersemester ☒		28 h Präsenz 62 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider					
Modulkoordinator(in)	Dr Fabian Grein (grein@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie					
Sonstiges						
Literaturliste	Basis-Literatur und wichtige Schlüsselaspekte für den Vortrag sowie Informationen zur Suche nach aktuellen Veröffentlichungen werden zur Verfügung gestellt.					

Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen				 UNIVERSITÄT BONN		
PMi WPA3						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Verschiedene Virulenz-, Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen werden im Detail in der Vorlesung und im Seminar behandelt.					
Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten Kenntnis der hauptsächlichen Virulenz- und Pathogenitätsfaktoren von Bakterien, durch die Kolonisierung, Adhäsion, Invasion und Resistenz gegen das Immunsystem des Wirtes vermittelt werden. Außerdem erwerben sie grundlegende Kenntnisse sowohl zu Mechanismen, die Antibiotikaresistenzen vermitteln, als auch zu solchen, die die Entwicklung solcher Resistenzen fördern.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V/S	Bakterielle Pathogenitätsmecha- nismen und Antibiotikaresistenz	dt. und en.		2	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Zulassung zum Studiengang					
empfohlen	Grundkenntnisse in medizinischer Mikrobiologie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. Oder 3.	
	M.Sc. Mikrobiologie			Pflicht		
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Präsentation					3
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	90 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☒	Sommersemester	28 h Präsenz			
			62 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider(tschneider@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie					
Sonstiges						
Literaturliste	A. Salyers & D. Whitt: Bacterial Pathogenesis, a molecular approach F. H. Kayser, C. E. Böttger & R. M. Zinkernagel: Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie					

Bakterielle Zellhüll-Biosynthese				 UNIVERSITÄT BONN		
PMi WPA 4						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Der Kurs beinhaltet mikrobiologische, molekularbiologische und biochemische Techniken, die die Untersuchung der Zellhüll-Biosynthese ermöglichen. Die Studierenden synthetisieren Zellwandvorläufer, isolieren Syntheseeenzyme und analysieren deren Aktivität <i>in vitro</i> .					
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen den Aufbau der bakteriellen Zellhülle und die an den Reaktionen beteiligten Enzyme und Intermediate.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	P	Grundlagen der bakteriellen Zellhüll-Biosynthese	dt.		6	90h
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Teilnahme an PMi WPA 1 und PMi WPA 2 oder PMi WPA 3					
empfohlen	Kenntnisse in Stoffwechselphysiologie und Biochemie, sowie in mikrobiologischen, molekularbiologischen und biochemischen Methoden					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. Oder 3.	
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie			Wahlpflicht		
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnisdokumentation und -präsentation				3	
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand	9. Dauer		
Wintersemester	☐	Winter- und	90 h pro Semester	1 Semester		
Sommersemester	☐	Sommersemester	84 h Präsenz			
			6 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider (tschneider@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie					
Sonstiges						
(z. B. Literaturliste)	Aktuelle Literatur, sowie Übersichtsartikel werden zur Verfügung gestellt.					

Wirkmechanismen Zellwand-aktiver Antibiotika				 UNIVERSITÄT BONN		
PMi WPA 5						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Der Kurs beinhaltet mikrobiologische, molekularbiologische und biochemische Techniken, die die Untersuchung der Zellhüll-Biosynthese ermöglichen. Die Studierenden untersuchen die molekularen Grundlagen der Wirkmechanismen Zellwand-aktiver Antibiotika.					
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die biochemischen Reaktionen der bakteriellen Zellhüll-Biosynthese und verstehen die Mechanismen bekannter Antibiotika, deren Zielstrukturen Enzyme oder Intermediate der beteiligten Reaktionen sind.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	P	Untersuchungen zum molekularen Wirkmechanismus Zellwand-aktiver Antibiotika	dt.		6	90h
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Teilnahme an PMi WPA 1 und PMi WPA 2 oder PMi WPA 3					
empfohlen	Kenntnisse in Stoffwechselphysiologie und Biochemie, sowie in mikrobiologischen, molekularbiologischen und biochemischen Methoden					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS						6. ECTS-LP
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnisdokumentation und -präsentation					3
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	Winter- und	☐	90 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	Sommersemester	☒	84 h Präsenz			
Nach Absprache			6 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider (tschneider@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie					
Sonstiges						
(z. B. Literaturliste)	Aktuelle Literatur, sowie Übersichtsartikel werden zur Verfügung gestellt.					

