

**Ausbildungsinhalte  
zum Sonderfach Pharmakologie und Toxikologie**

**Sonderfach Grundausbildung (36 Monate)**

<b>A) Kenntnisse</b>
1. Standardisierungsmethoden und biologische Tests
2. Biometrische Methoden
3. Medikamente, Gifte und Schadstoffe in Körperflüssigkeiten im menschlichen Organismus und in der Umwelt
4. Stoffe, die in Luft, Wasser oder Lebensmitteln entweder als unvermeidbare Rückstände vorkommen, oder wegen spezieller Wirkung zugesetzt werden, oder als natürliche Stoffwechselprodukte auftreten und Schädwirkungen, insbesondere Allergien, hervorrufen
5. Umwelt- und arbeitsbedingte Erkrankungen
6. Klinische Arzneimittelerprobung am Menschen einschließlich der ethischen Grundlagen des Versuches am Menschen gemäß der Deklaration von Helsinki und Good Clinical Practice (GCP)
7. Ethische Grundlagen der Durchführung von Tierversuchen gemäß den Principles for Care and Use of Laboratory Animals sowie den hierfür einschlägigen Rechtsvorschriften
8. Kenntnis physikalischer und chemischer Messmethoden sowie von in der Pharmakologie und Toxikologie üblichen physikalischen und chemischen Isolierungs- und Nachweisverfahren
9. Für die Ausübung des ärztlichen Berufes relevante Besonderheiten der Geschlechter sowie der Altersgruppen
10. Meldesystem von Arzneimittelrisiken, Pharmakovigilanz
11. Pharmakoökonomie, Therapieoptimierung unter Ausschöpfung von Wirtschaftlichkeitsreserven
12. Grundzüge der in den biologischen Wissenschaften angewandten Methoden
<b>B) Erfahrungen</b>
1. Pharmakologie und Toxikologie mit besonderer Berücksichtigung von Resorption, Stoffwechsel, Verteilung und Ausscheidung von Arzneimitteln, Giften und Lebensmitteln
2. Pharmakologie der Arzneimittel:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• pharmazeutische Grundlagen, Galenik</li> <li>• pharmakodynamische, pharmakokinetische und pharmakogenetische Grundlagen</li> <li>• Wirkungskinetik</li> <li>• unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Dosis-Wirkungsbeziehung</li> <li>• Wechselwirkungen mit anderen Wirkstoffen, Lebensmitteln</li> </ul>
3. Pharmakologie der Lebensalter sowie der Geschlechter
4. Toxikologie von:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arzneimitteln sowie Umweltschadstoffen und Giften sowie deren Wirkungen auf den Menschen einschließlich</li> <li>• Wirkungskinetik und Dosis-Wirkungsbeziehungen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• pharmakologische Grundlagen der Therapie von Vergiftungen</li> </ul>
5. Pharmakologische Beurteilung von Nebenwirkungen und Wechselwirkungen
6. Fachspezifische Qualitätssicherung und Dokumentation
7. Pharmakologische und toxikologische Gutachten

<b>C) Fertigkeiten</b>	<b>Richtzahl</b>
1. Fachspezifische Qualitätssicherung und Dokumentation	
2. Schriftliche Zusammenfassung, Dokumentation und Bewertung von Krankheitsverläufen sowie der sich daraus ergebenden Prognosen (Fähigkeit zur Erstellung von Attesten, Zeugnissen etc.)	10
3. Pharmakologische und toxikologische Gutachten	5
4. Fachspezifische Informationsvermittlung und Beratung von Ärzten	

**Sonderfach Schwerpunktausbildung (27 Monate)**

**Modul 1: Pharmakologische Wirkmechanismen/Angriffspunkte**

<b>A) Kenntnisse</b>	
1. Grundlagen und Auswirkungen der pharmakologischen Wirkmechanismen	
<b>B) Erfahrungen</b>	
1. Grundlagen und Auswirkungen der pharmakologischen Wirkmechanismen	
<b>C) Fertigkeiten</b>	<b>Richtzahl</b>
1. Experimentelle Untersuchung biologischer Wirkmechanismen/Angriffspunkte von Pharmaka, Giften und Umweltschadstoffen	
2. Experimentelle Untersuchungen der biologischen, biochemischen und biophysikalischen Eigenschaften von Molekülen und Strukturen, die Wirkmechanismen/Angriffspunkte von Pharmaka, Giften und Umweltschadstoffen darstellen, inkl. Methoden der Genetik und Molekularbiologie	10
3. Herstellung und experimentelle Untersuchung von genetisch veränderten Organismen einschließlich Labortierkunde	
4. Entwicklung und Prüfung von Pharmakophoren mithilfe computergestützter Methoden	
5. Experimentelle Forschungstechniken an isolierten Zellen, Organen bzw. Tiermodellen	
6. Physikalische und chemische Isolierungs- und Nachweisverfahren einschließlich enzymatische, molekularbiologische und Isotopentechnik	10

