

# Modulhandbuch

für den Masterstudiengang

Arzneimittelforschung - *Drug Research*

Stand: Mai 2025

## Inhaltsverzeichnis

<b>Modulübersicht: Pflichtbereich</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
<u><a href="#">PM1 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten</a></u>	5
<u><a href="#">PM2 Wissenschaftliche Methoden des Schwerpunkt-bereiches</a></u>	6
<u><a href="#">PM3 Spezielle Aspekte des Schwerpunktbereiches</a></u>	7
<b>Modulübersicht: Wahlpflichtbereich A</b>	8
<u><a href="#">PC WPA 1 Pharmazeutische/Medizinische Chemie</a></u>	9
<u><a href="#">PC WPA 2 Arzneimittelanalytik</a></u>	11
<u><a href="#">PC WPA 3 Arzneibuchanalytik</a></u>	13
<u><a href="#">PBM WPA 1 Pharmazeutische Biomedizin</a></u>	14
<u><a href="#">PBM WPA 2 Pharmazeutische Biochemie</a></u>	15
<u><a href="#">PBM WPA 3 Pharmazeutische Bioanalytik</a></u>	16
<u><a href="#">PBM WPA 4 Immunologie</a></u>	17
<u><a href="#">PBio WPA 1 Phytochemische und biologische Untersuchungen</a></u>	18
<u><a href="#">PBio WPA 2 Biotechnisch und gentechnisch hergestellte Arzneimittel</a></u>	20
<u><a href="#">PTe WPA 1 Pharmazeutische Technologie</a></u>	22
<u><a href="#">PTe WPA 2 Praktikum der Pharmazeutischen Technologie</a></u>	24
<u><a href="#">PTo WPA 1 Pharmakologie und Toxikologie</a></u>	26
<u><a href="#">PTo WPA 2 Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs</a></u>	28
<u><a href="#">PTo WPA 3 Pharmakologisch-toxikologisches Praktikum</a></u>	30
<u><a href="#">KP WPA 1 Biopharmazie und Pharmakokinetik</a></u>	31
<u><a href="#">KP WPA 2 Klinische Pharmazie</a></u>	32
<u><a href="#">KP WPA 3 Pharmakotherapie</a></u>	33
<u><a href="#">PMi WPA 1 Pharmazeutische/Medizinische Mikrobiologie</a></u>	34
<u><a href="#">PMi WPA 2 Antibiotikawirkung und -resistenz</a></u>	35
<u><a href="#">PMi WPA 3 Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen</a></u>	36
<u><a href="#">PMi WPA 4 Bakterielle Zellhüll-Biosynthese</a></u>	37
<u><a href="#">PMi WPA 5 Wirkmechanismen Zellwand-aktiver Antibiotika</a></u>	38
<u><a href="#">PMi WPA 6 Untersuchungen zu Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen</a></u>	39
<b>Modulübersicht: Wahlpflichtbereich B</b>	40
<u><a href="#">WPB 1 Immunpharmakologie</a></u>	41
<u><a href="#">WPB 2 Diagnostika</a></u>	42
<u><a href="#">WPB 3 Chemische Biologie</a></u>	43
<u><a href="#">WPB 4 Drug Regulatory Affairs</a></u>	44
<u><a href="#">WPB 5 Pharmazeutisch relevante Zellbiologie in der onkologischen Grundlagenforschung</a></u>	45
<u><a href="#">WPB 7 Humanzellbiologie/Biotechnologie</a></u>	466
<u><a href="#">WPB 8 Produktion fester Arzneiformen</a></u>	47

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

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

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

<b>Spezielle Aspekte des Schwerpunktbereiches</b>  PM 3		 UNIVERSITÄT BONN									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h]					
	S	Spezielle Aspekte des Schwerpunktbereiches	dt./ en.		1	90					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	Mindestens 5 Module aus dem WPMA-Bereich, davon mindestens ein fachnahe Modul										
empfohlen											
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/ Wahlpflicht	Fachsemester						
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Pflicht	2. oder 3.						
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>						<b>6. ECTS-LP</b>					
Studienleistung(en)	Präsentation einer wissenschaftlichen Konzeption in Vortragsform				3						
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation dt./en.										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und		90 h pro Semester		1-2 Semester						
Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>		14 h Präsenz								
			76 h Selbstlernphase								
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	die Lehrenden im Masterstudiengang Arzneimittelforschung (Drug Research)										
Modulkoordinator(in)	der jeweilige Schwerpunktbetreuer										
Anbietende Organisationseinheit	Fachgruppe Pharmazie										
<b>Sonstiges</b>											
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

PC WPA 1



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	Pharmazeutische und Medizinische Chemie der folgenden Wirkstoffklassen: Opioide 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, Immunstimulanten, 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	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	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.
	Staatesexamensstudiengang Pharmazie	Pflicht	

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS

Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme	9
Prüfungen und Prüfungssprache	3 Mündliche Prüfungen (dt.) je Semester eine	

## 7. Häufigkeit

Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	90 h pro Semester 42 h Präsenz 48 h Selbstlernphase	3 Semester
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester		

## Modulorganisation

Lehrende(r)	Prof. Dr. Christa Müller ( <a href="mailto:christa.mueller@uni-bonn.de">christa.mueller@uni-bonn.de</a> ), Prof. Dr. Gerd Bendas ( <a href="mailto:gbendas@uni-bonn.de">gbendas@uni-bonn.de</a> ), Prof. Dr. Finn Hansen ( <a href="mailto:finn.hansen@uni-bonn.de">finn.hansen@uni-bonn.de</a> )
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Christa Müller
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Chemie

## Sonstiges

Literaturliste	e-Campus D. Steinhilber, M. Schubert-Zsilavec, 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,
----------------	--

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

# Arzneimittelanalytik

PC WPA 2



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	Pharmazeutische und Medizinische Chemie der folgenden Wirkstoffklassen: Opioide 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, Immunstimulatien, 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	Unterrichtssprache	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.
	Staatesexamensstudiengang Pharmazie	Pflicht	

## 5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS

Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnis durchführen, Dokumentation (dt.)	9
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (50%); Protokoll (50%) (dt.)	