Untersuchungen zu Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen				 UNIVERSITÄT BONN		
PMi WPA 6						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Flora des menschlichen Körpers und wichtige Krankheitserreger, Differenzierung von Staphylokokken-Stämmen über molekulargenetische Methoden, Klonierung, Untersuchungen zu Antibiotikawirkung und Resistenzmechanismen					
Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten Kenntnis der Epidemiologie und Physiologie von multiresistenten Staphylokokken. Zudem erwerben sie grundlegende Kenntnisse sowohl zu Mechanismen, die Antibiotikaresistenzen vermitteln, als auch zu solchen, die die Entwicklung solcher Resistenzen fördern.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	P	Untersuchungen zu molekularen Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen	dt.		6	90h
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Teilnahme an PMi WPA 1 und PMi WPA 2 oder PMi WPA 3					
empfohlen	(Grund-) Kenntnisse in medizinischer Mikrobiologie und mikrobiologischen Methoden, Stoffwechselphysiologie und Biochemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnisdokumentation und -präsentation					3
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester ☐	Winter- und	☐	90 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester ☐	Sommersemester		84 h Präsenz			
Nach Absprache ☒			6 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider (tschneider@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie					
Sonstiges						
Literatur	A. Salyers & D. Whitt: Bacterial Pathogenesis, a molecular approach F. H. Kayser, C. E. Böttger & R. M. Zinkernagel: Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie					

Modulübersicht: Wahlpflichtbereich B (es sind Module im Umfang von insgesamt 12 LP zu wählen)

Modulcode	Modulname	LP	Anbietende Einheit
WPB 1	Immunpharmakologie	6	Abteilung Pharmakologie und Toxikologie
WPB 2	Diagnostika	6	Pharmazeutische & Medizinische Chemie
WPB 3	Chemische Biologie	6	Pharmazeutische & Medizinische Chemie
WPB 4	Drug Regulatory Affairs	6	Drug Regulatory Affairs mit Klinischer Pharmazie
WPB 5	Pharmazeutisch-relevante Zellbiologie in der onkologischen Grundlagenforschung	6	Pharmazeutische & Zellbiologische Chemie
WPB 7	Humanzellbiologie/ Biotechnologie	6	Pharmazeutische Biologie
WPB 8	Produktion fester Arzneiformen	6	Pharmazeutische Technologie & Biopharmazie
WPB 9	Pharmakoepidemiologie	6	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM)
WPB 10	Nutzenbewertung von Arzneimitteln	6	Klinische Pharmazie
WPB 12	Neue Arzneiformen	6	Klinische Pharmazie
WPB 15	Biochemische Mechanismen der Krankheitsentstehung	6	Pharmazeutische Biochemie & Bioanalytik
WPB 16	Einfluss von Antibiotika auf die Biosynthese der bakteriellen Zellhülle	6	Pharmazeutische Mikrobiologie
WPB 17	Klinische Prüfung von Arzneimitteln	6	Klinische Pharmazie
WPB 18	Neuropharmakologie	6	Pharmakologie und Toxikologie (Med.)
WPB 19	Arzneistofftargets (Drug targets)	6	Pharmazeutische & Medizinische Chemie
WPB 20	Präklinische Entwicklung und pharmakologisch-toxikologische Bewertung von Arzneimitteln	6	Drug Regulatory Affairs mit Klinischer Pharmazie
WPB 21	Innovative Arzneiformen	6	Pharmazeutische Technologie & Biopharmazie
WPB 22	Entwicklung neuer Wirkstoffe und molekularer Sonden		Pharmazeutische & Zellbiologische Chemie

Der Prüfungsausschuss kann weitere Wahlpflichtmodule auf Antrag genehmigen.

Immunpharmakologie				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 1						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Pharmakologische Beeinflussung des angeborenen Immunsystems					
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen wichtige Rezeptoren und Signalwege des angeborenen Immunsystems und verstehen die molekularen Mechanismen ausgewählter Wirkstoffe, die entzündliche und/oder immunologische Prozesse modulieren.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Pharmakologisches Seminar	dt., en.		1	45
	P	Praktikum 2 Wochen, ganztags Datenauswertung, Protokollierung	dt., en.		5	135
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Teilnahme an PTo WPA 1, PTo WPA 2 und PTo WPA 3					
empfohlen	Kenntnisse in Pharmakologie und Immunologie, sowie in zellbiologischen, molekularbiologischen und biochemischen Methoden.					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3. oder 4.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnisdokumentation und -präsentation				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (en.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand	9. Dauer		
Wintersemester ☐	Winter- und		180 h pro Semester	1 Semester		
Sommersemester ☐	Sommersemester	☒	84 h Präsenz			
			96 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Günther Weindl					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Günther Weindl					
Anbietende Organisationseinheit	Abteilung Pharmakologie und Toxikologie					
Sonstiges						
Literatur	Lehrbücher der Pharmakologie und Immunologie, Veröffentlichungen in internationalen Journalen					

