



**Hochschule  
Kaiserslautern**  
University of  
Applied Sciences

Angewandte  
Logistik- und  
Polymerwissenschaften  
Pirmasens

## **Modulhandbuch Studiengang**

**Angewandte Pharmazie** (*PO Version 2017*)

**Bachelor of Science**

Stand: 11.08.2023

Hochschule Kaiserslautern  
Standort Campus Pirmasens  
FB Angewandte Logistik- und Polymerwissenschaften  
Carl-Schurz-Str. 10-16  
66953 Pirmasens  
  
Telnr.: +49 631 3724-7123  
Faxnr.: +49 631 3724-7044  
E-Mail: michael.schaub [at] hs-kl.de  
Homepage: <https://www.hs-kl.de>

## Details zum Studiengang

Abschluss	Bachelor of Science
Fachbereich	Angewandte Logistik- und Polymerwissenschaften
Regelstudienzeit	7 Semester
Zugangsvoraussetzung	Allgemeine Hochschulreife, Fachhochschulreife oder eine als gleichwertig anerkannte Vorbildung
Vorpraktikum	Erfahrung im pharmazeutisch-medizinischen Bereich ist hilfreich, aber keine Voraussetzung
Studienbeginn	Wintersemester
Akkreditierung	Ja
Studienziele	<p>Absolvierende des Bachelorstudiengangs Angewandte Pharmazie sind in der Lage, auf Basis ihres einschlägigen und anwendungsorientierten mathematisch-naturwissenschaftlichen, medizinischen, pharmazeutischen sowie fachübergreifenden (u.a. betriebswirtschaftlichen) Grundlagenwissens, die für die Herstellung, Entwicklung und Sicherheit von Arzneimitteln relevanten Tätigkeiten (v. A. Galenik, Herstellung, Arzneimittelanalytik, Arzneimittelüberprüfung, Qualitätsmanagement und -sicherung) mithilfe disziplinspezifischer Methoden und gesetzlicher Regularien in der Pharmaindustrie fachgerecht und selbstständig zu planen, durchzuführen und zu validieren.</p> <p>Absolvierende des Bachelorstudiengangs Angewandte Pharmazie sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ihr einschlägiges allgemeines und anwendungsorientiertes mathematisch-naturwissenschaftliches Grundlagenwissen (z.B. in der Mathematik, Chemie, Biologie, Physik und Medizin) wiederzugeben, zu erklären, dazugehörige Regeln und Gesetze sachbezogen anzuwenden, selbstständig Zusammenhänge aufzudecken und fallbezogen zu transferieren.</li> <li>• auf Basis des allgemeinen und anwendungsbezogenen pharmazeutischen Grundlagenwissens (z.B. in der pharmazeutischen Chemie, Toxikologie, pharmazeutischen Biologie, Biochemie, Biotechnologie und pharmazeutischer Technologie) entsprechende Fakten, Begriffe sowie Definitionen zu nennen, zu analysieren, anzuwenden und problemspezifisch zu adaptieren.</li> <li>• mithilfe fachübergreifender pharmazeutisch relevanter Grundlagen z.B. der Betriebswirtschaftslehre, statistischer Methoden, des Qualitätsmanagements und der Qualitätssicherung pharmazeutische Probleme bzw. Aufgaben zu lösen.</li> <li>• durch situationsgerechte Anwendung ihres praxisnahen und -relevanten Fach- und Spezialwissens im Bereich der gewählten Vertiefungen (z.B. Arzneimittelzulassung, pharmazeutische Analytik, pharmazeutische Technologie, Biotechnologie und Medizin, pharmazeutische Biologie und Biotechnologie) sachbezogen Aufgaben theoretisch und praktisch zu lösen und die ermittelten Daten zu überprüfen, zu interpretieren und zu validieren.</li> <li>• durch ihre interdisziplinäre Ausbildung fachlich und sachlich jede Stufe der Arzneimittelentwicklung von der Wirkstofffindung bis zur Zulassung unterstützend zu begleiten, zu koordinieren und mit zu gestalten.</li> <li>• im pharmazeutischen Kontext theoretisches Wissen mit praktischen Fertigkeiten zu verknüpfen und dieses in Teamarbeit synergetisch zu kombinieren, um sich über pharmazeutische Fragestellungen mit Dritten konstruktiv austauschen und diese effizient lösen zu können.</li> <li>• Untersuchungen und Laborversuche mithilfe fachbezogener Labortechniken zu planen, durchzuführen, die ermittelten Daten auszuwerten, unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten strukturiert zu dokumentieren und im wissenschaftlichen Kontext gegenüber Experten und Laien zu präsentieren.</li> <li>• trotz hoher Arbeitsbelastung Wesentliches zu erkennen, sorgfältig und strukturiert Ihre Aufgaben unter Beachtung der Qualitätsstandards der Pharmaindustrie auszuführen.</li> <li>• durch zielgerichtete und planvolle Vorgehensweise sich aktuelle Informationen sowie Daten unter Nutzung verschiedener, wissenschaftlicher Quellen selbstorganisiert zu beschaffen, zu dokumentieren, sachgerecht aufzubereiten und im Kontext unter ethischen Aspekten zu beurteilen.</li> </ul>
Weitere Informationen	

Links	Fachbereich: <a href="https://www.hs-kl.de/alp">https://www.hs-kl.de/alp</a> Studiengang: <a href="https://www.hs-kl.de/angewandte-logistik-und-polymerwissenschaften/studiengaenge/angewandte-pharmazie/">https://www.hs-kl.de/angewandte-logistik-und-polymerwissenschaften/studiengaenge/angewandte-pharmazie/</a> Stundenplan: <a href="https://campusboard.online/portalapps/sp/Semesterplan.do?action=view&amp;studiengang=440">https://campusboard.online/portalapps/sp/Semesterplan.do?action=view&amp;studiengang=440</a> Prüfungsordnung: <a href="https://www.hs-kl.de/fileadmin/angewandte-logistik-und-polymerwissenschaften/pruefungsordnungen/LESE_BA_PHARMA_2017_2021.pdf">https://www.hs-kl.de/fileadmin/angewandte-logistik-und-polymerwissenschaften/pruefungsordnungen/LESE_BA_PHARMA_2017_2021.pdf</a>
Studiengangsleitung	Prof. Dr. Niels Eckstein Telnr.: +49 631 3724-7021 Faxnr.: +49 631 3724-7044 E-Mail: niels.eckstein [at] hs-kl.de
Fachstudienberatung	Prof. Dr. Niels Eckstein Telnr.: +49 631 3724-7021 Faxnr.: +49 631 3724-7044 E-Mail: niels.eckstein [at] hs-kl.de
Dekanat	Michael Schaub, B.Eng. Telnr.: +49 631 3724-7123 Faxnr.: +49 631 3724-7044 E-Mail: michael.schaub [at] hs-kl.de

1. Semester "Mathematik" (AP 01)

Modulnummer: AP 01	Semester: 1	Umfang: 6 CP, 6 SWS
Kurzzeichen: MATH	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Am Ende des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen Studierende die zentralen Begriffe und Methoden der Mathematik.</li> <li>• ...können Studierende die Methoden der Mathematik auf geeignete Probleme anwenden um diese zu analysieren, zu mathematisieren und zu lösen.</li> <li>• ....sind Studierende in der Lage sich mathematische Themen im Selbststudium anzueignen, diese wiederzugeben und auf andere Situationen zu transferieren.</li> <li>• ....sind Studierende in der Lage mit anderen über mathematische Themen unter Benutzung der geeigneten Fachsprache zu diskutieren.</li> <li>• ....können Studierende mathematische Begriffe und Theoreme definieren, darstellen und erklären.</li> <li>• ....können Studierende mathematische Themen analysieren und dadurch Zusammenhänge erkennen und verstehen.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Die Veranstaltung findet im Flipped-Classroom-Format statt, d.h. - Theorieaneignung durch Selbstlernmaterialien - Übungen, Transfer und Vertiefung in der Präsenzphase	
Eingangsvoraussetzungen:	Kenntnis der im Mathematik-Vorkurs vermittelten Themen der Schulmathematik	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung gemäß Prüfungsordnung; Termine gemäß aktuell veröffentlichtem Prüfungsplan	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Prüfung gemäß Fachprüfungsordnung (FPO) und Prüfungsplan	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur (max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2801
Gesamtprüfungsanteil:	1,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	1. Semester - Mathematik 6V/Ü	

Veranstaltung "Mathematik (AP 1-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 1-1	Semester: 1	Umfang: 6 CP, 6V/Ü SWS
Kurzzeichen: MATH		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen (Bruchrechnung, Rechenregeln, Gleichungen, Binomische Formeln, Rechnen mit Einheiten, Potenzen, Wurzel, Logarithmus, Prozentrechnung, Dreisatz)</li> <li>• Funktionen (Grundbegriffe, Eigenschaften, Polynomfunktionen, gebrochenrationale Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Interpolation)</li> <li>• Differentialrechnung (Ableitungsregeln, Extrem- und Wendepunkte, Extremwertaufgaben, lineare Regression)</li> <li>• Integralrechnung (Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, bestimmte und unbestimmte Integrale, Stammfunktionen)</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	180 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 132 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 180 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 h Präsenzzeit</li> <li>• 100 h Selbststudium bzw. Vorbereitung auf die Präsenzzeit</li> <li>• 32 h Prüfungsvorbereitung</li> </ul>	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Liping Chen	

1. Semester "Chemie" (AP 02)

Modulnummer: AP 02	Semester: 1	Umfang: 13 CP, 11 SWS	
Kurzzeichen: CHEM	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen alle wesentlichen Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie und sind in der Lage diese anzuwenden.</li><li>• erlangen Stoffwissen zu den wichtigsten Elementen, Verbindungen und Verfahren der anorganischen Chemie.</li><li>• führen selbstständig Laborversuche der allgemeinen und anorganischen Chemie gemäß Anleitung durch.</li></ul>		
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung mit begleitenden Übungen zu den behandelten Themen <ul style="list-style-type: none"><li>• Praxisanteil: ca. 25 % Übungen; ca. 30% Labor</li></ul>		
Eingangsvoraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Chemie der Mittelstufe</li><li>• Grundkenntnisse: Atombau (Modell nach N. Bohr), Periodensystem, Oktettregel</li></ul>		
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung gemäß Prüfungsordnung; Termine gemäß aktuell veröffentlichtem Prüfungsplan		
Auch verwendbar in Studiengang:	---		
Sonstiges:	Prüfung gemäß Fachprüfungsordnung (FPO) und Prüfungsplan  Modul verwendbar in Angewandter Chemie.		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2802	
Teilleistungen:	Prüfungsform: Praktikum/Labor	Prüfungsnr.: 2803	Gewichtung:
Gesamtprüfungsanteil:	1,0 %		
zugehörige Veranstaltungen:	1. Semester - Allgemeine und anorganische Chemie 1 4V/Ü 1. Semester - Allgemeine und anorganische Chemie 2 4V/Ü 1. Semester - Labor zur Allgemeinen Chemie 3L/S		
Modulverantwortlich:	Prof. PhD Sergiy Grishchuk		

Veranstaltung "Allgemeine und anorganische Chemie 1 (AP 2-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 2-1	Semester: 1	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: AAC1		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"><li>• wesentliche Konzepte der Allgemeinen Chemie zu definieren und in Fachgesprächen sicher anzuwenden.</li><li>• grundlegende Texte der Chemie zu verstehen und sich neue Inhalte aus dem Bereich der Allgemeinen Chemie anzueignen und sich auf dem Laufenden zu halten.</li><li>• einfache chemische Probleme zu analysieren und Lösungen zu erarbeiten, indem der Studierende die Konzepte anwendet.</li><li>• einfache Aufgaben des stöchiometrischen Rechnens durch Aufstellen von Gleichungen zu lösen.</li><li>• Ordnungsprinzipien der Chemie in Problemlösungen anzuwenden.</li><li>• das Massenwirkungsgesetz bei der Analyse von chemischen Gleichgewichten einzusetzen.</li><li>• Reaktionstypen zu identifizieren und vom energetischen Verlauf einzuschätzen.</li><li>• grundsätzliche Verbindungstypen zu nennen.</li><li>• Strukturtypen zu bezeichnen.</li><li>• Bindungsverhältnisse zu erkennen und eine darauf aufbauende Reaktivität zu begreifen.</li></ul>	

Inhalt:	<p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung folgender Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie und chemische Bindung</li> <li>• Ordnungsprinzipien in der Chemie</li> <li>• Grundlagen dynamischer Gleichgewichte, das Massenwirkungsgesetz und dessen Anwendung</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik und Reaktionsabläufe</li> <li>• Chemisches Rechnen</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungsbuch Chemie: Prüfungstraining (Pearson Studium - Chemie) Taschenbuch 1. September 2011 von Theodore L. Brown (Autor), H. Eugene LeMay.</li> <li>• Chemie: Studieren kompakt (Pearson Studium - Chemie) Gebundene Ausgabe 1. August 2011 von Theodore L. Brown (Autor), H. Eugene LeMay.</li> <li>• Chemie: Das Basiswissen der Chemie Taschenbuch 21. Oktober 2015 von Charles E. Mortimer (Autor), Ulrich Müller.</li> </ul> <p>Andere Werke zur Allgemeinen Chemie können ebenfalls verwendet werden</p>
Lehrsprache:	deutsch; wichtige englische Fachbegriffe
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt.
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 150 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 h (48 UE) Vorlesung</li> <li>• 12 h (16 UE) Übungen</li> <li>• 102 h Selbststudium inkl. Wdh. und Prüfungsvorbereitung</li> </ul>

### Veranstaltung "Allgemeine und anorganische Chemie 2 (AP 2-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 2-2	Semester: 1	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: AAC2		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffe in ihrem Verhalten zu verstehen.</li> <li>• Elemente und die wichtigsten Verbindungen zu kennen.</li> <li>• chemische Stoffe zu klassifizieren.</li> <li>• Verbindungen zu benennen.</li> <li>• Reaktionsgleichungen zu erläutern und zu begründen.</li> <li>• Reaktionsgleichungen möglicher Reaktionen von Stoffen vorzuschlagen.</li> <li>• Synthesewege für einfache Verbindungen zu ermitteln.</li> <li>• chemische Literatur zu reflektieren und zu verstehen.</li> <li>• Literatur zu lesen und wiederzugeben.</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserstoff: Vorkommen, chemische und physikalische Eigenschaften, Herstellung und Verwendung</li> <li>• Die Halogene: Eigenschaften, Vorkommen und Herstellung, Derivate und Verwendung</li> <li>• Die Edelgase: Eigenschaften, Vorkommen und Gewinnung, Verwendung</li> <li>• Die Elemente der 6. Hauptgruppe: Allgemeine Eigenschaften; Spezielle Eigenschaften, Vorkommen, Verwendung etc. von Sauerstoff, Ozon, Schwefel, Selen und Tellur</li> <li>• Die Elemente der 5. Hauptgruppe: Allgemeine Eigenschaften; Spezielle Eigenschaften, Vorkommen, Herstellung sowie Oxide und Oxosäuren von Phosphor, Arsen, Antimon und Bismut; Stickstoffzyklus; Wasserstoff- und Halogenverbindungen; Luftverschmutzung</li> <li>• Die Elemente der 4. Hauptgruppe: Allgemeine Eigenschaften; Struktur, Vorkommen, Gewinnung, Derivate und Verwendung von Kohlenstoff und Silicium</li> <li>• Elemente der 3. Hauptgruppe: Allgemeine Eigenschaften, Elementares Bor und Borverbindungen, Borane</li> <li>• Metalle: Physikalische Eigenschaften und Vorkommen; Metallurgie: Aufbereitung von Erzen, Reduktion und Raffination; Alkali- und Erdalkalimetalle, Metalle der 3. Hauptgruppe, Metalle der 4. Hauptgruppe, Übergangsmetalle, Lanthanoide</li> <li>• Komplex-Verbindungen: Struktur, Stabilität, Nomenklatur, Isomerie, Bindungsverhältnisse Kernchemie: Kernreaktionen</li> </ul>	

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie: Studieren kompakt (Pearson Studium - Chemie) Gebundene Ausgabe 1. August 2011 von Theodore L. Brown (Autor), H. Eugene LeMay.</li> <li>• Chemie: Das Basiswissen der Chemie Taschenbuch 21. Oktober 2015 von Charles E. Mortimer (Autor), Ulrich Müller.</li> </ul>
Lehrsprache:	deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 h (48 UE) Vorlesung</li> <li>• 12 h (16 UE) Übungen</li> <li>• 102 h Selbststudium inkl. Wdh. und Prüfungsvorbereitung</li> </ul>
Dozent*in:	Prof. PhD Sergiy Grishchuk

