

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0001	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Einführung in die Toxikologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Introduction into Toxicology
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Medizinische Fakultät
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	alle 2 Jahre im Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Einführung in die Toxikologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 110 h Selbststudium = 140 h</li> <li>• Exkursion "Einführung in die Toxikologie" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 2,5 h Selbststudium = 10 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	PGS Toxikologie und Umweltschutz
<b>Ziele</b>	Die Teilnehmer werden die interdisziplinäre Struktur, Aufgaben und Arbeitsweisen der Fachgebiete Toxikologie und Umwelttoxikologie kennenlernen. Darüber hinaus erwerben sie Kenntnisse zu wesentlichen Grundprinzipien der Physiologie, Biochemie und Pathologie.
<b>Inhalt</b>	<p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die historische Entwicklung der Toxikologie und des Umweltschutzes. Bedeutende Institutionen, die sich mit unterschiedlichen toxikologischen Aspekten in Deutschland (und in der EU) beschäftigen, werden vorgestellt.</p> <p>Wesentliche inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschichte der Toxikologie</li> <li>- Struktur, Aufgaben, Arbeitsweisen der Toxikologie</li> <li>- Einführung in die Umwelttoxikologie</li> <li>- Epidemiologie</li> <li>- Grundlagen der Biochemie, Physiologie, Pathologie</li> <li>- Biogene Toxine (Tierische und Pflanzliche Gifte)</li> <li>- Aktuelle Themen</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Einführung in die Toxikologie" (2SWS)
	Exkursion "Einführung in die Toxikologie" (0,5SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0002	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Biomedizinische Grundlagen und Organtoxikologie I</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Biomedical Fundamentals / Organ-Specific Toxicology I
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Medizinische Fakultät
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	alle 2 Jahre im Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Biomedizinische Grundlagen und Organtoxikologie I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 110 h Selbststudium = 140 h</li> <li>• Praktikum "Biomedizinische Grundlagen und Organtoxikologie I" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 2,5 h Selbststudium = 10 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	PGS Toxikologie und Umweltschutz
<b>Ziele</b>	Ziel des Moduls ist es, dass die Studierenden die Makroskopie, Mikroskopie, Entwicklungsgeschichte sowie Funktion ausgewählter Organe und Organsysteme erlernen und in der Lage sind, pharmakologisch-toxikologisch relevante Prozesse einer Struktur und deren Funktion zuzuordnen sowie Wechselwirkungen einzelner Systeme untereinander zu verstehen.
<b>Inhalt</b>	<p>Die Vorlesungen beschäftigen sich einerseits mit den Grundlagen der Anatomie als Basis des Verständnisses der Funktionalität ausgewählter Organe und Organsysteme sowie Grundlagen der vegetativen Physiologie. Darauf aufbauend werden Grundlagen der Organtoxikologie ausgewählter Organe vermittelt.</p> <p>- Wesentliche inhaltliche anatomische Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herz-Kreislauf-System</li> <li>- Lunge und Funktion der Atmung</li> <li>- Magen-Darm-Trakt/Exokrine Drüsen</li> <li>- Niere/Nebenniere</li> <li>- Nervensystem/Endokriniem</li> <li>- Haut</li> </ul> <p>- Physiologie</p> <p>- Biochemie</p> <p>- Ausgewählte Beispiele der Organtoxikologie (z.B. Nephrotoxizität; Toxikologie des MDT u.a.)</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Biomedizinische Grundlagen und Organtoxikologie I" (2SWS)
	Praktikum "Biomedizinische Grundlagen und Organtoxikologie I" (0,5SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0003	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Biotransformation und Fremdstoffmetabolismus, Organotoxikologie II</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Biotransformation and Xenobiotic Metabolism / Organ-Specific Toxicology II
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Medizinische Fakultät
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	alle 2 Jahre im Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	• Vorlesung "Biotransformation und Fremdstoffmetabolismus, Organotoxikologie II" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	PGS Toxikologie und Umweltschutz
<b>Ziele</b>	Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über Grundkenntnisse zur Toxikokinetik, zum Fremdstoffmetabolismus und zur Toxikologie der wichtigsten Organsysteme verfügen und die wesentlichen zugrundeliegenden biochemischen und molekularbiologischen Prozesse verstehen. Sie sollen in der Lage sein, ausgewählte Fremdstoffe hinsichtlich ihrer akuten und chronischen organbezogenen Wirkungen einschätzen zu können.