Diagnostika			 UNIVERSITÄT BONN			
WPB 2						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Grundkurs zum Erwerb der Fachkundefachgruppe S4.2 im Strahlenschutz nach Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) Blockkurs (8-9 Tage ganztags). mit Praktikum, Exkursion(en) und Klausur					
Qualifikationsziele	Der/die Studierende erwirbt ein fundiertes Wissen zu folgenden Themen: Radiopharmazeutika: Radiodiagnostika, Radiotherapeutika Radionuklid-Produktion, radioaktive Markierung von Substanzen, Nuklearmedizin, Radioliganden in der Forschung Strahlenschutz Gesetze, physikalische Grundlagen, biologische Wirkungen von Strahlen					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S		Dt.		5	130
	P		Dt.		2	30
	Exkursion	(nach Absprache)			1	20
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in allgemeiner und organischer Chemie, Biochemie, Physiologie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme					6
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur dt. (50%) Protokoll dt. (50%)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☒	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	98 h Präsenz			
			82 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Christa Müller, PD Dr. Anke Schiedel, Dr. Dominik Thimm					
Modulkoordinator(in)	PD Dr. Anke Schiedel					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische & Medizinische Chemie					
Sonstiges						
Literatur	e-Campus Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes; Hanno Krieger; Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 4. Aufl. 2012. überarb. u. erw. Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes; Hans-Gerrit Vogt und Heinrich Schultz; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 6, 2011, überarb. Medizinische Chemie. Targets und Arzneistoffe; Steinhilber, Dieter / Schubert-Zsilavecz, Manfred / Roth, Hermann J.; Deutscher Apotheker Verlag; 2., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2010					
Kontaktinfo	strahlenschutzkurse@uni-bonn.de					

Chemische Biologie				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 3						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Gewinnung, Isolierung und Molekulares Screening von kleinen Molekülen. Enzymkinetische Charakterisierung von verschiedenen Enzyminhibitor-Typen. Expression von Targetproteinen in Zellkulturen, funktionelle und immunologischer Nachweise und Wechselwirkung mit kleinen Molekülen zur Auslösung von Signaltransduktionen. Einführung in die PROTAC-Technologie.					
Qualifikationsziele	Der Studierende ist in der Lage, die Wechselwirkung von kleinen Molekülen mit biologischen Targetstrukturen in <i>in-vitro</i> -Assays und an Zellkulturen zu analysieren. Praktische und theoretische Kenntnisse zur Gewinnung von Verbindungen als potenzielle Wirkstoffe durch Verfahren der kombinatorischen Biochemie, präparativen Synthese und Naturstoffchemie werden vermittelt.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen -größe	SWS	Workload [h]
	S		Dt.		1	30
	P		Dt.		5	105
	V		Dt.		1	45
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse organischer Chemie, Molekularbiologie, Biochemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme Dokumentation				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Mündliche Prüfung (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	98 h Präsenz			
			82 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Michael Gütschow					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Michael Gütschow					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische & Medizinische Chemie					
Sonstiges						
Literatur	e-Campus Skript zum Praktikum und zu den Seminaren					
Kontaktinfo	guetschow@uni-bonn.de					

Drug Regulatory Affairs				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 4						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Der Lebenszyklus von Arzneimitteln; Regulatorische Rahmenbedingungen für Arzneimittel und Medizinprodukte; Risikobewertung; das Europäische Netzwerk; aktuelle Themen und Entwicklungen					
Qualifikationsziele	Der Studierende erwirbt erweiterte Grundkenntnisse und befasst sich mit aktuellen Themen im Fach Drug Regulatory Affairs					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	(interaktiv) mit Übungen „DRA A“	dt		2	90
	S	mit Präsentation „DRA B“	dt		2	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen						
empfohlen	Grundkenntnisse der pharmazeutischen Teilfächer, Grundlagen der pharmazeutischen Gesetzeskunde, Englischkenntnisse					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	MSc Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1.-3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation (dt)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☒	Winter- und	180 h pro Semester 56 h Präsenz 124 h Selbstlernphase		2 Sem.	
Sommersemester	☐	Sommersemester				
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Apl. Prof. Dr. Werner Knöss					
Modulkoordinator(in)	Apl. Prof. Dr. Werner Knöss					
Anbietende Organisationseinheit	Drug Regulatory Affairs mit Klinischer Pharmazie					
Sonstiges						
(z. B. Literaturliste)	http://ec.europa.eu/enterprise/pharmaceuticals/eudralex/eudralex_en.htm http://www.bfarm.de ; http://www.ema.europa.eu Die Module A und B sollten sequentiell absolviert werden, ansonsten zu jedem beliebigen Zeitpunkt, da sie nicht auf anderen Modulen des Studienganges aufbauen.					