### Veranstaltung "Labor zur Allgemeinen Chemie (AP 2-3)"

Veranstaltungsnr.: AP 2-3	Semester: 1	Umfang: 3 CP, 3L/S SWS
Kurzzeichen: AACL		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Veranstaltung dient dem Einstieg in die Methoden des angeleiteten wissenschaftlichen Arbeitens im Labor. Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Laborarbeiten zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie die eigene Sicherheit sowie die Sicherheit von ebenfalls im Labor anwesenden Personen und der Umwelt zu wahren.</li> <li>• Laborversuche zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie gemäß Anleitung vorzubereiten und durchzuführen und sich dazu mit ihrem Team (2-3 Kommilitonen pro Gruppe) abzustimmen.</li> <li>• die Durchführung der Versuche zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie in einer dem fachlichen und wissenschaftlichen Anspruch genügenden Weise zu dokumentieren.</li> <li>• die durchgeführten Versuche auszuwerten, z. B. indem sie den unbekannten Gehalt von zur Verfügung gestellten Proben anhand der erhaltenen Messergebnisse berechnen.</li> <li>• mögliche Abweichungen zwischen Ist- und Soll-Ergebnis wissenschaftlich zu reflektieren und zu diskutieren.</li> <li>• die Verantwortung für die Sauberkeit ihres Arbeitsplatzes und der eingesetzten (Glas-)Geräte zu übernehmen.</li> </ul>	
Inhalt:	Versuche zur Allgemeinen Chemie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Refraktometrie</li> <li>- Photometrie</li> <li>- pH-Messung</li> <li>- Alkalimetrie mit Titerbestimmung</li> <li>- Konduktometrie</li> <li>- Potentiometrie</li> <li>- Fäll- und Filtrieren</li> <li>- Extraktion</li> <li>- Redox-Titration</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strähle, J.; Schweda, E.: Jander/Blasius Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie: Mit Poster "Trennungsgang der Kationen - Gefahrstoffrecht" und ... "Erste Hilfe bei akuten Notfällen". S. Hirzel Verlag.</li> <li>• Jander, G.; Jahr, K.: Maßanalyse: Theorie Und Praxis Der Titrationen Mit Chemischen Und Physikalischen Indikationen. De Gruyter.</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch	
Sonstiges:	Für die Teilnahme an der Veranstaltung muss ein sicherheitsrelevantes Kolloquium bestanden werden. Das Verfassen von Protokollen über die durchgeführten Versuche mit Auswertung der ermittelten Daten ist Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	



max. Teilnehmende:	20 pro Gruppe
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 36 Stunden Präsenzzeit, 54 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 90 h <ul style="list-style-type: none"><li>• 36 h (48 UE) Labor</li><li>• 54 h Selbststudium: Vorbereitung auf den Praktikumstag mit den vorgegebenen Versuchsanleitungen; Laborberichte und Protokolle über die durchgeführten Versuche mit Auswertung der ermittelten Daten.</li></ul>
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Jörg Sebastian Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm

1. Semester "Pharmazeutische Biologie" (AP 03)

Modulnummer: AP 03	Semester: 1	Umfang: 6 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: PHABIO	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Zytologie, Genetik, Zoologie, Mikrobiologie und der Humanbiologie, den wichtigsten Gebieten der pharmazeutischen Pharmazie.</li> <li>• begreifen die Zusammenhänge der allgemeinen Prinzipien des Lebens und der Evolution.</li> <li>• sind am Ende des Moduls in der Lage die vermittelten biologischen Inhalte als Grundlagen für die Lösung von pharmazeutischen Fragestellungen zu verwenden.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung	
Eingangsvoraussetzungen:	Vorkenntnisse in Chemie und Biologie (Schulkenntnisse)	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung gemäß Prüfungsordnung; Termine gemäß aktuell veröffentlichtem Prüfungsplan	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.:</p> <p>2804</p>
Gesamtprüfungsanteil:	2,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	1. Semester - Pharmazeutische Biologie 4V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Tobias Klein	

Veranstaltung "Pharmazeutische Biologie (AP 3-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 3-1	Semester: 1	Umfang: 6 CP, 4V SWS
Kurzzeichen: PHABIO		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<p>Vermittelt werden wesentliche Grundlagen in der pharmazeutischen Biologie. Das umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Prinzipien des Lebens</li> <li>• Reiche der Lebewesen</li> <li>• Prokaryoten und Eukaryoten</li> <li>• Aufbau der Zelle</li> <li>• Aufbau eines Organismus</li> <li>• Grundlagen der Zoologie</li> <li>• Grundlagen der Mikrobiologie</li> <li>• Grundlagen der Genetik</li> <li>• Grundlagen der Humanbiologie</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistner, Breckle: Pharmazeutische Biologie kompakt. Grundlagen-Systematik - Humanbiologie, 8. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart 2014</li> <li>• Campbell, Reece, Markl: Biologie, 10. Auflage, Pearson Studium 2015</li> <li>• Dingermann, Kreis, Nieber, Rimpler, Zündorf; :Reinhard - Pharmazeutische Biologie: Grundlagen und Humanbiologie, 8. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart 2016</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch; englische Fachsprache wird im Rahmen einzelner Sequenzen vermittelt.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	<p>180 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>48 Stunden Präsenzzeit, 132 Stunden Selbststudium</p>	
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 180 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 h (64 UE) Vorlesung</li> <li>• 132 h Selbststudium</li> </ul>	
Dozent*in:	Prof. Dr. Tobias Klein	

## 1. Semester "Physiologie und Grundlagen der Medizin" (AP 04)

Modulnummer: AP 04	Semester: 1	Umfang: 5 CP, 5 SWS
Kurzzeichen: PHYSIO	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Um die Funktionen des menschlichen Körpers sowie dessen Krankheitsprozesse zu verstehen sind profunde Kenntnisse in Anatomie und Physiologie unabdingbare Voraussetzungen. Daher liegen die wesentlichen Ziele der Veranstaltung in der Vermittlung der anatomischen Grundlagen des menschlichen Körpers und in der Vermittlung vom funktionell-physiologischen Zusammenspielen an ausgesuchten Beispielen.</p> <p>Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der menschlichen Anatomie und Histologie, sowie der Physiologie und Pathophysiologie. Sie kennen den Aufbau und die Funktion kompletter Organsysteme. Sie wenden diese Kenntnisse auf das Verständnis für Funktion und Fehlfunktion einzelner Organe an. Die Studierenden können praktisches Wissen mit theoretischem Wissen verknüpfen. Sie können Beobachtungen aus Laborversuchen interpretieren und die erhaltenen Daten in einen größeren Zusammenhang stellen.</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Vorlesung mit Praxisübungen und Beispielen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 20 % Übungen</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	Grundkenntnisse in Chemie und Biologie	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung gemäß Prüfungsordnung; Termine gemäß aktuell veröffentlichtem Prüfungsplan	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 2805
Gesamtprüfungsanteil:	2,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	<p>1. Semester - Beispiele aus Forschung und Industrie 1V/S</p> <p>1. Semester - Physiologie und Grundlagen der Medizin II 2V/Ü</p> <p>1. Semester - Physiologie und Grundlagen der Medizin I 2V</p>	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Holger Rabe	

## Veranstaltung "Beispiele aus Forschung und Industrie (AP 4-3)"

Veranstaltungsnr.: AP 4-3	Semester: 1	Umfang: 1 CP, 1V/S SWS
Kurzzeichen: BSpFI		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<p>Einzelne Vorträge von Vertretern aus Forschung und Industrie zu aktuellen Themen der Forschungslandschaft. Diese Vorträge sollen allgemein verständlich einen ersten Einblick in die Materie geben</p>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Vorlesungsmitschrift	
Lehrsprache:	deutsch / englisch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	<p>30 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>12 Stunden Präsenzzeit, 18 Stunden Selbststudium</p>	
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

## Veranstaltung "Physiologie und Grundlagen der Medizin II (AP 4-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 4-2	Semester: 1	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: HIST		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktion der verschiedenen Gewebearten und sie können Zusammenhänge von in Organen wiederkehrenden Zell- und Gewebsstrukturen herstellen. Sie verstehen die Funktionsprinzipien verschiedener Zellverbindungen bzw. Zellabtrennungen. Die Studierenden erkennen die grundlegenden zellphysiologischen Voraussetzungen von Gewebsstrukturen. Sie erfassen Differenzierungen innerhalb von Gewebegruppen in Zusammenhang mit der Funktionsweise eines Gewebes. Die Studierenden können die Anwendung von zyklischen Veränderungen im Gewebe auf den eigenen Körper darstellen.</p>	

Inhalt:	Niere und Harnwege; Aufbau und Funktion des Immunsystems; vertiefte Einblicke in die peripheren- und in das zentrale Nervensystem; Einblicke in die Sinnesphysiologie
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Thews/Mutschler/Vaupel: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen; Springer 2011, 31. Auflage Interaktives Lernprogramm: Multimedia für Physiologie 5 <a href="https://www.inst.uni-giessen.de/vet-physio/download.html">https://www.inst.uni-giessen.de/vet-physio/download.html</a>
Lehrsprache:	deutsch, Fachliteratur teilweise in englischer Sprache
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 60 h  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19,5 h (26 UE) Vorlesung</li> <li>• 4,5 h (6 UE) Übungen</li> <li>• 36 h Selbststudium</li> </ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen (mit Tutoren) besprochen werden.</p>
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Holger Rabe

Veranstaltung "Physiologie und Grundlagen der Medizin I (AP 4-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 4-1	Semester: 1	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen: PHYSIO		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse über die Vorgänge im menschlichen Körper erlangen. D.h. sie sollen den Aufbau des Körpers und seiner Organe erlernen, sowie Funktionsabläufe einzelner Organsysteme auf der Basis der anatomischen und histologischen Zusammenhänge verstehen. Die Studierenden erarbeiten sich die notwendigen Vorkenntnisse hinsichtlich der Zytologie und Histologie im Verlauf des Moduls. Sie begreifen und erarbeiten die Lerninhalte anhand von Themenkomplexen. D.h. Anatomie, Histologie und Physiologie einzelner Organe wird im Zusammenhang gelehrt.	
Inhalt:	Einführung in die medizinische Terminologie; Entzündungen: Entstehung, Bekämpfung und Auswirkung; Herz-Kreislauf-System: Blut, Herz und Gefäßsysteme; Atmung und Atemwege; Magen-Darm Trakt und Verdauung; Übersicht über die Nervensysteme	
Empfohlene Literatur:	• Thews/Mutschler/Vaupel: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Thews/Mutschler/Vaupel: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen Schmidt/Lang/Heckmann: Physiologie des Menschen; Springer 2011, 31. Auflage Interaktives Lernprogramm: Multimedia für Physiologie 5 <a href="https://www.inst.uni-giessen.de/vet-physio/download.html">https://www.inst.uni-giessen.de/vet-physio/download.html</a>	
Lehrsprache:	deutsch; die englische Fachsprache wird im Rahmen von integrierten Übungen vermittelt	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Holger Rabe	

## 2. Semester "Organische Chemie" (AP 05)

Modulnummer: AP 05	Semester: 2	Umfang: 7 CP, 6 SWS
Kurzzeichen: OCH	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden können die grundlegenden Reaktionsprinzipien der organischen Chemie erklären und wenden die wichtigsten Nomenklaturregeln an. Sie sind in der Lage, allgemeine Konzepte auf spezifische Reaktionen zu übertragen. Hierzu haben sie ein räumliches Vorstellungsvermögen entwickelt, das sie gemeinsam mit der Kenntnis der Eigenschaften funktioneller Gruppen in die Lage versetzt, auch bei unbekannten Gemischen Reaktionen und deren Mechanismen vorzuschlagen. Die Studierenden erlangen aktuelles Basisfachwissen, durch das ihre methodische Kompetenz gestärkt wird und die Grundlage ihres konzeptionellen Denkens im Bereich der pharmazeutischen Chemie bildet.	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung und Übung anhand ausgewählter Aufgaben	
Eingangsvoraussetzungen:	Allgemeine und Anorganische Chemie	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung zur Veranstaltung im CAMPUSBOARD	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Anmeldung zur Klausur gemäß Prüfungsordnung	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 2806
Gesamtprüfungsanteil:	3,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	2. Semester - Organische Chemie 6V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Gregor Grun	

## Veranstaltung "Organische Chemie (AP 05-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 05-1	Semester: 2	Umfang: 7 CP, 6V/Ü SWS
Kurzzeichen: OC		Häufigkeit: SS
Inhalt:	Die Veranstaltung dient der Vermittlung folgender Inhalte: - Struktur und Bindung organischer Moleküle - Alkane: Moleküle ohne funktionelle Gruppen - Die Reaktionen der Alkane - Cyclische Alkane - Stereoisomerie - Eigenschaften und Reaktionen der Halogenalkane - Weitere Reaktionen der Halogenalkane - Alkohole - Weitere Reaktionen der Alkohole und die Chemie der Ether - Alkene - Reaktionen der Alkene - Alkine - delokalisierte pi-Elektronensysteme - Die besondere Stabilität des cyclischen Elektronensextetts - Elektrophiler Angriff auf Benzolderivate - Aldehyde und Ketone - Die Carbonylgruppe - Carbonsäuren - Derivate von Carbonsäuren - Dicarbonylverbindungen - Kohlenhydrate - Heterocyclen	
Empfohlene Literatur:	• Vollhardt, K. Peter C.; Schore, Neil E.: Organische Chemie. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 5. Aufl. 2011. • Schore, Neil E.: Arbeitsbuch Organische Chemie. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 5. Aufl. 2012.	
Lehrsprache:	deutsch, engl. Fachbegriffe	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	210 Stunden Gesamtaufwand: 72 Stunden Präsenzzeit, 138 Stunden Selbststudium	

Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 210 h <ul style="list-style-type: none"><li>• 43,5 h (58 UE) Vorlesung; 28,5 h (38 UE) Übungen</li><li>• 138 h Selbststudium</li></ul>
Dozent*in:	Prof. Dr. Gregor Grun

2. Semester "Biochemie, Molekularbiologie und Mikrobiologie" (AP 06)

Modulnummer: AP 06	Semester: 2	Umfang: 8 CP, 8 SWS
Kurzzeichen: BiMoMi	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Molekularbiologie, Biochemie und der Mikrobiologie</li> <li>• festigen die in der pharmazeutischen Biologie erworbenen Grundkenntnisse und verknüpfen diese mit den neu erworbenen Grundlagen.</li> <li>• wenden Standardmethoden und korrektes Arbeiten im Labor an.</li> <li>• präsentieren die erzeugten Laborergebnisse innerhalb von erstellten Laborprotokollen.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Vorlesung mit integrierten Übungen und Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 20% Übungen; 20 % Labor</li> </ul> <p>Innerhalb der Veranstaltung werden Übungen und ein Praktikum durchgeführt.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung zur Prüfung gemäß BPO	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	<p>Die Lehrinhalte dieses Moduls sind Grundlage für die Module AP09, AP19, AP20 und AP27.</p> <p>Prüfungselemente sind mündlich oder schriftlich (Klausur) und Laborbericht/ Versuchsprotokoll.</p>	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.: 2807
Gesamtprüfungsanteil:	3,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	<p>2. Semester - Biochemie und Molekularbiologie 4V</p> <p>2. Semester - Praktikum zu AP 06 2L</p> <p>2. Semester - Mikrobiologie 2V</p>	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Peter Groß	

Veranstaltung "Biochemie und Molekularbiologie (AP 06-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 06-1	Semester: 2	Umfang: 4 CP, 4V SWS
Kurzzeichen: BiMo		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie.</li> <li>• kennen die Struktur und verstehen die Funktion von Proteinen.</li> <li>• verstehen und begreifen den Ablauf vom Gen zum Protein.</li> <li>• wissen die verschiedenen Stoffwechselwege und können diese reproduzieren.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Vermittelt werden die wesentlichen Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht "kleine" Biomoleküle (Aminosäuren, Kohlenhydrate, Lipide, Nukleotide, Vitamine etc.)</li> <li>• Struktur und Funktion von Proteinen (z.B. Enzyme, Rezeptoren, Transportproteine, Strukturproteine)</li> <li>• Aufbau von Nukleinsäuren (DNA/RNA)</li> <li>• vom Gen zum Protein</li> <li>• Stoffwechselwege</li> <li>• Biomembranen und Zellorganellen</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nelson et al: Lehninger Biochemie, Springer, 4. Auflage, 2010</li> <li>• Berg et al: Stryer Biochemie, Springer Spektrum, 7. Auflage 2012</li> <li>• Watson et al: Molekularbiologie, Pearson Studium, 6. Auflage 2010</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch, englische Fachbegriffe und Fachartikel in engl. Sprache	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	

Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 120 h • 48 h (64 UE) Vorlesung • 72 h Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. Peter Groß

Veranstaltung "Praktikum zu AP 06 (AP 06-3)"

Veranstaltungsnr.: AP 06-3	Semester: 2	Umfang: 2 CP, 2L SWS
Kurzzeichen: BiMoMiLAB		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden  • kennen die biochemischen und mikrobiologischen Standardmethoden. • wenden diese korrekt bei den Arbeiten/Versuchen im Labor an. • werten die generierten Laborergebnisse wissenschaftlich aus und präsentieren die Auswertung in Laborprotokollen.	
Inhalt:	Versuche:  • Quantitatives Arbeiten im Life-Science Labor • Dünnschichtchromatographie von Aminosäuren • Einführung in die Mikroskopie • Mikroskopie eukaryotischer tierischer- und Pilz-Zellen • Mikroskopie prokaryotischer Zellen	
Empfohlene Literatur:	• Nelson et al: Lehninger Biochemie, Springer, 4. Auflage, 2010 • Berg et al: Stryer Biochemie, Springer Spektrum, 7. Auflage 2012	
Lehrsprache:	deutsch / englisch (Begleitliteratur)	
Sonstiges:	Für die Teilnahme an der Veranstaltung muss ein sicherheitsrelevantes Kolloquium bestanden werden. Das Verfassen von Protokollen über die durchgeführten Versuche mit Auswertung der ermittelten Daten ist Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
max. Teilnehmende:	20 pro Gruppe	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Vorbereitung der experimentellen Arbeit und nach der Durchführung Anfertigen von Protokollen	
Dozent*in:	Prof. Dr. Peter Groß	

Veranstaltung "Mikrobiologie (AP 06-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 06-2	Semester: 2	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen: Mbio		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden  • kennen die Grundlagen der Mikrobiologie. • wissen die Einteilung der Mikroorganismen ganz besonders im Bereich der pathogenen Mikroorganismen. • kennen und erkennen die Nutzung der Mikroorganismen in Pharmazie und Biotechnologie. • verstehen den Prozess der gezielten "Herstellung" neuer Mikroorganismen für die Nutzung im Bereich der Biotechnologie.	
Inhalt:	Vermittelt werden die Grundlagen der allgemeinen Mikrobiologie. Dazu gehören folgende Bereiche:  - Geschichte der Mikrobiologie als Wissenschaft- Evolution der Mikroorganismen - Einteilung der Mikroorganismen - Zellbiologie, Biochemie, Vermehrung, und Physiologie der Mikroorganismen - Pathologische Mikroorganismen - Nutzung der Mikroorganismen in Pharmazie und Biotechnologie - Gezielte "Herstellung" neuer Mikroorganismen	



Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fuchs: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag, Stuttgart; 9. Auflage 2014</li><li>• Madigan et al: Brock Mikrobiologie, Pearson Studium, 13. Auflage, 2013</li></ul>
Lehrsprache:	deutsch; engl. Fachbegriffe und Fachartikel in engl. Sprache
Sonstiges:	Veranstaltung verwendbar in Angewandter Chemie.
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	60 h Gesamtaufwand  24 h (32 UE) Präsenzzeit, 36 h Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. Peter Groß

2. Semester "Experimentelle Physik" (AP 07)

Modulnummer: AP 07	Semester: 2	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: PHYS	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit Begriffen und Methoden aus der Elektrizitätslehre, der Wärmelehre und der Strömungslehre, die in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis häufig auftreten, sicher umzugehen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, einfache Probleme aus der beruflichen Praxis selbstständig zu lösen.	
Lehrformen/Lernmethode:	Lehrvortrag mit Übungen	
Eingangsvoraussetzungen:	• Mathematik	
Anmeldeformalitäten:	Prüfungsanmeldung gem. BPO	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul verwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur (max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2809
Gesamtprüfungsanteil:	2,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	2. Semester - Elektrizitätslehre 2V/Ü 2. Semester - Wärme- und Strömungslehre 2V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Georg Kling Dr. rer. nat. Ludwig Peetz	

Veranstaltung "Elektrizitätslehre (AP 07-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 07-2	Semester: 2	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: ELEK		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage auf Basis ihrer Grundkenntnisse wesentliche elektrische Größen zu bestimmen.	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik: Reibungselektrizität und Influenz in der historische Entwicklung; Elektrische Größen und Maßeinheiten; das elektrische Feld im Vakuum; das elektrische Feld in Materie; Kondensatoren und ihre Anwendungen</li> <li>• Elektrodynamik: Gleichströme; Zeitabhängige Ströme beim Laden und Entladen eines Kondensators; Magnetismus; Bewegung von Ladungen im Lorentz-Feld - Technische Anwendungen, Magnetisierung, Induktion, Elektromagnetische Schwingungen, Maxwell-Gleichungen und elektromagnetische Wellen</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	Skript (Elektrostatik, Elektrodynamik); Douglas C. Giancoli; Physik; Pearson Studium, München 2006	
Lehrsprache:	deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 60 h  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 h (24 UE) Vorlesung: 6 h (8 UE) Übungen</li> <li>• 36 h Selbststudium</li> </ul> Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen (mit Tutoren) besprochen werden.	
Dozent*in:	Dr. rer. nat. Ludwig Peetz	

Veranstaltung "Wärme- und Strömungslehre (AP 07-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 07-1	Semester: 2	Umfang: 3 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: WSTR		Häufigkeit: SS

Kompetenzen/Lernziele:	Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, auf Basis der Begriffe Druck, Temperatur und Volumen sicher mit dem idealen Gasgesetz umzugehen. Sie können aus diesem Verständnis heraus ideale Gase und inkompressible Flüssigkeiten unterscheiden und ihre Zustandsgrößen richtig berechnen. Sie sind am Ende der Veranstaltung ferner in der Lage, einfache Probleme aus der Strömungslehre selbstständig zu lösen.
Inhalt:	Die Veranstaltung vermittelt folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systembegriff</li> <li>• intensive und extensive Zustandsgrößen am Beispiel von Temperatur, Druck, Volumen, Masse und Energiegrößen</li> <li>• Gleichgewichtszustand; Zustand und Zustandsänderungen</li> <li>• geodätische Höhenformeln</li> <li>• Hydrostatik und Aerostatik: Änderung des Druckes mit der Höhe, Druckkraft auf ebene Behälterwände, hydrostatischer Auftrieb</li> <li>• Hydrodynamik und Aerodynamik: Stromfadentheorie, stationäre und instationäre Strömungen, Grundgleichungen der Stromfadentheorie (Kontinuitätsgleichung und Bernoulli-Gleichung)</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitfaden "Fluide" mit Sammlung der Abbildungen;</li> <li>• Sammlung der Übungsaufgaben "Fluide";</li> <li>• Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre;</li> <li>• Douglas C. Giancoli; Physik; Pearson Studium, München 2006</li> </ul>
Lehrsprache:	deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 75h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 h (32 UE) Vorlesung</li> <li>• 66 h Selbststudium</li> </ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen (mit Tutoren) besprochen werden.</p>
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Georg Kling

2. Semester "Analytische Chemie" (AP 08)

Modulnummer: AP 08	Semester: 2	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: AnaC	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Rolle des Wassers als generelles Lösungsmittel.</li> <li>• sind in der Lage die wichtigsten Reaktionstypen, die in der chemischen Analytik eingesetzt werden wiederzugeben und darzustellen.</li> <li>• kennen die klassischen qualitativen und quantitativen Analysen und begreifen diese als wesentliche Grundlagen vieler biomedizinischer und pharmakotechnischer Untersuchungen.</li> <li>• verstehen den gesetzlichen Rahmen in dem Analysen durchgeführt werden.</li> <li>• benutzen Arzneibücher als Grundlage für die Analytik und sind in der Lage damit methodensicher zu arbeiten.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Lehrvortrag mit Übungen und Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil. ca. 40% Übungen</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	AP 02 - Allgemeine und Anorganische Chemie	
Anmeldeformalitäten:	Prüfungsanmeldung gem. BPO // Anmeldung über Prüfungsamt	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur (max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2810
Gesamtprüfungsanteil:	2,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	2. Semester - Analytische Chemie 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	N. N.	

Veranstaltung "Analytische Chemie (AP 08-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 08-1	Semester: 2	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: AnaC		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Der Studierende kennt die wesentlichen Nachweisreaktionen für Kationen und Anionen aus dem Arzneibuch.</p> <p>Er kann Trennungsgänge zum spezifischen Nachweis von Stoffen erklären und planen. Für einfache analytische Nachweise in der Pharmaindustrie kann er den Analysengang und den spezifischen Stoffnachweis konzipieren. Er kann die in der Analytik notwendigen Berechnungen durchführen. Er kann die Theorie der quantitativen Analytik beschreiben und erklären.</p>	

Inhalt:	<p>Allgemeine Arbeitsgrundlagen/Arbeitssicherheit</p> <p>Qualitative pharmazeutische Analytik Nachweise von Kationen, Anionen und dazugehörige Trennungsgänge.</p> <p>Die Nachweise des Europäischen Arzneibuchs werden erklärt und in Fallstudien angewendet.</p> <p>Grundbegriffe der Chemie und chemisches Gleichgewicht: - Massenwirkungsgesetz, - Löslichkeitsprodukt, - pH-Wert usw.</p> <p>Säuren-Basen-Gleichgewichte und Pufferlösungen Redoxsystem Komplexchemie Quantitative Analyse Gravimetrische Bestimmungen Volumetrische Bestimmungen beispielsweise: - Säure-Basen-Titrationen - Fällungstitrationen - Oxidations-Reduktions-Titrationen</p> <p>Komplexometrische Titrationen Maßanalyse mit physikalischer Endpunktsbest. Qualitative Analyse Stöchiometrische Berechnungen</p> <p>Die praktische Umsetzung dieser Methoden wird immer unter Bezugnahme zum Europäischem Arzneibuch erläutert und in Fallbeispielen erprobt.</p>
Empfohlene Literatur:	<p>Eberhard Ehlers Analytik I Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart, 2007</p> <p>Eberhard Ehlers Analytik II Deutscher Apotheker Verlag, 2002</p>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Prüfungsfragebände zu beiden oben genannten Bänden
Lehrsprache:	deutsch, engl. Fachbegriffe
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 150 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 h (64 UE) Vorlesung mit Übungen</li> <li>• 102 h Selbststudium</li> </ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen besprochen werden.</p>
Dozent*in:	Dr. Margit Maar-Stumm

2. Semester "Unternehmerisch Denken und Handeln" (AP 09)

Modulnummer: AP 09	Semester: 2	Umfang: 5 CP
Kurzzeichen: UDH	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben unternehmerische Kompetenzen (vgl. Entrepreneurship Education nach dem Potsdamer Modell). Als Basis dafür erlernen und beherrschen Studierende betriebswirtschaftliches Kernwissen im Kontext der Planung, des Aufbaus sowie der Lenkung von Wirtschaftseinheiten. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen betriebswirtschaftliche Methoden und Instrumente für die Planung und Entscheidungsfindung und können diese anwenden.</li> <li>• können Informationskomplexität in einer Gründungs- bzw. Initialsituation bewältigen.</li> <li>• können Informationsgrundlagen aufbereiten und ein Businesskonzept und -plan erstellen.</li> <li>• sind in der Lage unternehmerisches Denken und Handeln im Gründungskontext anzuwenden.</li> <li>• können Märkte und Marktpotenziale analysieren und einschätzen.</li> <li>• verstehen Kundenbedürfnisse und können diese in Leistungsangebote überführen.</li> <li>• sind in der Lage Kundennutzen eigener Angebote/Produkte zu kreieren und formulieren zu können.</li> <li>• verstehen wie Verhandlungen mit internen/externen Kapitalgebern durchgeführt werden.</li> <li>• können Erfolgsfaktoren für Unternehmensgründung sowie Werttreiber für Unternehmenserfolg identifizieren.</li> <li>• sind in der Lage Teamarbeit zu praktizieren und zu reflektieren.</li> <li>• können ihr persönliches Leistungsvermögen und Entscheidungsfähigkeit im Kontext unternehmerischen Handelns einschätzen und reflektieren.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OpenOLAT-Kurs</li> <li>• E-Learning-Module</li> <li>• Präsentationaufgabe (Pitch)</li> <li>• Gründungsplanspiel</li> <li>• Lernreflexion in Präsenz (Coaching)</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung gemäß Prüfungsordnung	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul verwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: (E-)Lernportfolio (Lernportfolio)	Prüfungsnr.: 2811
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	2. Semester - Unternehmerisch Denken und Handeln	
Weitere Modulbetreuer:	Prof. Dr.-Ing. Ralph Wiegand	

Veranstaltung "Unternehmerisch Denken und Handeln (AP09-1)"

Veranstaltungsnr.: AP09-1	Semester: 2	Umfang: 5 CP
Kurzzeichen: UDH		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unternehmerisches Denken und Handeln wird in der Wissensvermittlung in 13 E-Lectures angeboten:</li> <li>• Businessplan</li> <li>• Analyse- und Planungsinstrument</li> <li>• Ist-Analyse</li> <li>• Projektplanung</li> <li>• Marketing</li> <li>• Verkauf</li> <li>• Investitionsrechnung</li> <li>• Finanzplanung</li> <li>• Finanzierung</li> <li>• Bilanzierung</li> <li>• Unternehmensziele und Kennzahlen</li> <li>• Kostenrechnung</li> <li>• Wirtschaftsrecht</li> </ul>	

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Peter Russo u. a. (2008). Von der Idee zum Markt: Wie Sie unternehmerische Chancen erkennen und erfolgreich umsetzen. 1. Auflage ISBN: 3800635003. Unternehmerisches Denken und Handeln. Verlag Franz Vahlen</li><li>• George Berz (2007). Spieltheoretische Verhandlungs- und Auktionsstrategien: Mit Praxisbeispielen von Internetauktionen bis Investmentbanking. ISBN: 3791026860. Unternehmerisches Denken und Handeln. Schäffer-Poeschel Verlag</li><li>• David Müller (2006). Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure. ISBN: 3540321942. Unternehmerisches Denken und Handeln. Springer</li><li>• Ludwig-Maximilians-Universität. Forschungsberichte. München. Url: <a href="http://epub.ub.uni-muenchen.de/view/subjects/110101.html">http://epub.ub.uni-muenchen.de/view/subjects/110101.html</a></li><li>• Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bzw. im OLAT-Kurs bekannt gegeben</li></ul>
Lehrsprache:	deutsch; engl. Fachbegriffe; Fachartikel teilw. in engl. Sprache
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 20 Stunden Präsenzzeit, 130 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 20 Stunden Präsenzzeit, 130 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Ralph Wiegand

3. Semester "Pharmazeutische Chemie" (AP 10)

Modulnummer: AP 10	Semester: 3	Umfang: 10 CP, 8 SWS
Kurzzeichen: PHZCH	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die pharmazeutisch relevanten Verbindungen und die grundlegenden Wirkprinzipien.</li> <li>• kennen die Eigenschaften der behandelten pharmazeutischen Wirk- und Hilfsstoffe.</li> <li>• sind in der Lage von ausgewählten Arzneistoffen das medizinisch-chemische Verhalten zu erklären.</li> <li>• sind in der Lage grundlegende chemische und physikochemische Eigenschaften von pharmazeutischen Verbindungen zu identifizieren.</li> <li>• verstehen Literatur mit pharmazeutisch-chemischem Inhalt und wenden das Erlernte zum Lösen von Praxisaufgaben an.</li> <li>• führen selbstständig quantitative Bestimmungen und photometrische Quantifizierungen im Labor aus.</li> <li>• führen einfache Analysen von pharmazeutischen Produkten mit Hilfe der Literatursuche sicher durch.</li> <li>• beurteilen und präsentieren die generierten Laborergebnisse.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Vorlesung mit integrierter Übung und Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 40% Übungen und Labor</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AP 02 Allgemeine und Anorganische Chemie</li> <li>• AP 08 Analytische Chemie</li> <li>• AP 05 Organische Chemie</li> </ul>	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Prüfungselemente sind mündlich oder schriftlich (Klausur) und Laborbericht/ Versuchsprotokolle.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Kombinierte Prüfung	Prüfungsnr.: 2812
Gesamtprüfungsanteil:	4,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	<p>3. Semester - Labor nasschemische Analytik in der Pharmazie 4L/S</p> <p>3. Semester - Pharmazeutische Chemie 4V/U</p>	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Peter Groß	

Veranstaltung "Labor nasschemische Analytik in der Pharmazie (AP 10-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 10-2	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4L/S SWS
Kurzzeichen: ANALAB		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Theorie zu den Versuchen und können diese erklären.</li> <li>• führen selbstständig im Labor Versuche der pharmazeutischen Chemie aus.</li> <li>• beurteilen und werten die ermittelten Laborergebnisse aus und präsentieren diese in Form von Laborprotokollen.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Die Studierenden können einfache quantitative Bestimmungen der Oxidimetrie, Acidimetrie, Alkalimetrie, Komplexometrie und Gravimetrie durchführen. Einfache photometrische Quantifizierungen mit externer Kalibration werden mit akzeptabler Genauigkeit durchgeführt.</p> <p>Der Student kann die Theorie zu den Versuchen erklären. Einfache Analysen pharmazeutischer Produkte werden mit Hilfe der Literatursuche sicher durchgeführt. Durch Analyse von Handelspräparaten wird die Kompetenz vermittelt das Wissen für praktische Anwendungen einzusetzen.</p>	



Empfohlene Literatur:	Auterhoff, Knabe, Höltje; Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, Stuttgart 1999 Jander Blasius, Lehrbuch der Analytischen und Präparativen anorganischen Chemie, Hirzel Verlag Stuttgart 16. Auflage 2006 Peter Imming, Arzneibuchanalytik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, Stuttgart 2. Auflage 2013 Gübitz, Haubold, Stoll, Analytisches Praktikum (Quantitative Analyse), VCH 1993 Praktikumsvorschriften
Lehrsprache:	deutsch
Sonstiges:	Für die Teilnahme an der Veranstaltung muss ein sicherheitsrelevantes Kolloquium bestanden werden. Das Verfassen von Protokollen über die durchgeführten Versuche mit Auswertung der ermittelten Daten ist Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums.
Auch verwendbar in Studiengang:	---
max. Teilnehmende:	20 pro Gruppe
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h <ul style="list-style-type: none"><li>• 48 h (64 UE) Labor</li><li>• 102 h Selbststudium</li></ul>
Dozent*in:	N.N.

### Veranstaltung "Pharmazeutische Chemie (AP 10-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 10-1	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: PHACHEM		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die pharmazeutisch relevanten Verbindungen und die grundlegenden Wirkprinzipien.</li> <li>• kennen die chemischen Eigenschaften der behandelten pharmazeutischen Wirk- und Hilfsstoffe.</li> <li>• sind in der Lage von ausgewählten Arzneistoffen das medizinisch-chemische Verhalten zu erklären.</li> <li>• sind in der Lage Synthesen für ausgewählte Arzneistoffe zu verstehen und nachzuvollziehen.</li> </ul>	
Inhalt:	Arzneistoffe unterschiedlicher therapeutischer Verwendung werden in ihrer Chemie und medizinischen Wirkung vorgestellt. Ausgewählte Pharmazeutische Hilfsstoffe werden ebenfalls beschrieben.	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steinhilber, Schubert-Zsilavecz, Roth; Medizinische Chemie; Deutscher Apotheker-Verlag 2. Auflage 2010</li> <li>• Auterhoff, Knabe, Höltje; Lehrbuch der pharmazeutischen Chemie; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, Stuttgart 1999</li> <li>• Jander Blasius, Lehrbuch der Analytischen und Präparativen anorganischen Chemie, Hirzel Verlag Stuttgart 16. Auflage 2006</li> <li>• Peter Imming, Arzneibuchanalytik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, Stuttgart 2. Auflage 2013</li> <li>• Gübitz, Haubold, Stoll, Analytisches Praktikum (Quantitative Analyse), VCH 1993</li> <li>• Praktikumsvorschriften</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch	
Sonstiges:	Veranstaltung verwendbar in Chemie- und Pharmalogistik.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• 28,5 h (38 UE) Vorlesung; 19,5 h (26 UE) Übungen</li> <li>• 102 h Selbststudium</li> </ul> Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen besprochen werden.	