<b>Inhalt</b>	<p>Dieses Modul ist für den gesamten Studiengang von zentraler Bedeutung. Es werden die verschiedenen Teilaspekte der Toxikokinetik behandelt, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf den Fremdstoffwechsel gelegt wird. Weiterhin werden anatomische, biochemische, physiologische und pathophysiologische Grundlagen aufgegriffen und weitere wichtige Organe und Organsysteme vorgestellt. Anhand von ausgewählten Beispielen wird die Organspezifität von Fremdstoffen bzw. Fremdstoffgruppen verdeutlicht.</p> <p>Wesentliche inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toxikokinetik (Resorption, Verteilung, Elimination von Fremdstoffen)</li> <li>- Fremdstoffmetabolismus (Biotransformation) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phase-I-Enzyme (Oxidoreduktasen, Hydrolasen)</li> <li>- Phase-II-Enzyme (UDP-Glucuronosyltransferasen, Sulfotransferasen, N-Acetyltransferasen, Glutathion-S-Transferasen)</li> </ul> </li> <li>- Fortsetzung der Organotoxikologie (z.B. Lebertoxikologie; Neurotoxikologie; Toxikologie des hämatopoetischen Systems u.a.)</li> <li>- Fortsetzung Pathologie</li> <li>- Einbeziehung aktueller Themen und Organisation einer Laborführung.</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Biotransformation und Fremdstoffmetabolismus, Organtoxikologie II" (3SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0004	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Arzneimitteltoxikologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Pharmaceutical Toxicology
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Medizinische Fakultät
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	alle 2 Jahre im Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	• Vorlesung "Arzneimitteltoxikologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	PGS Toxikologie und Umweltschutz
<b>Ziele</b>	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über Angriffe von Wirkstoffen an Rezeptoren sowie den daraus resultierenden Funktionsveränderungen auf molekularem, zellulärem und organbezogenem Niveau. Es soll Wissen über die pharmakologische Modulation biologischer Funktionen vermittelt werden, welches für die Risikobewertung und Interpretation molekularer Toxizitätsmechanismen angewendet werden kann.
<b>Inhalt</b>	<p>Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind die allgemeine Pharmakologie, Rezeptorklassifikation sowie die Darstellung charakteristischer zellulärer Signalwege und die Diskussion ihrer Beteiligung an wesentlichen Organfunktionen. Indikationen, Kontraindikationen und toxisch-unerwünschte Nebenwirkungen werden an Hand ausgewählter, wichtiger Arzneimittelklassen diskutiert und dargestellt.</p> <p>Wesentliche inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Arzneimitteltoxikologie, Begriffsdefinitionen</li> <li>- Antidota und Notfallbehandlung</li> <li>- Analytik und Arzneimittelintoxikationen</li> <li>- Allergische und pseudoallergische Reaktionen</li> <li>- Arzneimittelwechselwirkungen</li> <li>- Opiode, Drogen- und Arzneimittelabhängigkeit</li> <li>- Schmerzen - Mechanismen und Therapie</li> <li>- Arzneimittelentwicklung /Biologicals</li> <li>- Klinische Arzneimittelprüfung</li> <li>- Pharmakovigilanz; Therapeutisches Drug-Monitoring</li> <li>- Lifestyle drugs, Doping, Placebo, Nocebo, dogmatische Therapien</li> <li>- Fortsetzung Pathologie</li> <li>- Fortsetzung Organtoxikologie</li> <li>- Einbeziehung aktueller Themen und Organisation einer Laborführung</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.  
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Arzneimitteltoxikologie" (3SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0005	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Genotoxizität</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Genotoxicity
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Medizinische Fakultät
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	alle 2 Jahre im Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Genotoxizität" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 110 h Selbststudium = 140 h</li> <li>• Praktikum "Genotoxizität" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 2,5 h Selbststudium = 10 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	PGS Toxikologie und Umweltschutz
<b>Ziele</b>	Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über anwendungsbereites Wissen zu Grundlagen der Pathologie, zur molekularen Zelltoxikologie, Nanotoxikologie und Kanzerogenese verfügen sowie Kenntnisse zur Anwendung, Auswertung und Interpretation von Kanzerogenitäts- und Mutagenitätstests besitzen.
<b>Inhalt</b>	<p>Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesungen sind Kanzerogenese und molekulare Zelltoxikologie. Es werden die Wirkungen von genotoxischen und nicht-genotoxischen epigenetisch wirkenden Substanzen vermittelt und repräsentative Beispiele für Kanzerogenitäts- und Mutagenitätstests vorgestellt.</p> <p>Wesentliche inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechanismen der Genotoxizität</li> <li>- Grundlagen der Tumorentstehung</li> <li>- Genotoxische, epigenetische nicht-genotoxische Kanzerogene und Tumorpromotoren</li> <li>- Zelluläre Reparaturmechanismen bei genotoxischen Einflüssen</li> <li>- Risikoabschätzung kanzerogener Stoffe</li> <li>- Molekularbiologische Arbeitstechniken</li> <li>- Kanzerogenitäts- und Mutagenitätstests; in vitro Systeme für metabolische Studien; in vitro Testsysteme zur Testung auf Genotoxizität</li> <li>- Nanopartikel, Nanotoxikologie; Toxizitätstestung von Bio- und Nanomaterialien</li> <li>- Fortsetzung Pathologie</li> <li>- Aktuelle Themen</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Genotoxizität" (2SWS)
	Praktikum "Genotoxizität" (0,5SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0006	Wahlpflicht