## 7. Häufigkeit

Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	270 h pro Semester	1 Semester
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/> 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
----------------	--

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

<b>Arzneibuchanalytik</b>  PC WPA 3		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	SWS	Workload [h]					
	S		dt.		2	40					
	P		dt.		6	110					
	V		dt.		1	30					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	-										
empfohlen	Grundkenntnisse in Pharmazeutischer Chemie und Analytischer Chemie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester					
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)				Wahlpflicht	1., 2. oder 3.					
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie				Pflicht						
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Seminaren; Selbständige Versuchsdurchführung mit Ergebnisprotokollierung, Ergebnisbewertung;					6					
Prüfungen und Prüfungssprache	Mündliche Prüfung (dt.)										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180h pro Semester	1 Semester							
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	126 h Präsenz 54 h Selbstlernphase							
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Dr. Romy Fleischer, Dr. Christian Steinebach, Prof. Dr. Finn Hansen,										
Modulkoordinator(in)	Dr. Romy Fleischer, Prof. Dr. Finn Hansen, ( <a href="mailto:finn.hansen@uni-bonn.de">finn.hansen@uni-bonn.de</a> ; <a href="mailto:romy.fleischer@uni-bonn.de">romy.fleischer@uni-bonn.de</a> )										
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Chemie										
<b>Sonstiges</b>											
Literaturliste	e-Campus Diverse Arzneibücher (EuAB, USP-NRF, DAC) Martindale: The Complete Drug Reference Eger, Troschütz, Roth: Arzneistoffanalyse										

<b>Pharmazeutische Biomedizin</b>  PBM WPA 1		 UNIVERSITÄT <b>BONN</b>						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>								
Inhalte		Molekularbiologische Grundlagen und gentechnische Arbeitsprozesse (theoretisch, inklusive computer-basierte Analyse ausgewählter Fragestellungen, sowie praktisch); Nucleinsäuren; Rezeptoren, insbesonders 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 selbstständig planen und in Ansätzen auch selbstständig praktisch durchführen zu können.						
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>								
	LV-Art	Thema		Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS		
	V	Vorlesung "Chemische Biologie und Biomedizin der Arzneistoffe"		dt./en.		1		
	S	Seminar		dt./en.		2		
	P	Praktikum		dt./en.		4		
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>								
verpflichtend nachzuweisen	entfällt							
empfohlen	Grundkenntnisse in Biologie und Biochemie							
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>								
	Studiengang/Teilstudiengang				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester		
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)				Wahlpflicht	1., 2. oder 3.		
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>						<b>6. ECTS-LP</b>		
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.)							
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>			
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester			
Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester	<input type="checkbox"/>	98 h Präsenz 82 h Selbstlernphase				
<b>Modulorganisation</b>								
Lehrende(r)	PD Dr. Anke Schiedel, Dr. Dominik Thimm							
Modulkoordinator(in)	PD Dr. Anke Schiedel (kurse@uni-bonn.de)							
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische & Medizinische Chemie							
<b>Sonstiges</b>								
(z. B. Literaturliste)	eCampus							

<b>Pharmazeutische Biochemie</b>  PBM WPA 2		 UNIVERSITÄT <b>BONN</b>										
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>												
<b>Inhalte</b>		Enzyme, ausgewählte Kapitel des Intermediärstoffwechsels, Prinzipien der Signaltransduktion, Verarbeitung der genetischen Information, Biochemie ausgewählter Organe, Grundzüge der Tumorbioologie; Viren als Krankheitserreger.										
<b>Qualifikationsziele</b>		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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>												
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	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						
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>												
verpflichtend nachzuweisen												
empfohlen	Kenntnisse in Org. Chemie, Instrumentelle Analytik, Biologie											
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>												
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester							
	M. Sc. Arzneimittelforschung (Schwerpunkt Pharmazeutische Biomedizin, Pharmazeutische Chemie, Pharmazeutische Biologie, Pharmazeutische Mikrobiologie)			Wahlpflicht	1.-3.							
	Staatsexamen Pharmazie			Pflicht	5.							
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>							
Studienleistung(en)	Aktive Teilnahme an Seminar und Praktikum, Praktikumsversuche mit Ergebnis abschließen				6							
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)											
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>							
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester 140 h Präsenz 40 h Selbstlernphase	1 Semester								
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester										
<b>Modulorganisation</b>												
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											
<b>Sonstiges</b>												
(z. B. Literaturliste)	Lehrbücher der Biochemie und Bioanalytik, Manuskripte nach Vereinbarung											

<b>Pharmazeutische Bioanalytik</b> PBM WPA 3		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]					
	V	Pharmazeutische Bioanalytik	dt.		2	90					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	entfällt										
empfohlen	Kenntnisse in Org. Chemie, Instrumenteller Analytik, Biologie, Biochemie, Klinischer Chemie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester						
	M. Sc. Arzneimittelforschung (Schwerpunkt Pharmazeutische Biomedizin, Pharmazeutische Chemie, Pharmazeutische Biologie, Pharmazeutische Mikrobiologie)			Wahlpflicht	1.-3.						
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	keine				3						
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>	<b>9. Dauer</b>							
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester <input type="checkbox"/>		90 h pro Semester 28 h Präsenz 62 h Selbstlernphase	1 Semester							
<b>Modulorganisation</b>											
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										
<b>Sonstiges</b>											
Literaturliste	Lehrbücher der Biochemie und Bioanalytik, Manuskripte nach Vereinbarung										