Dozent\*in:

Prof. Dr. Niels Eckstein  
Prof. Dr. Peter Groß

3. Semester "Analytik II" (AP 11)

Modulnummer: AP 11	Semester: 3	Umfang: 7 CP, 6 SWS
Kurzzeichen: ANA2	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen folgender analytischer Methoden FTIR, Raman, Atom und UV-Spektroskopie.</li> <li>• verstehen den Aspekt der Wechselwirkung Strahlung-Materie und sind in der Lage diesen zu erläutern.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Massenspektrometrie, Thermoanalyse, Kernspinresonanz und Chromatographie.</li> <li>• verstehen die Einsatz- und Aussagemöglichkeiten dieser Techniken.</li> <li>• sind in der Lage geeignete Analysemethoden problemorientiert auszuwählen und einfache Daten zu interpretieren.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Physikalischen Chemie für die Biotechnologie und Analytik.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Lehrvortrag mit Übungen</p> <p>Praxisanteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 25% Übungen</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>Klausur (max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.:</p> <p>2814</p>
Gesamtprüfungsanteil:	3,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	<p>3. Semester - Instrumentelle Analytik 4V/Ü</p> <p>3. Semester - Physikochemische Aspekte in Analytik und Biotechnologie 2V</p>	

Veranstaltung "Instrumentelle Analytik (AP 11-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 11-1	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: INANA		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen folgender analytischer Methoden FTIR, Raman, Atom und UV-Spektroskopie.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Massenspektrometrie, Thermoanalyse, Kernspinresonanz und Chromatographie.</li> <li>• verstehen die Einsatz- und Aussagemöglichkeiten dieser Techniken.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Grundlagen folgender analytischer Methoden werden anwendungsorientiert vermittelt: Spektroskopische Methoden wie FTIR, Raman, Atom und UV-Spektroskopie werden unter dem Aspekt der Wechselwirkung Strahlung-Materie erläutert. Daneben werden die Grundlagen der Massenspektrometrie, Thermoanalyse, Kernspinresonanz und Chromatographie vermittelt. Der Student versteht die Einsatz- und Aussagemöglichkeiten dieser Techniken. Die Analysemethoden werden zusammen mit Fallbeispielen aus der Pharmaindustrie diskutiert und erklärt. Darüber hinaus werden die physikalisch basierten diagnostischen Messtechniken vorgestellt und ihre Anwendungen erklärt. Der Student hat die Kompetenz geeignete Analysemethoden problemorientiert auszuwählen und einfache Daten zu interpretieren. Er kennt die Grundlagen der medizinischen Diagnostik und die Einsatzfelder.</p>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<p>Skript</p> <p>Holler, Skoog, Crouch, Principles of Instrumental Analysis Sixth Edition, Thomson, 2007</p> <p>Instrumentelle Analytik kompakt Andreas Dominik, Dieter Steinhilber, Mario Wurglics Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2013</p>	
Lehrsprache:	deutsch; engl. Fachbegriffe; engl. Fachliteratur	

Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 h (64 UE) Vorlesung</li> <li>• 102 h Selbststudium</li> </ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen besprochen werden.</p>
Dozent*in:	Dr. Stefan Boettcher

Veranstaltung "Physikochemische Aspekte in Analytik und Biotechnologie (AP 11-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 11-2	Semester: 3	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen: PHAAB		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen mit Hilfe der theoretischen Grundlagen Prozesse der Biotechnologie.</li> <li>• wissen den Hintergrund analytischer Messverfahren und sind in der Lage diese zu erklären und im späteren Berufsleben zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Die Studierenden lernen die notwendigen wesentlichen Grundlagen der Physikalischen Chemie, speziell zum Verständnis biotechnologischer und analytischer Themen. Insbesondere gehören hierzu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Bioenergetik und chemische Thermodynamik</li> <li>* Materiephasen und Phasendiagramme</li> <li>* Molekülstruktur und -spektroskopie</li> <li>* Elektrochemie</li> <li>* Grundlagen Separationstechniken (Chromatographie, Elektrophorese etc.)</li> <li>* Grundlegende Aspekte der Quantenmechanik</li> </ul> <p>sowie ergänzende/flankierende Kapitel zur Physikalischen Chemie und Physik</p>	
Empfohlene Literatur:	<p>Adam, Läger, Stark, Physikalische Chemie und Biophysik, Springer Berlin Heidelberg, 5. Auflage 2009</p> <p>Atkins, de Paula, Atkins: Physikalische Chemie, Wiley-VCH Verlag, 5. Auflage 2013</p> <p>Wedler, Freund: Lehrbuch der physikalischen Chemie, Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA, 6. Auflage 2012</p> <p>Holler, Skoog, Crouch Instrumentelle Analytik: Grundlagen - Geräte - Anwendungen, R. Niessner (Hrsg.), Springer Spektrum, 2. Auflage 2013</p>	
Lehrsprache:	deutsch ; engl. Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 60 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 h Vorlesung</li> <li>• 36 h Selbststudium</li> </ul>	
Dozent*in:	Prof. Dr. Peter Groß	

3. Semester "Physikalische Chemie" (AP 12)

Modulnummer: AP 12	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: PHYCH	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Konzepte der physikalisch-chemischen Beschreibung der Materie einzuordnen.</li> <li>• mit SI-Größen sicher umzugehen.</li> <li>• Aggregatzustände zu identifizieren und ihnen die wichtigsten physikalisch-chemischen Eigenschaften zuzuordnen.</li> <li>• den Modellbegriff am Beispiel der kinetischen Gastheorie darzustellen und die sich aus dem Modell ergebenden Konsequenzen beispielhaft zu erörtern.</li> <li>• Zustände von idealen und realen Gasen zu berechnen, den Einfluss der Zustandsparameter zu verstehen und zielorientiert einzusetzen.</li> <li>• die Hauptsätze der Thermodynamik wiederzugeben und diese auf ideale Stoff-Systeme anzuwenden.</li> <li>• die Begriffe Arbeit und Wärme sachorientiert zu unterscheiden und Zustandsänderungen zu berechnen.</li> <li>• wichtige thermodynamische Größen wie die Reaktionsenthalpie und die freie Reaktionsenthalpie bei chemischen Reaktionen zu berechnen.</li> <li>• den physikalisch-chemischen Begriff einer Phase zu definieren und auf reale Systeme anzuwenden.</li> <li>• Phasengleichgewichte zu identifizieren, zu benennen, zu verstehen und zu charakterisieren.</li> <li>• kolligative Eigenschaften als Methode zur Bestimmung von Molmassen verstehen und anzuwenden</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte zu verstehen, zu charakterisieren und gezielt zu beeinflussen</li> <li>• die grundlegenden Eigenschaften von Elektrolytlösungen zu berechnen und die Einflussparameter als Werkzeug zu nutzen</li> <li>• die Prinzipien der Quantenmechanik zu verstehen und wichtige physikalisch-chemische Phänomene damit in Zusammenhang zu bringen</li> <li>• Grenzflächenphänomene zu charakterisieren</li> <li>• die Grundlagen von Stofftransportvorgängen und Reaktionskinetik zu verstehen, zu beschreiben und auf einfache Systeme anzuwenden.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung mit integrierten Übungen	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung gem. BPO im QIS nach Prüfungsplan	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur (max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2815
Gesamtprüfungsanteil:	2,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	3. Semester - Physikalische Chemie 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	

Veranstaltung "Physikalische Chemie (AP 12-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 12-1	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: PHYCH		Häufigkeit: WS

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SI-Einheitensystem, andere Maßsysteme, Umrechnungen</li> <li>• Stoffbegriff und Quantifizierung von Stoffsystemen</li> <li>• Grundbegriffe und thermodynamische Beschreibung makroskopischer Systeme</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Thermodynamische Potentiale und Gleichgewichte: Freie Reaktionsenthalpie und Gleichgewicht, Phasengleichgewicht von Reinstoffen</li> <li>• Eigenschaften von Mischungen und Lösungen: partielle molare Größen, chemisches Potential, ideale und ideal verdünnte Lösung, Aktivität, Verteilungsgleichgewichte, Dampfdruckerniedrigung, Osmose, Phasengleichgewichte</li> <li>• Chemische Gleichgewichte: Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base-Gleichgewichte</li> <li>• Elektrochemie: Elektrolyte, Faraday-Gesetz, Ionengleichgewichte an Membranen, Redoxprozesse und EMK, Nernst-Gleichung, Elektroden</li> <li>• Grenzflächenerscheinungen: Kapillarität, Adsorption an Grenzflächen, Lipidschichten</li> <li>• Transporterscheinungen in kontinuierlichen Systemen: Viskosität, Diffusion, Sedimentation, Diffusion von Ionen, Elektrophorese</li> <li>• Chemische Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Durchführung kinetischer Untersuchungen, Mehrstufige Reaktionen, Enzymkinetik</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<p>CIESLIK: Basiswissen Physikalische Chemie, Teubner Stuttgart, 2001</p> <p>ADAM, LÄUGER, STARK: Physikalische Chemie und Biophysik, Springer Berlin, 2009, 5. Auflage</p> <p>ATKINS, DE PAULA: Physical Chemistry, Oxford Univ. Press, 2006, 8th ed.</p> <p>ENGEL, REID: Physikalische Chemie, Pearson München, 2006, 1. Aufl.</p>
Lehrsprache:	deutsch; engl. Fachliteratur; engl. Fachbegriffe
Sonstiges:	Bei ATKINS, DE PAULA sowie bei ENGEL, REID stehen den Studierenden Online-Lernmaterialien im Internet zur Verfügung
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	<p>150 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium</p>
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 150 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36 h (48 UE) Vorlesung: 12 h (16 UE) Übungen</li> <li>• 102 h Selbststudium</li> </ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen besprochen werden.</p>
Dozent*in:	Prof. Dr. Peter Groß

3. Semester "Grundlagen der Arzneiformenlehre" (AP 13)

Modulnummer: AP 13	Semester: 3	Umfang: 8 CP, 6 SWS	
Kurzzeichen: AFL	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die Grundlagen der Arzneiformenlehre in Theorie und Praxis.</li><li>• kennen die klassischen Arzneiformen (Pulver, Granulate, Pellets, Tabletten, Kapseln, Augentropfen, Emulsionen, Suspensionen, Extrakte, Cremes, Salben).</li><li>• kennen und benennen die wesentlichen pharmazeutischen Hilfsstoffe (z.B. Emulgatoren, Konservierungsmittel, Hilfsstoffe für die Tablettierung).</li><li>• erkennen und bewerten die Eigenschaften der Arzneiformen und pharmazeutischen Hilfsstoffe.</li><li>• fertigen die klassischen Arzneiformen selbstständig im Labormaßstab an.</li><li>• verfassen die Herstellungsprotokolle gemäß den Vorgaben des GMP.</li></ul>		
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesungen mit integrierten Praxis-Übungen.  Praxisanteil: <ul style="list-style-type: none"><li>• ca. 20% Übungen</li><li>• 33 % Labor</li></ul>		
Eingangsvoraussetzungen:	keine		
Anmeldeformalitäten:	gem. Prüfungsordnung		
Auch verwendbar in Studiengang:	---		
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2816	
Teilleistungen:	Prüfungsform: Praktikum/Labor (Praktikum Pharmatechnik 1)	Prüfungsnr.: 2817	Gewichtung:
Gesamtprüfungsanteil:	3,0 %		
zugehörige Veranstaltungen:	3. Semester - Praktikum Pharmatechnik 1 2L/S 3. Semester - Pharmatechnik 1 4V/Ü		
Modulverantwortlich:	N.N.		

Veranstaltung "Praktikum Pharmatechnik 1 (AP 13-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 13-2	Semester: 3	Umfang: 3 CP, 2L/S SWS
Kurzzeichen: PPT		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• fertigen die klassischen Arzneiformen selbstständig an.</li><li>• beurteilen und bewerten die hergestellten Arzneiformen gemäß Prüfungen des europäischen Arzneibuchs (Pharm. Eur.).</li><li>• stellen homöopathische Zubereitungen und Darreichungsformen her.</li><li>• erstellen Herstellungsprotokolle gemäß GMP.</li></ul>	
Inhalt:	In der Lehrveranstaltung werden die theoretischen Grundlagen aus der Vorlesung vertieft und praktische Methoden der Arzneiformenlehre vermittelt, d.h. <ul style="list-style-type: none"><li>• Erlernen der Grundlagen zur Herstellung und Prüfung verschiedener Arzneiformen:</li><li>• flüssige AF - Lösungen, Augentropfen, Emulsionen, Suspensionen</li><li>• halbfeste AF - Salben, Cremes, Gele, Pasten</li><li>• feste AF - Suppositorien, Kapseln</li><li>• homöopathische Zubereitungen und Darreichungsformen</li></ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Praktikumsskript</li><li>• Skript zur Vorlesung</li><li>• Bauer, Frömming, Führer, Pharmazeutische Technologie</li></ul>	
Lehrsprache:	deutsch; engl. Arbeitsanweisungen	

Sonstiges:	Für die Teilnahme an der Veranstaltung muss ein sicherheitsrelevantes Kolloquium bestanden werden. Das Verfassen von Protokollen über die durchgeführten Versuche mit Auswertung der ermittelten Daten ist Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums.
Auch verwendbar in Studiengang:	---
max. Teilnehmende:	10 pro Gruppe
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 90  • 24 h (32 UE) Labor • 66 h Selbststudium
Dozent*in:	Dr. rer. nat. Bernhard Müller Prof. Dr. Stefan Scheler

### Veranstaltung "Pharmatechnik 1 (AP 13-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 13-1	Semester: 3	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: PT1		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Arzneiformenlehre in Theorie und Praxis.</li> <li>• kennen die klassischen Arzneiformen (Pulver, Granulate, Pellets, Tabletten, Kapseln, Augentropfen, Emulsionen, Suspensionen, Extrakte, Cremes, Salben).</li> <li>• kennen und benennen die wesentlichen pharmazeutischen Hilfsstoffe (z.B. Emulgatoren, Konservierungsmittel, Hilfsstoffe für die Tablettierung).</li> <li>• erkennen und bewerten die Eigenschaften der Arzneiformen und pharmazeutischen Hilfsstoffe.</li> </ul>	
Inhalt:	In der Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der Arzneiformenlehre vermittelt, d.h. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die klassischen Arzneiformen (AF), deren Herstellung und Prüfmethoden, sowie wesentliche pharmazeutische Hilfsstoffe</li> <li>• feste AF - Pulver, Granulate, Tabletten, Kapseln</li> <li>• flüssige AF - Lösungen, Emulsionen, Suspensionen</li> <li>• halbfeste AF - Salben, Cremes, Gele, Pasten, Suppositorien</li> <li>• Parenteralia</li> <li>• Darreichungsformen am Auge und an der Nase</li> <li>• Pflanzliche Arzneiformen</li> <li>• homöopathische Zubereitungen und Darreichungsformen</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauer, Frömming, Führer: Pharmazeutische Technologie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 9. Auflage 2012</li> <li>• Fahr: Voigt Pharmazeutische Technologie, Deutscher Apotheker Verlag 12. Auflage 2015</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch; engl. Fachbegriffe, Literatur teilw. in engl. Sprache	
Auch verwendbar in Studiengang:	Angewandte Chemie (AC17) - Bachelor, Pharmazeutische Technologie	
max. Teilnehmende:	/	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h  • 28,5 h (38 UE) Vorlesung; 19,5 h (26 UE) Übungen • 102 h Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Stefan Scheler	



4. Semester "Pharmazeutische Technologie" (AP 14)

Modulnummer: AP 14	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: PT	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissen spezielle pharmazeutische Kenntnisse für die Arzneiformung und verknüpfen die vertiefenden Kenntnisse mit den Grundlagen der Arzneiformenlehre.</li> <li>• kennen die Prüfungen der Arzneiformen gemäß Europäischen Arzneibuch (Pharm. Eur.).</li> <li>• kennen physikalisch-chemische Grundlagen für die Arzneiformung, pharmazeutische Verfahren und Grundoperationen (Stofftrennung, Stoffvereinigung, Wasseraufbereitung, Sterilisation, Desinfektion, Konservierung).</li> <li>• kennen die Herstellungs- und Prüfmethode der jeweiligen Arzneiformen im Großmaßstab unter GMP bzw. arzneibuchkonformen Bedingungen.</li> <li>• sind in der Lage die GMP bzw. arzneibuchkonforme Herstellungs- bzw. Prüfungsmethode auszuwählen und die Ergebnisse zu beurteilen.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Vorlesung mit integrierten Übungen</p> <p>Praxisanteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 50% Übungen und Labor</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	Grundlagen der Arzneiformenlehre muss erfolgreich absolviert worden sein.	
Anmeldeformalitäten:	gemäß Prüfungsordnung	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.:</p> <p>2818</p>
Gesamtprüfungsanteil:	3,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Pharmatechnik 2 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Stefan Scheler	

Veranstaltung "Pharmatechnik 2 (AP 14-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 14-1	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: PT2		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalisch-chemische Grundlagen für die Arzneiformung</li> <li>• allgemeine pharmazeutische Verfahren und Grundoperationen</li> <li>• Herstellungs- und Prüfmethode der jeweiligen Arzneiformen unter GMP bzw. arzneibuchkonformen Bedingungen</li> <li>• pharmazeutische Hilfsstoffe</li> <li>• moderne Arzneiformen</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Bauer, Frömming, Führer, Pharmazeutische Technologie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart 9. Auflage 2012</li> <li>• Kutz, Wolff, Pharmazeutische Produkte und Verfahren, Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co KGaA, 1. Auflage 2007</li> <li>• Mäder, Weidenauer, Innovative Arzneiformen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1. Auflage 2009</li> <li>• Fahr: Voigt Pharmazeutische Technologie, Deutscher Apotheker Verlag 12. Auflage 2015</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch; zusätzl. Fachliteratur in engl. Sprache	
Sonstiges:	<p>erfolgreicher Abschluss der Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AP 12 Physikalische Chemie</li> <li>• AP 13 Grundlagen der Arzneiformenlehre</li> </ul>	
Auch verwendbar in Studiengang:	Angewandte Chemie (AC17) - Bachelor, Pharmazeutische Technologie	

max. Teilnehmende:	40
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h <ul style="list-style-type: none"><li>• 30 h (40 UE) Vorlesung; 4,5 h (6 UE) Übungen; 13,5 h (18 UE) Labor</li><li>• 102 h Selbststudium</li></ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen (mit Tutoren) besprochen werden.</p>
Dozent*in:	Prof. Dr. Stefan Scheler

## 4. Semester "Biopharmazie und Toxikologie" (AP 15)

Modulnummer: AP 15	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: BPTOX	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen für die Wirksamkeit bzw. toxikologische Wirksamkeit von Substanzen.</li> <li>• sind in der Lage wesentliche Parameter eines toxikologischen Profils einer Substanz zu verstehen und dessen Bedeutung für die Entwicklung eines Arzneimittels abzuschätzen.</li> <li>• kennen für einfache Darreichungsformen die Parameter, die Resorption und Bioverfügbarkeit beeinflussen.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Lehrvortrag und integrierte Übungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 25% Übungen</li> </ul> Teile der Veranstaltung(en) werden in englischer Sprache abgehalten. Unterlagen und Vortragsfolien sind teilweise in Englisch abgefasst.	
Eingangsvoraussetzungen:	AP 2 Chemie AP 4 Physiologie und Grundlagen der Medizin AP 5 Organische Chemie AP 6 Biochemie Molekularbiologie und Mikrobiologie	
Anmeldeformalitäten:	gem. Prüfungsordnung	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2819
Gesamtprüfungsanteil:	3,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Biopharmazie 2V/Ü 4. Semester - Toxikologie 2V/Ü	
Modulverantwortlich:	N.N.	

