



## 1. Fachsemester:

### Vorlesungen:

#### **Einführung in die Allgemeine Chemie (AC I)**

**2,5 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Gade, Dozent: Prof. Dr. Gade**

Historische Entwicklung der Chemie, Allgemeine Definitionen, Kernchemie, Radioaktivität, Entstehung/Umwandlung der Elemente, Atomphysikalische Grundlagen: Atomspektren, Rydberg-Formel, Teilchen-Welle-Dualismus, Quantenmechanische Grundlagen: Schrödinger Gleichung, Atom-Orbitale, Aufbau-Prinzip, Aufbau des Periodensystems, Periodizität der Element-Eigenschaften, Ionen-Bindung, Gitterenergie, Born-Haber-Kreisprozess, Festkörperstrukturen von Salzen und Metallen, Kovalente Bindung/VB-Methode, Molekülorbital-Modell, Komplexe: Definitionen, Strukturen, Kristallfeld-/Ligandenfeld-Modell: Magnetismus, Farbigkeit von Komplexen, d-d- und CT-Übergänge, Molekülstrukturen: VSEPR-Modell, Isomerie, Redox-Reaktionen: Redox-Gleichungen, Bindungen in Festkörpern: Bänder-Modell; Übergang: Metall – Halbleiter - Isolator, Gase: Ideale Gase, thermische Zustandfunktionen, kinetische Gastheorie, Diffusion, Gasgemische (Partialdruck, Molenbruch, Konzentration), reale Gase, Änderung des Aggregatzustands, Hauptsätze der Thermodynamik: Energiesatz, Entropie, Chemische Zustandsformen; freie Enthalpie; Richtung einer chemischen Umwandlung, Reaktionskinetik, kinet. Ableitung des Massenwirkungsgesetzes, Thermodynamische Triebkraft, chemisches Gleichgewicht, Reaktionsmechanismen, Geschwindigkeitsgesetze, Katalyse, gekoppelte Reaktionen, chemische Oszillatoren, schwache Bindungskräfte (van-der-Waals-WW), Eigenschaften von Flüssigkeiten, H-Brückenbindung, Phasengleichgewichte, kolligative Phänomene, Säure/Base-Theorien, Säure/Base-Gleichgewichte, Komplex-Gleichgewichte, Verteilungsgleichgewichte, Redoxgleichgewichte, angewandte Elektrochemie



## **Einführung in die Anorganische Chemie (AC II)**

**2,5 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Gade, Dozent: Prof. Dr. Gade**

Wasserstoff und seine Verbindungen, Edelgase: Vorkommen, Eigenschaften, Chemie, Halogene: Elementeigenschaften, Chemie des Fluors, Chlor, Brom, Iod: Halogenide, Interhalogenverbindungen, Halogenoxide, Halogensauerstoffsäuren, Chalcogene: Chemie des Sauerstoffs, Schwefel: Allotropie, Schwefelwasserstoffe, Sulfide, Schwefeloxide, Schwefelsauerstoffsäuren, Derivate der Schwefelsäure, Selen und Tellur, Pnicogene: Chemie des Stickstoffs, Ammoniak, höhere Stickstoffwasserstoffe, Stickstoffhalogenide, Stickstoffsauerstoff-Verbindungen, Sauerstoffsäuren des Stickstoffs, Phosphor: Allotropie, Phosphide, Phosphorwasserstoffe, Phosphorhalogenide, P-N- Verbindungen, Phosphoroxide, Phosphorsauerstoffsäuren, Arsen, Antimon, Bismut, Kohlenstoff: Elementmodifikationen, Verbindungen, Kohlenstoffoxide: technische und ökologische Bedeutung, Silizium: Gewinnung, Silizium-Wasserstoffverbindungen, Siliziumhalogenide, Silizium-Sauerstoffverbindungen, Silikate, Germanium, Zinn, Blei, Bor: Chemie des Bors, Aluminium: Gewinnung und Verbindungen, Gallium, Indium, Thallium, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Chemie der Übergangsmetalle: allgemeine Trends

## **Grundlagen der Anorganischen Chemie**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Klein, Dozent: Prof. Dr. Klein**

Grundlagen der analytischen Chemie: Blindproben, Kontrollexperimente, etc.. Beispiele aus der anorganischen Analytik. Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle von Wasser. pKa-Wert. Fällungsreaktionen und Löslichkeitsprodukt. Verschiedene Qualitäten von Wasser in Bezug auf Pharmazeutika. Pharmazeutische Chemie von ausgewählten anorganischen Substanzen, insbesondere solchen mit toxischem Potential, sowie Beispiele für therapeutische Strategien bei Vergiftungen. Giftwirkung von Säuren und Basen.



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 3 -

### Grundlagen der Biologie

**5 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink; Dozenten: Prof. Dr. Wink, Dr. H. Schäfer, Prof. Dr. Umansky**

Inhalte und Qualifikationsziele: Grundlagen der Biochemie, Zell- und Molekularbiologie, der Allgemeinen Biologie, der Physiologie, der Anatomie sowie der medizinischen Mikrobiologie

- **Grundlagen der Biochemie:** Atommodell, Moleküle und funktionelle Gruppen, kovalente Bindungen, Struktur  $H_2O$ , hydrophile und hydrophobe Interaktionen, Wasserstoffbrücken, Ionische Bindung, van der Waals-Kräfte, Aufbau der Kohlenhydrate inklusive Oligo- und Polysaccharide, Fettsäuren, Phospholipide, Cholesterol, Aminosäuren inklusive Biosynthese, Nucleotide, Aufbau der Makromoleküle, Katalyse, Energiegewinnung, Oxidation/Reduktion, Thermodynamik, ATP und Energiekopplung, NADH, Coenzym A, Glykolyse, Gärung, Substratkettenphosphorylierung, Zitratzyklus, Fettsäureabbau, Atmungskette und ATP-Synthese, Proteinaufbau, Proteinstrukturen, Proteinfaltung, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur; Selbstorganisation von Proteinkomplexen, Protein-Ligand-Wechselwirkung, Enzyme & Katalyse, Koenzyme & Vitamine, Allosterie, Regulation von Proteinen durch Phosphorylierung & Dephosphorylierung; posttranslationale Modifikationen; Photosynthese in Chloroplasten
- **Grundlagen der Molekularbiologie:** Aufbau der DNA, Chromosomen, Nucleosom & Histonkomplexe, Centromer, Telomere & Telomerase, DNA Replikation, Mutationen und DNA-Reparatur, Rekombination, Transkription, RNA-Typen, RNA-Prozessierung & alternatives Spleißen, genetischer Kode, Ribosomenaufbau, Proteinbiosynthese, Inhibitoren von Transcription & Translation; Chaperone, Proteasom, Ubiquitinylierung, Kontrolle der Genexpression, Transkriptionsfaktoren, Operonmodell, eukaryotische Promotoren & Transkriptionskomplexe, DNA-Methylierung & Epigenetik,
- **Methoden der Molekular- und Zellbiologie:** Zellkultur, Hybridomzellen und monoklonale Antikörper, Zell-Sorting, Proteintrennung, Protein-Protein-Interaktion, Strukturanalyse von Proteinen, DNA-Methoden: Restriktionsenzyme, Hybridisierung,



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 4 -

Klonierung, PCR, Sequenzierung, Mutation, transgene Organismen, RNAi, DNA-Chips, Mikroskopie, Konfokale Mikroskopie, GFP, Radioisotopen, Elektronenmikroskopie)

- **Einführung in die Zellbiologie:** Aufbau der Zelle, Aufbau und Funktion der Biomembran; Membranproteine, Transport über Membranen (Transporter, Ionenkanäle), Signaltransduktion an Neuronen und Synapsen, Funktion der Kompartimente; Protein-Sorting (Kernpore, Mitochondrien, Chloroplasten), Peroxisom, Endoplasmatisches Retikulum), Endomembransystem, Proteinglykosylierung und Vesikeltransport (ER, Golgi, Endocytose, Exocytose, Endosom, Lysosom), Endosymbiontische Herkunft von Mitochondrien & Chloroplasten, Kommunikation zwischen Zellen (Hormone, Hormonrezeptoren, Signaltransduktion, GPCR, cAMP-Weg, IP3/Ca<sup>+++</sup>-Weg, Tyrosinkinase), Zytoskelett (Mikrotuli, Aktinfilamente, Intermediärfilamente), Zellteilung & Inhibitoren, Motorproteine, Muskel, Flagellen, Zilien, Apoptose, Zellmatrix, Krebs und Krebsentstehung,
- **Aufbau und Funktion** der verschiedenen Zelltypen, Gewebe, Organe des Menschen: Grundlagen der Physiologie
- **Biologie ausgewählter Modellorganismen**, Grundzüge der Entwicklungsbiologie und Evolution
- **Aufbau und Funktion von Bakterien, Pilzen, Viren**, Zellbiologie der Infektion,
- **Grundlagen der Immunologie:** Barrieren der Infektion und das angeborene Immunsystem; adaptives Immunsystem (Lymphozyten, B-Zellen und Antikörper, Antikörpervielfalt, T-Zellen und MHC-Komplex, Helfer-Zellen und Lymphozyten-Aktivierung)

### Morphologie der Pflanzen

#### 1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Reichling, Dozent: Prof. Dr. Reichling

In Vorbereitung zum Praktikum **Pharm. Bio. I** wird den Studierenden eine Vorlesung angeboten, in der ausgehend von der äußeren Gestalt der Pflanze anschließend die Organe und Gewebe eingehend anhand von Dia's und Frischpflanzenmaterial besprochen werden.

- 4 -

Studien- und Prüfungssekretariat für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie  
Im Neuenheimer Feld 234, D-69120 Heidelberg

E-Mail [Pharmazie@uni-hd.de](mailto:Pharmazie@uni-hd.de), Tel. +49 (0) 6221-54 6036/6035, Fax +49 (0) 6221-54 4953



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 5 -

Inhalt: Morphologische Gestalt sowie anatomische und histologische Erscheinung von Wurzel, Stängel, Blatt, Blüte, Frucht, Samen. Aussehen und Funktion spezieller Gewebe, wie z.B. Meristeme, Initialen, Abschlussgewebe, Leitgewebe u. a. m.