Pharmazeutisch relevante Zellbiologie in der onkologischen Grundlagenforschung				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 5						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	- Hämatologische Aspekte der Onkologie in Relevanz für Metastasierung - Mechanismen der erworbenen Chemoresistenz von Tumoren - Umgang mit Tumorzellen (Kultivierung, Charakterisierung etc.) - Bestimmung von Zytotoxizitäten verschiedener etablierter Wirkstoffe - Signalkaskaden von Zellen und deren pharmakologische Beeinflussung (Nachweis der Auswirkungen auf die Resistenz) - Aspekte der Tumor / Host-Zell-Interaktion und deren analytische Nachvollziehbarkeit - Thrombozytenaktivierung durch Tumorzellen als klinischer Parameter					
Qualifikationsziele	Die Studierenden erhalten Einblicke in pathologische Prozesse der Onkologie (Resistenz und Metastasierung von Tumoren) und erlernen zellbiologische Experimente zu deren Nachweis bzw. pharmakologischer Einflussnahme.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S		Dt.		2	45
	P		Dt.		7	85
	Vor-, Nachbereitung Praktikumsbericht		Dt.			50
	Prüfungsvorbereitung		Dt.			15
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in Chemie, Pharmakologie und Biochemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	aktive Teilnahme an Seminaren selbständige Versuchsdurchführung mit Ergebnisprotokollierung Ergebnisbewertung Präsentation als Kurzvortrag				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	(Praktikums-) Bericht (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☒	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	125 h Präsenz			
			55 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Gerd Bendas / Dr. Martin Schlesinger					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Gerd Bendas / Dr. Martin Schlesinger					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische & Zellbiologische Chemie					
Sonstiges						
Literatur	e-Campus					
Sonstiges	Begrenzte Teilnehmerzahl (max. 5 Studierende), frühzeitige Anmeldung (gbendas@uni-bonn.de).					

Humanzellbiologie/Biotechnologie				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 7						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte		Herstellung bzw. Modifizierung eines Expressionsplasmides für ein rekombinantes Protein, DNA-Diagnostik des Plasmides mit Hilfe eines Gel-Dokumentationssystems, Amplifikation des Plasmides in Prokaryonten (E. coli) und Aufreinigung der DNA, Nutzung der gereinigten DNA zur Transfektion von Säugetierzellen, Visualisierung der Proteine in Säugetierzellen mit Hilfe eines Fluoreszenzmikroskopes und/oder eines Chemilumineszenzsystems.				
Qualifikationsziele		Theoretischer und praktischer Einblick in molekularbiologische und zellbiologische Techniken, die zur Herstellung von rekombinanten Wirkstoffen in Säugetierzellen erforderlich sind („Crashkurs Molekular und Zellbiologie“).				
2. Lehr- und Lernformen						
	LV- Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Theoretischer Hintergrund	Dt.		1	35
	P		Dt.		7	145
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen		PB WPA 3				
empfohlen		Grundlagen der Biologie, gute und nachweisbare Kenntnisse in Humanbiologie, Molekularbiologie, Physiologie und Pharmakologie.				
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)		Regelmäßige und aktive Teilnahme, Präsentation der Ergebnisse vor der Arbeitsgruppe			6	
Prüfungen und Prüfungssprache		mündliche Prüfung (dt.)				
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	112 h Präsenz			
			68 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)		Prof. Dr. Evi Kostenis				
Modulkoordinator(in)		Prof. Dr. Evi Kostenis (kostenis@uni-bonn.de)				
Anbietende Organisationseinheit		Pharmazeutische Biologie				
Sonstiges						
Literatur		- Rimpler: Biogene Arzneistoffe - Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel - Wink: Molekular Biotechnologie - Dingermann: Gentechnik, Biotechnik - Manniatis: Protocols in Molecular Biology				

Produktion fester Arzneiformen				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 8						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Mischen, Trockengranulation, Feuchtgranulation, Tablettierung, Walzenkompaktoren, Wirbelschichttechnologie, Intensivmischer, Einzelhubpressen, Rundlaufpressen, Kraftmessungen an Maschinen, Wegmessungen an Maschinen, Nah-Infrarot-Spektroskopie als Produktionssensorik, Sensorik für Luft und Feuchte.					
Qualifikationsziele	Der Studierende ist in der Lage, feste Arzneiformen, insbesondere Granulate und Tabletten, großtechnisch zu produzieren, deren Scale-Up vom Entwicklungsmaßstab über Technikumschargen zu beherrschen und die qualitätsbestimmenden Parameter mittels angepasster Sensorik zu überwachen.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV- Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Agglomerationstechnologien	Dt.		1	35
	LP	Instrumentierung von Produktionsanlagen	Dt.		1	50
	P	Produktion fester Arzneiformen	Dt.		4	95
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	PTe WPA 1+2					
empfohlen	Vertiefte Kenntnisse in Physik, Physikalische Chemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3. oder 4.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme Dokumentation/Ergebnisprotokoll. In den Seminaren ist zu einem Thema eine Präsentation vorzubereiten und inklusive eines schriftlichen Thesenpapiers vorzustellen.				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand	9. Dauer		
Wintersemester ☐	Winter- und Sommersemester ☐	Sommersemester ☒	180 h pro Semester 84 h Präsenz 96 h Selbstlernphase	1 Semester		
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Karl Wagner (karl.wagner@uni-bonn.de)					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Karl Wagner (karl.wagner@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Technologie					
Sonstiges						
Literatur	e-Campus Ritschel, Bauer-Brandl: Die Tablette 2. Aufl., ECV-Edition Cantor Verlag, 2002. Parikh: Handbook of Pharmaceutical Granulation Technology, CRC Press 2005. Handbook of Powder Technology, Vol. 10 and 11, Elsevier, 2007					