## Veranstaltung "Biopharmazie (BA 15-1)"

Veranstaltungsnr.: BA 15-1	Semester: 4	Umfang: 3 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: BIOPH		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die pharmakokinetischen Grundlagen.</li> <li>• wissen den Ablauf des Resorptionsprozesses.</li> <li>• sind in der Lage die Begriffe Bioverfügbarkeit und Bioäquivalenz zu erklären.</li> <li>• kennen die Prüfungen zur Wirkstofffreigabe.</li> </ul>	

Inhalt:	<p>Die Studierenden erwerben Fachkompetenz auf folgenden Gebieten:</p> <p>Pharmakokinetische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LADME-Modell</li> <li>• Kompartimente</li> <li>• Pharmakokinetische Grundbegriffe</li> </ul> <p>Anatomische und physiologische Betrachtungen der Applikationsorte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastrointestinaltrakt</li> <li>• Auge</li> <li>• Nase</li> <li>• Lunge</li> <li>• Ohr</li> <li>• Haut</li> <li>• parenterale Applikation</li> </ul> <p>Der Resorptionsprozess</p> <p>Bioverfügbarkeit und Bioäquivalenz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmungsmethoden</li> <li>• Beeinflussungsmöglichkeiten</li> </ul> <p>In-vitro- in-vivo- Korrelation und In-vitro- Prüfungen zur Wirkstofffreigabe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden und Geräte</li> <li>• Auswertung der Ergebnisse</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauer, Frömmung, Führer, Pharmazeutische Technologie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 9. Auflage 2012</li> <li>• Pfeifer, Pflügel, Borchert, Biopharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart 4. Auflage 2010</li> <li>• Langguth, Fricker, Wunderli-Allenspach, Biopharmazie, Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co KGaA 1. Auflage 2004</li> </ul>
Lehrsprache:	deutsch; engl. Fachbegriffe, Literatur teilw. in engl. Sprache
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 90 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 h (32 UE) Vorlesung</li> <li>• 66 h Selbststudium</li> </ul>
Dozent*in:	Prof. Dr. Stefan Scheler

### Veranstaltung "Toxikologie (AP 15-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 15-2	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: TOX		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Toxikologie und der verschiedenen toxikologischen Themenfelder.</li> <li>• wissen die Teststrategien in der Toxikologie.</li> <li>• kennen die verschiedenen Sicherheitsprüfungen von Arzneimitteln und Chemikalien im Rahmen der Toxikologie und sind in der Lage eine Teststrategie zu erstellen.</li> </ul>	

Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt grundlegende Fachkompetenz für verschiedene toxikologische Themenfelder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humantoxikologie (allgemeine Toxikologie, klinische Toxikologie, spezielle Toxikologie, Toxikologie wichtiger Organe und Organsysteme, Reproduktionstoxikologie)</li> <li>• Immuntoxikologie</li> <li>• Ökotoxikologie/Umwelttoxikologie</li> <li>• Lebensmitteltoxikologie</li> <li>• Nanotoxikologie</li> <li>• Regulatorische Toxikologie</li> <li>• Teststrategien in der Toxikologie</li> <li>• Sicherheitsprüfung von Arzneimitteln &amp; Chemikalien</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<p>• Taschenatlas Toxikologie, F.-X. Reichl, 2009, Georg Thieme Verlag. Stuttgart.</p> <p>- ergänzende &amp; weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensmitteltoxikologie, H. Nau et al., 2003, Parey Buchverlag/Blackwell Verlag. Berlin.</li> <li>• Ökotoxikologie: Umweltchemie, Toxikologie, Ökologie, K. Fent, 2013, Georg Thieme Verlag. Stuttgart.</li> <li>• Toxikologie für Naturwissenschaftler und Mediziner. Stoffe, Mechanismen, Prüfverfahren, G. Eisenbrand, 2005, Wiley-VCH Verlag. Weinheim.</li> <li>• Regulatorische Toxikologie: Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Verbraucherschutz, F.-X. Reichl, M. Schwenk, 2004, Springer Verlag. Berlin, Heidelberg.</li> </ul>
Lehrsprache:	deutsch; engl. Fachbegriffe, Fachartikel teilw. in engl. Sprache
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	<p>60 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium</p>
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 60 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 h Vorlesung</li> <li>• 36 h Selbststudium</li> </ul>
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Bernd Bufe

4. Semester "Qualitätsmanagement und Arzneimittelzulassung" (AP 16)

Modulnummer: AP 16	Semester: 4	Umfang: 8 CP, 6 SWS
Kurzzeichen: QUARZ	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten Regularien im Bereich der Pharmaindustrie.</li> <li>• kennen das deutsche und europäische Arzneimittelrecht und Zulassungsszenarien sowie die hierfür relevanten internationalen Normen.</li> <li>• entwickeln durch Fallbeispiele die Kompetenz, wie der Nachweis von Pharmazeutischer Qualität, Sicherheit und Wirksamkeit in Zulassungsdossiers erbracht wird und welche zulassungsrelevanten Anforderungen für die Zulassungen für Arzneimittel in den Gebieten Deutschland (nationale Zulassung) und Europa (dezentrale und zentrale Zulassung) gelten.</li> <li>• kennen Besonderheiten des Europäischen Zulassungssystems (MRP-Verfahren und DCP-Verfahren).</li> <li>• wissen den Ablauf der generischen Zulassung. (theoretisches und methodisches Wissen)</li> <li>• kennen Bioäquivalenz-Studien und die zugehörigen Guidelines sowie die Besonderheiten</li> <li>• kennen das BCS-System und seine regulatorische Bedeutung. (theoretisches Wissen)</li> <li>• kennen den Zulassungsablauf und die Besonderheiten von orphan drugs.</li> <li>• kennen den Zulassungsablauf und die Besonderheiten von rekombinant hergestellten Arzneimitteln (Biologics).</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Lehrveranstaltungen mit hohem interaktiven Arbeitsanteil, Fallstudien, Referate, Zulassungsentscheidungen in der Praxis werden simuliert.</p> <p>Praxisanteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20% Fallstudien</li> <li>• 20% Anwendungsaufgaben</li> <li>• 15% Rechercheaufgaben / Umgang mit regulatorischen Datenbanken</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung gemäß Prüfungsordnung	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.:</p> <p>2820</p>
Gesamtprüfungsanteil:	3,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	<p>4. Semester - Qualitätsmanagement und Zulassung 4V/Ü</p> <p>4. Semester - Statistische Methoden 2V/Ü</p>	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

Veranstaltung "Qualitätsmanagement und Zulassung (AP 16-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 16-1	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: QUARZM		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden erhalten ein fundiertes Wissen über das deutsche und europäische Arzneimittelrecht und Zulassungsszenarien sowie die hierfür relevanten internationalen Normen. Die Studierenden lernen die jeweiligen Anforderungen in der Praxis umzusetzen (Übungs- und Fallaufgaben aus der beruflichen Praxis). Die Studierenden werden informiert, was z.B. die Überwachungs- und Zulassungsbehörden fordern. Es wird aufgezeigt, wie der Zugang zu internationalen Märkten wie den USA, Europa und Japan (ICH-Region) gelingt.</p> <p>Die theoretischen Inhalte werden durch Fallstudien praktisch aufgearbeitet und individuell vertieft.</p>	

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten nach GLP und GCP</li> <li>• Grundlagen der Arzneimittelzulassung</li> <li>• zentrales Verfahren</li> <li>• DCP und MRP Verfahren</li> <li>• nationale Zulassung</li> <li>• Biologicals</li> <li>• referrals</li> <li>• orphan drugs</li> <li>• Heilmittelwerbe-gesetz</li> <li>• Zulassung von Medizinprodukten</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	Arzneimittelentwicklung und Zulassung - für Studium & Praxis ISBN 978-3-7692-5985-8. (2013) Niels Eckstein et al.  Schwarz J. Leitfaden klinische Prüfungen von Arzneimitteln und Medizinprodukten. 4. Auflage, ISBN 978-3-87193-394-3
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	• Skript zur Lehrveranstaltung
Lehrsprache:	deutsch; engl. Fachbegriffe
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand 150 h  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 h (32 UE) Vorlesung; 24 h (32 UE) Übungen</li> <li>• 102 h Selbststudium</li> </ul>
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein

### Veranstaltung "Statistische Methoden (AP 16-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 16-2	Semester: 4	Umfang: 3 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: StatM		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden  <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der statistischen Methoden.</li> <li>• wenden die verschiedenen Tests sicher an.</li> <li>• sind in der Lage für eine Versuchsplanung die richtigen statistischen Methoden auszuwählen und anzuwenden.</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Grundbegriffe, Merkmalsarten, Messfehler.</li> <li>• Deskriptive Statistik: Darstellung von Daten, relative und prozentuale Häufigkeiten, statistische Kenngrößen, Korrelationsanalyse, Regressionsanalyse, Fehler der Kenngrößen, Häufigkeitsfunktionen, Verteilungen (Normalverteilung, Binominalverteilung, Poissonverteilung).</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung: Gesetze, Axiome nach Komogoroff, bedingte Wahrscheinlichkeit, Theorem von Bayes, diagnostische Tests.</li> <li>• Induktive Statistik: Freiheitsgraden, Testverfahren und Ihre Klassifikation, Chi-Quadrat-Tests, McNemar-Test, t-Tests, Wilcoxon-Test, U-Test, Kolmogoroff-Smirnow-Test, Welch-Test, Punktschätzung, Intervallschätzung.</li> <li>• Überblick über weitere Verfahren: Clusteranalyse, Versuchsplanung</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum, Übungsblätter</li> <li>• Lehrbücher (insb. Weiß "Basiswissen medizinische Statistik"; Kesel, Jung, Nachtigall "Einführung in die angewandte Statistik für Biowissenschaftler") inklusive e-Books</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch; engl. Fachbegriffe, Literatur teilw. in engl. Sprache	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand 90 h  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 h (16 UE) Vorlesung; 12 h (16 UE) Übungen</li> <li>• 66 h Selbststudium</li> </ul> Die Studierenden bearbeiten u. a. Hausarbeitsblätter, die in den Übungen besprochen werden.	

Dozent\*in:

Prof. Dr. Stefan Scheler



4. Semester "Grundlagen des Projektmanagements" (AP 17)

Modulnummer: AP 17	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: PROM	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Nach Absolvierung sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Ursprünge des Projektmanagements und die Besonderheiten von Projekten zu erläutern;</li> <li>- die Phasen des Projektmanagements darzulegen;</li> <li>- die Projektstrukturplanung mit den einzelnen Planungsstufen zu erörtern und die unterschiedlichen Instrumente einzusetzen;</li> <li>- die Instrumente der Projektterminplanung anzuwenden;</li> <li>- die Spezifika der Projektressourcenplanung zu diskutieren;</li> <li>- verschiedene Projektorganisationsformen für ein Projekt zu entwickeln und die praktischen Auswirkungen auf die Projektarbeit abzuschätzen;</li> <li>- das Qualifikationsprofil eines Projektmanagers zu entwerfen;</li> <li>- die Aufbauorganisation von Projekten zu planen;</li> <li>- ein effizientes Projektcontrolling aufzubauen.</li> </ul> <p>Den Studierenden werden Methodenkompetenzen vermittelt, welche in ihrem späteren Berufsbild von hoher Wichtigkeit sind.</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Präsentation und integrierte praktische Übungen</p> <p>Praxisanteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 75% Projektübungen</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung zur Veranstaltung gemäß Prüfungsordnung	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2821
Gesamtprüfungsanteil:	1,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	<p>4. Semester - Grundlagen EDV 2SÜ</p> <p>4. Semester - Grundlagen des Projektmanagements 2V</p>	
Modulverantwortlich:	N. N.	

Veranstaltung "Grundlagen EDV (AP 17-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 17-2	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2SÜ SWS
Kurzzeichen: EDV		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sind abschließend befähigt, den PC als Arbeitsmittel bei der wissenschaftlich-technischen Arbeit effizient einzusetzen.</p>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der PC Technik, wie Prozessoren, Schnittstellen, Speichermedien, Grafikausgabe</li> <li>• Dateiformate, Anlegen, strukturiertes Speichern und Suchen von Dateien, Dateiübertragung in Netzwerken und über Schnittstellen</li> <li>• Darstellung und Ausdrucken von Grafiken</li> <li>• strukturiertes Arbeiten mit Standard-Office-Paketen für den Einsatz im wissenschaftlichen Rahmen: Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken, Präsentation</li> <li>• Grundlegende Techniken im Internet, darstellen und einbetten von Inhalten im Netz, Internetsuche</li> <li>• Sicherheitsrisiken in der EDV und Methoden damit umzugehen</li> <li>• Aktuelle Trends der EDV und deren Einfluss auf unser Leben</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch, engl. (optional)	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
max. Teilnehmende:	20 pro Gruppe	
Arbeitsaufwand:	<p>60 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium</p>	

Details zum Arbeitsaufwand:	9 h (12 UE) Vorlesung; 15 h (20 UE) Übungen 36 h Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. habil. Alexander Lavrov

Veranstaltung "Grundlagen des Projektmanagements (AP 17-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 17-1	Semester: 4	Umfang: 3 CP, 2V SWS
Kurzzeichen: PROJ M		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen des Projektmanagement.</li> <li>• sind in der Lage eine Ablauf- und Terminplanung für ein Projekt eigenständig zu erstellen und zu erläutern.</li> <li>• kennen die Rahmenbedingungen zur Projektabwicklung.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>1 Grundlagen des Projektmanagements</p> <p>2 Phasen des Projektmanagements im Überblick</p> <p>3 Rahmenbedingungen zur Projektabwicklung</p> <p>4 Projektstrukturplanung</p> <p>5 Ablauf- und Terminplanung von Projekten</p> <p>6 Ausgewählte Fallbeispiele für das Projektmanagement</p>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Ausgewählte Literatur zum Projektmanagement	
Lehrsprache:	deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
max. Teilnehmende:	20	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 90 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 h (16 UE) Vorlesung; 12 h (16 UE) Übungen mit Vortrag</li> <li>• 66 h Selbststudium (Projekt)</li> </ul>	

4. Semester "Pharmakologie" (AP 18)

Modulnummer: AP 18	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: PHKOL	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Inhalte der allgemeinen Pharmakologie.</li> <li>• kennen die Prinzipien der Pharmakodynamik und Pharmakokinetik.</li> <li>• sind in der Lage die Rezeptorarten im menschlichen Körper zu benennen.</li> <li>• wissen die Grundlagen der Tumorthherapie.</li> <li>• kennen den Aufbau und die Funktion des zentralen Nervensystems (ZNS) und die Wirkung und Funktion von Neurotransmittern.</li> <li>• sind in der Lage die Pathophysiologie des Schmerzes zu erklären.</li> <li>• kennen den Aufbau, die Wirkweise und Funktion von Opioiden, Antitussiva, NSAR, Eicosanoide, Inhalations- und Injektionsnarkotika.</li> <li>• kennen den Aufbau und die Funktion der motorischen Endplatte und die Wirkung und Funktion von Muskelrelaxantien.</li> <li>• sind in der Lage den Aufbau und die Funktion des Sympathikus und Parasympathikus zu erklären.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Lehrvortrag mit Übungen mit Selbststudiumanteil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 40% Übungen</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	Die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung "pharmazeutische Chemie" ist erwünscht.	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung gem. BPO im Prüfungsamt	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Gesamtprüfungsanteil:	3,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Pharmakologie 4V/Ü/S	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

Veranstaltung "Pharmakologie (AP 18-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 18-1	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4V/Ü/S SWS
Kurzzeichen: PHAKOL		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Die Studierenden kennen die Inhalte der Allgemeinen Pharmakologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Pharmakologie</li> <li>• Arzneistoffherkunft</li> <li>• Arzneistoffdarreichung</li> <li>• Zelluläre Wirkorte</li> <li>• Verteilung im Körper</li> <li>• Arzneistoff-Elimination</li> <li>• Pharmakokinetik</li> <li>• Quantifizierung der Arzneistoffwirkung</li> <li>• Arzneistoff-Rezeptor-Interaktion</li> <li>• Unerwünschte Arzneimittelwirkungen</li> <li>• Arzneistoffunabhängige Wirkungen</li> </ul> <p>Weiterhin erhalten sie grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Speziellen Pharmakologie* und erhalten Begriffssicherheit zu folgenden Themen:</p> <p>Sympathikus Parasympathikus Andere Überträger-Substanzen und Mediatoren Substanzen zur Beeinflussung des motorischen Systems Antinozizeptive Pharmaka ZNS-wirksame Pharmaka *Die Inhalte der Speziellen Pharmakologie werden jeweils im Selbststudium erarbeitet und dann in Seminaren vertieft.</p>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lüllmann, Mohr, Hein; Taschenatlas der Pharmakologie</li> <li>• Mutschler; Arzneimittelwirkungen: Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch	

Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h <ul style="list-style-type: none"><li>• 28,5 h (38 UE) Vorlesung; 19,5 h (26 UE) Übungen</li><li>• 102 h Selbststudium</li></ul> <p>Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen besprochen werden.</p>
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein

5. Semester "Pharmazeutische Biotechnologie" (AP 19)

Modulnummer: AP 19	Semester: 5	Umfang: 11 CP, 8 SWS
Kurzzeichen: PBT	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Biotechnologie, Bioanalytik und Gentechnologie.</li> <li>• begreifen die wichtigsten biotechnologischen Methoden und können die Theorie mit der praktischen Anwendung verknüpfen.</li> <li>• sind in der Lage die wesentlichen Arbeitstechniken zur Produktion und zur Analyse von Biomolekülen zu benennen und Arbeitsabläufe zu entwickeln.</li> <li>• führen im Labor selbstständig Versuche der Bioanalytik aus.</li> <li>• sind in der Lage die ermittelten Daten auszuwerten, zu beurteilen und zu präsentieren.</li> <li>• sind in der Lage physikochemische Konzepte und Arbeitsweisen in der Biotechnologie und analytischen Biotechnologie anzuwenden.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Vorlesung mit integrierten Übungen</p> <p>Praxisanteil: ca. 15% Übungen</p> <p>Teile der Veranstaltung(en) werden in englischer Sprache abgehalten. Unterlagen und Vortragsfolien sind teilweise in Englisch abgefasst</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an AP03, AP06, AP10 und AP11.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	<p>Die Prüfung ist in der Fachprüfungsordnung (FPO) geregelt.</p> <p>Prüfungselemente sind mündlich oder Schriftlich (Klausur) und Laborbericht/ Versuchsprotokolle.</p>	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>Kombinierte Prüfung</p>	<p>Prüfungsnr.:</p> <p>2823</p>
Gesamtprüfungsanteil:	5,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	<p>5. Semester - Bioanalytik 2V</p> <p>5. Semester - Labor zur Bioanalytik 2L/S</p> <p>5. Semester - Pharmazeutische Biotechnologie 4V/Ü</p>	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Peter Groß	

Veranstaltung "Bioanalytik (AP 19-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 19-2	Semester: 5	Umfang: 3 CP, 2V SWS
Kurzzeichen: BIOANA		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Bioanalytik.</li> <li>• kennen die Methoden zur qualitativen und quantitativen Analyse.</li> <li>• wissen die wesentlichen Arbeitstechniken zur Analyse von Biomolekülen.</li> <li>• sind in der Lage bioanalytische Fragestellungen im Bereich der Pharmazie durch Anwendung des theoretischen und praktischen Wissens zu lösen.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Eigenschaften und Besonderheiten der Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, Kleinmoleküle werden erläutert. Wichtige Methoden zur qualitativen und quantitativen Analyse werden vorgestellt: - klassische Chromatographie: Säulenchromatographie (Ionenaustausch, Molekularsieb, Affinität)- HPLC: technische Grundlagen, Anwendungen- Massenspektroskopie: technische Grundlagen, ESI/MS, MALDI/MS, GC/MS- Gaschromatographie: technische Grundlagen- Spektroskopie: UV/Vis, Infrarot-Spektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, NMR, CE etc.</p>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioanalytik: Friedrich Lottspeich, Joachim W. Engels, Angela Simeon, Spektrum Akademischer Verlag; 2. Auflage</li> <li>• Physikalische Chemie: Peter Atkins, Julio de Paula, Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA; 5. Auflage (2013)</li> <li>• Lehrbuch der physikalischen Chemie: Gerd Wedler, Hans-Joachim Freund, Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA; 6. Auflage (2012)</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch, zusätzl. englische Fachliteratur	

Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 90 h <ul style="list-style-type: none"><li>• 18 h (24 UE) Vorlesung; 6 h (8 UE) Übungen</li><li>• 66 h Selbststudium</li></ul>
Dozent*in:	Prof. Dr. Peter Groß

Veranstaltung "Labor zur Bioanalytik (AP 19-3)"

Veranstaltungsnr.: AP 19-3	Semester: 5	Umfang: 3 CP, 2L/S SWS
Kurzzeichen: LBA		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• führen selbstständig bioanalytische Experimente im Labor durch.</li><li>• sind in der Lage die ermittelten Daten auszuwerten, zu beurteilen und zu präsentieren.</li></ul>	
Inhalt:	Durchführung von bioanalytischen Experimenten im Labor und mikroskopische Untersuchungen begleitend zum Vorlesungsinhalt <ul style="list-style-type: none"><li>• Enzymkinetik (Michaelis-Menten-Kinetik)</li><li>• Isolation von Chromoproteinen</li><li>• Mikroskopie eukaryotischer pflanzlicher Zellen</li><li>• Mikroskopie von Partikeln und Messung von Partikelgrößen</li></ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lottspeich, Engels: Bioanalytik, 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2012</li><li>• Lehninger: Biochemie, 4. Auflage, Springer Verlag, 2011</li></ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Sonstiges:	Für die Teilnahme an der Veranstaltung muss ein sicherheitsrelevantes Kolloquium bestanden werden. Das Verfassen von Protokollen über die durchgeführten Versuche mit Auswertung der ermittelten Daten ist Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand  24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Peter Groß Prof. Dr. Tobias Klein	

Veranstaltung "Pharmazeutische Biotechnologie (AP 19-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 19-1	Semester: 5	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: PBT		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die Grundlagen der Biotechnologie und Gentechnologie.</li><li>• begreifen die wichtigsten biotechnologischen Methoden und können die Theorie mit der praktischen Anwendung verknüpfen.</li><li>• sind in der Lage die wesentlichen Arbeitstechniken zur Produktion und zur Analyse von Biomolekülen zu benennen und Arbeitsabläufe zu entwickeln.</li></ul>	

Inhalt:	<p>Die Biotechnologie (BT) als Technik und Wissenschaft wird vorgestellt. Ihre wichtigsten Inhalte und Überlappungen mit anderen Technologien und Naturwissenschaften werden behandelt. Die wichtigsten biotechnologischen Methoden werden besprochen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme der BT (Enzym, Prokaryot, tierische Zelle, pflanzliche Zelle)</li> <li>- Technische Grundlagen der BT: <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Bioreaktoren</li> <li>- - Fermenter</li> <li>- - Aufarbeitung</li> </ul> </li> <li>- Anwendungen der BT: <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Herstellung von Kleinmolekülen mittels einzelner Enzymreaktion</li> <li>- - Herstellung von Proteinen anhand gentechnisch veränderter Mikroorganismen</li> <li>- - Herstellung neuer Pflanzen als neue Lebens- und Futtermittel</li> <li>- - Herstellung neuer Mikroorganismen als neue biotechnologische Werkzeuge</li> <li>- - Herstellung neuer transgener Tiere als Grundlagen neuer Lebensmittel</li> </ul> </li> <li>- wirtschaftliche Aspekte</li> </ul> <p>Vermittelt werden die Grundlagen der Gentechnologie.</p>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotechnologie für Einsteiger: Reinhard Renneberg, Bärbel Häcker, Darja Süßbier-Verlag: Spektrum Akademischer Verlag; 2. Auflage</li> <li>• Gentechnologie für Einsteiger: T.A. Brown, Spektrum Akademischer Verlag; 6. Auflage</li> </ul>
Lehrsprache:	deutsch, zzgl. englische Fachliteratur
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	<p>150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium</p>
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 150 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 39 h (52 UE) Vorlesung + 9 h (12 UE) Übung</li> <li>• 102 h Selbststudium</li> </ul>
Dozent*in:	<p>Prof. Dr. Peter Groß Prof. Dr. Tobias Klein</p>

## 5. Semester "Pharmakologie II" (AP 20)

Modulnummer: AP 20	Semester: 5	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: PHAKOL II	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage das wesentliche Wissen der speziellen Pharmakologie wiederzugeben.</li> <li>• kennen und vertiefen die wesentlichen Grundlagen über die Wirkungsmechanismen von Arzneistoffen.</li> <li>• kennen die molekularen Wirkungsweisen von Endokrinologika, antiinfektiven Substanzen und Antihypertonika.</li> <li>• sind in der Lage die Wirkungsweise von Arzneistoffen in Hinsicht auf das Herz-Kreislauf-System, die Blutgerinnung, den Respirationstrakt, die Niere und ableitenden Harnwege darzustellen und zu erkennen.</li> <li>• verstehen die komplexe Funktionsweise des Organismus im Zusammenhang mit der Wirkung von Arzneistoffen.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesungen, Übungen, Vorträge  Praxisanteil: 50 ca. % Übungen  Innerhalb der Veranstaltung werden Übungen bzw. "case studies" mit Hilfe englischsprachiger Literatur durchgeführt.	
Eingangsvoraussetzungen:	AP 18 Pharmakologie	
Anmeldeformalitäten:	entsprechend der Fachprüfungsordnung	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2825
Gesamtprüfungsanteil:	5,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Pharmakologie II 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

## Veranstaltung "Pharmakologie II (AP 20-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 20-1	Semester: 5	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: PHABC		Häufigkeit: WS



Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die molekularen Wirkungsmechanismen von Arzneistoffen:</p> <p>Dazu zählen die molekularen Wirkungsweisen von Arzneistoffen in Hinsicht auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Endokrinologika</li> <li>• Antiinfektive Substanzen (Antibiotika, Virustatika, Antimykotika)</li> <li>• Herz-Kreislauf-System und Antihypertonika</li> <li>• Blutgerinnung</li> <li>• Respirationstrakt</li> <li>• Niere und ableitende Harnwege</li> </ul> <p>Die Vorlesung dient vor allem dazu, die komplexe Funktionsweise des Organismus im Zusammenhang mit der Wirkung von Arzneistoffen, zu verstehen.</p> <p>Weiterhin erhalten die Studierenden Begriffssicherheit zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vasodilantien</li> <li>• Hemmstoffe des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems</li> <li>• glattnuskulär wirksame Pharmaka</li> <li>• herzwirksame Pharmaka</li> <li>• Antianämika</li> <li>• Antithrombotika</li> <li>• Plasmaersatzmittel</li> <li>• Pharmaka gegen Hyperlipidämien</li> <li>• Diuretika</li> <li>• antibakterielle Pharmaka</li> <li>• Antimykotika</li> <li>• Virustatika</li> <li>• antiparasitäre Pharmaka</li> <li>• antineoplastische Pharmaka</li> <li>• Antidota</li> </ul>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lüllmann, Mohr, Hein: Taschenatlas der Pharmakologie</li> <li>• Mutschler: Arzneimittelwirkungen: Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie</li> </ul>
Lehrsprache:	deutsch, zusätzl. englische Fachliteratur
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 150 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 h (64 UE) Vorlesung</li> <li>• 102 h Selbststudium</li> </ul>
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein

## 5. Semester "Qualitätssicherung in der Pharmatechnik" (AP 21)

Modulnummer: AP 21	Semester: 5	Umfang: 8 CP, 6 SWS	
Kurzzeichen: QUASI	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die Grundlagen und regulatorischen Anforderungen der Good Manufacturing Practice.</li><li>• kennen und begreifen die Arzneibuchmonographien als Grundlage zur Bewertung der pharmazeutischen Qualität.</li><li>• kennen und verstehen die verschiedenen Teile des GMP-Leitfadens und die Einsatzfelder in der Pharmaindustrie.</li><li>• sind in der Lage den Ablauf eines Validierungsprozesses zu benennen und zu erstellen</li><li>• kennen das V-Schema im Bereich der Gerätequalifizierung und sind in der Lage ein Gerät / eine Anlage zu qualifizieren.</li><li>• kennen Bedeutung und Ablauf von Monitoring, Auditierung und Inspektionen.</li><li>• kennen die Einsatzmöglichkeiten eines Design of Experiment-Ansatzes.</li><li>• sind in der Lage die wichtigsten Methodiken in der Qualitätssicherung sicher einzusetzen.</li></ul>		
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung mit integrierten Übungen <ul style="list-style-type: none"><li>• Praxisanteil: ca. 50% Übungen, Fallbeispiele, Anwendungsaufgaben</li></ul> Teile der Veranstaltung(en) werden in englischer Sprache abgehalten. Unterlagen und Vortragsfolgen sind teilweise in Englisch abgefasst.		
Eingangsvoraussetzungen:	keine		
Anmeldeformalitäten:	s. BPO		
Auch verwendbar in Studiengang:	---		
Prüfungsart:	Prüfungsleistung		
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2826	
Teilleistungen:	Prüfungsform: schriftlich	Prüfungsnr.:	Gewichtung: 1 / 1
Gesamtprüfungsanteil:	5,0 %		
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - GMP in der Pharmazie 4V/Ü 5. Semester - Qualifizierung in der Pharmazie 2V/Ü		
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Niels Eckstein		

## Veranstaltung "GMP in der Pharmazie (AP 21-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 21-1	Semester: 5	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: GMEDP		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die GMP-Grundlagen und Qualitätsmanagementsysteme.</li><li>• sind in der Lage Risikoanalysen durchzuführen.</li><li>• wissen den Ablauf von Qualifizierungen und Prozessvalidierungen.</li><li>• sind in der Lage die GMP konforme Dokumentation durchzuführen.</li></ul>	
Inhalt:	Überblick über die GMP-Grundlagen und Qualitätsmanagementsysteme; GMP-Kenntnisse über Personal, Hygiene, Räume, Anlagen, Produktion, Forschung und Entwicklung, Risikoanalyse, Qualifizierung, Prozessvalidierung, Pharmawasser, Reinigungsvalidierung, Sterilproduktion, Qualitätskontrolle, Berichtswesen und Dokumentation	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• GMP Berater, Maas &amp;Peither GMP Verlag</li><li>• Publikationen vom B.A.H.</li></ul>	
Lehrsprache:	deutsch, ausgewählte Fachartikel in engl. Sprache	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	

Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h • 30 h (40 UE) Vorlesung; 18 h (24 UE) Übungen • 102 h Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein

Veranstaltung "Qualifizierung in der Pharmazie (AP 21-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 21-2	Semester: 5	Umfang: 3 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: QUALPHA		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden • kennen die Grundlagen der Gerätequalifizierung. • sind in der Lage einen Qualifizierungsplan nach V-Schema zu erstellen. • erstellen selbstständig Qualifikationsdokumente.	
Inhalt:	Grundlagen der Gerätequalifizierung Qualifizieren, Validieren, Justieren, Eichen, Referenzprüfmittel Kalibrierung durch externe Dienstleister Anforderung an Mess- und Prüfmittel Qualifizierungsplan Qualifizierungsstrategien und Spezifikationen ausgesuchter Laborausrüstung und Messmittel Übung: Qualifikationsdokumentation	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	• GMP Berater, Maas & Peither GMP Verlag • Publikationenvom B.A.H. • Manuskript	
Lehrsprache:	deutsch, englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 66 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand 90 h • 15 h (20 UE) Vorlesung; 9 h (12 UE) Übungen • 66 h Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

## 6. Semester "Vertiefungsblock 1 Arzneimittelentwicklung" (AP 23)

Modulnummer: AP 23	Semester: 6	Umfang: 10 CP, 8 SWS
Kurzzeichen: AME	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erlangen die Kompetenz zur Planung, rechtlichen Einordnung und Umsetzung von Arzneimittelentwicklungsprogrammen.</li> <li>• sind in der Lage als Mitarbeiter in regulatorischen Abteilungen eines Pharma-Unternehmens die Fachabteilungen beratend zu unterstützen.</li> <li>• kennen das AM-Recht 1 (AMG) und AM-Recht 2 (klinische Studien).</li> <li>• kennen den Aufbau eines Common Technical Document (eCTD) insbesondere die Module 1 und 2.</li> <li>• kennen den Ablauf und die Regularien für die präklinische Prüfung von Arzneimitteln.</li> <li>• kennen den Ablauf und die Regularien für die klinische Prüfung (Phase I-III) von Arzneimitteln.</li> <li>• kennen die Bewertungsgrundlage und den Ablauf der frühen Nutzenbewertung nach AMNOG.</li> <li>• kennen die wichtigsten Werkzeuge der Pharmakovigilanz und des Lifecycle Managements (Spontanmeldesystem).</li> <li>• sind in der Lage die Biostatistik für die Anwendungen in der Arzneimittelentwicklung zu begreifen und zu nutzen.</li> </ul>	
Vorausgesetzte Module:	Qualitätsmanagement und Arzneimittelzulassung	
Lehrformen/Lernmethode:	Die Lehrform besteht zu je 50% aus <ul style="list-style-type: none"> <li>• seminaristischem Unterricht</li> <li>• dem Bearbeiten von Fallaufgaben aus der beruflichen Praxis</li> </ul> Die Fallaufgaben aus der beruflichen Praxis ersetzen den Laboranteil der anderen Vertiefungsblöcke: es besteht Anwesenheitspflicht.	
Eingangsvoraussetzungen:	Die regelmässige und erfolgreiche Teilnahme an AP-16 "Qualitätsmanagement und Arzneimittelzulassung".	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2827
Gesamtprüfungsanteil:	8,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - klinische Arzneimittelentwicklung 4V/Ü 6. Semester - rechtliche Grundlagen der Arzneimittelentwicklung 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