### Modultitel **Lebensmitteltoxikologie**

**Modultitel (englisch)** Food Toxicology

**Empfohlen für:** 1. Semester

**Verantwortlich** Medizinische Fakultät

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** alle 2 Jahre im Wintersemester

**Lehrformen** • Vorlesung "Lebensmitteltoxikologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** PGS Toxikologie und Umweltschutz

**Ziele** Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die molekularen Wirkweisen von Toxinen in Lebensmitteln sowie zur entsprechenden Pathophysiologie. Es sollen Grundzüge der Regulation von potentiell toxischen Stoffen in Lebensmitteln verstanden werden (Lebensmittelsicherheit) und die Teilnehmer sollen zu einer Einschätzung der Risiken der besprochenen Lebensmitteltoxine in Bezug auf die menschliche Gesundheit befähigt werden (z.B. kritisches Hinterfragen von Pressemeldungen).

**Inhalt** Die wichtigsten Substanzgruppen hinsichtlich ihrer toxischen Relevanz für Lebensmittel werden vorgestellt. Es werden Prinzipien der Lebensmittelsicherheit vermittelt (gesetzliche Regulationsmaßnahmen) und Methoden zur Abschätzung des toxikologischen Risikos von Lebensmittelinhaltsstoffen erläutert. Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesung sind:

- Bakterielle Toxine (z.B. Botulinumtoxine, Cholera toxin)
- Pilze und Pilzgifte (z.B. Knollenblätterpilz - alpha Amanitin)
- Mykotoxine (z.B. Aflatoxine, Ochratoxine)
- Phycotoxine (z.B. Ciguatera)
- toxische Pflanzeninhaltsstoffe (z.B. Alkaloide, cyanogene Glykoside)
- Kontaminanten (z.B. polychl. Dibenzodioxine/Dibenzofurane, PCBs, Metalle)
- hitzeinduzierte Reaktionsprodukte (z.B. Acrylamid, heterocycl. arom. Amine)
- "Genussgifte" (z.B. Rauchen, Alkohol)
- Lebensmittelzusatzstoffe (z.B. Süßstoffe, Konservierungsstoffe, Verarbeitungshilfsstoffe, Stabilisatoren, Aromastoffe)
- Rückstände (z.B. Pflanzenschutzmittel, Tierarzneimittel)
- Ernährung und Krebs (krebserzeugende/krebsprotektive Substanzen)
- Konzepte der Risikoextrapolation (z.B. Grenzwerte, ADI-Wert)
- gesetzliche Regulation, Verbraucherschutz