Pharmakoepidemiologie				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 9						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte		Grundlagen der Pharmakoepidemiologie, statistisch-epidemiologische Methoden zur Auswertung von Primär- und Sekundärdaten, Methoden zur Bewertung von AMTS-relevanten Studien				
Qualifikationsziele		Die Studierenden kennen pharmakoepidemiologische Methoden und können diese zur Auswertung arzneimittelrelevanter Studien anwenden. Entsprechende Studien können anhand pharmakoepidemiologischer Kriterien identifiziert und beurteilt werden.				
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	V	Pharmakoepidemiologie, Einführung	dt.			2
	S	Pharmakoepidemiologie, begleitend zum Praktikum	dt.		1	18
	P	Praktikum Pharmakoepidemiologie, epidemiologisch-statistische Methoden	dt.		8	160
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen		KP WPA 2 (zwei Semester)				
empfohlen		KP WPA 3, ein Modul Pharmakologie und Toxikologie				
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung/Drug Research			Wahlpflicht	3./4.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)		Regelmäßige und aktive Teilnahme				6
Prüfungen und Prüfungssprache		Projektarbeit (de. oder en.)				
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester		Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester ☒		Sommersemester ☐	126 h Präsenz			
			54 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)		Prof. Dr. Britta Hänisch				
Modulkoordinator(in)		Prof. Dr. Britta Hänisch, Prof. Dr. Ulrich Jaehde				
Anbietende Organisationseinheit		Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM)				
Sonstiges						
(z. B. Literaturliste)						

Nutzenbewertung von Arzneimitteln				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 10						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Methoden der Evidenzbasierten Medizin, Organisationen des Gesundheitswesens und ihre Aufgaben, leistungsrechtliche Rahmenbedingungen der Arzneimittelverordnung, Methoden der Nutzenbewertung von Arzneimitteln					
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die kritische Bewertung von Arzneimitteln mit Hilfe der Methoden der evidenzbasierten Medizin und kennen die in Deutschland gesetzlich vorgeschriebenen Verfahren der Arzneimittelnutzenbewertung. Die Studierenden sind mit aktuellen gesundheitspolitischen Entwicklungen und Reformen vertraut und kennen die wichtigen Organisationen des Gesundheitswesens und ihre Aufgaben (z.B. G-BA, IQWiG).					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Nutzenbewertung von Arzneimitteln und Arzneimittelpolitik	dt.	4	1	20
	P	Nutzenbewertung (oder schriftliche Projektarbeit zur Nutzenbewertung)	dt.	4	8	160
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	KP WPA 2 (zwei Semester)					
empfohlen	KP WPA 3, ein Modul Pharmakologie und Toxikologie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3. oder 4.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar					6
Prüfungen und Prüfungssprache	Projektarbeit					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand	9. Dauer		
Wintersemester	☐	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester		
Sommersemester	☒	Sommersemester	126 h Präsenz 54 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Eva Susanne Dietrich					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Eva Susanne Dietrich, Prof. Dr. Ulrich Jaehde					
Anbietende Organisationseinheit	Klinische Pharmazie					
Sonstiges						
Literaturliste	Kunz, Khan, Kleijnen, Antes: Systematische Übersichtsarbeiten und Meta-Analysen. Huber-Verlag Kunz, Ollenschläger, Raspe et al.: Lehrbuch Evidenzbasierte Medizin in Klinik und Praxis. Deutscher Ärzte-Verlag					

Neue Arzneiformen				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 12						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte		Mikroverkapselung, Herstellung von Mikro- und Nanoemulsionen, lipide und polymerosche Nanopartikel, Charakterisierung von kolloidalen Systemen: PCS, SEM.				
Qualifikationsziele		Der Studierende ist in der Lage, feste Arzneiformen, insbesondere mikropartikuläre und kolloidale Systeme, im Labormaßstab herzustellen, deren <i>in-vitro</i> -Charakterisierung zu beherrschen und die Herstellungsparameter mittels Datenanalyse zu optimieren.				
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Grupp en- größe	SWS	Workload [h]
	S	Mikroverkapselung	Dt.		1	40
	S	In-vitro Absorptionsmodelle	Dt.		1	40
	P	Neue Arzneiformen	Dt.		4	100
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen		PTe WPA 1+2, KP WPA 1				
empfohlen		Kenntnisse in Physikalischer Chemie				
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)		Regelmäßige und aktive Teilnahme; Dokumentation/Ergebnisprotokoll Seminare: Referat			6	
Prüfungen und Prüfungssprache		Klausur (dt.)				
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommerse ster	84 h Präsenz			
			96 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)		Prof. Dr. Alf Lamprecht (alf.lamprecht@uni-bonn.de)				
Modulkoordinator(in)		Prof. Dr. Alf Lamprecht (alf.lamprecht@uni-bonn.de)				
Anbietende Organisationseinheit		Pharmazeutische Technologie				
Sonstiges						
Literatur		e-Campus Moderne Arzneiformen: RH. Müller, GE. Hildebrand, Wiss. Verlagsges., 1998 Microencapsulation: Methods and Industrial Applications (Drugs and the Pharmaceutical Sciences), Ed. S. Benita, Marcel Dekker Ltd, 1996.				