## Veranstaltung "klinische Arzneimittelentwicklung (AP 23-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 23-2	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: KAM		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage klinische Studien zu analysieren und zu bewerten.</li> <li>• wissen welche QM-Systeme existieren und wann welches System zur Anwendung kommt.</li> <li>• sind in der Lage ein klinisches Prüfprogramm für Arzneimittel leitliniengerecht zu planen.</li> </ul>	
Inhalt:	Die Studierenden lernen die Planung, Voraussetzungen und das Management klinischer Studien im Rahmen eines Arzneimittelentwicklungsprogramms kennen. Sie können die rechtlichen Voraussetzungen übersehen und die Funktionen von Ethikkommission und Zulassungsbehörden voneinander abgrenzen.	
Empfohlene Literatur:	Eckstein N. Arzneimittelentwicklung und Zulassung - Für Studium & Praxis ISBN 978-3-7692-5985-8  Schwarz J. Leitfaden klinische Prüfungen von Arzneimitteln und Medizinprodukten. 4. Auflage, ISBN 978-3-87193-394-3	
Lehrsprache:	deutsch, teilweise englische Fachliteratur	

Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h <ul style="list-style-type: none"><li>• 30 h (40 UE) Vorlesung; 18 h (24 UE) Übungen</li><li>• 102 h Selbststudium</li></ul>
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein

Veranstaltung "rechtliche Grundlagen der Arzneimittelentwicklung (AP 23-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 23-1	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: RGA		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• kennen die juristisch akzeptablen Aussagen und Herangehensweisen im sehr stark regulierten Umfeld der Arzneimittelentwicklung.</li><li>• kennen die verschiedenen Gesetzesteile des Arzneimittelgesetzes und deren Anwendung.</li><li>• kennen die rechtlichen Grundlagen für klinische Prüfungen.</li></ul>	
Inhalt:	Arzneimittelrecht I und II: <ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionen und Zuständigkeiten von regulatorischen Bundesoberbehörden</li><li>• Funktionen und Zuständigkeiten von Landesgesundheitsbehörden</li><li>• Funktionen und Zuständigkeiten von Ethikkommissionen</li><li>• Arzneimittelgesetz</li><li>• Medizinproduktegesetz</li><li>• Betäubungsmittelgesetz</li><li>• GCP-Verordnung</li><li>• directives, regulations, decisions</li><li>• rechtliche Grundlagen für klinische Prüfungen</li></ul>	
Empfohlene Literatur:	Eckstein N. Arzneimittelentwicklung und Zulassung - Für Studium & Praxis ISBN 978-3-7692-5985-8  Schwarz J. Leitfaden klinische Prüfungen von Arzneimitteln und Medizinprodukten. 4. Auflage, ISBN 978-3-87193-394-3	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Umfangreiches Lehrmaterial wird zur Verfügung gestellt (Skript und Fallaufgaben).	
Lehrsprache:	Deutsch und Englisch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
max. Teilnehmende:	20	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand: 150 h <ul style="list-style-type: none"><li>• 21 h (28 UE) Vorlesung; 27 h (36 UE) Übungen</li><li>• 102 h Selbststudium</li></ul>	
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

Modulgruppe: AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach

4. Semester "Sicherheit im Chemielabor" (AP 22-1-03)

Modulnummer: AP 22-1-03	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: SIAL	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die aktuellen Sicherheitsstandards im Umgang mit Gefahrstoffen.</li> <li>• sind in der Lage in Ihrem späteren beruflichen Umfeld sicher zu arbeiten.</li> <li>• erkennen die Gefahren von problematischen Substanzen und wissen welche Handlungen und Maßnahmen für ein sicheres Arbeiten erforderlich sind.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Lehrvortrag und Studierenden-Referate; Fallstudien; Rollenspiele mit anschl. Analyse und Diskussion	
Eingangsvoraussetzungen:	Chemie	
Anmeldeformalitäten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anmeldung zum Modul über HS-Info-Portal;</li> <li>• Anmeldung zur Prüfung gemäß Prüfungsordnung und Prüfungsplan</li> </ul>	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul verwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>Klausur (max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.:</p> <p>2538</p>
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Sicherheit im Chemielabor 2V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	

Veranstaltung "Sicherheit im Chemielabor (AP 22-1-03)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-1-03	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen: SIAL		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Sicherheitshinweise</li> <li>• Sichere Arbeitskleidung</li> <li>• Persönliche Schutzausrüstung</li> <li>• Sicherheitseinrichtungen im Labor</li> <li>• MAK-Werte</li> <li>• R-, S- und E-Sätze</li> <li>• Sichere Lagerung von Chemikalien</li> <li>• Umgang mit Säuren und Laugen</li> <li>• Sicherer Gebrauch von Glasgeräten</li> <li>• Druckgasflaschen</li> <li>• Umgang mit ionisierender Strahlung</li> <li>• Aufgaben des Sicherheitsbeauftragten</li> <li>• Rechtliche Rahmenbedingungen beim Umgang mit Chemikalien und Gefahrstoffen</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Broschüre "Sicheres Arbeiten im Labor";</li> <li>• Multimedia-Kurs "Sicheres Arbeiten im Labor" (Selbststudium);</li> <li>• Übungen</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	<p>60 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium</p>	
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	

4. Semester "Trocknung in der Pharmazie" (AP 22-1-05)

Modulnummer: AP 22-1-05	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: TROCK	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mechanische und thermische Trocknungsverfahren voneinander abzugrenzen und die Anwendungsgebiete der verschiedenen Verfahren zu benennen. Sie können Anlagen zur Konvektionstrocknung und zur Sublimationstrocknung überschlägig auslegen.	
Lehrformen/Lernmethode:	Lehrvortrag, Fallbeispiele  Teile der Veranstaltung(en) werden in englischer Sprache abgehalten. Unterlagen und Vortragsfolien sind teilweise in Englisch abgefasst.	
Eingangsvoraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik</li> <li>• Physik bzw. Physikalische Chemie</li> </ul>	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul verwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2375
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Trocknung in der Pharmazie 2V/Ü	
Weitere Modulbetreuer:	Prof. Dr.-Ing. Georg Kling	

Veranstaltung "Trocknung in der Pharmazie (AP 22-1-05)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-1-05	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: TROCK		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repetitorium Kalorik: Temperatur, Wärme, Wärmekapazität, Verdampfen und Sublimieren, Phasengleichgewicht Wasser-Dampf</li> <li>• Absolute und relative Feuchte, Mollier-Diagramm</li> <li>• Grundlagen der Wärmeübertragung, der Stoffübertragung und der Strömungslehre</li> <li>• Die Stoffbewegung bei Strömung und Diffusion</li> <li>• Grundsätzliches über die Trocknung kapillarporöser Güter</li> <li>• Technische Trocknung - Methoden und Apparate: Konvektionstrocknung und Sublimationstrocknung</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genielinski, V.; Mersmann, A.; Thurner, F.: Verdampfung, Kristallisation, Trocknung; Vieweg Verlag, Wiesbaden (1993)</li> <li>• Kast, W.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknung; Springer Verlag, Heidelberg (1992)</li> <li>• Stahl, P. H.: Feuchtigkeit und Trocknen in der Pharmazeutischen Technologie; Steinkopff-Verlag, 1980</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Skript	
Lehrsprache:	Deutsch, teilweise englische Fachliteratur	
Sonstiges:	Laborversuch zu versch. Trocknungsverfahren	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Georg Kling	

## 4. Semester "Physikalische Chemie III" (AP 22-1-16)

Modulnummer: AP 22-1-16	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: PhyChemIII	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Phasenregel konsequent auf Mehrkomponentensysteme anzuwenden.</li> <li>• Phasengleichgewichte in Mehrkomponentensystemen zu identifizieren.</li> <li>• verschiedene Varianten von Dreiecksdiagrammen zu konstruieren und für die Beschreibung der Zusammensetzung von Dreistoffsystemen gezielt einzusetzen.</li> <li>• mikrokristalline Zustände zu charakterisieren und Moleküle aufgrund ihrer Struktur diesen Zuständen zuzuordnen.</li> <li>• die thermodynamischen Eigenschaften von Oberflächen und Bulkphase zu unterscheiden und die thermodynamischen Prinzipien auf die Oberflächenarbeit zu übertragen.</li> <li>• die Eigenschaften und die Stabilität von Emulsionen und Suspensionen zu beurteilen und den Einfluss von Systemparametern einzuschätzen.</li> <li>• die Struktur von Makromolekülen in Festkörpern und in Lösung zu erklären, der Struktur "einfacher" Moleküle gegenüberzustellen und ihre Einordnung zu argumentieren.</li> <li>• die Prinzipien der Molekülstruktur auf spezielle Makromoleküle (synthetische und natürlich Polymere) anzuwenden und deren Einfluss auf die Eigenschaften dieser Moleküle darzustellen.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	Angewandte Chemie (AC17) - Bachelor	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2829
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Physikalische Chemie III 4SÜ	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	

## Veranstaltung "Physikalische Chemie III (22-1-16)"

Veranstaltungsnr.: 22-1-16	Semester: 4	Umfang: 5 CP, 4SÜ SWS
Kurzzeichen: PhyChemIII		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung folgender Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrkomponentensysteme: Mischungslücken, Dreiecksdiagramme, Extraktion</li> <li>• Flüssigkristalline Systeme</li> <li>• Oberflächenchemie: Tenside</li> <li>• Emulsionen und Suspensionen</li> <li>• Makromoleküle: Besonderheiten makromolekularer Stoffsysteme; Kristallinität und amorpher Zustand, zwischenmolekulare Wechselwirkungen; Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur; Molekulargewichtsverteilung, Methoden zur Molekulargewichtsbestimmung; thermische Eigenschaften von Makromolekülen</li> <li>• spezielle Systeme: Technische Polymere, Kohlehydrate, Proteine, RNA und DNA, Membranpolymere</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	Peter W. Atkins, Physikalische Chemie	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	Angewandte Chemie (AC17) - Bachelor	
max. Teilnehmende:	/	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	



4. Semester "Verfahrenstechnik zum Biomasseaufschluss" (AP 22-1-17)

Modulnummer: AP 22-1-17	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: VTBA	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Biomassen zu benennen.</li> <li>• verschiedene Biomassefraktionen hinsichtlich Struktur und chemischer Zusammensetzung zu charakterisieren.</li> <li>• geeignete Methoden und analytische Verfahren zur chemisch-physikalischen Charakterisierung von pflanzlichen Polymeren und komplexen Biomassefraktionen auszuwählen, Anwendungsbeispiele zu benennen, Vorteile und Grenzen spezifischer Verfahren zu erörtern.</li> <li>• die Grundlagen chemischer, mechanischer und thermischer Verfahren des Biomasseaufschlusses hinsichtlich Technik, Methodik und Prozessführung zu beschreiben.</li> <li>• die theoretischen Grundlagen enzymatischer Verfahren darzustellen, biologische Verfahren hinsichtlich Methodik und Prozessführung von technischen Verfahren abzugrenzen und Anwendungsbeispiele zu benennen.</li> <li>• Vor- und Nachteile verschiedener Aufschlussverfahren in Abhängigkeit von Struktur und Zusammensetzung der Ausgangsbiomasse sowie der Zielprodukte zu erörtern und Schlussfolgerungen für die praktische Anwendbarkeit zu ziehen.</li> <li>• geeignete Verfahren und Methoden auszuwählen um spezifische Produkte des Biomasseaufschlusses (Hydrolysate) zu charakterisieren.</li> <li>• potentielle Hemmstoffe mit relevanten Konzentrationsbereichen zu benennen und geeignete Aufbereitungsverfahren abzuleiten.</li> <li>• eine Gesamtmassenbilanz um den Biomasseaufschluss zu erstellen.</li> <li>• den Energiebedarf von hydrothermalen Aufschlüssen zu berechnen.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul anwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.:</p> <p>2830</p>
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Verfahrenstechnik zum Biomasseaufschluss 4V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	

Veranstaltung "Verfahrenstechnik zum Biomasseaufschluss (22-1-17)"

Veranstaltungsnr.: 22-1-17	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4V SWS
Kurzzeichen: VTBA		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie des Aufschlusses von Naturstoffen</li> <li>• Instrumentelle Analytik zur Charakterisierung von Naturstoffen</li> <li>• Mechanischer Biomasseaufschluss</li> <li>• Thermischer Biomasseaufschluss, Thermodruckhydrolyse</li> <li>• Chemischer und physico-chemischer Biomasseaufschluss</li> <li>• Grundlagen der enzymatischen Hydrolyse</li> <li>• Enzymatische Hydrolyse von Lignocellulose</li> <li>• Chemische Charakterisierung von Hydrolysaten</li> <li>• Hemmstoffbildung, Aufbereitung von Hydrolysaten</li> </ul>	

Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C heng, J. 2010. Biomass to renewable energy processes. CRC Press Taylor &amp; Francis Group, Boca Raton.</li> <li>• O'SULLIVAN, A.C. 1997. Cellulose: the structure slowly unravels. Cellulose, 4(3), 173-207.</li> <li>• Alvira, P., Tomás-Pejó, E., Ballesteros, M., Negro, M.J. 2010. Pretreatment technologies for an efficient bioethanol production process based on enzymatic hydrolysis: A review. Bioresource technology, 101(13), 4851-4861.</li> <li>• Sun, Y., Cheng, J. 2002. Hydrolysis of lignocellulosic material for ethanol production: a review. Bioresource Technology, 83, 1-11.</li> <li>• Kumar, P., Barrett, D.M., Delwiche, M.J., Stroeve, P. 2009. Methods for pretreatment of lignocellulosic biomass for efficient hydrolysis and biofuel production. Industrial &amp; engineering chemistry research, 48(8), 3713-3729.</li> <li>• Pedersen, M., Meyer, A.S. 2010. Lignocellulose pretreatment severity? relating pH to biomatrix opening. New Biotechnology, 27(6), 739-750.</li> <li>• Sluiter, A., Hames, B., Ruiz, R., Scarlata, C., Sluiter, J., Templeton, D., Crocker, D. 2008. Determination of structural carbohydrates and lignin in biomass. National Renewable Energy Laboratory(NREL/TP-510-42618).</li> </ul>
Lehrsprache:	deutsch, englische Fachliteratur
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm

## 4. Semester "Fermentationstechnik" (AP 22-1-18)

Modulnummer: AP 22-1-18	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: FT	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Stöchiometrie von mikrobiellen Wachstum und Produktformation zu bestimmen.</li> <li>• entsprechende Kultivierungsmethoden der weißen Biotechnologie auszuwählen.</li> <li>• die unterschiedlichen Kultivierungsmethoden (Batch, Fed-batch, kontinuierlich, Kaskade, Pfropfenstrom, Rieselstrom) produktspezifisch auszulegen und zu modellieren.</li> <li>• entsprechende Verfahrensoptimierungen zu identifizieren und anzuwenden.</li> <li>• Fermentationsmethoden vom Labor auf Pilot- und Demonstrationsmaßstab zu skalieren.</li> <li>• entsprechende Downstream-Prozesse (Filtration, Zentrifugation, Koagulation und Flockung, Zellyse, Methoden zur Separation löslicher Produkte, Kristallisation und Trocknung) produktspezifisch auszuwählen und zu berechnen.</li> <li>• eine Fermentation selbstständig in einem Rührreaktor als Übung durchzuführen (durch Praktikum/Semesterprojekt) selbstständig eine Fragestellung/Aufgabenstellung zu bearbeiten und die Ergebnisse zu präsentieren.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul anwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2831
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Fermentationstechnik 4V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	

## Veranstaltung "Fermentationstechnik (22-1-18)"

Veranstaltungsnr.: 22-1-18	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4V SWS
Kurzzeichen: FT		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Fermentationstechnik</li> <li>• Theoretische Grundlagen der Fermentationstechnik</li> <li>• Upstream-Prozesse</li> <li>• Erläuterung verschiedener Prozessführungen (Batch, Fed-Batch, Kontinuierliche Fermentation)</li> <li>• Biogasfermentation</li> <li>• Downstream-Prozesse</li> <li>• Prozessanalytik</li> <li>• Medienoptimierung</li> <li>• Modellierung</li> <li>• Beispiele aus der Industrie</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shuler, M.L., Kargi, F., DeLisa, M. 2017. Bioprocess Engineering - Basic Concepts . Third ed. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ.</li> <li>• Madigan, M.T., Martinko, J.M., Stahl, D.A., Clark, D.P. 2013. Brock Mikrobiologie. 13 ed . Pearson Studium, München.</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch, englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas StummLehrbeauftragte vom Prüf- und Forschungsinstitut Pirmasens (PFI)	

## 4. Semester "Organische Chemie II" (AP 22-1-19)

Modulnummer: AP 22-1-19	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: OC II	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexere Reaktionsfolgen aller wichtigen Stoffklassen der Organischen Chemie durchzuführen. Die Kenntnis der Nomenklaturregeln für alle Verbindungsklassen ermöglicht es ihnen, auch unbekannte Verbindungen systematisch korrekt zu benennen. Mit dem Werkzeug der Retrosynthese können sie selbstständig Synthesevorschläge auch für komplexere Verbindungen erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden erlangen tiefgehende Kenntnisse, die sie befähigen, fachliche Probleme sicher zu analysieren. Aufgrund ihrer methodischen Kompetenz erkennen die Studierenden die Relevanz ihres Wissens für den Bereich der Angewandten Pharmazie.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung über das CAMPUSBOARD.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul anwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2832
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Organische Chemie II 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Gregor Grun	

## Veranstaltung "Organische Chemie II (22-1-19)"

Veranstaltungsnr.: 22-1-19	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: OC II		Häufigkeit: SS
Inhalt:	Die Veranstaltung dient der Vermittlung folgender Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enole und Enone</li> <li>• Carbonsäuren</li> <li>• Derivate von Carbonsäuren</li> <li>• Amine und ihre Derivate</li> <li>• Chemie der Substituenten am Benzolring</li> <li>• Dicarbonylverbindungen</li> <li>• Kohlenhydrate</li> <li>• Heterocyclen</li> <li>• Aminosäuren, Peptide und Proteine</li> <li>• Nucleinsäuren, RNA, DNA</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollhardt, K. Peter C.; Schore, Neil E.: Organische Chemie. Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA. 5. Aufl. 2011.</li> <li>• Schore, Neil E.: Arbeitsbuch Organische Chemie. Wiley-VCH Verlag GmbH &amp; Co. KGaA. 5. Aufl. 2012.</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Sonstiges:	Fortschrittskontrolle: Lösen von Testaufgaben. Musterlösung im "Arbeitsbuch Organische Chemie"	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Gregor Grun	