### **Geschichte der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Pharmazie**

**1 SWS, verantwortlich: Dr. Borchardt, Dozent: Dr. Borchardt**

Besuch des Deutschen Apotheker-Museums im Heidelberger Schloss

Inhalt von Rezepten/ Manualen/ Pharmakopöen

Arzneimittelherstellung und –verkauf in Apotheken

Die griechische Naturphilosophie und die „rationale“ Medizin

Die Araber als Erbe der Antike

Apothekengesetzgebung vom Mittelalter bis ins Biedermeier

Von den Anfängen der Botanik bis zur biologischen Pharmazie

Über Alchemie, Jatrochemie und pharmazeutische Chemie

Galenik und pharmazeutische Technologie

Ausbildungsgeschichte

Wissenschaftliche Vereinigungen

Auf der Höhe der Zeit: Zeitschriften, Zeitungen, Journale

### **Mathematische und Statistische Methoden für Pharmazeuten**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozentin: Dr. Reichel**

Die 2 SWS umfassende Vorlesung mit Übungen wird auf das 1. und 3. Fachsemester aufgeteilt. Im 1. FS werden die mathematischen Methoden gelehrt, im 3. FS die statistischen Methoden. Inhalt: 1. FS: Algebra, Funktionen, Spezielle Funktionen in der Pharmazie,

- 5 -

Studien- und Prüfungssekretariat für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie

Im Neuenheimer Feld 234, D-69120 Heidelberg

E-Mail [Pharmazie@uni-hd.de](mailto:Pharmazie@uni-hd.de), Tel. +49 (0) 6221-54 6036/6035, Fax +49 (0) 6221-54 4953



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 6 -

sonstige Funktionen, Transformieren, Folgen, Grenzwerte, Differenzieren (Ableiten), Integralrechnung, Geometrie. 3. FS: Statistische Kenngrößen, Genauigkeit, Datentypen, Streumaße, Ausgleichsrechnungen, Darstellung von Messwerten, Klassen, Verteilungsdiagramme, Wahrscheinlichkeit, Verteilungen, Statistische Tests, Irrtumswahrscheinlichkeit, Fehler 1. und 2. Art, Varianzanalyse

### Physik für Mediziner und Pharmazeuten

#### 4 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Hausmann, Dozent: Prof. Dr. Hausmann

Die Vorlesung gibt einen kompakten Überblick über die klassische Physik und zeigt eine Vielzahl physikalischer Phänomene anhand von mehr als 150 Demonstrationsexperimenten. Im einzelnen werden folgende Kapitel behandelt: a) Grundlagen des physikalischen Messens: Physikalische Größen und Einheiten; b) Mechanik fester Körper Flüssigkeiten und Gasen: Bewegungen der Translation und Rotation, Kraftgesetze (Newton'sche Axiome), Reibung, Impuls, Energie, Arbeit, Erhaltungssätze, Leistung, Drehmoment, Drehimpuls, Elastizität, Druck, Zähigkeit, Strömung von Flüssigkeiten und Gasen (Hagen-Poiseulle, Stokes), Kräfte an Grenzflächen, Diffusion (Fick'sche Gesetze), Osmose (van't Hoff Gesetz); c) Wärmelehre: Temperatur und Wärmeenergie, 1. und 2. Hauptsatz der Wärmelehre, ideales und reales Gas, kinetische Gastheorie Änderung der der Aggregatzustände, Wärmeleitung, Konvektion, schwarzer Körper, Wärmestrahlung; d) Elektrizitätslehre: Kraft zwischen Ladungen (Coulombgesetz), elektrisches Feld, Spannung, Gleichstrom, Wechselstrom, Kondensator, Widerstand, Kraft auf bewegte Ladung (Lorentzkraft), Magnetfeld, elektromagnetische Induktion, Transformator, elektromagnetischer Schwingkreis, Dipol; e) Schwingungen und Wellen: mechanische Schwingungen, Transversal- und Longitudinalwellen, stehende Wellen, Akustik, Physik des Ohrs, Ultraschall; f) Optik: Geometrische Optik, Lichtbrechung an Grenzflächen, Prisma, Farben, Linsen, Lichtwellen, Beugung an Spalt, Beugung am Gitter, Physik des Auges, Mikroskopie, Polarisation, Doppelbrechung; g) Struktur von Atomen und Materie: Aufbau von Atomen (Bohr'sches Atommodell), Dipolübergänge, Aufbau von Atomkernen, Festkörper, Photoeffekt, Kern-Magnetresonanz; h) ionisierende Strahlung und Ihre Wirkung:

- 6 -

Studien- und Prüfungssekretariat für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie  
Im Neuenheimer Feld 234, D-69120 Heidelberg

E-Mail [Pharmazie@uni-hd.de](mailto:Pharmazie@uni-hd.de), Tel. +49 (0) 6221-54 6036/6035, Fax +49 (0) 6221-54 4953



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 7 -

Radioaktivität, Zerfallsgesetz, Röntgenstrahlung (Bremsstrahlung, Charakteristische Strahlung), Röntgenabsorption, Dosimetrie, biophysikalische Wirkung ionisierender Strahlung.

### Ringvorlesung Interdisziplinäre Pharmazie

#### 1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Hilgenfeldt, Dozent: Prof. Dr. Hilgenfeldt

Die interdisziplinäre Ringvorlesung behandelt wechselnde Themen, die die verschiedenen Fachgebiete der Pharmazie und Molekularen Biotechnologie zusammenführen. So wurde in den vergangenen Semestern die Themen *Doping* abgehandelt (SS04), *Aspirin* (SS05), *Johanniskraut und Antidepressiva* (WS05), *Viren* (SS06), *Gicht, eine alte moderne Krankheit* (WS06), *Morphin, Therapeutikum und Droge* (SS07), *Die dicken Deutschen* (WS07) *Antibiotika* (SS08), *Grundzüge der Toxikologie* (WS08), *Psychosen, Entwicklung und Wirkung von Psychopharmaka* (SS09).

Ziel dieser Vorlesungsreihe ist es, alle naturwissenschaftlichen Fachbereiche, geschichtliche, biologische, chemische, biochemische, molekularbiologische, pharmakologische und klinische Aspekte eines Themas zusammenzuführen, um die Relevanz und Aktualität der einzelnen Teilgebiete für das Verständnis des Ganzen zu demonstrieren.

Im WS09 steht das Thema: *Tumorchemotherapie* auf dem Programm. In diesem Zusammenhang werden wir die Biologie von Tumoren im Unterschied zu gesundem Gewebe abhandeln, die Erfolge und Misserfolge in der Therapie kanzerogener Erkrankungen, sowie die aktuellen Strategien der Tumorprävention.



**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Fakultät für Biowissenschaften**  
Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 8 -

**Praktika:**

**Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe**

**12 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozent: Prof. Dr. Jäschke**

Übungen in den Grundoperationen des chemischen Laboratoriums: Qualitativer Nachweis wichtiger Kationen und Anionen im Rahmen eines systematisch aufbauenden Analysenganges (Analysen der HCL-Gruppe/H<sub>2</sub>S-Gruppe, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S-Gruppe, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-Gruppe/Lösliche Gruppe, Anionenanalyse, Vollanalyse).

**Pharmazeutische Biologie I**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wölfl, Dozent: Prof. Dr. Wölfl**

Mit Hilfe mikroskopischer Techniken und mikrochemischer Nachweisverfahren werden den Studierenden Grundkenntnisse über den anatomischen und histologischen Aufbau von Pflanzen vermittelt. Inhalt: Blatt, Stängel, Wurzel, Blüten, Früchte, Samen, Abschlussgewebe, Leitgewebe, Drüsengewebe, Festigungsgewebe.





## **Seminare:**

### **Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe**

**begleitend zum Praktikum, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozent: Prof. Dr. Jäschke**

Theoretische Grundlagen zu den Grundoperationen der qualitativen anorganischen Analyse: Kationen und Anionen im Rahmen eines chemischen Analysen-ganges. Grundlagen der Allgemeinen Anorganischen Chemie.

### **Pharmazeutische und medizinische Terminologie**

**1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozentin: Dr. Reichel**

Das Seminar wird im 1. FS für Pharmazeuten gehalten. Inhalt: Formalia, Zielsetzung, Literatur, Herkunft, Betonung, Aussprache, Apothekenübliche Fachbegriffe, Lateinische Abkürzungen und Redewendungen, Sonstige Abkürzungen, Zahlwörter, griechisches Alphabet, Griechische und Lateinische Prä- und Suffixe, Griechische Wortstämme und Adjektive, lateinische Substantive, Grammatik, Arzneimittelgruppen, Körper und Organe, Pathologie, Biologische und Chemische Nomenklatur, gebräuchliche Drogen, Pharmazeutisch-Technologische Nomenklatur, Arzneiformen, Verbandstoffe, Rezeptaufbau, Abkürzungen auf Rezepten, Abkürzungen von Rezeptsammlungen und Arzneibüchern



## **2. Fachsemester:**

### **Vorlesungen:**

#### **Systematische Einteilung und Physiologie der pathogenen und arzneistoffproduzierenden Organismen**

**1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Reichling, Dozent: Prof. Dr. Reichling**

In der Vorlesung werden Pflanzen besprochen, die pharmazeutisch-medizinisch relevant sind. Aus ihnen lassen sich pflanzliche Arzneimittel und Medizinaltees herstellen. Inhalt: Systematische Stellung, Aussehen, charakteristische morphologische Merkmale, arzneilich relevante Stoffgruppen. Die Studierenden sollen einen Zusammenhang zwischen systematischer Stellung der Arzneipflanze, Vorkommen biogener Arzneistoffe und ihrer medizinischen Anwendung erkennen.

#### **Grundlagen der physikalischen Chemie**

**2 SWS, verantwortlich: Dr. Reich, Dozentin: Dr. Reich**

Festkörper, Flüssigkeiten, Gase, Aggregatzustände, Phasenbegriff, Ein- und Zweikomponentensysteme, Mischungslücken, Kalorimetrie, Gefrierpunktserniedrigung, Isotonisierung, Leitfähigkeit, Konduktometrie, Elektrolyse, Diffusion, Flux, Ficksche Gesetze, Fließgleichgewicht, Hauptsätze der Thermodynamik, Temperatur, Energie, Wärme, spezifische und molare Lösungswärme

Reaktionskinetik, Reaktionsordnung, Arrhenius-Beziehung, Thermoanalyse, Messprinzip DTA / DSC, Phasentransformationen, Polymorphie, Rheologie, Viskosität, laminare/turbulente Strömung, Reynoldzahl, Hagen-Poiseuille Gesetz, Viskosimeter,



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 11 -

Grenzflächeneffekte, Ober- und Grenzflächenspannung, Tensiometer, Tenside, HLB-Wert, CMC, Kohäsion/Adhäsion, Spreitung, Gibbssche Adsorptionsgleichung, Young-Gleichung, Potentiometrie.

### Physik für Mediziner und Pharmazeuten

#### 4 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Hausmann, Dozent: Prof. Dr. Hausmann

Die Vorlesung gibt einen kompakten Überblick über die klassische Physik und zeigt eine Vielzahl physikalischer Phänomene anhand von mehr als 150 Demonstrationsexperimenten. Im einzelnen werden folgende Kapitel behandelt: a) Grundlagen des physikalischen Messens: Physikalische Größen und Einheiten; b) Mechanik fester Körper Flüssigkeiten und Gasen: Bewegungen der Translation und Rotation, Kraftgesetze (Newton'sche Axiome), Reibung, Impuls, Energie, Arbeit, Erhaltungssätze, Leistung, Drehmoment, Drehimpuls, Elastizität, Druck, Zähigkeit, Strömung von Flüssigkeiten und Gasen (Hagen-Poiseulle, Stokes), Kräfte an Grenzflächen, Diffusion (Fick'sche Gesetze), Osmose (van't Hoff Gesetz); c) Wärmelehre: Temperatur und Wärmeenergie, 1. und 2. Hauptsatz der Wärmelehre, ideales und reales Gas, kinetische Gastheorie Änderung der der Aggregatzustände, Wärmeleitung, Konvektion, schwarzer Körper, Wärmestrahlung; d) Elektrizitätslehre: Kraft zwischen Ladungen (Coulombgesetz), elektrisches Feld, Spannung, Gleichstrom, Wechselstrom, Kondensator, Widerstand, Kraft auf bewegte Ladung (Lorentzkraft), Magnetfeld, elektromagnetische Induktion, Transformator, elektromagnetischer Schwingkreis, Dipol; e) Schwingungen und Wellen: mechanische Schwingungen, Transversal- und Longitudinalwellen, stehende Wellen, Akustik, Physik des Ohrs, Ultraschall; f) Optik: Geometrische Optik, Lichtbrechung an Grenzflächen, Prisma, Farben, Linsen, Lichtwellen, Beugung an Spalt, Beugung am Gitter, Physik des Auges, Mikroskopie, Polarisation, Doppelbrechung; g) Struktur von Atomen und Materie: Aufbau von Atomen (Bohr'sches Atommodell), Dipolübergänge, Aufbau von Atomkernen, Festkörper, Photoeffekt, Kern-Magnetresonanz; h) ionisierende Strahlung und Ihre Wirkung: Radioaktivität, Zerfallsgesetz, Röntgenstrahlung (Bremsstrahlung, Charakteristische Strahlung), Röntgenabsorption, Dosimetrie, biophysikalische Wirkung ionisierender Strahlung.