## Modul 2: Pharmakodynamik

<b>A) Kenntnisse</b>	
1. Grundlagen der Pharmakodynamik	
<b>B) Erfahrungen</b>	
1. Wirkmechanismen der Pharmakodynamik und deren Bedeutung von klinisch therapeutischen Wirkungen und unerwünschten Wirkungen von Pharmaka	
<b>C) Fertigkeiten</b>	<b>Richtzahl</b>
1. Experimentelle Untersuchung der pharmakodynamischen Eigenschaften von Arzneimitteln, Giften und Umweltschadstoffen	
2. Bestimmung von Dosis-Wirkungsbeziehungen und von Wechselwirkungen mit anderen Pharmaka, Lebensmitteln bzw. Giftstoffen	5
3. Experimentelle Untersuchung von biologischen Folgereaktionen der Effekte von Pharmaka	
4. Transplantation zu pharmakodynamischen Zwecken von autologen oder artfremden Geweben bzw. Zellen in Planung und Durchführung, Versuchstierkunde	
5. Verhaltenspharmakologie einschließlich Versuchstierkunde	
6. Physikalische und chemische Isolierungs- und Nachweisverfahren einschließlich enzymatische und Isotopentechnik	10
7. Experimentelle Forschungstechniken:	
• an isolierten Zellen oder Organen	
• an Versuchstieren inkl. Versuchstierkunde	

### Modul 3: Pharmakokinetik

<b>A) Kenntnisse</b>	
1. Grundlagen der Pharmakokinetik und ihrer Anwendung in der Arzneitherapie	
<b>B) Erfahrungen</b>	
1. Grundlagen der Pharmakokinetik und ihrer Anwendung in der Arzneitherapie	
<b>C) Fertigkeiten</b>	<b>Richtzahl</b>
1. Experimentelle Untersuchung der pharmakokinetischen Eigenschaften von Arzneimitteln, Giften und Umweltschadstoffen	
2. Planung und Durchführung von pharmakokinetischen Untersuchungen an Versuchstieren inkl. Versuchstierkunde	5
3. Versuche zur Bestimmung des Stoffwechsels, der Absorption und der Verteilung von Arzneimitteln an Zellen bzw. Organen	5
4. Versuche zur Bestimmung von Verteilung und Schicksal von Arzneimitteln im menschlichen Organismus	5
5. Experimentelle Untersuchungen zu Interferenzen von Arzneimitteln, Giften bzw. Umweltschadstoffen	
6. Physikalische und chemische Isolierungs- und Nachweisverfahren einschließlich enzymatische und isotoopenmedizinische Tests	5

## Modul 4: Toxikologie

<b>A) Kenntnisse</b>	
1. Grundlagen der Toxikologie und deren Bedeutung für die Pharmakotherapie	
<b>B) Erfahrungen</b>	
1. Grundlagen der Toxikologie und deren Bedeutung für die Pharmakotherapie	
<b>C) Fertigkeiten</b>	<b>Richtzahl</b>
1. Untersuchungen von Stoffen, die Schädwirkungen bzw. Allergien hervorrufen können	
2. Bestimmung von Dosis-Wirkungsbeziehungen und von Wechselwirkungen mit Arzneimitteln, Lebensmitteln bzw. Giftstoffen	
3. Experimentelle Untersuchung von biologischen Folgereaktionen der Effekte von Arzneimitteln	10
4. Bestimmung der Wirkungskinetik von Arzneimitteln	
5. Verhaltenspharmakologie	
6. Experimentelle Untersuchungen zur Therapie von Vergiftungen	10
7. Immuntoxikologie	
8. Physikalische und chemische Isolierungs- und Nachweisverfahren	
9. Experimentelle Forschungstechniken an:	
• isolierten Zellen oder Organen	
• Versuchstieren inkl. Versuchstierkunde	

## Modul 5: Pharmakologie/Pharmakotherapie der Geschlechter und der Lebensalter

<b>A) Kenntnisse</b>	
1. Grundlagen und Auswirkungen der Pharmakologie/Pharmakotherapie der Geschlechter und der verschiedenen Altersgruppen	
<b>B) Erfahrungen</b>	
1. Grundlagen und Auswirkungen der Pharmakologie/Pharmakotherapie der Geschlechter und der verschiedenen Altersgruppen	
<b>C) Fertigkeiten</b>	<b>Richtzahl</b>
1. Pharmakotherapie der Lebensalter unter besonderer Berücksichtigung von:	
• Geriatrie	
• Kinder- und Jugendheilkunde	
2. Pharmakogenetik: Untersuchungen zur Feststellung genetischer Variationen mit pharmakologisch relevanten Auswirkungen	
3. Pharmakologie der Geschlechter	
4. Geschlechtsspezifische Besonderheiten in der Arzneitherapie unter Berücksichtigung von:	
• geschlechterspezifischer Pharmakokinetik und Pharmakodynamik	
• Therapie von geschlechterspezifischen Erkrankungen	

## Modul: 6 Klinische Pharmakologie

<b>A) Kenntnisse</b>	
1. Grundlagen der Klinischen Pharmakologie	
<b>B) Erfahrungen</b>	
1. Grundlagen der Klinischen Pharmakologie	
<b>C) Fertigkeiten</b>	<b>Richtzahl</b>
1. Prinzip der pharmazeutischen, präklinischen und klinischen Entwicklung neuer Arzneimittel	
2. Versuchsanordnungen und Auswertung von Interventions- und Beobachtungsstudien	
3. Pharmakokinetische und pharmakodynamische Auswertung klinischer Studien	
4. Beurteilung von Arzneimittelrisiken, insbesondere der Arzneimittelnebenwirkungen und Interaktionen	
5. Beratung in Fragen der Vorbereitung, Indikation, Durchführung und Risiken von medikamentösen Behandlungen und mit der Verabreichung von Pharmaka verbundenen Untersuchungen	
6. Meldesystem von Arzneimittelrisiken, Pharmakovigilanz	
7. Interdisziplinäre Erfassung und Beurteilung von:	
• unerwünschten Arzneimittelwirkungen	
• Dosis-Wirkungsbeziehung	
• Wechselwirkungen mit anderen Wirkstoffen, Lebensmitteln	
• individueller patientenbezogener Therapieoptimierung	