Biochemische Mechanismen der Krankheitsentstehung				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 15						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Vermittlung von Kenntnissen über biologisch aktive, medizinisch relevante Peptide/Proteine, Grundlagen der chemischen und enzymatischen Synthese, der chemischen Charakterisierung (TLC, HPLC, MS) und Strukturaufklärung (CD, NMR) sowie deren Anwendung: z.B. Enzymsubstrate und –inhibitoren, Liganden von Protein-Protein-Interaktionen, Peptidtoxine, Peptidantibiotika, unter Berücksichtigung aktueller Forschungstrends					
Qualifikationsziele	Erwerb praktischer und theoretischer Kenntnisse aus dem Gebiet der Proteinbiochemie und Bioanalytik, Erarbeitung von Strategien zur eigenständigen Durchführung von Experimenten anhand von Originalliteratur und Erörterung der wissenschaftlichen Fragestellung im Rahmen eines Vortrags, Anwendung relevanter chemischer und biochemischer Methoden und Vorbereitung auf selbstständiges Arbeiten					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	S	Bioaktive Peptide mit therapeutischer Relevanz	en.		1	15
	P	Biochemische Mechanismen der Krankheitsentstehung	dt., en.		11	165
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen						
empfohlen	Grundkenntnisse Organische Chemie, Biochemie, Molekularbiologie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M. Sc. Arzneimittelforschung			Wahlpflicht	1.-3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Seminaren				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation (en.)					
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand	9. Dauer		
Wintersemester ☐	Winter- und		180 h pro Semester	1 Semester		
Sommersemester ☐	Sommersemester	☒	168 h Präsenz 12 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Diana Imhof					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Diana Imhof (dimhof@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Biochemie und Bioanalytik					
Sonstiges						
(z. B. Literaturliste)	Lehrbücher der Biochemie und Bioanalytik, Manuskripte nach Vereinbarung					

Einfluss von Antibiotika auf die Biosynthese der bakteriellen Zellhülle				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 16						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Der Kurs wird in den Forschungslaboren stattfinden und fortgeschrittene mikrobiologische, molekularbiologische und biochemische Techniken zum Inhalt haben. Die Studierenden arbeiten in Projekten zu aktuellen Forschungsfragen mit.					
Qualifikationsziele	Die Studierenden untersuchen aktuelle Forschungsfragen, die die biochemischen Reaktionen der bakteriellen Zellhüll-Biosynthese betreffen, und untersuchen die Wirkmechanismen neuartiger Antibiotika, deren Zielstrukturen Enzyme oder Intermediate der beteiligten Reaktionen sind.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Grupp en- größe	SWS	Workload [h]
	P/S	Einfluss von Antibiotika auf die Biosynthese der bakteriellen Zellhülle/ aktuelle Aspekte der Antibiotika-Forschung	dt./en.		8	180
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	Teilnahme an PMi WPA1 und WPMA PMi WPA2 oder PMi WPA3					
empfohlen	Kenntnisse in Stoffwechselphysiologie und Biochemie, sowie in mikrobiologischen, molekularbiologischen und biochemischen Methoden.					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS						6. ECTS-LP
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuchskonzeption und -durchführung mit Ergebnisdokumentation und -präsentation					6
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt. und Engl.)					
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand		9. Dauer		
Wintersemester ☐	Winter- und Sommersemester ☐	Sommersemester ☒	180 h pro Semester 112 h Präsenz 68 h Selbstlernphase180h	1 Semester		
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider					
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider (tschneider@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie					
Sonstiges						
Literatur	Aktuelle Literatur, sowie Übersichtsartikel werden zur Verfügung gestellt.					

Klinische Prüfung von Arzneimitteln				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 17						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Grundprinzipien und Methoden Klinischer Prüfungen innerhalb der Gebiete Präklinik, Klinik und Pharmazeutische Qualität, arzneimittelrechtliche Voraussetzungen Klinischer Prüfungen, Aufgaben und Ziele des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte					
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse im Genehmigungsverfahren Klinischer Prüfungen von Arzneimitteln und kennen die wissenschaftliche und kritische Bewertung Klinischer Prüfungen.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Grupp en- größe	SWS	Workload [h]
	V	Klinische Prüfung von Arzneimitteln	dt.		2	30
	P	Klinische Prüfung im BfArM	dt.			150
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	KP WPA 2 (zwei Semester)					
empfohlen	KP WPA 3, ein Modul Pharmakologie und Toxikologie, Englischkenntnisse					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3. oder 4.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme					6
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur					
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand		9. Dauer		
Wintersemester	☒	Winter- und Sommersemester	☐	180 h pro Semester 28 h Präsenz 152 h Selbstlernphase180h		1 Semester
Modulorganisation						
Lehrende(r)	PD Dr. med. Thomas Sudhop					
Modulkoordinator(in)	PD Dr. med. Thomas Sudhop, Prof. Dr. Ulrich Jaehde					
Anbietende Organisationseinheit	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM)					
Sonstiges						
Literatur	Gesetz über den Verkehr mit Arzneimitteln (Arzneimittelgesetz) Verordnung über die Anwendung der Guten Klinischen Praxis bei der Durchführung von klinischen Prüfungen mit Arzneimitteln zur Anwendung am Menschen (GCP-Verordnung) Schwarz JA: Leitfaden Klinische Prüfungen von Arzneimittel und Medizinprodukten, Editio Cantor Verlag					