- 11 -

Studien- und Prüfungssekretariat für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie  
Im Neuenheimer Feld 234, D-69120 Heidelberg

E-Mail [Pharmazie@uni-hd.de](mailto:Pharmazie@uni-hd.de), Tel. +49 (0) 6221-54 6036/6035, Fax +49 (0) 6221-54 4953



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 12 -

### Grundlagen der Organischen Chemie

#### 4 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Hashmi, Dozent: Prof. Dr. Hashmi

Grundlegende Kenntnisse der Organischen Chemie werden durch Experiment und Theorie vermittelt. Inhalte: Alkane, Konformere, Synthese, Reaktivität, Halogenalkane, Cycloalkane, Alkene, Isoprenoide, Alkine, Aromaten, Alkohole, Phenole, Amine, Carbonylverbindungen, Stereochemie, Kohlenhydrate, Carbonsäuren, Aminosäuren, Farbstoffe, Photochemie, Physikalische Trenn- und Reinigungsmethoden (Filtration, Destillation, Dünnschichtchromatographie, Säulenchromatographie, Gaschromatographie, Qualitative Elementaranalyse, Quantitative Elementaranalyse, Quantitative CH-Analyse nach Liebig, Stickstoffbestimmung nach Dumas), Verhältnisformel, Bestimmung der Molmasse nach Victor Meyer, Massenspektrometrie, Hybridisierung bei C-Verbindungen, Valenzzustände, Elektronenstruktur organischer Verbindungen, Grundtypen der chemischen Bindung bei organischen Verbindungen, Verbindungsklassen, Elektronegativität nach Pauling, kovalente Grenzstrukturen

#### Interdisziplinäre Pharmazie:

#### 1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Hilgenfeldt, Dozent: Prof. Dr. Hilgenfeldt

Die interdisziplinäre Ringvorlesung behandelt wechselnde Themen, die die verschiedenen Fachgebiete der Pharmazie und Molekularen Biotechnologie zusammenführen. So wurde in den vergangenen Semestern die Themen *Doping* abgehandelt (SS04), *Aspirin* (SS05), *Johanniskraut und Antidepressiva* (WS05), *Viren* (SS06), *Gicht, eine alte moderne Krankheit* (WS06), *Morphin, Therapeutikum und Droge* (SS07), *Die dicken Deutschen* (WS07) *Antibiotika* (SS08), *Grundzüge der Toxikologie* (WS08), *Psychosen, Entwicklung und Wirkung von Psychopharmaka* (SS09).

Ziel dieser Vorlesungsreihe ist es, alle naturwissenschaftlichen Fachbereiche, geschichtliche, biologische, chemische, biochemische, molekularbiologische, pharmakologische und

- 12 -

Studien- und Prüfungssekretariat für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie  
Im Neuenheimer Feld 234, D-69120 Heidelberg

E-Mail [Pharmazie@uni-hd.de](mailto:Pharmazie@uni-hd.de), Tel. +49 (0) 6221-54 6036/6035, Fax +49 (0) 6221-54 4953



klinische Aspekte eines Themas zusammenzuführen, um die Relevanz und Aktualität der einzelnen Teilgebiete für das Verständnis des Ganzen zu demonstrieren.

### **Praktika:**

#### **Arzneipflanzen-Exkursion, Bestimmungsübungen**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink; Dozenten: Prof. Dr. Wink, Prof. Dr. Reichling**

Kennenlernen von pharmazeutisch, toxikologisch und medizinisch bedeutsamen Pflanzen (= Heil- bzw. Arzneipflanzen) im natürlichen Habitat. Information über wichtige Inhaltsstoffe, Pharmakologie und Verwendung in der Phytotherapie. Dazu werden Freilandexkursionen (u.a. mehrtägige Geländepraktika von 4-14 Tagen Dauer) angeboten. Darüber hinaus lernen die Studierenden mit einem Bestimmungsbuch umzugehen. Bei entsprechenden Kenntnissen sollen dann unbekannte Pflanzen mit Hilfe eines Bestimmungsbuches selbstständig bestimmt werden.

#### **Mikrobiologie Teil I**

**1,5 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink; Dozent: Dr. Schäfer**

Dieses Praktikum bietet eine Einführung in allgemeine mikrobiologische Arbeitstechniken und vermittelt allgemeine Eigenschaften von Bakterien und Viren, u.a. *E. coli* und Bakteriophage  $\lambda$ . Somit dient es nicht nur als Vorbereitung für den zweiten Teil des Mikrobiologiepraktikums sondern auch als Grundlage für weiterführende Praktika, in denen Bioassays (z.B. antimikrobielle Wirkung von Naturstoffen) oder auch DNA-Klonierungstechniken angewandt werden.



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 14 -

- Sterilisationsmethoden, steriles Arbeiten
- Nähr- und Indikatormedien
- Bedienung von Mikroliterpipetten
- Bedienung von Lichtmikroskop und Zählkammern
- Isolation von Umweltkeimen (z.B. Bodenkeime), Pasteurisieren von Milch
- Physiologische Charakterisierung von Bakterien: Katalase, Proteasen, Citrat-, Stärkeverwertung
- Gram-Färbung und KOH-Test zur Bestimmung der Zellwandeigenschaften
- Antibiotika: Zielstrukturen und Hemmhofstest
- UV-Bestrahlung von Bakterien: Ermitteln einer Absterbekurve
- Vermehrung von Bakteriophage  $\lambda$

### **Mikrobiologie Teil II**

**1,5 SWS, verantwortlich: Dr.Reich, Dozentin: Dr. Reich**

Bestimmung von mikrobiologischen Eigenschaften und Qualitätskontrolle verschiedener pharmazeutischer Darreichungsformen; aseptisches Arbeiten; Sterilitätstest nach Ph. Eur.; Prüfung von Augentropfen auf ausreichende Konservierung; Prüfung von Antibiotikazubereitungen; Prüfung verschiedener Wasserqualitäten; Limulustest.

### **Quantitative Bestimmung von anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen**

**10 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozent: Prof. Dr. Fricker**

Quantitative Bestimmungen anorganischer Verbindungen mittels Farbreaktionen, elektrometrischer, gravimetrischer und spektroskopischer Methoden. Quantitative Gesetzmäßigkeiten der Chemie, Umgang mit Präzisionsinstrumenten und die genaue Bestimmung kleiner Substanzmengen. Im Rahmen der Praktikumsversuche werden

- 14 -

Studien- und Prüfungssekretariat für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie  
Im Neuenheimer Feld 234, D-69120 Heidelberg

E-Mail [Pharmazie@uni-hd.de](mailto:Pharmazie@uni-hd.de), Tel. +49 (0) 6221-54 6036/6035, Fax +49 (0) 6221-54 4953



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 15 -

durchgeführt Säure-Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Fällungsreaktionen und Komplexchemie.

### **Physikalisches Praktikum für Pharmazeuten**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Hausmann, Dozent: Prof. Dr. Hausmann**

Ausgewählte Themen aus der Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik und Strahlenphysik werden in 6 Versuchen (Federpendel, Wheatstone'sche Brücke, RC-Glied, optische Abbildungen, Spektralfotometrie, Röntgenabsorption) inhaltlich vertieft. Dabei wird der Umgang mit physikalischen Messgeräten, die Durchführung und Protokollierung von Experimenten sowie die Auswertung und graphische Darstellung von Messungen mit Fehlerbetrachtung erlernt und geübt. Ziel ist es dabei eine Einschätzung zu erhalten, welche Parameter Messgrößen begrenzen und beeinflussen, und wie dies in einem wissenschaftlichen Protokoll dargestellt wird.

### **Seminare:**

#### **Quantitative Bestimmung von anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen**

**begleitend zum Praktikum, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozent: Prof. Dr. Fricker**

Theoretische Grundlagen zur quantitativen anorganischen Analytik: klassische, elektrometrische und instrumentalanalytische Methoden.



## **Übungen**

### **Quantitative Bestimmung von anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozent: Prof. Dr. Fricker**

Während dieser Übungen werden Rechenaufgaben zum theoretischen Hintergrund durchgeführt.

### **Übungen zur Grundvorlesung „Organische Chemie“**

**1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Hashmi, Dozent: Prof. Dr. Hashmi**

Das in der Vorlesung erworbene Wissen wird durch Übungsblätter vertieft.





### **3. Fachsemester:**

#### **Vorlesungen:**

##### **Einführung in die instrumentelle Analytik**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Klein, Dozenten: Prof. Dr. Klein, Dr. Burhenne**

Grundlagen, Arbeitsweisen und Anwendungen elektrochemischer, chromatographischer, optischer und spektroskopischer Verfahren:

Spektroskopie, Elektromagnetische Strahlung: Zusammenhang Energie Frequenz Wellenlänge, Absorption, Emission, Gamma Strahlung, Röntgen, UV-VIS, IR, Radiowellen (NMR) Mikrowellen, Emissionsspektroskopie, Absorptionsspektroskopie, Atomspektroskopie Molekülspektroskopie, Wechselwirkung von Atomen mit Strahlung, Wechselwirkung von Molekülen mit Strahlung, Spektralanalyse, Atomemissionsspektroskopie, Flammenphotometrie, Atomabsorptionsspektroskopie, Linienspektrum, Bandenspektrum, Lambert-Beer'sches Gesetz, Bandenverbreiterung, Linienspektrum, Transmission, Absorption, Extinktionskoeffizient, Chromophore, LCAO, HOMO-LUMO Übergänge, Psi-Psi\* Übergänge in Polyene, n-Psi\* Übergänge, Hyperchromer Effekt, Hypochromer Effekt, Bathochromer Effekt, Hypsochromer Effekt, Aufbau Photometer, Spektrometer. Monochromatoren, Prisma, Gitter, Referenzmessung, Begrenzung des unteren Messbereichs bei UV, Fluoreszenz, Jablonski Termschema, Intensität des Fluoreszenzlichtes, Quantenausbeute, Dipolstärke. Singulett, Triplett, Internal Conversion, Intersystem Crossing, Phosphoreszenz, Spinverbot; Überlappungsverbot, Symmetrieverbot, Einsatzgebiete der Fluorimetrie: Identitäts- und Reinheitsprüfung, DC, Quantifizierung, Detektierung in HPLC, Detektion und Strukturanalyse von Biopolymeren (Proteine, Nukleinsäuren) in den modernen Biowissenschaften, Infrarot- und Raman-Spektroskopie, Absorption: IR, Emission: Raman, Molekülrotationen, Molekülschwingungen, Valenz- und Deformationsschwingungen, Symmetrieverbot, Unsymmetrische Schwingung: Änderung des Dipolmomentes: IR, Symmetrische Schwingung: Änderung der Polarisierbarkeit: Raman, Harmonischer Oszillator,