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten**

Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.  
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Lebensmitteltoxikologie" (3SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0014	Wahlpflicht

### Modultitel **Immuntoxikologie**

**Modultitel (englisch)** Immune Toxicology

**Empfohlen für:** 2. Semester

**Verantwortlich** UNI Leipzig; Medizinische Fakultät

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** alle 2 Jahre im Sommersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Immuntoxikologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 110 h Selbststudium = 140 h
- Exkursion "Immuntoxikologie" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 2,5 h Selbststudium = 10 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** PGS Toxikologie und Umweltschutz

**Ziele** Ziel des Moduls ist es, substanzinduzierte Störungen des Immunsystems und deren Konsequenzen für den menschlichen Organismus kennenzulernen, Methoden zur Untersuchung solcher Effekte und deren toxikologische Bewertung.

**Inhalt** Als Grundlagen werden Basisfunktionen des Immunsystems und die Morphologie und Funktion immunologischer Zellen und Organe vermittelt. Es werden substanzinduzierte Beeinträchtigungen des Immunsystems (allergische Hautreaktionen, Atemwegssensibilisierung und Immunsuppressionen) sowie deren Konsequenzen für den menschlichen Organismus (Klinik von Kontaktallergien und fremdstoffbedingten Asthma/COPD) vorgestellt. Verschiedene Untersuchungsmodelle (in silico, in vitro, in vivo) für die immuntoxikologischen Mechanismen und Effekte werden erklärt. Abschließend wird die toxikologische Bewertung der Untersuchungsergebnisse im Rahmen verschiedener Rechtsvorschriften (Chemikalien, Kosmetika, Arzneistoffe) erläutert.

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Immuntoxikologie" (2SWS)
	Exkursion "Immuntoxikologie" (0,5SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0007	Pflicht

### Modultitel **Chemische Analytik**

**Modultitel (englisch)** Chemical Analytics

**Empfohlen für:** 3. Semester

**Verantwortlich** Medizinische Fakultät

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** alle 2 Jahre im Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Chemische Analytik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 110 h Selbststudium = 140 h
- Praktikum "Chemische Analytik" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 2,5 h Selbststudium = 10 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** PGS Toxikologie und Umweltschutz

**Ziele** Die Studierenden sollen eine vertiefte Kenntnis zu Methoden erwerben, mit denen toxikologisch-chemische Analysen durchgeführt werden können. Sie werden in der Lage sein, für eine entsprechende Probe die geeignete und korrekte Methode auszuwählen, sowie die Analyseergebnisse einzuordnen und bewerten zu können.

**Inhalt** In diesem Modul wird ein eingehendes Verständnis der chemischen Analytik unter besonderer Berücksichtigung auf Anwendungen innerhalb der Toxikologie vorgestellt und diskutiert. Hierzu gehören insbesondere:

- die analytischen Grundlagen und ihre mathematische Fundierung, die Chemometrik
- Verteilungs- und Extraktionstechniken
- die Trennverfahren, wie Gas-, Flüssigkeitschromatographie und die Elektrophorese
- Elektroanalytische Techniken
- Atomspektroskopie und deren Anwendung in der Elementanalytik
- Methoden der Molekülspektroskopie wie optische Spektroskopie (UV/IR)
- NMR- und Massenspektrometrie als strukturaufklärende Methoden
- online Kopplung spektroskopischer Systeme mit Trennverfahren
- Vorstellung radiochemischer Methoden