<b>Immunologie</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
PBM WPA 4						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
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.					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	SWS	Workload [h]
	V	Immunologie für Pharmazeuten	dt.		2	90
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	entfällt					
empfohlen	Grundkenntnisse in Mikrobiologie, Biochemie und mikrobiologischen Arbeitstechniken					
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester	
	M. Sc. Arzneimittelforschung			Wahlpflicht	1., 2. Oder 3.	
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>	
Studienleistung(en)	keine					3
Prüfungen und Prüfungssprache	mündliche Prüfung (dt.)					
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>	<b>9. Dauer</b>		
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	90h pro Semester 28 h Präsenz 62 h Selbstlernphase	1 Semester	
<b>Modulorganisation</b>						
Lehrende(r)	Apl. Prof. Olaf Weber					
Modulkoordinator(in)	Apl. Prof. Olaf Weber (olaf.weber@bayer.com)					
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazie					
<b>Sonstiges</b>						
Literaturliste	Lehrbücher der Immunologie					

# Phytochemische und biologische Untersuchungen

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	<p>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.</p> <p>Der Studierende erwirbt Kenntnisse zu biotechnologischen Methoden und Fähigkeiten zu molekularbiologischem Arbeiten.</p>

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	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

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

Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	90h im 1. Sem/180 h im 2. Semester 104 h Präsenz 166 h Selbstlernphase	2 Semester Vorlesung 1 Semester Praktikum
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester		

## 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

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

<b>Biotechnisch und gentechnisch hergestellte Arzneimittel</b> PBio WPA 2		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
<b>Inhalte</b>		Arzneipflanzen als Lieferanten biogener Arzneistoffe und ihre Gewinnungs- und Herstellungsmöglichkeiten, Gentechnologie, Biotechnologie, Antibiotika, biotechnologisch und gentechnisch hergestellte Arzneimittel				
<b>Qualifikationsziele</b>		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.				
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	V	Pharmazeutische Biologie: Bio- und Gentechnologie	dt.		2	90
	S	Biogene Arzneimittel	dt.		4	180
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	Entfällt					
empfohlen	Seminar sollte erst im 2. Semester parallel zum Teil 2 der Vorlesung besucht werden					
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang		Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester		
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)		Wahlpflicht	1. - 3.		
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>				<b>6. ECTS-LP</b>		
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%)					
<b>7. Häufigkeit</b>		<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>		
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	90 h im 1. Sem/180 h	2 Semester Vorlesung		
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	im 2. Semester 78 h Präsenz 192 h Selbstlernphase	1 Semester Seminar		
<b>Modulorganisation</b>						
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					

<b>Sonstiges</b>	
Literaturliste	<p>e-Campus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hänsel, Sticher: Pharmakognosie-Phytopharmazie</li> <li>- Wichtl: Teedrogen und Phytopharmaka</li> <li>- Rimpler: Biogene Arzneistoffe</li> <li>- Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel</li> <li>- Gaedke, Steinhoff: Phyopharmaka</li> <li>- Dingermann, Loew: Phyopharmakologie</li> <li>- Wink: Molekular Biotechnologie</li> </ul> <p>Dingermann: Gentechnik, Biotechnik</p>

<b>Pharmazeutische Technologie</b>  PTe WPA 1		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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, Granulat, 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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h]					
	V	Feste, flüssige und halbfeste Arzneiformen	dt.		7	135					
	Prüfungs-vorbereitung		dt.			45					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	Entfällt										
empfohlen	Grundkenntnisse in Arzneiformenlehre, Physik, Physikalische Chemie, Mikrobiologie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester						
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1.-3.						
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie										
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	keine				6						
Prüfungen und Prüfungssprache	1 Klausur (dt.), nach dem 2. Semester										
<b>7. Häufigkeit</b>		<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>							
Wintersemester	Winter- und	90 h pro Semester		2 Semester							
Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester <input type="checkbox"/>	49 h Präsenz									
		41 h Selbstlernphase									
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Alf Lamprecht / Prof. Wagner										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Alf Lamprecht (alf.lamprecht@uni-bonn.de)										
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Technologie										

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

<b>Praktikum der Pharmazeutischen Technologie</b>  PTe WPA 2		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>						
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>								
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.						
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>								
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h]		
	S	Physikalische Messmethoden	dt.		2	120		
	P	Feste, flüssige und halbfeste Arzneiformen	dt.		12	240		
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>								
verpflichtend nachzuweisen								
empfohlen	Grundkenntnisse in Arzneiformenlehre, Physik, Physikalische Chemie, Mikrobiologie							
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>								
	Studiengang/Teilstudiengang				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester		
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)				Wahlpflicht	2.-3.		
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie							
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>						<b>6. ECTS-LP</b>		
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme Dokumentation					12		
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt.)							
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>			
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	360 h (pro Semester)		1 Semester			
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	196 h Präsenz 164 h Selbstlernphase				
<b>Modulorganisation</b>								
Lehrende(r)	Prof. Dr. Alf Lamprecht / Prof. Wagner							
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Alf Lamprecht (alf.lamprecht@uni-bonn.de)							
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Technologie							