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 18 -

Federkonstante, reduzierte Masse, Gequantelte Energieniveaus, Anharmonischer Oszillator, Einsatz der IR-Spektroskopie: Strukturaufklärung, Reinheitsprüfung, Identität, NMR-Spektroskopie, Wiederholung elektromagnetische Welle, E-Feld, E-Vektor, B-Feld, B-Vektor, Induktion, Isotope, Spin und Kernspinquantenzahl, Magnetisches Moment, gyromagnetisches Verhältnis, Kreiselmodell, Larmor-Gleichung, Resonanzbedingung, Energieniveaus von Wasserstoffkernen im Magnetfeld, Boltzmann Verteilung, Spin-Gitter-Relaxation, Spin-spin-Relaxation, Abschirmung, Entschirmung, Chemische Verschiebung, magnetische Anisotropie, Lösungsmittel, Spin-spin-Kopplung, Signalaufspaltung, Funktion und Aufbau eines NMR-Spektrometers, FT-NMR, Polarimetrie, Optische Aktivität, Schwingung des Feldvektors in definierten Ebenen, Linear und zirkular polarisiertes Licht, Vektoraddition, Kohärentes Licht, Abhängigkeiten: Wellenlänge, Temperatur, Schichtdicke, Konzentration, Lösungsmittel, Spezifische Drehung, Vektorenaddition, Funktion und Aufbau eines Polarimeters, Polarisationsfilter, Nicol'sches Prisma, Halbschattenpolarimeter, Anwendungen der Polarimetrie: Reinheitsbestimmung, Racemisierungskinetiken, Gehaltsbestimmung, Chromatographie B, Chromatogram, mobile Phase, stationäre Phase, Retentionszeit, Rf-Werte, Totzeit, Selektivität, Auflösung, Kapazitätsverhältnis, Bandenverarbeitung, Peakformen, Tailing, Leading, Theoretische Böden, Van Deemter Gleichung, Longitudinale Diffusion, Massentransfer, Nernst'scher Verteilungssatz, Verteilungschromatographie, Adsorptionschromatographie, Adsorption, Desorption, Adsorptionsisotherme, Gaschromatographie (GC), Injektoren, Probeneinlass, Detektoren: FID, MS, FT-IR, WLD, Elektroneneinfangdetektor, Sorbentien, Derivatisierung, Temperaturgradient, Eichkurven, Interner Standard, Validierung, Präzision, Richtigkeit, Nachweisgrenze, Linearität, Flüssigchromatographie (LC), Aufbau einer HPLC, Probeninjektor, Säulen, Sorbentien und Eluenten, Reversed Phase, Eluotrope Reihe, Ionenaustauschchromatographie, Gelchromatographie, Gelfiltration, Größenausschlusschromatographie, Laufmittelgradient, UV-VIS Detektor, MS-Detektor, Fluoreszenzdetektor, Brechungsindex Streulicht, Elektrolyse in wässriger Lösung, Anode und Kathode, Definition der Elektrophorese, Funktion und Aufbau einer Elektrophoreseapparatur, Elektrophoretische Mobilität, Trägerfreie Elektrophorese, Elektrophorese in stabilisierenden Medien, Probenotypen: DNA, RNA, Peptide, Proteine, Aminosäuren, Agarose-Gelelektrophorese, PAGE, Isotachophorese, Gleichgeschwindigkeitselektrophorese, Disk- Elektrophorese, SDS-

- 18 -

Studien- und Prüfungssekretariat für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie  
Im Neuenheimer Feld 234, D-69120 Heidelberg

E-Mail [Pharmazie@uni-hd.de](mailto:Pharmazie@uni-hd.de), Tel. +49 (0) 6221-54 6036/6035, Fax +49 (0) 6221-54 4953



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 19 -

PAGE, Trenngel, Sammelgel, Gradientengelelektrophorese, Isoelektrische Fokussierung, IEF, Definition und Gebrauch pl, Massenspektrometrie B, Ionisation, Fragmentierung, Elektrische, magnetische Fokussierung, Quadrupol-Massenfilter, Flugbahn von Ionen im magnetischen Feld, Lorentz-Kraft, Funktion und Aufbau eines Massenspektrometers, Isotopenverhältnisse, Isotopenpeaks, Fragmentierungsreaktionen, Schlüsselbruchstücke, Elektrochemie.

### **Grundlagen der Arzneiformenlehre**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozentin: Dr. Reichel**

Arzneibücher, physikalische Grundlagen, Utensilien, Gefäße, Packmittel, Grundoperationen, Geräte, Zubereitung von Arzneiformen. Mehrfachdosierte Arzneiformen: Teemischungen, Fl. Mischungen / Verdünnungen, Lösungen, Pulver, Puder, Suspensionen, Lotionen, Linimente, Aromat. Wässer, Emulsionen, Gele, Cremes, Salben, Pasten, Granulate, Wässrige Droгенаuszüge, Sirupe, Augentropfen, Extrakte/Tinkturen, Einzeldosierte Arzneiformen: abgeteilte Pulver, Kapseln, Suppositorien und Globuli

### **Mathematische und Statistische Methoden für Pharmazeuten**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozentin: Dr. Reichel**

Die 2 SWS umfassende Vorlesung mit Übungen wird auf das 1. und 3. Fachsemester aufgeteilt. Im 1. FS werden die mathematischen Methoden gelehrt, im 3. FS die statistischen Methoden. Inhalt: 1. FS: Algebra, Funktionen, Spezielle Funktionen in der Pharmazie, sonstige Funktionen, Transformieren, Folgen, Grenzwerte, Differenzieren (Ableiten), Integralrechnung, Geometrie. 3. FS: Statistische Kenngrößen, Genauigkeit, Datentypen, Streumaße, Ausgleichsrechnungen, Darstellung von Messwerten, Klassen,



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 20 -

Verteilungsdiagramme, Wahrscheinlichkeit, Verteilungen, Statistische Tests, Irrtumswahrscheinlichkeit, Fehler 1. und 2. Art, Varianzanalyse

### **Grundlagen der Anatomie und Physiologie (1. Teil)**

**3 SWS, verantwortlich: PD Dr. Zaar, Dozent: PD Dr. Kurt Zaar**

In zwei Semestern (WS und SS) wird ein Gesamtbild vom Bau und den elementaren Funktionen des menschlichen Organismus vermittelt. Im Zentrum steht die Beschreibung der makroskopischen, topographischen (WS) und mikroskopischen (SS) Verhältnisse als unverzichtbare Grundlage medizinischen Wissens.

Darüber hinaus wird das Verständnis vom Bau und Funktion der Zelle als kleinste autonome Lebensseinheit des Organismus vermittelt.

Die meisten Krankheiten des Menschen beruhen auf molekularen Fehlleistungen von Zellen, die sich wiederum auf Strukturen und Funktionen von Organen auswirken. Arzneimittel greifen primär an Zellen an und können so fehlgesteuerte Zellfunktionen beeinflussen. Somit ist das Ziel dieser Unterrichtseinheiten die zelluläre Grundlage integrativ in die histologische und makroskopische Anatomie einzubringen.



## **Praktika:**

### **Chemie der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe**

**12 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozent: Dr. Kramer**

Die überwiegende Zahl der Arzneistoffe wird total- oder partialsynthetisch mit Methoden der präparativen Organischen Chemie hergestellt. Einige der dabei zum Einsatz kommenden Reaktionstypen werden im Praktikum durch Übungsbeispiele illustriert, wobei Grundlagen der Laboratoriumstechnik, die bei der Versuchsvorbereitung und –durchführung sowie der Isolierung und Reinigung der Reaktionsprodukte zum Einsatz kommen, erlernt werden. Der analytische Teil des Praktikums beinhaltet neben der Reinheitsprüfung der selbst hergestellten Präparate die Untersuchung unbekannter Substanzen mit naßchemischen Methoden auf die darin enthaltenen funktionellen Gruppen. Die bei der Versuchsvorbereitung unverzichtbare Literatarbeit wird durch das Auffinden einer Versuchsvorschrift mittels Online-Recherche in einschlägigen Datenbanken wie Chemical Abstracts oder Beilstein geübt.

### **Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink, Dozent: Prof. Dr. Zawatzky**

Zum Verständnis der verschiedenen Organfunktionen im menschlichen Körper sowie ihrer Beeinflussung durch Arzneistoffe sind Grundkenntnisse über Aufbau und Feinstruktur dieser Organe unerlässlich. Im Rahmen des Histologiekurses werden unter Anleitung histologische Präparate aller wichtigen Organe und Gewebe des menschlichen Körpers mikroskopisch betrachtet und ausgewertet. Dazu fertigen alle Teilnehmer von diesen Präparaten Zeichnungen mit genauen Beschriftungen an.

An Hand von Referaten werden zu Beginn jedes Kurstages in kurzen Vorträgen die vorgesehenen Organe in Aufbau und Funktion dargestellt. Diese Referate werden von



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 22 -

jeweils 2-3 Teilnehmern erarbeitet; Unterlagen zu ihrer Erstellung werden zur Verfügung gestellt. Am Ende jedes Kurstages werden die angefertigten Zeichnungen beurteilt und, falls erforderlich, verbessert.

Nach Ende des Praktikums werden die Kenntnisse durch Testate überprüft.

### **Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reich, Dozent: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reich**

Versuche zu physikalisch-chemischen Phänomenen, die in der Pharmazie von Bedeutung sind. Das Praktikum wird in Zweiergruppen durchgeführt und dauert je nach Semesterstärke 8-10 Tage. Themen sind u.a. Redoxprozesse, Reaktionsordnung; Gefrierpunktniedrigung, Thermoanalyse, Diffusionskoeffizient; Viskosität, Leitfähigkeit, Oberflächenspannung und Bestimmung der CMC von Tensiden.

### **Seminare:**

#### **Chemische Nomenklatur**

**1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozent: PD Dr. Mier**

Jede Wissenschaft benötigt zur Verständigung eine Fachsprache: deren Wortschatz ist die Nomenklatur. Die Nomenklatur besteht aus Definitionen und Regeln, es handelt sich um eine Terminologie. Die Systematische Nomenklatur beruht auf dem Konzept des substituierten Stammsystems. Das Stammsystem kann acyclisch, (poly)cyclisch oder heterosubstituiert sein. Dieses Stammsystem trägt Substituenten. Diese Komponenten ergeben den vollständigen Namen. Die Vorlesung behandelt auf der Grundlage der IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) Regeln die Grundlagen und Anwendungen der systematischen

- 22 -

Studien- und Prüfungssekretariat für Pharmazie und Molekulare Biotechnologie

Im Neuenheimer Feld 234, D-69120 Heidelberg

E-Mail [Pharmazie@uni-hd.de](mailto:Pharmazie@uni-hd.de), Tel. +49 (0) 6221-54 6036/6035, Fax +49 (0) 6221-54 4953



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 23 -

Nomenklatur. Hierbei wird ein Schwerpunkt auf die Namensgebung von Wirkstoffen gelegt. Die Regeln werden jeweils in Übungen vertieft.

### **Chemie der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe**

**begleitend zum Praktikum, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozent: Dr. Kramer**

In dem praktikumsbegleitenden Seminar wird exemplarisch am Beispiel einiger Arzneistoffe die Erarbeitung eines Synthesewegs durch retrosynthetische Betrachtungen illustriert. Hierzu wurden Synthesen ausgewählt, die den Studierenden bereits von der Organischen Grundvorlesung des 2. Fachsemesters (Pharmazeutische / Medizinische Chemie) her bekannt sind oder die auf der Grundlage des bereits vermittelten Stoffs der Organischen Chemie verstanden werden können. Ein weiteres Thema ist eine praktikumsbezogene Einführung in die Analytik funktioneller Gruppen mit naßchemischen Methoden sowie die Literatursuche in Datenbanken wie Chemical Abstracts oder Beilstein.