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Chemische Analytik" (2SWS)
	Praktikum "Chemische Analytik" (0,5SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0008	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Forensische Toxikologie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Forensic Toxicology
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Medizinische Fakultät
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	alle 2 Jahre im Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	• Vorlesung "Forensische Toxikologie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	PGS Toxikologie und Umweltschutz
<b>Ziele</b>	Es erfolgt eine Einführung in die "Forensische Toxikologie" und in die speziellen forensisch-toxikologischen Aufgabengebiete und Untersuchungsmethoden. Die Studierenden sollen Kenntnisse über Herangehensweisen und Methoden erwerben, mit denen toxikologische Fragestellungen im Bereich der Rechtsmedizin oder in Kriminalämtern bearbeitet werden.
<b>Inhalt</b>	<p>In einem forensischen Labor wird biologisches Material (Körperflüssigkeiten, Organgewebe, Haare etc.) von Lebenden und Leichen auf das Vorhandensein von Medikamenten, Drogen, Alkohol und/oder leicht flüchtigen Verbindungen mit unterschiedlichen Methoden analysiert.</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forensisch-toxikologische Arbeitsgebiete</li> <li>- Systematische Toxikologische Analyse („general unknown screening“)</li> <li>- Besonderheiten des Untersuchungsmaterials bei forensisch-toxikologischen Analysen; Probenahme und -aufarbeitung sowie Asservierung</li> <li>- Drogen- und Medikamentenanalytik im biologischen Material</li> <li>- Blutalkoholbestimmung, Begleitstoffanalytik und Begutachtung, einschl. MPU</li> <li>- Rechtsgrundlagen forensisch-toxikologischer Beurteilungen</li> <li>- DNA Technologie in der Forensischen Medizin</li> <li>- Aufgaben der chemischen Abteilung im BKA und Kriminalämtern, Substanzuntersuchungen</li> <li>- Qualitätssicherung</li> <li>- Einbeziehung aktueller Themen und Organisation einer Laborführung</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Forensische Toxikologie" (3SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0009	Wahlpflicht

### Modultitel **Ökotoxikologie**

**Modultitel (englisch)** Ecotoxicology

**Empfohlen für:** 3. Semester

**Verantwortlich** Medizinische Fakultät; Umweltforschungszentrum Leipzig

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** alle 2 Jahre im Wintersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Ökotoxikologie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 100 h Selbststudium = 130 h
- Exkursion "Ökotoxikologie" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 2,5 h Selbststudium = 10 h
- Praktikum "Ökotoxikologie" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 2,5 h Selbststudium = 10 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** PGS Toxikologie und Umweltschutz

**Ziele** Die Studierenden sollen nach Beendigung des Moduls über Kenntnisse zu wichtigen Grundlagen der Ökotoxikologie und deren Chancen und Herausforderungen bei der Risikobewertung von Umweltkontaminanten verfügen.

**Inhalt** Die Studierenden erhalten einen Überblick über wichtige Teilgebiete der Ökotoxikologie. Dies schließt die Bedeutung der Ökotoxikologie bei der Risikobewertung und Zulassung von Substanzen und Wirkstoffen sowie aktuelle Fragestellungen der Forschung ein. Insbesondere wird die Forschung auch auf dem Gebiet der Entwicklung von Alternativen zu Tierversuchen vorgestellt. Wesentliche inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesungen und des Praktikums sind:

- Risikobewertung im Vollzug (REACH) und in der Forschung
- Wirkungsorientierte Ermittlung toxischer Stoffe in komplexen Umweltproben
- Alternativen zu Tierversuchen
- Toxikokinetik in Umweltorganismen
- Ökologische Risikobewertung
- Arzneimittel in der Umwelt
- Risikobewertung partikulärer Substanzen (Nanopartikel und Mikroplastik)
- Einbeziehung aktueller Themen