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

# Pharmakologie und Toxikologie

PTo WPA 1



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	<p><u>Generelle Prinzipien:</u> Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Pharmakogenetik, Unerwünschte Arzneimittelwirkungen (Nebenwirkungen), Arzneistoff-Interferenzen, Einführung neuer und Bewertung vorhandener Arzneimittel, Alternative Heilverfahren.</p> <p>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.</p> <p><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, Pankreas Hormone (inkl. Diabetes mellitus).</p> <p><u>Stoffwechsel-Pharmakologie:</u> Pharmaka gegen Hyperlipoproteinämien, Übergewicht, Gicht.</p> <p><u>Antiinfektiöse Wirkprinzipien:</u> Antibakterielle, antimykotische, antivirale, antiparasitäre Wirkstoffe;</p> <p><u>Antineoplastische Wirkprinzipien:</u> Interferenz mit der DNA, Mitosehemmung, Interferenz mit Signalwegen der Zellproliferation und andere;</p> <p><u>Immunmodulatorische Wirkprinzipien:</u> Hemmung von Immunreaktionen: Interferenz mit der Antigenerkennung, Hemmstoffe der Interleukin-Synthese und -Wirkung, Hemmstoffe der Leukozytenmigration, und andere.</p> <p><u>Ausgewählte immunologische Erkrankungen:</u> z.B. atopische Erkrankungen (außer Asthma bronchiale), Psoriasis, Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, Multiple Sklerose</p> <p>Alle Themen mit notwendigen Aspekten der Pathophysiologie und Krankheitslehre.</p>
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	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	V	Pharmakologie und Toxikologie: -Allgemeine Prinzipien der Pharmakologie mit Fallbeispielen -Endokrin- und Stoffwechsel-Pharmakologie -Antiinfektiöse, 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.

<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>			
	Studiengang/Teilstudiengang	Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)	Wahlpflicht	1.-3.
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie	Pflicht	
	Diplomstudiengang Molekulare Biomedizin		
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>			<b>6. ECTS-LP</b>
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Ergebnisprotokoll		12
Prüfungen und Prüfungssprache	3 Klausuren (dt.), pro Semester eine		
<b>7. Häufigkeit</b>		<b>8. Arbeitsaufwand</b>	<b>9. Dauer</b>
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und	120 h pro Semester	3 Semester
Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>	154 h Präsenz 206 h Selbstlernphase	
<b>Modulorganisation</b>			
Lehrende(r)	Prof. Dr. Günther Weindl		
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Günther Weindl		
Anbietende Organisationseinheit	Abteilung Pharmakologie und Toxikologie		
<b>Sonstiges</b>			
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

PTo WPA 2



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	<p>Pharmakologische Experimentalmodelle mit Vorstellung der zugehörigen pharmakologischen Themenfelder.</p> <p>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.</p> <p>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®).</p> <p>Vorstellung der Themengebiete: Motorisches System, vegetatives Nervensystem, Herz-Kreislauf, Magen-Darm, Antinozizeptive Wirkprinzipien, Benzodiazepine.</p>
Qualifikationsziele	<p>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.</p>

## 2. Lehr- und Lernformen

	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	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

Studienleistung(en)	keine	6
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)	

## 7. Häufigkeit

Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	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

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

<b>Pharmakologisch-toxikologisches Praktikum</b> PTo WPA 3		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	SWS	Workload [h]					
	S	Pharmakologisches Seminar	dt., en.		1	45					
	P	Praktikum 2 Wochen ganztags Datenauswertung, Protokollierung	dt., en.		5	90					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	Teilnahme an PTo WPA 1 und PTo WPA 2										
empfohlen	Kenntnisse in Pharmakologie und Biochemie, sowie in zellbiologischen, molekularbiologischen und biochemischen Methoden.										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester						
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	2./3. Sem.						
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnisdokumentation und -präsentation				6						
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester							
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	84 h Präsenz 96 h Selbstlernphase								
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Günther Weindl										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Günther Weindl										
Anbietende Organisationseinheit	Abteilung Pharmakologie und Toxikologie										
<b>Sonstiges</b>											
Literatur	Lehrbücher der Pharmakologie, Veröffentlichungen in internationalen Journals										
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.										

<b>Biopharmazie und Pharmakokinetik</b>  KP WPA 1		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]					
	V	Biopharmazie und arzneiformenbezogene Pharmakokinetik	dt.		2	100					
	S	Biopharmazie und arzneiformenbezogene Pharmakokinetik	dt.		2	80					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	entfällt										
empfohlen	Grundkenntnisse in Arzneiformenlehre, Physik, Physikalische Chemie, Pharmakologie, Biochemie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester					
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)				Wahlpflicht	1.-2.					
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>						<b>6. ECTS-LP</b>					
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme Dokumentation/Ergebnisprotokoll					6					
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)										
<b>7. Häufigkeit</b>		<b>8. Arbeitsaufwand</b>			<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester							
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	56 h Präsenz							
				124 h Selbstlernphase							
<b>Modulorganisation</b>											
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										
<b>Sonstiges</b>											
Literatur	Derendorf, Gramatté, Schäfer, Staab: Pharmakokinetik kompakt, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach: Biopharmazie, Wiley-VCH Verlag Langner, Mehner: Biopharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft										

<b>Klinische Pharmazie</b>  KP WPA 2		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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, Herzkreislauferkrankungen 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										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	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					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	entfällt										
empfohlen	Grundkenntnisse in Anatomie, Physiologie, Biochemie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang  M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester					
					Wahlpflicht	1.-3.					
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>						<b>6. ECTS-LP</b>					
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme					9					
Prüfungen und Prüfungssprache	3 Klausuren (dt.), pro Semester eine										
<b>7. Häufigkeit</b>		<b>8. Arbeitsaufwand</b>			<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	270 h pro Semester 84 h Präsenz 186 h Selbstlernphase	3 Semester						
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Ulrich Jaehde										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Ulrich Jaehde (u.jaehde@uni-bonn.de)										
Anbietende Organisationseinheit	Klinische Pharmazie										
<b>Sonstiges</b>											
Literatur	Jaehde, Radziwill, Kloft: Klinische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Högger, Strehl, Krämer: Repetitorium Klinische Pharmazie, Govi-Verlag										