## **4. Fachsemester:**

### **Vorlesungen:**

#### **Grundlagen der Anatomie und Physiologie II**

**3 SWS, verantwortlich: PD Dr. Zaar, Dozent: PD Dr. Zaar**

In zwei Semestern (WS und SS) wird ein Gesamtbild vom Bau und den elementaren Funktionen des menschlichen Organismus vermittelt. Im Zentrum steht die Beschreibung der makroskopischen, topographischen (WS) und mikroskopischen (SS) Verhältnisse als unverzichtbare Grundlage medizinischen Wissens.

Darüber hinaus wird das Verständnis vom Bau und Funktion der Zelle als kleinste autonome Lebenseinheit des Organismus vermittelt.

Die meisten Krankheiten des Menschen beruhen auf molekularen Fehlleistungen von Zellen, die sich wiederum auf Strukturen und Funktionen von Organen auswirken. Arzneimittel greifen primär an Zellen an und können so fehlgesteuerte Zellfunktionen beeinflussen. Somit ist das Ziel dieser Unterrichtseinheiten die zelluläre Grundlage integrativ in die histologische und makroskopische Anatomie einzubringen.

#### **Grundlagen der Ernährungslehre**

**1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozentin: Dr. Reichel**

Die meisten Apotheker müssen sich täglich mit Fragen der Ernährung auseinandersetzen (Ernährung bei bestimmten Erkrankungen; gezielte Ernährung zur Gesunderhaltung und Gewichtsreduktion, Vitaminsubstitution, Ernährung Älterer und Babies u.v.m.). Dazu kommt





# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 25 -

die Bewertung von Arzneimittelinteraktionen mit Nahrungsbestandteilen als auch mit den Prozessen bei Verdauung und Resorption. Ziel dieser kurzen Vorlesung ist die Schaffung einer ersten Grundlage in der Ernährungslehre und befaßt sich mit Themen wie „Empfehlungen für richtige Ernährung (z.B. Ernährungspyramide)“, der Zusammensetzung des Menschen und Möglichkeiten zur Bestimmung des Ernährungszustandes, dem Energiehaushalt des Menschen (insbesondere der individuelle Energiebedarf) sowie der Homöostase der Nahrungsaufnahme. Anschließend werden die Prinzipien der Verdauung und der Resorption behandelt. Durch gezielte Beispiele zu ernährungsbedingten Erkrankungen/Problemen (z.B. Adipositas, Milchzuckerunverträglichkeit) sowie durch die Diskussion des Themas „antioxidative Vitamine“ sollen die Studenten ermuntert werden, ernährungsbedingte Probleme klarer zu sehen und sich in Zukunft aktiv mit diesem für sie letztlich wichtigen Thema weiter auseinanderzusetzen.

### **Stereochemie**

#### **1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozent: Dr. Kramer**

Viele Natur- und Arzneistoffe sind chiral und existieren je nach räumlicher Anordnung der Atome in Form verschiedener Stereoisomere. Diese zeigen – teilweise bedingt durch die chirale Umgebung im menschlichen Organismus - unterschiedliche Wirkungsqualitäten wie beispielsweise Geruch, Geschmack, starke, schwache bzw. gar keine analgetische Eigenschaften, rasche und langsame Metabolisierung u.a. In dem Seminar werden die verschiedenen Arten der Stereoisomerie, die Nomenklatur und räumliche Darstellung von Stereoisomeren sowie ihre physikalischen Eigenschaften, die Trennung von Stereoisomerengemischen, die Stabilität und Umwandlung von Konfigurations- und Konformationsisomeren sowie stereochemische Aspekte von Reaktionen (sterischer Verlauf, stereoselektive Synthesen) besprochen.



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 26 -

### **Kursus der Physiologie für Pharmazeuten**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fink, Dozent: Prof. Dr. Fink, Prof. Dr. Nobiling**

Membranphysiologie, Ionenkanäle, Hodgkin-Huxley Modell, Aktionspotential, Synapsen, Muskeltypen, molekularer Mechanismus der Kontraktion, ZNS, Reflexbögen, sensorische Physiologie, Empfang und Weiterleitung von optischen und akustischen Signalen, Grundlagen der Gastroenterologie, Funktion des Herzens, Regulation der Kontraktilität und der Frequenz, Praktikum Herz, kardiovaskuläres System, Regulation der Organdurchblutung und des Blutdrucks, Praktikum kardiovaskuläres System, Atmung, Mechanik und Regulation, Transport von Gasen, Säure-Base-Regulation, Praktikum Atmung, Nierenfunktion und –regulation, Regulation von Blutparametern durch die Niere, Praktikum Niere.

### **Praktika:**

#### **Arzneiformenlehre**

**5 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozenten: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reichel**

Arzneibücher, physikalische Grundlagen, Utensilien, Gefäße, Packmittel, Grundoperationen, Geräte, Zubereitung von Arzneiformen. Mehrfachdosierte Arzneiformen: Teemischungen, Fl. Mischungen / Verdünnungen, Lösungen, Pulver, Puder, Suspensionen, Lotionen, Linimente, Aromat. Wässer, Emulsionen, Gele, Cremes, Salben, Pasten, Granulate, Wässrige Droгенаuszüge, Sirupe, Augentropfen, Extrakte/Tinkturen, Einzeldosierte Arzneiformen: abgeteilte Pulver, Kapseln, Suppositorien und Globuli



### **Pharmazeutische Biologie II (Pflanzliche Drogen)**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wöflf, Dozent: Prof. Dr. Wöflf**

Aufbauend auf dem Praktikum *Pharm. Bio. I* werden den Studierenden im Drogenpraktikum Kenntnisse vermittelt, die sie in die Lage versetzen, pflanzliche Drogen zu identifizieren und von Verfälschungen abzugrenzen. Die pflanzlichen Drogen werden, nach Indikationen geordnet, mit Hilfe mikroskopischer Techniken und mikrochemischer Nachweisverfahren bearbeitet und die Ergebnisse zeichnerisch festgehalten. Darüber hinaus werden den Studierenden noch Kenntnisse über Teedrogen vermittelt.

### **Instrumentelle Analytik**

**12 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Klein, Dozent: Prof. Dr. Klein, Dr. Kramer**

Trennung sowie qualitative und quantitative Analysen von Substanzgemischen und Reinsubstanzen mittels instrumentalanalytischer Methoden (IR, UV, NMR, GC, HPLC, Elektrophorese, Polarimetrie, Elektrochemie).

### **Arzneipflanzen-Exkursion, Bestimmungsübungen**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink; Dozent: Prof. Dr. Wink, Prof. Dr. Reichling**

Kennenlernen von pharmazeutisch, toxikologisch und medizinisch bedeutsamen Pflanzen (= Heil- bzw. Arzneipflanzen) im natürlichen Habitat. Information über wichtige Inhaltsstoffe, Pharmakologie und Verwendung in der Phytotherapie. Dazu werden Freilandexkursionen (u.a. mehrtägige Geländepraktika von 4-14 Tagen Dauer) angeboten. Darüber hinaus lernen die Studierenden mit einem Bestimmungsbuch umzugehen. Bei entsprechenden



Kenntnissen sollen dann unbekannte Pflanzen mit Hilfe eines Bestimmungsbuches selbstständig bestimmt werden.

### **Seminare:**

#### **Instrumentelle Analytik**

**begleitend zum Praktikum, verantwortlich: Prof. Dr. Klein, Dozent: Prof. Dr. Klein, Dr. Kramer**

Theoretische Grundlagen zum Praktikum "Instrumentelle Analytik", Themen und Verfahren siehe oben.

#### **Toxikologie der Hilfs- und Schadstoffe**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozent: PD Dr. Schmeiser**

- Grundlagen der Toxikokinetik (Resorption, Metabolismus, Elimination von Schadstoffen)
- Grundlagen der Toxikodynamik (DNA-Schäden, DNA-Reparatur, Mechanismen der Krebsentstehung, Apoptose)
- Toxische Eigenschaften ausgewählter Schadstoffe (PAKs, Heterozyklische aromatische Amine, Natürliche Carcinogene, Insektizide, Tabakrauch, Spice)
- Nachweis- und Testverfahren von Schadstoffen (Human Biomonitoring, Genotoxizitätstests)
- Brustkrebs-Risiko
- Toxicogenomics
- Epigenetik



## **5. Fachsemester:**

### **Vorlesungen:**

#### **Biochemie und Molekularbiologie**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wölfel, Dozent: Prof. Dr. Wölfel**

In dieser Vorlesung werden die zentralen Bausteine von Zellen und die grundlegenden biochemischen und molekularen Prozesse vorgestellt. Wesentliche Inhalte sind: Moleküle und Aufbau der Zelle; Nukleinsäuren, DNA-Replikation und DNA-Reparatur; von der DNA zum Protein, Transportprozesse in der Zelle; Zell-Zell-Interaktionen, Kommunikation zwischen Zellen und Signaltransduktion; Zellzyklus und Zellzykluskontrolle.

#### **Pathophysiologie**

**1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Müller, Dozenten: Prof. Dr. Müller, Prof. Dr. Schwaninger**

Einführend werden wichtige Grundbegriffe der Epidemiologie und Pathologie, wie morphologische Anpassungsreaktionen, Zell- und Gewebveränderungen, Regulation von Zellteilung/Zelltod und Zellersatz, sowie entzündliche Prozesse besprochen. Als Schwerpunkt dieses zweisemestrigen Vorlesungsteil werden Ursachen, Prognosen und klinische Zustandsbilder ausgewählter Krankheiten besprochen, wie Herzkreislauferkrankungen, Rheumatische Erkrankungen, Neurodegenerative Erkrankungen, Schmerz und Nozizeption, Bluthochdruck, Störungen des Hormonhaushalts, Diabetes, Tumor- und Infektionskrankheiten, sowie immunologische Überempfindlichkeitsreaktionen und Autoimmunstörungen.



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 30 -

Die Selektion der Krankheitsbilder ergibt sich aus den therapeutischen Möglichkeiten, die bei diesen Erkrankungen gegeben sind. Die allgemeinen Grundlagen der Erkrankungen, sowie ihre genetischen, mikrobiellen, zellpathophysiologischen Ursachen werden eingehend besprochen und auf die jeweiligen pharmakologischen Angriffspunkte verwiesen.

Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der Ursachen und pathophysiologischen Zusammenhänge, der Prognose in Verbindung mit einer erfolgreichen oder mangelhaften Therapie, sowie eine Abwägung des Nutzens prophylaktischer Maßnahmen.

### **Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink, Dozent: Prof. Dr. Wink**

Diese Hauptvorlesung geht detailliert auf die Produzenten biogener Wirkstoffe, insbesondere Arzneipflanzen und Mikroorganismen, ihre Wirkstoffe und ihre Verwendung in Pharmazie und Medizin ein.