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Ökotoxikologie" (2SWS)
	Exkursion "Ökotoxikologie" (0,5SWS)
	Praktikum "Ökotoxikologie" (0,5SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0010	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Versuchstierkunde</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Laboratory Animal Science
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Medizinische Fakultät
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	alle 2 Jahre im Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Versuchstierkunde" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 110 h Selbststudium = 140 h</li> <li>• Praktikum "Versuchstierkunde" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 2,5 h Selbststudium = 10 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	PGS Toxikologie und Umweltschutz
<b>Ziele</b>	Die Studierenden werden vertiefende Kenntnisse zum Stellenwert des Tierversuches in der Biomedizin und Toxikologie erwerben. Zentrales Lernziel des Moduls ist es, die Teilnehmer zu befähigen, auf der Basis tierschutzrechtlicher Anforderungen tierexperimentelle Arbeiten zu konzipieren, zu standardisieren und biometrisch planen zu können sowie wirkstoff- bzw. toxizitätsbedingte Effekte auf der Grundlage ihres Wissens zur Organtoxikologie und zum Fremdstoffmetabolismus am Versuchstier zu beurteilen.
<b>Inhalt</b>	<p>In den Vorlesungen wird grundlegendes Verständnis für wissenschaftliche und ethische Aspekte der Nutzung von Versuchstieren in toxikologischer Forschung und Prüfung vermittelt sowie Kenntnisse über vorgeschriebene Genehmigungsverfahren, Befähigungsnachweise und Dokumentationspflicht. Wesentliche inhaltliche Schwerpunkte der Vorlesungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechtsgrundlagen für Tierschutz, Gentechnik, Tierseuchenbekämpfung</li> <li>- Standardisierung, Planung, Durchführung und Auswertung von tierexperimentellen Studien</li> <li>- Ersatz- und Ergänzungsmethoden zu Tierversuchen (3R)</li> <li>- Bau, Ausstattung, Betrieb und Organisation sowie Qualitäts- und Hygienemanagement von Tierversuchseinrichtungen</li> <li>- Labortierzucht incl. Bedingungen, Dokumentation und Nomenklaturvorgaben</li> <li>- Anatomische und physiologische Besonderheiten kleiner Versuchstiere</li> <li>- Artgerechter Umgang mit den wichtigsten Versuchstierspezies</li> <li>- Tiermodelle und versuchstierkundlich rel. Verfahren in der med. Forschung</li> <li>- Veterinärtoxikologische Aspekte</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

## Prüfungsleistungen und -vorleistungen

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Versuchstierkunde" (2SWS)
	Praktikum "Versuchstierkunde" (0,5SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0011	Pflicht

### Modultitel **Regulatorische Toxikologie und Risikobewertung**

**Modultitel (englisch)** Regulatory Affairs and Risk Assessment

**Empfohlen für:** 3. Semester

**Verantwortlich** Medizinische Fakultät

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** alle 2 Jahre im Wintersemester

**Lehrformen** • Vorlesung "Regulatorische Toxikologie und Risikobewertung" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** PGS Toxikologie und Umweltschutz

**Ziele** Die Studierenden werden Wissen zu regulatorischen Erfordernissen erwerben, die zur Bewertung der Sicherheit von Arzneimitteln, Medizinprodukten, Kosmetika, Nahrungsergänzungsmitteln, Chemikalien und Bioziden notwendig sind. Diese Kenntnisse sind eine wesentliche Voraussetzung zur Erlangung der Verkehrsfähigkeit der genannten Produktgruppen. Aufgrund dieser Kenntnisse sollen die Teilnehmer dazu befähigt sein, den für eine erfolgreiche Sicherheitsbewertung erforderlichen toxikologischen Datenumfang zu erkennen und ggf. vorhandene Lücken zu schließen.

**Inhalt** Darstellung der rechtlichen Grundlagen zur Erlangung der Verkehrsfähigkeit von Arzneimitteln, Medizinprodukten, Nahrungsergänzungsmitteln, Kosmetika, Chemikalien und Bioziden; Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen zu Teststrategien und Prüfmethodik sowie zur Risikoabschätzung:

- Arzneimittelgesetz (AMG) incl. entsprechender internationaler Guidelines
- CTD-Module zu Qualität und Präklinik/Toxikologie
- Pflanzliche Arzneimittel
- Biologicals
- Tierarzneimittel
- Umweltverträglichkeitsbewertungen von Arzneimitteln/Tierarzneimitteln
- Medizinproduktegesetz (MPG)
- Abgrenzung Arzneimittel/Medizinprodukte
- Biokompatibilitätsbewertung von Medizinprodukten
- Konformitätsverfahren/Techn. Dokumentation von MP-Kombinationsprod.
- Kosmetik-VO
- Sicherheitsbewertung von Kosmetika
- Regulatorische Anforderungen bei Nahrungsergänzungsmitteln
- REACH-VO/CLP/GHS
- Umgang mit gefährlichen Stoffen/Gemischen; Eur. Chemikalienrecht
- Risikobewertung von Chemikalien
- Registrierungsdossier und IUCLID
- Biozide I: Regulatorische Anforderungen, Zulassung von Wirkstoffen und Anforderungen an die Biozidprodukte
- Produktsicherheit