<b>Pharmakotherapie</b>  KP WPA 3		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
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.					
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]
	S	Seminar Klinische Pharmazie	dt.		7	180
	Ü	Übung Pharmakotherapie	dt.		2	90
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	Module KP WPA 1, KP WPA 2 (zwei Semester), PTo WPA 1 (zwei Semester)					
empfohlen	Entfällt					
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang		Pflicht-/Wahlpflicht			
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)		Wahlpflicht			
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>			<b>6. ECTS-LP</b>			
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme Dokumentation/Ergebnisprotokoll von Fallbearbeitungen		9			
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)					
<b>7. Häufigkeit</b>		<b>8. Arbeitsaufwand</b>	<b>9. Dauer</b>			
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	270 h pro Semester			
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/> 126 h Präsenz 144 h Selbstlernphase			
<b>Modulorganisation</b>						
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					
<b>Sonstiges</b>						
Literatur	Jaehde, Radziwill, Kloft: Klinische Pharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Koda-Kimble, Young: Applied Therapeutics. The Clinical Use of Drugs, Lippincott Williams & Wilkins					

<b>Pharmazeutische/Medizinische Mikrobiologie</b> PMi WPA 1		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	SWS	Workload [h]					
	V	Einführung in die Medizinische Mikrobiologie, Hygiene und Immunologie	dt.		2	70					
	P	Praktikum für Medizinische Mikrobiologie	dt.		3	110					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	Grundkenntnisse in Biologie und Biochemie										
empfohlen	entfällt										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester						
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.						
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie			Pflicht							
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnis Dokumentation/Ergebnisprotokoll				6						
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>	<b>9. Dauer</b>							
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester							
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	70 h Präsenz 110 h Selbstlernphase								
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider (tschneider@uni-bonn.de)										
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie										
<b>Sonstiges</b>											
Literaturliste											

<b>Antibiotikawirkung und -resistenz</b> PMi WPA 2		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>										
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>												
Inhalte	Die Wirksamkeit von Antibiotika wird in alarmierender Weise durch die Ausbreitung resisterter Bakterien eingeschränkt. Insbesondere im Krankenhausbereich sind multi-resistente Keime zum Teil nur noch sehr schwer therapiert. 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.											
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>												
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]						
	S	Mechanismen der Antibiotikawirkung und -resistenz für Biologen, Pharmazeuten und Mediziner	dt. und engl.		2	90						
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>												
verpflichtend nachzuweisen	Zulassung zum Studiengang, Grundkenntnisse in Stoffwechselphysiologie, Biochemie und mikrobiologischen Methoden.											
empfohlen	entfällt											
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>												
	Studiengang/Teilstudiengang				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester						
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)				Wahlpflicht	1., 2. oder 3.						
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>							
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar und der Diskussion				3							
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation (dt. und engl.)											
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>							
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	90 h pro Semester	1 Semester								
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	28 h Präsenz 62 h Selbstlernphase								
<b>Modulorganisation</b>												
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider											
Modulkoordinator(in)	Dr Fabian Grein ( <a href="mailto:grein@uni-bonn.de">grein@uni-bonn.de</a> )											
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie											
<b>Sonstiges</b>												
Literaturliste	Basis-Literatur und wichtige Schlüsselaspekte für den Vortrag sowie Informationen zur Suche nach aktuellen Veröffentlichungen werden zur Verfügung gestellt.											

<b>Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen</b> PMi WPA3		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]					
	V/S	Bakterielle Pathogenitätsmechanismen und Antibiotikaresistenz	dt. und en.		2	90					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	Zulassung zum Studiengang										
empfohlen	Grundkenntnisse in medizinischer Mikrobiologie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester						
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. Oder 3.						
	M.Sc. Mikrobiologie			Pflicht							
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Präsentation				3						
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur (dt.)										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	90 h pro Semester	1 Semester							
Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester	<input type="checkbox"/>	28 h Präsenz							
				62 h Selbstlernphase							
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider (tschneider@uni-bonn.de)										
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie										
<b>Sonstiges</b>											
Literaturliste	A. Salyers & D. Whitt: Bacterial Pathogenesis, a molecular approach F. H. Kayser, C. E. Böttger & R. M. Zinkernagel: Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie										

<b>Bakterielle Zellhüll-Biosynthese</b>		 UNIVERSITÄT <b>BONN</b>						
PMi WPA 4								
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>								
Inhalte	Der Kurs beinhaltet mikrobiologische, molekularbiologische und biochemische Techniken, die die Untersuchung der Zellhüll-Biosynthese ermöglichen. Die Studierenden synthetisieren Zellwandvorläufer, isolieren Synthaseenzyme 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.							
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>								
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	SWS	Workload [h]		
	P	Grundlagen der bakteriellen Zellhüll-Biosynthese	dt.		6	90h		
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>								
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							
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>								
	Studiengang/Teilstudiengang		Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester				
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)		Wahlpflicht	1., 2. Oder 3.				
	Staatsexamensstudiengang Pharmazie		Wahlpflicht					
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>			
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnisdokumentation und -präsentation				3			
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt.)							
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>	<b>9. Dauer</b>				
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	90 h pro Semester	1 Semester				
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	84 h Präsenz 6 h Selbstlernphase					
<b>Modulorganisation</b>								
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider							
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider (tschneider@uni-bonn.de)							
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie							
<b>Sonstiges</b>								
(z. B. Literaturliste)	Aktuelle Literatur, sowie Übersichtsartikel werden zur Verfügung gestellt.							