- Vorkommen, Struktur und Funktion biogener Wirkstoffe (Sekundärstoffe, Antibiotika)
- molekulare Pharmakologie biogener Wirkstoffe; Funktion und molekulare Wirkmechanismen von Naturstoffen; Erklärung der Interaktionen mit molekularen Zielstrukturen (DNA, Proteine, Rezeptoren, Biomembran etc.); Phytopharmakologie
- Pflanzliche Drogen und Giftpflanzen (Vorkommen, Anwendung)
- Einführung in die Phytotherapie: Vorstellung der wichtigsten medizinischen Indikationsgebiete und relevante Arzneipflanzen; klinische Studien



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 31 -

### **Pharmazeutische/Medizinische Chemie**

**5 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozenten: Prof. Dr. Jäschke, Prof. Dr. Klein, PD Dr. Mier**

Chemie der Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (Strukturen, physikalische und chemische Eigenschaften, Stereochemie, Stabilität, molekulare Wirkmechanismen, Synthesen, Analytik, Struktur-Wirkungsbeziehungen, Metabolismus von Arzneistoffen, Arzneistoffinteraktionen, Pharmakokinetik und Pharmakodynamik). Im Rahmen der zweisemestrigen Ringvorlesung werden sämtliche wichtigen Arzneistoffklassen abgehandelt. Zusätzlich werden Prinzipien des Wirkstoffdesigns, der Wirkstoffentwicklung sowie moderne Methoden der Wirkstoffforschung besprochen.

### **Ringvorlesung Wirkstoffforschung Teil Chemie**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Klein, Dozent: Prof. Dr. Klein**

Medizinische Chemie. Historische und zeitgenössische Methoden der Wirkstoffsuche und Wirkstoffentwicklung. Serendipity. Target-orientierte Wirkstoffentwicklung. Klinische und präklinische Phasen der Arzneimittelentwicklung. Grundlagen der Pharmakokinetik und -dynamik. Druggability. Target-Klassen (Enzyme, Rezeptoren, etc.). Target-Ligand-Interaktionstypen. Grundlagen der molekularen Modellierung und der Strukturanalyse, z.B. Kraftfelder. Wirkstoffdesign. Theoretische und experimentelle Screening-Methoden. Grundbegriffe/Konzepte der QSAR. Beispiele für die erfolgreiche Anwendung moderner und klassischer Methoden der Wirkstoff-Findung und -Entwicklung.



## Praktika:

### **Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie**

**7 SWS, Blockveranstaltung, verantwortlich: Prof. Dr. Wink; Dozenten: Dr. Schäfer, Prof. Dr. Weiß**

In diesem Praktikum werden ausgewählte Moleküle von vier wesentlichen Stoffklassen der Zellbiologie biochemisch analysiert: Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Isolation, Manipulation und Analyse von Nukleinsäuren und Proteinen, wie sie auch für die Produktion von rekombinanten Arzneistoffen von Bedeutung sind.

Cytochrom P450 Monooxygenasen sind körpereigene Enzyme, sie spielen eine bedeutende Rolle in der Metabolisierung von Fremdstoffen im Körper und modulieren dadurch die Wirkstärke von Arzneistoffen. Polymorphismen in den entsprechenden Genen sorgen für von Person zu Person individuelle Reaktionen auf Arzneistoffe. Ein Teil des Praktikums beschäftigt sich mit der Amplifikation, Klonierung und Genotypisierung von CYP2C19.

- DNA-Isolierung und DNA-Analyse: Phenol-Chloroform-Extraktion, UV-Spektrometrie, Agarosegelelektrophorese
- Restriktionsenzyme
- PCR
- DNA-Klonierung, Transformation in *E. coli* (Klonierungsvektor: pBluescript)
- „Bioinformatik“: Softwareanwendung (BLAST, CLUSTAL)
- Proteinexpression in Hefe (Green fluorescent protein in *Pichia pastoris*)
- Proteinisolierung und Proteinanalyse (Größenausschlusschromatographie, Histidin-Tag, SDS-PAGE)
- Enzymkinetik ( $\beta$ -Galactosidase)
- Cholesterol: Isolation und Nachweis
- Kohlenhydrate: Isolation und Nachweis
- Genotypisierung CYP2C19





**Seminare:**

**Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Haefeli, Dozenten: Dr. Bertsche, Prof. Dr. Haefeli, Dr. Hoppe-Tichy**

Teil Pharmakoepidemiologie: Einführung und Grundlagen, Epidemiologische Maßzahlen (Teil 1), Epidemiologische Maßzahlen (Teil 2), Studientypen, Studienplanung und Bewertung, Diagnostische Tests

Teil Pharmakoökonomie: Der Arzneimittelmarkt in Deutschland, Kostensenkung im Gesundheitswesen, Kostenstrukturen im Krankenhaus, Pharmakoökonomische Studientypen, Pharmakoökonomie im Krankenhaus, Quality of Life in der Pharmakoökonomie



## **6. Fachsemester:**

### **Vorlesungen:**

#### **Pharmakologie und Toxikologie**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Schwaninger, Dozent: Prof. Dr. Schwaninger**

Pharmakologie bildet die Basis einer rationalen Pharmakotherapie. Die zwei-semesterige Vorlesung behandelt im ersten Teil Prinzipien der Allgemeinen Pharmakologie, insbesondere die Grundlagen der Pharmakodynamik und Pharmakokinetik. Dann werden verschiedene Wirkstoffklassen besprochen. Molekulare Wirkmechanismen, klinische Wirkungen und Indikationen, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen und ausgewählte Aspekte der Pharmakokinetik einzelner Pharmaka werden erläutert. Grundkenntnisse der Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie bilden die Basis für diese Vorlesung.

#### **Immunologie**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink, Dozent: PD Dr. Umansky**

Diese Vorlesungen verfolgen das Ziel, die Einführung in die Immunologie für Pharmazie- und Biologie-Studenten zu präsentieren. Die Immunologie befasst sich mit der körpereigenen Abwehr von verschiedenen Mikroorganismen (Viren, Bakterien, Pilze, Parasiten) und Tumorzellen. Ihre Aufgabe ist es, die zellulären und molekularen Grundlagen dieser Abwehr zu untersuchen und zu verstehen.

Die Vorlesungen befassen sich mit folgenden Themen:

1. Grundbegriffe der Immunologie
2. Entwicklung der Lymphozyten. Theorie der klonalen Selektion. Zentrale Toleranz.
3. Antigenerkennung und Aktivierung von T- und B-Lymphozyten. Periphere Toleranz.



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 35 -

4. Verschiedene immunologische Mechanismen beseitigen Krankheitserreger.
5. Angeborene und adaptive Immunität. Zytokine.
6. Immunologisches Gedächtnis.
7. Bedeutung des Immunsystems für Gesundheit und Krankheit:

A. Immunschwächekrankheiten

B. Allergien

C. Autoimmunerkrankungen

D. Gewebeabstoßungen

8. Untersuchung von Lymphozyten (immunologische Methoden)

9. Tumormunologie und -immuntherapie.

### **Pharmazeutische Technologie Materialkunde / Stabilität**

**2 SWS, verantwortlich: Dr. Reich, Dozentin: Dr. Reich**

#### **Stabilität:**

Stabilität von klassisch niedermolekularen Wirkstoffen und verschiedenen Arzneiformen, chemische, physikalische und mikrobiologische Instabilitäten, Stressfaktoren, kinetische und mechanistische Aspekte, Analytik, Stabilitätsprüfung, Stresstests, Stabilisierungsmaßnahmen.

#### **Materialkunde:**

Klassifizierung von pharmazeutischen Hilfsstoffen; chemische und physikalische Charakterisierung von polymeren und amphiphilen Hilfsstoffen; Gelatine, Stärke, Cellulosederivate, Polyacrylate, Polyvinylpyrrolidone; Tenside (Netzer, Emulgatoren, Solubilisatoren); Funktionalitätstests; pharmazeutische Einsatzgebiete; regulatorische Aspekte.



## **Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukten**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozent: Prof. Dr. Fricker**

### **Technologie und Maschinenkunde**

Überblick über die wichtigsten Arzneiformen und dazugehörige Herstellungsverfahren; allgemeine technologische Grundlagen und Grundoperationen; feste Arzneiformen, halbfeste Arzneiformen, flüssige Arzneiformen; gasförmige Arzneiformen;

Zum Vorlesungszyklus gehört die Besichtigung eines pharmazeutischen Betriebs, die im Anschluss an das Arzneiformenlehrepraktikum im 7.Semester durchgeführt wird.

## **Grundlagen der Klinischen Chemie und Pathobiochemie**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wöfl, Dozent: Prof. Dr. Wöfl**

Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Methoden der Klinischen Chemie. Unter anderem werden hierbei die Grundlagen für die chemische, bio-chemische und molekulare Analyse in Körperflüssigkeiten z.B. von Blutproben vorgestellt. Im weiteren Verlauf der Vorlesung werden die biochemischen Grundlagen verschiedener physiologischer Abläufe im Körper und deren Veränderung bei einzelnen Krankheiten (Pathobiochemie) besprochen. Dabei wird aufgezeigt, wie einzelne pathologische Prozesse durch Änderungen von klinisch chemischen Messwerten nachgewiesen werden können und wie diese durch Lebensführung, wie z.B. Ernährung oder durch Arzneimitteltherapie beeinflusst werden können.

Wesentliche Inhalte sind: Aufnahme von Nährstoffen, Rolle von Vitaminen in biochemischen Prozessen, Biochemie der endokrinen Regulation, Biochemie der Niere und Leber, Hämatopoese und Blutgerinnung, Nachweis von Proteinen im Blut, Gelelektrophorese, Immunreaktionen, ELISA, Funktionstests für Niere und endokrines System.



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 37 -

### **Pathophysiologie**

#### **2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Müller, Dozenten: Prof. Dr. Müller, Prof. Dr. Schwaninger**

Einführend werden wichtige Grundbegriffe der Epidemiologie und Pathologie, wie morphologische Anpassungsreaktionen, Zell- und Gewebveränderungen, Regulation von Zellteilung/Zelltod und Zellersatz, sowie entzündlicher Prozesse besprochen. Als Schwerpunkt dieses zweisemestrigen Vorlesungsteil werden Ursachen, Prognosen und klinische Zustandsbilder ausgewählter Krankheiten besprochen, wie Herzkreislauferkrankungen, Rheumatische Erkrankungen, Neurodegenerative Erkrankungen, Schmerz und Nozizeption, Bluthochdruck, Störungen des Hormonhaushalts, Diabetes, Tumor- und Infektionskrankheiten, sowie immunologische Überempfindlichkeitsreaktionen und Autoimmunstörungen.

Die Selektion der Krankheitsbilder ergibt sich aus den therapeutischen Möglichkeiten, die bei diesen Erkrankungen gegeben sind. Die allgemeinen Grundlagen der Erkrankungen, sowie ihre genetischen, mikrobiellen, zellpathophysiologischen Ursachen werden eingehend besprochen und auf die jeweiligen pharmakologischen Angriffspunkte verwiesen.

Ziel dieser Vorlesung ist das Verständnis der Ursachen und pathophysiologischen Zusammenhänge, der Prognose in Verbindung mit einer erfolgreichen oder mangelhaften Therapie, sowie eine Abwägung des Nutzens prophylaktischer Maßnahmen.

### **Spezielle Rechtsgebiete**

#### **1 SWS, verantwortlich: Dr. Hanke, Dozent: Dr. Hanke**

In der Apotheke werden neben Arzneimitteln eine Vielzahl von Produkten angeboten, die unterschiedlichen europäischen und nationalen Rechtsvorgaben unterliegen. So ist z.B. die



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 38 -

Kenntnis über den Aufbau des Lebensmittelrechts und der daraus abgeleiteten Verordnungen Grundvoraussetzung einer fundierten Beratung. Die Vorlesung zeigt die Zusammenhänge und Komplexität außerhalb des Arzneimittelbereichs auf: Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch, Diät Verordnung, Nahrungsergänzungsmittel VO, Health Claims VO sind nur einige Stichworte für den Inhalt der Vorlesung.