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### **Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Regulatorische Toxikologie und Risikobewertung" (3SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0012	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Umwelt- und Arbeitsmedizin</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Environmental and Occupational Medicine
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Medizinische Fakultät
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	alle 2 Jahre im Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	• Vorlesung "Umwelt- und Arbeitsmedizin" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 105 h Selbststudium = 150 h
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	PGS Toxikologie und Umweltschutz
<b>Ziele</b>	Die Studierenden werden nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls weitreichende Kenntnisse zu ausgewählten Aspekten der Arbeits- und Umweltmedizin besitzen. Sie werden in der Lage sein, die Wirkung von Fremdstoffen zu bewerten, Assoziationen zu Symptomen, Syndromen und Erkrankungen herzustellen, Leitsymptome organspezifischer Vergiftungen zu erkennen und entsprechende Maßnahmen einleiten zu können.
<b>Inhalt</b>	<p>Wesentliche Inhalte der Vorlesungen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umwelthygiene, Umweltmedizin</li> <li>- Arbeitshygiene, Arbeitsmedizin</li> <li>- Rechtsmedizin mit direktem Umweltbezug</li> <li>- Umwelt-, Humantoxikologie und Analytik</li> <li>- Chronobiologie</li> <li>- Reproduktionstoxikologie</li> <li>- Störung der Sauerstoffversorgung und -verwertung</li> <li>- Organische Lösungsmittel</li> <li>- Schwermetalle</li> <li>- Militärisch relevante Stoffe</li> <li>- Luft- (Indoor /Outdoor), Trinkwasser-, Lebensmittelhygiene</li> <li>- Nachweisverfahren und Diagnostik</li> <li>- Biomonitoring und Bioeffektmonitoring (u.a. Einsatz Stabiler Isotope)</li> <li>- Darstellung von Wirkungen anhand von Kasuistiken</li> <li>- Aktuelle Themen</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1</b>	
	Vorlesung "Umwelt- und Arbeitsmedizin" (3SWS)

## Postgradualstudium "Toxikologie und Umweltschutz"

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
0	09-TOX-0013	Wahlpflicht

### Modultitel **Altlasten und Umweltschutz**

**Modultitel (englisch)** Contaminated Land and Environmental Protection

**Empfohlen für:** 4. Semester

**Verantwortlich** Medizinische Fakultät; Kummer Umweltkommunikation GmbH

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** alle 2 Jahre im Sommersemester

**Lehrformen**

- Vorlesung "Altlasten und Umweltschutz" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 110 h Selbststudium = 140 h
- Exkursion "Altlasten und Umweltschutz" (0,5 SWS) = 7,5 h Präsenzzeit und 2,5 h Selbststudium = 10 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** PGS Toxikologie und Umweltschutz

**Ziele** Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über ein anwendungsbereites Wissen im Umgang mit Altlasten, im Umgang mit Emissionen ins Wasser, in die Luft und in den Boden sowie deren Beschränkungen im Hinblick auf den Umweltschutz verfügen.

**Inhalt** Wesentliche Inhalte der Vorlesungen sind:

- Einführung Umweltrecht
- Altlastenuntersuchung und -sanierung
- Militärische und Rüstungsaltlasten
- Grundwasserschutz und Abwasserreinigung
- Nachhaltige Kreislaufwirtschaft

**Teilnahmevoraussetzungen** keine

**Literaturangabe** Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.

**Vergabe von Leistungspunkten** Leistungspunkte werden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur (Multiple Choice) 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Altlasten und Umweltschutz" (2SWS)
	Exkursion "Altlasten und Umweltschutz" (0,5SWS)