<b>Wirkmechanismen Zellwand-aktiver Antibiotika</b> PMi WPA 5		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>			
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>					
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.				
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>					
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache		
	P	Untersuchungen zum molekularen Wirkmechanismus Zellwand-aktiver Antibiotika	dt.		
			Gruppen-größe		
			SWS		
			Workload [h]		
			6		
			90h		
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>					
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				
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>					
	Studiengang/Teilstudiengang		Pflicht-/Wahlpflicht		
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)		Wahlpflicht		
			1., 2. oder 3.		
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>			<b>6. ECTS-LP</b>		
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnisdokumentation und -präsentation				
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt.)				
<b>7. Häufigkeit</b>		<b>8. Arbeitsaufwand</b>	<b>9. Dauer</b>		
Wintersemester	Winter- und <input type="checkbox"/>	90 h pro Semester	1 Semester		
Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester	84 h Präsenz 6 h Selbstlernphase			
Nach Absprache					
<b>Modulorganisation</b>					
Lehrende(r)	Prof. Dr. Tanja Schneider				
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Tanja Schneider (tschneider@uni-bonn.de)				
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Mikrobiologie				
<b>Sonstiges</b>					
(z. B. Literaturliste)	Aktuelle Literatur, sowie Übersichtsartikel werden zur Verfügung gestellt.				

# Untersuchungen zu Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen

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	Unterrichtssprache	Gruppengröße	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

Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	<input type="checkbox"/>	90 h pro Semester	1 Semester
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester		84 h Präsenz	
Nach Absprache	<input checked="" type="checkbox"/>			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.

<b>Immunpharmakologie</b>  WPB 1		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	SWS	Workload [h]					
	S	Pharmakologisches Seminar	dt., en.		1	45					
	P	Praktikum 2 Wochen, ganztags Datenauswertung, Protokollierung	dt., en.		5	135					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
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.										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester						
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3. oder 4.						
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuche mit Ergebnisdokumentation und -präsentation				6						
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (en.)										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und		180 h pro Semester		1 Semester						
Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>		84 h Präsenz								
			96 h Selbstlernphase								
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Günther Weindl										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Günther Weindl										
Anbietende Organisationseinheit	Abteilung Pharmakologie und Toxikologie										
<b>Sonstiges</b>											
Literatur	Lehrbücher der Pharmakologie und Immunologie, Veröffentlichungen in internationalen Journals										

<b>Diagnostika</b> WPB 2		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
Inhalte	Grundkurs zum Erwerb der Fachkundegruppe 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: Radiopharmazie: Radiodiagnostika, Radiotherapeutika Radionuklid-Produktion, radioaktive Markierung von Substanzen, Nuklearmedizin, Radioliganden in der Forschung Strahlenschutz Gesetze, physikalische Grundlagen, biologische Wirkungen von Strahlen										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]					
	S		Dt.		5	130					
	P		Dt.		2	30					
	Exkursion	(nach Absprache)			1	20					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	entfällt										
empfohlen	Grundkenntnisse in allgemeiner und organischer Chemie, Biochemie, Physiologie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester						
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	1., 2. oder 3.						
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme				6						
Prüfungen und Prüfungssprache	Klausur dt. (50%) Protokoll dt. (50%)										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester						
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	<input type="checkbox"/>	98 h Präsenz 82 h Selbstlernphase							
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Christa Müller, PD Dr. Anke Schiedel, Dr. Dominik Thimm										
Modulkoordinator(in)	PD Dr. Anke Schiedel										
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische & Medizinische Chemie										
<b>Sonstiges</b>											
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-Zsilavec, Manfred / Roth, Hermann J.; Deutscher Apotheker Verlag; 2., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage 2010										
Kontaktinfo	<a href="mailto:strahlenschutzkurse@uni-bonn.de">strahlenschutzkurse@uni-bonn.de</a>										

<b>Chemische Biologie</b> WPB 3		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	SWS	Workload [h]					
	S		Dt.		1	30					
	P		Dt.		5	105					
	V		Dt.		1	45					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	entfällt										
empfohlen	Grundkenntnisse organischer Chemie, Molekularbiologie, Biochemie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester						
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	3						
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme Dokumentation				6						
Prüfungen und Prüfungssprache	Mündliche Prüfung (dt.)										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester							
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	98 h Präsenz 82 h Selbstlernphase								
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Michael Gütschow										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Michael Gütschow										
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische & Medizinische Chemie										
<b>Sonstiges</b>											
Literatur	e-Campus Skript zum Praktikum und zu den Seminaren										
Kontaktinfo	<a href="mailto:guetschow@uni-bonn.de">guetschow@uni-bonn.de</a>										

<b>Drug Regulatory Affairs</b>		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>							
WPB 4									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>									
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								
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>									
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	SWS	Workload [h]			
	V	(interaktiv) mit Übungen „DRA A“	dt		2	90			
	S	mit Präsentation „DRA B“	dt		2	90			
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>									
verpflichtend nachzuweisen									
empfohlen	Grundkenntnisse der pharmazeutischen Teilstächer, Grundlagen der pharmazeutischen Gesetzeskunde, Englischkenntnisse								
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>									
	Studiengang/Teilstudiengang		Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester					
	MSc Arzneimittelforschung (Drug Research)		Wahlpflicht	1.-3.					
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>				
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme				6				
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation (dt)								
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>	<b>9. Dauer</b>					
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	2 Sem.						
Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input type="checkbox"/>	56 h Präsenz 124 h Selbstlernphase							
<b>Modulorganisation</b>									
Lehrende(r)	Apl. Prof. Dr. Werner Knöss								
Modulkoordinator(in)	Apl. Prof. Dr. Werner Knöss								
Anbietende Organisationseinheit	Drug Regulatory Affairs mit Klinischer Pharmazie								
<b>Sonstiges</b>									
(z. B. Literaturliste)	<a href="http://ec.europa.eu/enterprise/pharmaceuticals/eudralex/eudralex_en.htm">http://ec.europa.eu/enterprise/pharmaceuticals/eudralex/eudralex_en.htm</a> <a href="http://www.bfarm.de">http://www.bfarm.de</a> ; <a href="http://www.ema.europa.eu">http://www.ema.europa.eu</a> 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