Der Bereich der Arzneimittelzulassung –herstellung und –abgabe in der Apotheke wird ebenso behandelt wie z.B. die Abgrenzung zu Medizinprodukten und deren rechtlichen Rahmenbedingungen. Ebenso wird auf die aktuelle Gesetzgebung und Gerichtsurteile national und auf europäischer Ebene eingegangen.

### **Praktika:**

#### **Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher (Qualitätskontrolle und -sicherung bei Arzneistoffen)**

**8 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Klein, Dozent: Prof. Dr. Klein**

Qualitative und quantitative Arzneimittelanalyse nach Methoden der Arzneibücher. Acidimetrische / alkalimetrische Bestimmungen: Coffein-Natriumsalicylat, Phenytoin, Salicylsäure, Theophyllin. Bestimmung von Naturstoffen: Nelkenöl (Eugenol), Kümmelöl (Carvon, Oximtitration). Oxidimetrische Bestimmungen: Isoniazid, Paracetamol, Thymol, Phenazon. Komplexometrie: Zinksalbe. Elektrometrische Analyseverfahren: Wasserbestimmung nach Karl-Fischer, Diazotitration (Sulfathiazol). Potentiometrische Bestimmung (Coffein, Natriumsalicylat). Physikalische / chemische Untersuchungen: Identifizierung von Steroidhormonen, Tinktur (Ethanolgehalt), Untersuchung eines ätherischen Öls auf Verfälschungen (halogenhaltige Verunreinigungen, fette Öle, fremde Ester, wasserlösliche Anteile). Arzneibuchuntersuchungen: Untersuchung eines



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 39 -

Arzneistoffes nach EAB inklusive Reinheitsanalyse: Ascorbinsäure, wasserfreie Citronensäure, Weinsäure, Salicylsäure, Calciumgluconat.

### Pharmazeutische Biologie III

**6 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink, Dozent: Prof. Dr. Wink**

In diesem Hauptpraktikum werden experimentelle Grundlagen der Pharmazeutischen Biologie angeboten, um die Hauptvorlesung Pharmazeutische Biologie und das Seminar Biogene Arzneistoffe zu ergänzen und zu vertiefen.

- Phytochemische Untersuchung von Sekundärstoffen;
- Extraktions- und Isolierungsmethoden
- Trennverfahren komplexer Gemische: DC, HPLC, GLC, GC-MS; LC-MS
- Nachweismethoden;
- Arzneibuchmethoden;
- Bioassays;
- Toxizitäts- und Mutagenitätsuntersuchungen

### Seminare:

#### **Seminar zum Praktikum Arzneistoffanalytik**

**begleitend zum Praktikum, verantwortlich: Prof. Dr. Klein, Dozent: Prof. Dr. Klein**

Einführung in das Europäische Arzneibuch, theoretische Grundlagen der im Praktikum angewandten analytischen Methoden (siehe oben).



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 40 -

### **Biogene Arzneimittel (Phytopharmaka, Antibiotika, gentechnisch hergestellte Arzneimittel)**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink, Dozent: Prof. Wink**

In diesem Seminar werden theoretischen Grundlagen der Pharmazeutischen Biologie behandelt, um die Hauptvorlesung Pharmazeutische Biologie und die Hauptpraktika Pharmazeutische Biologie II und III zu ergänzen und zu vertiefen.

- Phytopharmaka, Arzneipflanzen und Indikationsgebiete
- Phytotherapie und klinische Studien
- Struktur, Funktion und molekulare Wirkmechanismen von Antibiotik
- Herstellung, Funktion und Bedeutung rekombinanter Arzneimittel

### **Klinische Pharmazie**

**1 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Haefeli, Dozent: Dr. Hanke**

Vorbereitungsseminar zur Hauptvorlesung Klinische Pharmazie im 7. und 8. FS.

Evidenzbasierte Selbstmedikation:

Zur Klinischen Pharmazie gehört auch die Beratung in der Apotheke im Rahmen der Selbstmedikation. Anhand ausgewählter Krankheits- und Beschwerdebilder wird die Wichtigkeit der wissenschaftlich fundierten Selbstmedikation aufgezeigt:

- Erkältungskrankheiten und Infekte der oberen Luftwege
- Magen-Darm-Erkrankungen
- Allergische Krankheitszustände





**Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**  
**Fakultät für Biowissenschaften**  
Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 41 -

**Pharmazeutische Biotechnologie**

**1,5 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink, Dozent: Prof. Dr. Wink**

**Einführung in die Pharmazeutische Biotechnologie:** Klonierung und Expression in Bakterien, Phagen, Hefen, Insektenzellen, Säugerzellen, Pflanzen; transgene Organismen, Herstellung und Funktion rekombinanter Wirkstoffe



## **7. Fachsemester:**

### **Vorlesungen:**

#### **Klinische Pharmazie**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Haefeli, Dozent: Dr. Bertsche, Prof. Dr. Haefeli, Dr. Hoppe-Tichy**

Teil I (7. Semester, Wintersemester):

Definitionen Klinische Pharmazie, Medikationsfehler, Verordnungsprozess, Arzneimittelabgabe, Planung und Durchführung klinischer Studien, Bedeutung von Darreichungsform und -weg für die Therapie, Forschung am und für den Patienten in der Klinischen Pharmazie/Arzneimittelinformation, Arzneimittelinformation - Quellen und Recherche, Qualitätssicherung der Arzneimittelinformation, Informationsvermittlung für den Patienten, Informationsvermittlung für den Arzt, Arzneimittelinformation im Regionalen Arzneimittelinformationszentrum (RAIZ), Kinder in der Apotheke, Selbstmedikation und deren Grenzen, Grundlagen der Dosisindividualisierung, Arzneimittelinteraktionen Interaktionen in der individuellen Therapie, individualisierte Pharmakotherapie bei besonderen Patientengruppen (Kinder, Schwangerschaft, Ältere), Pharmakotherapie bei eingeschränkter Nieren- oder Leberfunktion, Unerwünschte Arzneimittelwirkungen, Monitoring von Therapieerfolg und Non-response.



## **Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukte**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozent: Prof. Dr. Fricker**

### **Biopharmazie**

Definition Biopharmazie, physiologische Grundlagen der Wirkstoffaufnahme, -verteilung und -elimination im Körper (ADME: Absorption, Distribution, Metabolismus, Elimination); Grundlagen der Pharmakokinetik, pharmakokinetische Modelle: Kompartimentmodelle, in vitro-Modelle und ihre Korrelation mit pharmakokinetischen Parametern in vivo; Wirkstofffreigabe und Wirkstoffpharmakokinetik nach Verabreichung besonderer Arzneiformen (z. B. Retardarzneiformen; therapeutische Systeme; pulmonale, nasale, transdermale, orale, rektale etc. Arzneiformen und Darreichungssysteme), Bluthirnschranke; moderne Arzneiformen und ihr Einfluss auf Bioverfügbarkeit und Wirksamkeit von Arzneistoffen.

## **Pharmazeutische Technologie Materialkunde / Stabilität**

**2 SWS, verantwortlich: Dr. Reich, Dozentin: Dr. Reich**

### **Stabilität**

Stabilität von Peptid- und Proteinarzneistoffen; Stabilität von DNA und RNA; chemische und physikalische Instabilitäten; Stressfaktoren; kinetische und mechanistische Aspekte; Analytik; Stabilitätsprüfung; Stresstests; Stabilisierungsmaßnahmen.

### **Materialkunde**

Klassifizierung von pharmazeutischen Hilfsstoffen; chemische und physikalische Charakterisierung von polymeren und amphiphilen Hilfsstoffen; Gelatine, Stärke,



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 44 -

Cellulosederivate, Polyacrylate, Polyvinylpyrrolidone; Tenside (Netzer, Emulgatoren, Solubilisatoren); Funktionalitätstests; pharmazeutische Einsatzgebiete; regulatorische Aspekte.

### Krankheitslehre

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Haefeli, Dozenten: Prof. Dr. Klimm, Dr. Peters**

#### Konzept

**Zielsetzung:** Pharmaziestudenten, die kaum Vorkenntnisse auf medizinischem Gebiet haben, Grundlagen der Ätiologie, Diagnostik und Standardtherapie der ambulant häufigsten Krankheitsbilder vermitteln.

**Durchführung:** Durch klinisch erfahrene Ärzte (Krankenhaus und/oder niedergelassene Praxis); möglichst ein Patientenbeispiel (z.B. in Form von Bildern, Laborbefunden, EKGs, MRTs, CTs, Echos, Endoskopien etc.), in dem die Differentialdiagnose dargestellt wird und die klinisch pharmakologische Datenlage praxisnah erläutert wird.

**Abgrenzung zur Pharmakologie:** Im Gegensatz zu der Vorlesung und dem Demonstrationskurs Pharmakologie stehen hier nicht die pharmakologischen Wirkmechanismen im Vordergrund (Wirkung), sondern die klinische Anwendung (Wirksamkeit). Diagnostik und Therapie wird aus Perspektiv des klinisch tätigen Arztes vermittelt.

**Abgrenzung zur Veranstaltung Vorlesung/Seminar Klinische Pharmazie:** Nicht die Parameter zur Individualisierung, sondern die Standardtherapien stehen im Vordergrund. Nicht die Umsetzung klinisch-pharmazeutischer Dienstleitungen, die durch Pharmazeuten in der Veranstaltung Klinische Pharmazie gelehrt wird, sondern die Perspektive des Arztes stehen in der Krankheitslehre und Pharmakotherapie im Vordergrund.



## **Teil I**

### **(je 1 Lehreinheit Krankheitslehre und 1 Lehreinheit Pharmakotherapie pro Modul)**

1. KHK und Herzinsuffizienz
2. Dermatologie
3. Asthma bronchiale, Bronchitiden (COPD)
4. Infektionskrankheiten (insb. Urologie)
5. Funktionelle Störungen in der Psychosomatik
6. Ulcus, Helicobacter pylori, Reizdarmsyndrom
7. Schilddrüse und Diabetes-Formen

## **Pharmakologie und Toxikologie**

### **3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Schwaninger, Dozent: Prof. Dr. Schwaninger**

Pharmakologie bildet die Basis einer rationalen Pharmakotherapie. Die zwei-semesterige Vorlesung behandelt im ersten Teil Prinzipien der Allgemeinen Pharmakologie, insbesondere die Grundlagen der Pharmakodynamik und Pharmakokinetik. Dann werden verschiedene Wirkstoffklassen besprochen. Molekulare Wirkmechanismen, klinische Wirkungen und Indikationen, unerwünschte Wirkungen, Wechselwirkungen und ausgewählte Aspekte der Pharmakokinetik einzelner Pharmaka werden erläutert. Grundkenntnisse der Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie bilden die Basis für diese Vorlesung.



# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 46 -

### **Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Wink, Dozent: Prof. Dr. Wink**

Diese Hauptvorlesung geht detailliert auf die Produzenten biogener Wirkstoffe, insbesondere Arzneipflanzen und Mikroorganismen, ihre Wirkstoffe und ihre Verwendung in Pharmazie und Medizin ein.