Neuropharmakologie				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 18						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte		Neuropharmakologie, Genfähen, Herstellung und Aufreinigung von Lentiviren, lentivirale Transduktion, siRNA loss-of-function-Modelle, Zellkultur, Westernblot, Mikroskopieren, Durchflussszytometrie				
Qualifikationsziele		Die Studierenden erhalten Kenntnisse in der Neuropharmakologie und viralem Gentransfer sowie nicht-kodierender RNA (insbesondere siRNA).				
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SWS	Workload [h]
	V	Vorlesung	Dt, en		1	45
	P	Praktikum 2 Wochen, ganztags	Dt, en		5	105
	Ü	Datenauswertung, Protokollierung	Dt, en			30
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen		entfällt				
empfohlen		Grundkenntnisse in Biologie und Pharmakologie				
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	2. oder 3. Semester	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS						6. ECTS-LP
Studienleistung(en)		Regelmäßige und aktive Teilnahme				6
Prüfungen und Prüfungssprache		Mündliche Prüfung (dt., en.)				
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	84 h Präsenz			
			96 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)		Prof. Dr. Alexander Pfeifer				
Modulkoordinator(in)		Prof. Dr. Alexander Pfeifer (alexander.pfeifer@uni-bonn.de)				
Anbietende Organisationseinheit		Institut für Pharmakologie und Toxikologie				
Sonstiges						
Literaturliste		Unterrichtssprache: Englisch Pharmakologie: Pharmakologie und Toxikologie (Heinz Lüllmann, Klaus Mohr, Martin Wehling); Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie (Klaus Aktories, Ulrich Förstermann, Franz Hofmann, Klaus Starke). Virologie: Molekulare Virologie (Susanne Modrow, Dietrich Falke, Uwe Truyen, Hermann Schätzl). Veröffentlichungen in internationalen Journalen				

Arzneistofftargets/Drug Targets				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 19						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Wie modulieren biologische Prozesse die Pharmakologie und wie kann man pharmakologisch in biologische Prozesse eingreifen? 1) Metabolismus von Arzneistoffen 2) Ionenkanäle und Transportproteine 3) Rezeptoren (Schwerpunkt: G-Protein gekoppelte Rezeptoren) 4) Enzyme 5) DNA/RNA					
Qualifikationsziele	Wie beeinflussen sich Biologie und molekulare Pharmakologie gegenseitig? Jede der oben genannten Arzneistoff-Target-Gruppen wird sowohl aus biologischer als auch aus medizinisch-chemischer Sicht beleuchtet. Neben den zugrundeliegenden molekularen Mechanismen werden auch die für die Arzneimittel-Entwicklung wichtigen methodischen Aspekte näher betrachtet. Im Fokus steht die Vermittlung umfangreicher Kenntnisse an der Schnittstelle zwischen Biologie und Medizinischer Chemie. Anhand einer Präsentation jedes Modulteilnehmers über aktuelle Fragestellungen wird das Erlernte angewandt.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Grupp en- größe	SWS	Workload [h]
	V		dt./en.		2	90
	S		dt./en.		1	90
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in Biologie, Biochemie und Pharmazeutischer Chemie					
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme; Referat				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation (Poster) (en.)					
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand		9. Dauer		
Wintersemester	☒	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester		
Sommersemester	☐	Sommerse ster	56 h Präsenz			
			124 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)	PD Dr. Anke C. Schiedel/Dr. Dominik Thimm					
Modulkoordinator(in)	PD Dr. Anke C. Schiedel und Dr. Dominik Thimm (kurse@uni-bonn.de)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische & Medizinische Chemie					
Sonstiges						
Literatur	e-Campus					

Präklinische Entwicklung und pharmakologisch-toxikologische Bewertung von Arzneimitteln

WPB 20



1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	Zwischen dem Wirkstoff und dem Patienten: die Rolle präklinischer Untersuchungen in der Arzneimittelentwicklung ICH Guidelines und Grundlagen der Good Laboratory Practice (GLP) Regulatorische Anforderungen an die präklinische Evaluation von Arzneimitteln Spezielle Untersuchungen: Genotoxizität, Carcinogenität, Reproduktionstoxizität Präklinische Daten in der Produktinformation Präklinische Entwicklung onkologischer Arzneimittel (ICH S9) Beratung durch die Behörden (Scientific Advice)
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Verständnis der präklinischen Arzneimittelentwicklung und Grundkenntnisse der regulatorischen Anforderungen an pharmakologisch-toxikologische Untersuchungen von Arzneimitteln.