WPB 5



## 1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hämatologische Aspekte der Onkologie in Relevanz für Metastasierung</li> <li>- Mechanismen der erworbenen Chemoresistenz von Tumoren</li> <li>- Umgang mit Tumorzellen (Kultivierung, Charakterisierung etc.)</li> <li>- Bestimmung von Zytotoxizitäten verschiedener etablierter Wirkstoffe</li> <li>- Signalkaskaden von Zellen und deren pharmakologische Beeinflussung (Nachweis der Auswirkungen auf die Resistenz)</li> <li>- Aspekte der Tumor / Host-Zell-Interaktion und deren analytische Nachvollziehbarkeit</li> <li>- Thrombozytenaktivierung durch Tumorzellen als klinischer Parameter</li> </ul>
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	Unterrichtssprache	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

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 <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester
Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input type="checkbox"/>	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).

<b>Humanzellbiologie/Biotechnologie</b>  WPB 7		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
<b>Inhalte</b>		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.									
<b>Qualifikationsziele</b>		Theoretischer und praktischer Einblick in molekularbiologische und zellbiologische Techniken, die zur Herstellung von rekombinanten Wirkstoffen in Säugetierzellen erforderlich sind („Crashkurs Molekular und Zellbiologie“).									
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema		Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS					
	S	Theoretischer Hintergrund		Dt.		1					
	P			Dt.		7					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	PB WPA 3										
empfohlen	Grundlagen der Biologie, gute und nachweisbare Kenntnisse in Humanbiologie, Molekularbiologie, Physiologie und Pharmakologie.										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester					
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)				Wahlpflicht	3.					
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>						<b>6. ECTS-LP</b>					
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Präsentation der Ergebnisse vor der Arbeitsgruppe					6					
Prüfungen und Prüfungssprache	mündliche Prüfung (dt.)										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester <input type="checkbox"/>	Winter- und		180 h pro Semester		1 Semester						
Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/>		112 h Präsenz								
			68 h Selbstlernphase								
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Evi Kostenis										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Evi Kostenis ( <a href="mailto:kostenis@uni-bonn.de">kostenis@uni-bonn.de</a> )										
Anbietende Organisationseinheit	Pharmazeutische Biologie										
<b>Sonstiges</b>											
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rimpler: Biogene Arzneistoffe</li> <li>- Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel</li> <li>- Wink: Molekular Biotechnologie</li> <li>- Dingermann: Gentechnik, Biotechnik</li> <li>- Manniatis: Protocols in Molecular Biology</li> </ul>										

<b>Produktion fester Arzneiformen</b>  WPB 8		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>				
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>						
<b>Inhalte</b>		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.				
<b>Qualifikationsziele</b>		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.				
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>						
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppen-größe	SWS	Workload [h]
	S	Agglomerationstechnologien	Dt.		1	35
	LP	Instrumentierung von Produktionsanlagen	Dt.		1	50
	P	Produktion fester Arzneiformen	Dt.		4	95
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>						
verpflichtend nachzuweisen	PTe WPA 1+2					
empfohlen	Vertiefte Kenntnisse in Physik, Physikalische Chemie					
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>						
	Studiengang/Teilstudiengang		Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester		
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)		Wahlpflicht	3. oder 4.		
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>			<b>6. ECTS-LP</b>			
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.)					
<b>7. Häufigkeit</b>		<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>		
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester		
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	84 h Präsenz 96 h Selbstlernphase		
<b>Modulorganisation</b>						
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					
<b>Sonstiges</b>						
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					

<b>Pharmakoepidemiologie</b>  WPB 9		 UNIVERSITÄT <b>BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	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					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	KP WPA 2 (zwei Semester)										
empfohlen	KP WPA 3, ein Modul Pharmakologie und Toxikologie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester					
	M.Sc. Arzneimittelforschung/Drug Research				Wahlpflicht	3./4.					
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>						<b>6. ECTS-LP</b>					
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme				6						
Prüfungen und Prüfungssprache	Projektarbeit (de. oder en.)										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester	☒	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester						
Sommersemester		Sommersemester	126 h Präsenz 54 h Selbstlernphase								
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Britta Hänisch										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Britta Hänisch, Prof. Dr. Ulrich Jaehde										
Anbietende Organisationseinheit	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM)										
<b>Sonstiges</b>											
(z. B. Literaturliste)											

<b>Nutzenbewertung von Arzneimitteln</b>  WPB 10		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>									
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>											
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).										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>											
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	SWS	Workload [h]					
	S	Nutzenbewertung von Arzneimitteln und Arzneimittelpolitik	dt.	4	1	20					
	P	Nutzenbewertung (oder schriftliche Projektarbeit zur Nutzenbewertung)	dt.	4	8	160					
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>											
verpflichtend nachzuweisen	KP WPA 2 (zwei Semester)										
empfohlen	KP WPA 3, ein Modul Pharmakologie und Toxikologie										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>											
	Studiengang/Teilstudiengang				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester					
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)				Wahlpflicht	3. oder 4.					
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>						
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar				6						
Prüfungen und Prüfungssprache	Projektarbeit										
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>						
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester		1 Semester						
Sommersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	Sommersemester	<input type="checkbox"/>	126 h Präsenz 54 h Selbstlernphase							
<b>Modulorganisation</b>											
Lehrende(r)	Prof. Dr. Eva Susanne Dietrich										
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Eva Susanne Dietrich, Prof. Dr. Ulrich Jaehde										
Anbietende Organisationseinheit	Klinische Pharmazie										
<b>Sonstiges</b>											
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

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	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	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 <input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester
Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester	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

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	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	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

Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme an Seminaren	6
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation (en.)	