- Vorkommen, Struktur und Funktion biogener Wirkstoffe (Sekundärstoffe, Antibiotika)
- molekulare Pharmakologie biogener Wirkstoffe; Funktion und molekulare Wirkmechanismen von Naturstoffen; Erklärung der Interaktionen mit molekularen Zielstrukturen (DNA, Proteine, Rezeptoren, Biomembran etc.); Phytopharmakologie
- Pflanzliche Drogen und Giftpflanzen (Vorkommen, Anwendung)
- Einführung in die Phytotherapie: Vorstellung der wichtigsten medizinischen Indikationsgebiete und relevante Arzneipflanzen; klinische Studien

### **Pharmazeutische/Medizinische Chemie**

**5 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozenten: Prof. Dr. Jäschke, Prof. Dr. Klein, PD Dr. Mier**

Chemie der Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (Strukturen, physikalische und chemische Eigenschaften, Stereochemie, Stabilität, molekulare Wirkmechanismen, Synthesen, Analytik, Struktur-Wirkungsbeziehungen, Metabolismus von Arzneistoffen, Arzneistoffinteraktionen, Pharmakokinetik und Pharmakodynamik). Im Rahmen der zweisemestrigen Ringvorlesung werden sämtliche wichtigen Arzneistoffklassen abgehandelt. Zusätzlich werden Prinzipien des Wirkstoffdesigns, der Wirkstoffentwicklung sowie moderne Methoden der Wirkstoffforschung besprochen.



## **Praktika:**

### **Arzneimittelinformation in der Klinischen Pharmazie**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Haefeli, Dozenten: Dr. Bertsche, Prof. Dr. Haefeli, Dr. Hoppe-Tichy**

Krankheits- und Arzneimittelbezogene Arzneimittelinformationskonzepte, Apotheker auf Station, Leitlinienimplementierung, Qualitätssicherung, Beratung von Ärzten und Pflegekräften (teach-the-teacher), Patienten- und Angehörigenberatung (insbesondere Eltern).

### **Pharmazeutische Technologie**

**14 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dozenten: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reich**

Herstellung und Prüfung von festen peroralen Arzneiformen (Granulate, Tabletten, Filmtabletten); Herstellung und Prüfung von parenteralen Arzneiformen (Injektionen, Infusionen, Lyophilisate); Herstellung und Prüfung topischer Zubereitungen (Salben, Cremes, Gele, Pasten); Prüfung von Emulsionen, Suspensionen und Suppositorien; Rheologie; biopharmazeutische Testmethoden; Stabilitätsuntersuchungen, Arrhenius-Beziehung, Stresstests; Bestimmung von Absorptionskonstanten.



## **Seminare:**

### **Visitenbegleitung zur Klinischen Pharmazie**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Haefeli, Dozenten: Dr. Bertsche, Prof. Dr. Haefeli, Dr. Hoppe-Tichy**

Patienten, Krankheitsbilder, Diagnostik und Therapie in der gastroenterologischen Intensivmedizin, in der Hämato-Onkologie, in der Kinder- und Jugendmedizin, in der Strahlentherapie, im Schmerzzentrum, in der HNO, in der öffentlichen Apotheke (Beratungstraining, Nutzung von elektronischen Beratungsmodulen).

### **Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik**

**2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reich, Dozenten: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reich**

Herstellung und Charakterisierung fester, flüssiger und halbfester Darreichungsformen; technologische und biopharmazeutische Testmethoden (in vitro-tests), Bestimmung von Absorptionskonstanten, Freisetzungskinetiken (Einflussparameter, mathematische Gesetzmäßigkeiten), Bestimmung pharmakokinetischer Parameter.

### **Seminar zum Praktikum Pharmazeutische Technologie**

**verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reich, Dozentin: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reich**

Dieses Seminar stellt einen Teil des Biopharmazieseminars dar.





# Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

## Fakultät für Biowissenschaften

Kommentiertes Lehrverzeichnis Pharmazie Stand Mai 2011 - 49 -

### Qualitätssicherung

#### 1 SWS, verantwortlich: Dr. Reich, Dozentin: Dr. Reich

Das Seminar Qualitätssicherung gibt einen Überblick über Regelwerke und Maßnahmen zur Sicherstellung der Qualität in der pharmazeutischen Industrie und der öffentlichen Apotheke. Im ersten Teil wird eine allgemeine Einführung über Qualitätssicherung gegeben (Welche Regelwerke gibt es? Was ist z.B. unter Validierung bzw. Qualifizierung zu verstehen? Was ist eine Spezifikation? Wie sind die Verantwortlichkeiten verteilt?).

In den nachfolgenden Teilen werden die Maßnahmen zur Qualitätssicherung in unterschiedlichen Bereichen eines pharmazeutischen Unternehmens besprochen. Im speziellen wird auf Entwicklung, Zulassung, Produktion, Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung eingegangen.

Bezüglich der Qualitätssicherung in der öffentlichen Apotheke werden neben den gesetzlichen Anforderungen auch weiterführende Maßnahmen, wie z.B. die Einführung eines Qualität-Management-Systems (QMS) besprochen.

Im letzten Teil der Vorlesung werden zukunftsorientierte Aspekte der Qualitätssicherung wie z.B. PAT (Process Analytical Technology) sowie das Quality-by-Design-Konzept erörtert.

Die verschiedenen Aspekte werden unter anderem in Form von Gruppenreferaten abgehandelt.



## **8. Fachsemester:**

### **Vorlesungen:**

#### **Klinische Pharmazie**

**4 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Haefeli, Dozent: Dr. Bertsche, Prof. Dr. Haefeli, Dr. Hoppe-Tichy**

Teil II (8. Semester, Sommersemester):

Bedeutung der Darreichungsform für die Therapie, Apotheker/in auf Station, patientenindividualisierte kardiovaskuläre Therapie, patientenindividualisierte Antibiotikatherapie, Kommunikation mit Arzt und Patient, Zentraler Zytostatikaservice, Patientenindividualisierte Wundversorgung, Beratung und Information zu Erkrankungen der Haut und Augen, Arzneimitteltherapie in Schwangerschaft und Stillzeit, Therapie und Therapiebegleitung bei Schmerzpatienten (einschließlich elektronischer Behandlungssysteme), Patientenindividualisierte Antikoagulationstherapie, Analytische Aspekte der Klinischen Pharmazie, Pharmaceutical Care, der pharmazeutisch betreute Patient,

individualisierte Therapie in der Veterinärmedizin, patientenindividualisierte Nierendosierung, Dialyseverfahren, patientenindividualisierte Arzneimitteltherapie in der Intensivmedizin, patientenindividualisierte Arzneimittelherstellung, Inkompatibilität, Ernährungstherapie, patientenindividualisierte antimykotische und antivirale Therapie Patientenindividualisierte Immun- und Gentherapie, Betreuung und Monitoring der Arzneimitteltherapie von Kindern und Beratung der Eltern



**Praktika:**

**Arzneimittelanalytik, Drug-Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen**

**12 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozent: Prof. Dr. Jäschke**

Im Praktikum werden qualitative Methoden der Analytik von Arzneistoffen erlernt. Die Prüfung auf Identität eines Arzneistoffes ist nicht nur in der Industrie von Belang, sondern vor allem auch in der Apotheke. Es werden nasschemische Methoden erlernt, die in der Apotheke einfach anzuwenden sind, aber auch Analytik-Verfahren angewendet, die hauptsächlich in der Industrie zum Einsatz kommen. Da einige der Techniken bereits in anderem Zusammenhang von den Studenten erlernt wurden, wird von Ihnen größtenteils selbstständiges Arbeiten verlangt. Hauptbestandteil des Praktikums ist es, ein Gemisch aus mehreren unbekanntem Arznei- und Hilfsstoffen aufzutrennen und die einzelnen Komponenten auf ihre Identität zu testen. In einem weiteren Experiment wird der Wirkstoffgehalt einer Naturdroge mittels HPLC untersucht, nachdem der betreffende Stoff von den Studenten aus Teilen der Pflanze isoliert wurde.

**Pharmazeutisch-toxikologischer Demonstrationskurs für Pharmazeuten**

**6 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Schwaninger, Dozent: Prof. Dr. Schwaninger**

Der Kurs richtet sich an Studierende, die die Vorlesung Pharmakologie und Toxikologie gehört haben. Es sollen pharmakologische Kenntnisse vertieft und angewendet werden. Kurzreferate der Dozenten führen in die behandelten Schwerpunkte ein. Die Studierende stellen Experimente vor, die sie vorab im Pharmakologischen Institut durchgeführt haben. Es folgen Übungen mit Computersimulationen oder therapeutischen Fallbeispielen. Die Themen werden durch Referate der Studierenden über aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen abgerundet.



### **Seminare:**

#### **Arzneimittelanalytik, Drug-Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen**

**begleitend zum Praktikum, verantwortlich: Prof. Dr. Jäschke, Dozent: Prof. Dr. Jäschke**

Das Seminar zum Praktikum behandelt alle relevanten analytischen Methoden zur Identifikation von Arzneistoffen. Die Vorträge werden sowohl von den Praktikumsassistenten als auch von den Studenten selbst gehalten. Die Assistenten behandeln Nachweisreaktionen für funktionelle Gruppen, Vorgehen bei der Auftrennung von Gemischen aus Arznei- und Hilfsstoffen (z.B. Stas-Otto-Trennungsgang) und aktuelle Themen auf dem Gebiet der Arzneistoff-Forschung. Die Studenten stellen sich gegenseitig ausgewählte Arzneistoffgruppen in Hinblick auf die pharmazeutische Chemie, Schwerpunkt Analytik, vor.

#### **Pharmakotherapie**

**Teil A: 2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reich, Dozent: Prof. Dr. Fricker, Dr. Reich**

Die Studierenden arbeiten in 2-er Gruppen ein Referat aus, in dem ausgewählte Fertigarzneimittel aus verschiedenen Indikationsbereichen technologisch, biopharmazeutisch und pharmakologisch bewertet und verglichen werden.

**Teil B: 2 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Schwaninger, Dozent: Prof. Dr. Schwaninger**

Während Vorlesung und Demonstrationskurs „Pharmakologie und Toxikologie“ von den Wirkstoffen ausgehen, stehen im Seminar Pharmakotherapie häufige Krankheitsbilder und ihre Behandlung im Mittelpunkt. Nach einer kurzen Einführung in das Krankheitsbild werden Therapieschemata und die Probleme einer Kombinationstherapie besprochen. Folgende



Krankheitsbilder werden abgehandelt: Arterielle Hypertonie, solide und hämatologische Tumore, Schmerz, Schlafstörungen, HIV-Infektionen, Obstipation und Diarrhoe, Depressionen, Epilepsien, M. Parkinson, Septische Krankheitsbilder.

### **Arzneimittelinformation in der Klinischen Pharmazie**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Haefeli, Dozenten: Dr. Bertsche, Prof. Dr. Haefeli, Dr. Hoppe-Tichy**

Krankheits- und Arzneimittelbezogene Arzneimittelinformationskonzepte, Apotheker auf Station, Leitlinienimplementierung, Qualitätssicherung, Beratung von Ärzten und Pflegekräften (teach-the-teacher), Patienten- und Angehörigenberatung (insbesondere Eltern).

### **Visitenbegleitung zur Klinischen Pharmazie**

**3 SWS, verantwortlich: Prof. Dr. Haefeli, Dozenten: Dr. Bertsche, Prof. Dr. Haefeli, Dr. Hoppe-Tichy**

Patienten, Krankheitsbilder, Diagnostik und Therapie in der gastroenterologischen Intensivmedizin, in der Hämato-Onkologie, in der Kinder- und Jugendmedizin, in der Strahlentherapie, im Schmerzzentrum, in der HNO, in der öffentlichen Apotheke (Beratungstraining, Nutzung von elektronischen Beratungsmodulen).