2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	V	Vermittlung der Grundlagen	dt.		2	90
	S	Seminar mit Übungen und Präsentationen	dt. / en.		2	90

3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

verpflichtend nachzuweisen	entfällt
empfohlen	Grundkenntnisse der Pharmakologie und Toxikologie Englischkenntnisse

4. Verwendbarkeit des Moduls

	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
	MSc Arzneimittelforschung / Drug Research		1., 2., 3. 4.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS	6. ECTS-LP
Studienleistung(en)	6
Prüfungen und Prüfungssprache	

7. Häufigkeit	8. Arbeitsaufwand	9. Dauer
Wintersemester ☐ Sommersemester ☐	Winter- und Sommersemester ☒	2 Sem.
	52 h Präsenz (28 h pro Semester) 128 h Selbstlernphase (64 pro Semester)	

Modulorganisation

Lehrende(r)	PD Dr. Anya Staal geb. Kalayda
Modulkoordinator(in)	PD Dr. Anya Staal geb. Kalayda
Anbietende Organisationseinheit	Drug Regulatory Affairs mit Klinischer Pharmazie

Sonstiges

(z. B. Literaturliste)	ICH Guidelines, u.a. Nonclinical safety studies (M3), Carcinogenicity studies (S1), Genotoxicity studies (S2), Toxicity testing (S4), Reproductive toxicology (S5), Nonclinical Evaluation for Anticancer Pharmaceuticals (S9)
------------------------	--

Innovative Arzneiformen				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 21						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte	Innovative experimentelle Arzneiformen - Präparative und analytische Methoden zu deren Herstellung/Charakterisierung. Fokus auf Diskussion und Interpretation von Originalpublikationen.					
Qualifikationsziele	Der*die Student*in ist in der Lage, wissenschaftliche Publikationen zu innovativen experimentellen Arzneiformen zu verstehen und unter Kenntnis der präparativen und analytischen Methoden mit Blick auf Qualität und Schlüssigkeit zu bewerten, zu präsentieren und zu diskutieren.					
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- größe	SW S	Workload [h]
	V		dt.		1	40
	S		dt.		1	40
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen	PTe WPA 1+2, KP WPA 1					
empfohlen						
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	2. oder 3.	
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme				6	
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation/Diskussion (dt.)					
7. Häufigkeit		8. Arbeitsaufwand		9. Dauer		
Wintersemester ☒	Winter- und	180 h pro Semester 26 h Präsenz (13 h Vorlesung, 13 h Seminar) 154 h Selbstlernphase		1 Semester		
Sommersemester ☐	Sommersemester ☐					
Modulorganisation						
Lehrende(r)	Dr. Kai Berkenfeld, Dr. Maryam Shetab Boushehri, Dr. Kristina Steffens					
Modulkoordinator(in)	Dr. Kai Berkenfeld, Dr. Maryam Shetab Boushehri, Dr. Kristina Steffens					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Technologie					
Sonstiges						
Literatur	Bauer, Führer, Frömming: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, aktuelle Auflage ^{[1][2]} Voigt: Pharmazeutische Technologie, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, aktuelle Auflage via ecampus					

Entwicklung neuer Wirkstoffe und molekularer Sonden				 UNIVERSITÄT BONN		
WPB 22						
1. Inhalte und Qualifikationsziele						
Inhalte		Entwicklung von neuen Wirkstoffen und molekularen Sonden. Dabei stehen epigenetische Targets sowie die Modulation von Protein-Protein Interaktionen im Vordergrund.				
Qualifikationsziele		Studierende sollen neue wirkstoffartige Moleküle herstellen und/oder biologisch evaluieren. Sie lernen die folgenden Techniken kennen: Organische Synthesechemie, Mikrowellensynthese, Festphasensynthese, analytische Charakterisierung der Syntheseprodukte (HPLC, NMR, MS), biochemische Enzymassays, Viabilitätsassays				
2. Lehr- und Lernformen						
	LV-Art	Thema	Unterrichts- sprache	Gruppen- -größe	SWS	Workload [h]
	S		dt		2	30
	P		dt		6	150
3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul						
verpflichtend nachzuweisen		entfällt				
empfohlen		ausgeprägtes Interesse an medizinisch-chemischen Fragestellungen				
4. Verwendbarkeit des Moduls						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester	
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	2. oder 3.	
	Pharmazie Staatsexamen			Wahlpflicht		
5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS					6. ECTS-LP	
Studienleistung(en)		Führung eines Laborjournals				6
Prüfungen und Prüfungssprache		Präsentation (dt/en)				
7. Häufigkeit			8. Arbeitsaufwand		9. Dauer	
Wintersemester	☐	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester	
Sommersemester	☐	Sommersemester	104 h Präsenz			
			76 h Selbstlernphase			
Modulorganisation						
Lehrende(r)		Prof. Dr. Finn Hansen				
Modulkoordinator(in)		Prof. Dr. Finn Hansen; finn.hansen@uni-bonn.de				
Anbietende Organisationseinheit		Pharmazeutische & Zellbiologische Chemie				
Sonstiges						
(z. B. Literaturliste)						