7. Häufigkeit	8. Arbeitsaufwand	9. Dauer
Wintersemester <input type="checkbox"/> Winter- und Sommersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester	180 h pro Semester 168 h Präsenz 12 h Selbstlernphase	1 Semester

## 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

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	Unterrichtssprache	Gruppengröße	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

Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Versuchskonzeption und -durchführung mit Ergebnisdokumentation und -präsentation	6
Prüfungen und Prüfungssprache	Protokoll (dt. und Engl.)	

## 7. Häufigkeit

Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester	112 h Präsenz 68 h Selbstlernphase	180h

## 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

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	Unterrichtssprache	Gruppengröße	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

Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme	6
Prüfungen und Prüfungssprache	(Praktikums-) Bericht (dt.)	

## 7. Häufigkeit

Wintersemester	<input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und Sommersemester	180 h pro Semester	1 Semester
	<input type="checkbox"/>		28 h Präsenz	
			152 h Selbstlernphase	
			180h	

## 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
-----------	---

<b>Neuropharmakologie</b>  WPB 18		 <b>UNIVERSITÄT BONN</b>								
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>										
<b>Inhalte</b> Neuropharmakologie, Genfären, Herstellung und Aufreinigung von Lentiviren, lentivirale Transduktion, siRNA loss-of-function-Modelle, Zellkultur, Westernblot, Mikroskopieren, Durchflusszytometrie										
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erhalten Kenntnisse in der Neuropharmakologie und viralem Gentransfer sowie nicht-kodierender RNA (insbesondere siRNA).										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>										
	LV-Art	Thema	Unterrichtssprache	Gruppengröße	SWS	Workload [h]				
	V	Vorlesung	Dt, en		1	45				
	P	Praktikum 2 Wochen, ganztags	Dt, en		5	105				
	Ü	Datenauswertung, Protokollierung	Dt, en			30				
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>										
verpflichtend nachzuweisen	entfällt									
empfohlen	Grundkenntnisse in Biologie und Pharmakologie									
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>										
	Studiengang/Teilstudiengang			Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester					
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)			Wahlpflicht	2. oder 3. Semester					
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>					
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme				6					
Prüfungen und Prüfungssprache	Mündliche Prüfung (dt., en.)									
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>					
Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester 84 h Präsenz 96 h Selbstlernphase		1 Semester					
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester								
<b>Modulorganisation</b>										
Lehrende(r)	Prof. Dr. Alexander Pfeifer									
Modulkoordinator(in)	Prof. Dr. Alexander Pfeifer (alexander.pfeifer@uni-bonn.de)									
Anbietende Organisationseinheit	Institut für Pharmakologie und Toxikologie									
<b>Sonstiges</b>										
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 Journals									

# Arzneistofftargets/Drug Targets

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	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	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	
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation (Poster) (en.)	6

## 7. Häufigkeit

Wintersemester	Sommersemester	8. Arbeitsaufwand		9. Dauer
		Winter- und Sommersemester	56 h Präsenzster	
		180 h pro Semester	124 h Selbstlernphase	1 Semester

## 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)	Regelmäßige und aktive Teilnahme	6
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation, dt. oder en.	

## 7. Häufigkeit

Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	52 h Präsenz (28 h pro Semester) 128 h Selbstlernphase (64 pro Semester)	2 Sem.
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester		

## 8. Arbeitsaufwand

## 9. Dauer

## 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)
------------------------	--

<b>Innovative Arzneiformen</b>  WPB 21		 UNIVERSITÄT BONN								
<b>1. Inhalte und Qualifikationsziele</b>										
<b>Inhalte</b> Innovative experimentelle Arzneiformen - Präparative und analytische Methoden zu deren Herstellung/Charakterisierung. Fokus auf Diskussion und Interpretation von Originalpublikationen.										
<b>Qualifikationsziele</b> 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.										
<b>2. Lehr- und Lernformen</b>										
	LV-Art	Thema	Unterrichts-sprache	Gruppengröße	SW S	Workload [h]				
	V		dt.		1	40				
	S		dt.		1	40				
<b>3. Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>										
verpflichtend nachzuweisen	PTe WPA 1+2, KP WPA 1									
empfohlen										
<b>4. Verwendbarkeit des Moduls</b>										
	Studiengang/Teilstudiengang				Pflicht-/Wahlpflicht	Fachsemester				
	M.Sc. Arzneimittelforschung (Drug Research)				Wahlpflicht	2. oder 3.				
<b>5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten entsprechend dem ECTS</b>					<b>6. ECTS-LP</b>					
Studienleistung(en)	Regelmäßige und aktive Teilnahme				6					
Prüfungen und Prüfungssprache	Präsentation/Diskussion (dt.)									
<b>7. Häufigkeit</b>			<b>8. Arbeitsaufwand</b>		<b>9. Dauer</b>					
Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/>	Winter- und		180 h pro Semester		1 Semester					
Sommersemester <input type="checkbox"/>	Sommersemester		26 h Präsenz (13 h Vorlesung, 13 h Seminar)							
			154 h Selbstlernphase							
<b>Modulorganisation</b>										
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									
<b>Sonstiges</b>										
Literatur	Bauer, Führer, Frömming: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, aktuelle Auflage <sup>[1]</sup> Voigt: Pharmazeutische Technologie, Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart, aktuelle Auflage via ecampus									

# Entwicklung neuer Wirkstoffe und molekularer Sonden

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	Unterrichtssprache	GruppengröÙe	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

Wintersemester	<input type="checkbox"/>	Winter- und	180 h pro Semester	1 Semester
Sommersemester	<input type="checkbox"/>	Sommersemester		

## 8. Arbeitsaufwand

## 9. Dauer

## 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)	
------------------------	--