4. Semester "Chemikalienrecht" (AP 22-1-20)

Modulnummer: AP 22-1-20	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: CHEMR	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die für das Chemikalienrecht relevanten Fachbegriffe zu definieren und sie in Fachgesprächen sicher anzuwenden.</li> <li>• die eigene Rolle oder die anderer als Hersteller, Händler oder Nachgeschalteter Anwender zu identifizieren und die entsprechenden Rechte und Pflichten darzustellen.</li> <li>• die Verordnungen und Richtlinien auf beliebige Chemikalien anzuwenden und diese richtig einzustufen und zu kennzeichnen.</li> <li>• sich selbst über Änderungen und Aktualisierungen der Chemikaliengesetze auf dem Laufenden zu halten.</li> <li>• Sicherheitsdatenblätter zu lesen und die Maßnahmen zum Schutz der menschlichen Gesundheit, der Sicherheit am Arbeitsplatz und dem Schutz der Umwelt zu identifizieren.</li> <li>• Sicherheitsdatenblätter nach Anhang II REACH-VO auf logische, fachliche sowie formelle Fehler zu prüfen.</li> <li>• die Richtlinien für die Erstellung von Sicherheitsdatenblättern nach Anhang II REACH-VO auf Gemische anzuwenden.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorträge mit systematischen Darstellungen und Fallbeispiele für die Anwendung der Rechtsnormen und Gesetze; sich daraus ergebende Sicherheitsmaßnahmen	
Eingangsvoraussetzungen:	Chemische Grundkenntnisse und praktische Arbeit im Labor	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul anwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.: 2833</p>
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Chemikalienrecht 2V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	

Veranstaltung "Chemikalienrecht (22-1-20)"

Veranstaltungsnr.: 22-1-20	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: CHEMR		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Europäischen Union und Unionsrecht</li> <li>• Europäische Verordnungen und Richtlinien: REACH, CLP, GHS</li> <li>• Nationales Recht: Chemikaliengesetz, Chem-Verbots-VO, Gefahrstoff-VO</li> <li>• Allgemeine Anforderungen an Sicherheitsdatenblätter nach REACH Anhang II</li> <li>• Sicherheitsdatenblätter aus Sicht des Anwenders, Rechte und Pflichten nachgeschalteter Anwender</li> <li>• Sicherheitsdatenblätter aus Sicht des Erstellers, Rechte und Pflichten von Herstellern/Importeuren</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Janssen, G.: Das Sicherheitsdatenblatt nach REACH. Was Ersteller und Anwender wissen müssen.</li> <li>• Becker, B.; Tiedemann, M.: Chemikalienrecht. REACH-VO, ChemikalienG, Gefahrstoff-VO u. a.</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	<p>60 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium</p>	
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	

5. Semester "Werkstofftechnik" (AP 22-1-01)

Modulnummer: AP 22-1-01	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: WT	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wesentlichen Grundlagen der Werkstoffwissenschaften in Anwendung und Technik aufzeigen zu können</li> <li>- zu erklären, welches die wesentlichen Merkmale der unterschiedlichen Werkstoffgruppen sind und welche Grenzen für ihren Einsatz bestehen</li> <li>- einen Zusammenhang zwischen dem Aufbau von Werkstoffen und deren Eigenschaften im Hinblick auf ihre Eigenschaften herzustellen</li> <li>- die wichtigsten Verarbeitungsverfahren der Werkstoffe zu erklären und auf ihre Verwendbarkeit zu bewerten</li> <li>- Werkstoffe eigenständig hinsichtlich ihrer Eigenschaften zu beurteilen und für den jeweiligen Einsatzzweck werkstoffgerecht einzusetzen</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung zur Vermittlung des Basiswissens</li> <li>• Anwendung des Gelernten an ausgewählten Beispielen</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung zur Veranstaltung im CAMPUSBOARD	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Anmeldung zur Klausur gemäß Prüfungsordnung	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 2536
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Werkstofftechnik 4V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Gregor Grun	

Veranstaltung "Werkstofftechnik (AP 22-1-01)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-1-01	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 4V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Zusammenhänge: Bedeutung der Werkstoffe, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Überlegungen zur Werkstoffwahl, Anforderungsprofil, Eigenschaftsprofil, Einteilung der Fertigungsverfahren</li> <li>• Werkstoffprüfungen im Überblick: Einteilung der Werkstoffeigenschaften in Gruppen; Testmethoden und Einflussgrößen; statische und dynamische Prüfung; Mechanische Eigenschaften: Zug-, Druck- und Biegefestigkeit; Zugversuch; E-Modul, Bruchdehnung; Kriechen; Dauerbeanspruchung bei Lastwechsel; Dauerschwingversuch, Wöhler-Kurve; thermomechanisches Verhalten von Werkstoffen</li> <li>• Eigenschaften kristalliner Feststoffe: Werkstoffaufbau, Kristallinität, Kristallsysteme, Eigenschaften von Realkristallen, Kristallfehler, Gefüge, Phasenverhalten von Werkstoffen, Mehrstoffsysteme (Legierungen), Phasendiagramme, Hebelgesetz ; Werkstoffe im Überblick: Metalle, Keramik, Glaswerkstoffe, Kunststoffe; Metalle und Legierungen: Metalle im Überblick, allgemeine Eigenschaften, Einteilung der Metalle, Einteilung der Legierungen</li> <li>• Eisenlegierungen: Phasendiagramm Fe-C, Stahl, Stahlguss und Gusseisen; Nomenklatur; Ändern der Stoffeigenschaften, Legierte Stähle</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:		
Lehrsprache:	Deutsch, teilweise englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Gregor Grun	

## 5. Semester "Gerätequalifizierung in Theorie und Praxis" (AP 22-1-07)

Modulnummer: AP 22-1-07	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: GQTP	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Gerätequalifizierung und können diese anwenden.</li> <li>• vertiefen das Wissen über die bereits theoretisch erlernten Grundlagen im Bereich Good Manufacturing Practice.</li> <li>• sind in der Lage selbstständig in praktischen Übungen Geräte zu qualifizieren.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Planung, Durchführung und Auswertung wissenschaftlicher Experimente oder einer entsprechenden Entwicklungsarbeit  hierzu: selbstverantwortliches Exzerpieren relevanter Fachliteratur, Methoden der Projektarbeit und des Projekt-Management, wissenschaftliches Schreiben	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2542
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Gerätequalifizierung in Theorie und Praxis 2V/Ü	

## Veranstaltung "Gerätequalifizierung in Theorie und Praxis (AP 22-1-07)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-1-07	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Die Qualifizierung ist in der pharmazeutischen Industrie mit ein Hauptbestandteil im Qualitätssicherungssystem. Sowohl theoretisch, als auch in praktischen Übungen werden die Studenten auf die spätere Praxis vorbereitet.	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	GMP Berater:Maas &Peither AG GMP-Verlag	
Lehrsprache:	deutsch, englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	

## 5. Semester "Kosmetika/Nutraceuticals" (AP 22-1-10)

Modulnummer: AP 22-1-10	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die verschiedenen kosmetischen Formulierungen, deren Herstellung und Prüfung.</li> <li>• verstehen die galenischen Prinzipien der verschiedenen Produkte.</li> <li>• wissen die rechtlichen Grundlagen der Kosmetikindustrie.</li> <li>• sind in der Lage die verschiedenen Inhaltsstoffgruppen zu benennen.</li> <li>• führen im Labor selbstständig Experimente im Bereich der Herstellung und Prüfung durch.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Durch Vorlesungen und praktische Übungen werden Wissen und Kompetenz vermittelt.  Innerhalb der Veranstaltung werden Übungen bzw. "case studies" mit Hilfe englischsprachiger Literatur durchgeführt. Vorträge sollen in englischer Sprache abgehalten werden.	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung gemäß Prüfungsordnung	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: schriftlich	Prüfungsnr.: 2545
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Kosmetika/Nutraceuticals 2SÜ	

## Veranstaltung "Kosmetika/Nutraceuticals (AP 22-1-10)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-1-10	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2SÜ SWS
Kurzzeichen: Kosm		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Vermittelt wird a) ein Überblick über die wesentlichen kosmetischen Formulierungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cremes</li> <li>• Gele</li> <li>• Lotionen</li> <li>• Rinse Off Produkte (z.B. Shampoo, Duschgele, Rasierschaum, Haarspray)</li> <li>• und ihre Inhaltsstoffe, INCI Bezeichnungen</li> </ul> b) Messmethoden in der Kosmetik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hautfeuchtigkeit</li> <li>• TEWL</li> <li>• Faltentiefe</li> <li>• Hautrauhigkeit</li> <li>• HET-CAM Test</li> <li>• Bakterienbelastungstest</li> <li>• Patchtest</li> <li>• Tape Stripping</li> </ul> c) Rechtliche Grundlagen der Kosmetikindustrie  d) Überblick über Nutraceuticals <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierungen, Herstellung und Abgrenzung zu Arzneimitteln</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Skript	
Lehrsprache:	deutsch, teilweise englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	



max. Teilnehmende:	12
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. Stefan Scheler

## 5. Semester "Geschichte der Pharmazie" (AP 22-1-14)

Modulnummer: AP 22-1-14	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: GESCHPH	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Vermittelt wird u.a. die Entwicklung der (technischen) Pharmazie unter Mitbetrachtung der bereits in der Antike entstandenen klassischen Naturmodelle. Pharmazie soll nicht als Ableger der Medizin verstanden, sondern als eigenständige tragende Säule des Gesundheitswesens erkannt werden. Insbesondere sollen die Studierenden begreifen, dass das komplexe Gebiet der modernen Arzneimittelherstellung (-forschung, -entwicklung) auch auf naturwissenschaftlichen Grundlagen vergangener Jahrhunderte aufbaut.</p> <p>Die Studierenden lernen zudem in Gruppen eigene Literaturrecherchen durchzuführen, im Team daraus resultierende Aufgaben zu lösen und die Ergebnisse gemeinsam (Poster, Vitrine) vorzustellen.</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	Seminar	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Hausarbeit	Prüfungsnr.: 2634
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Geschichte der Pharmazie 2V/Ü	

## Veranstaltung "Geschichte der Pharmazie (22-1-14)"

Veranstaltungsnr.: 22-1-14	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: GESCHPH		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<p>Im Seminar werden die naturwissenschaftlichen Entwicklungen im jeweiligen "Historischen Erfahrungsraum" unter besonderer Berücksichtigung der für die heutige Industriepharmazie relevanten Präsentabilien vorgestellt. Im Labor wird zudem praktisch in Teamarbeit an ausgewählten alten originalen Arzneiformen "Experimentelle Pharmaziegeschichte" durchgeführt. Die Ergebnisse werden dann von den Teams präsentiert; die untersuchten Exponate werden ausgestellt.</p>	
Empfohlene Literatur:	Eine spezielle pharmaziehistorische Literaturauswahl steht in der Unibibliothek am Standort bereit.	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Dr. rer. nat. Bernhard Müller	

## 5. Semester "Proteinchemie" (AP 22-1-12)

Modulnummer: AP 22-1-12	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: ProtCh	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen im Labor unter Anleitung eine eigene proteinchemische Arbeit durch.</li> <li>• wenden proteinchemische Methoden zur Isolation und Herstellung von Proteinen im Labor an.</li> <li>• setzen in der Pharmaindustrie gängige Methoden zur Charakterisierung ein.</li> <li>• dokumentieren, beurteilen und präsentieren die generierten Ergebnisse.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung 20% Labor 80%	
Eingangsvoraussetzungen:	Bestandenes Modul AP3 und AP6	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Projektarbeit	Prüfungsnr.: 2645
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Proteinchemie 2L/S	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Peter Groß	

## Veranstaltung "Proteinchemie (AP 22-1-12)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-1-12	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2L/S SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Isolation und Herstellung von Proteinen mit anschließender Charakterisierung durch in der Pharmaindustrie gängige Methoden  Als eine der wesentlichen Säulen der pharmazeutischen Biotechnologie stellt die Proteinchemie eine wichtige Querschnittsdisziplin dar, die sich mit der "stofflichen" Seite der Proteine beschäftigt. Sowohl biologische, chemische, technische als auch analytisch-instrumentelle Elemente fließen hier ineinander. Eine frühzeitige Aneignung interdisziplinärer Kompetenzen ist deshalb vorteilhaft. Nach einer theoretischen Einführung in die Thematik sollen die Studierenden unter Anleitung eine eigene proteinchemische Arbeit durchführen. Ziel ist es grundlegende Arbeits- und Denkweisen in der Proteinchemie kennenzulernen und gleichzeitig erste wichtige Erfahrungen für die Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung von Biopharmazeutika zu sammeln.	
Empfohlene Literatur:	Bioanalytik: Lottspeich, Engels; Springer Spektrum Verlag, 3. Auflage 2012 Der Experimentator Proteinbiochemie/Proteomics: Rehm, Letzel; Spektrum Akademischer Verlag, 6. Auflage	
Lehrsprache:	deutsch, teilweise englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
max. Teilnehmende:	6	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand 60 h <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 h Labor</li> <li>• 36 h Selbststudium</li> </ul>	
Dozent*in:	Prof. Dr. Peter Groß	

5. Semester "Good Distribution Practice" (AP 22-1-13)

Modulnummer: AP 22-1-13	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: GDP	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Guidelines der good distribution practice (GDP) und der good storage practice (GSP).</li> <li>• wissen die rechtlichen Grundbegriffe und Definitionen des Arzneimittelgesetzes (AMG) und können diese erläutern.</li> <li>• sind in der Lage logistische Operationen im Pharmasektor zu planen und Verantwortung für das Gesamtmanagement zu übernehmen.</li> <li>• erkennen die logistischen Besonderheiten, die in diesem extrem streng regulierten Bereich gelten.</li> <li>• sind in der Lage Probleme und Lösungsansätze der derzeitigen pharma supply chain nach Abschluss des Kurses realistisch einzuschätzen.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	Empfehlung: Bestandenes Modul "pharmazeutische Chemie"	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul verwendbar in Chemie- und Pharmalogistik.	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: schriftlich	Prüfungsnr.: 2549
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Good Distribution Practice 4V	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

Veranstaltung "Good Distribution Practice (AP 22-1-13)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-1-13	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 4V SWS
Kurzzeichen: GDP		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz, logistische Operationen im Pharmasektor zu planen und Verantwortung für das Gesamtmanagement zu übernehmen. Sie erkennen die logistischen Besonderheiten, die in diesem extrem streng regulierten Bereich gelten. Probleme und Lösungsansätze der derzeitigen pharma supply chain können von den Studierenden nach Abschluss des Kurses realistisch eingeschätzt werden. Dies geschieht vor allem durch die Vermittlung der derzeit bestehenden Probleme im Rahmen von Arzneimittelfälschungen.</p>	
Inhalt:	<p>Inhalte der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Begriffsbestimmungen</li> <li>• Die GDP-Leitlinie</li> <li>• Arzneimittelfälschungen</li> <li>• Arzneimitteldiebstähle/Eindringen in die supply chain</li> <li>• Good Distribution Practice</li> <li>• Good Storage Practice</li> <li>• Kühlkettenlogistik</li> <li>• BTM-Recht &amp; Grundstoff Überwachungsgesetz (GÜG)</li> </ul> <p>Die Studierenden lernen die Guidelines der good distribution practise und der good storage practise kennen, also diejenigen Leitlinien, die das Handeln im Pharmasektor bestimmen, wenn es um Logistik in einem GMP-zertifiziertem Umfeld geht. Hierzu ist es zunächst erforderlich, rechtliche Grundbegriffe und Definitionen des Arzneimittelgesetzes (AMG) zu erläutern. Im weiteren Verlauf der Lehrveranstaltung werden Sonderfälle der Pharmalogistik anhand von Vorlesungen und Fallaufgaben erklärt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• legaler grenzüberschreitender Betäubungsmittel (BTM)-Verkehr</li> <li>• Kühlketten-Logistik von Impfstoffen und Biologika</li> <li>• Grundstoff-Überwachungsgesetz (GÜG)</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	

Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein

5. Semester "Mess- und Regeltechnik" (AP 22-1-21)

Modulnummer: AP 22-1-21	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: MRTECH	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-1 Technisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sind auf Basis der Kenntnis der physikalisch-chemischen Messtechniken in der Lage, zu einer Messaufgabe das optimale physikalisch-chemische Prinzip und das richtige Messgerät auszuwählen. Sie sind in der Lage, die Genauigkeit der von Ihnen vorgenommenen Messungen richtig einzuschätzen. Aufgrund ihres Basiswissens können sie mit einem Messgerätetechniker ein Fachgespräch führen, so dass Fehlauslegungen und Fehlinvestitionen vermieden werden.</p> <p>Zu Beginn der Planung einer Chemieranlage wird ein sogenanntes R&amp;I - Schema erstellt. Die Studierenden sind am Ende des Moduls mithilfe ihrer bisher erworbenen Kenntnisse in der Lage, R&amp;I - Pläne zu lesen, deren technologische Hintergründe richtig zu interpretieren und Kenntnisse in einfachen Fällen selbst zu erstellen.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	AP 07 Experimentelle Physik	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul verwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2835
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Mess- und Regeltechnik 4V/Ü/S	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Georg Kling	

Veranstaltung "Mess- und Regeltechnik (22-1-21)"

Veranstaltungsnr.: 22-1-21	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 4V/Ü/S SWS
Kurzzeichen: MESS		Häufigkeit: WS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die gängigen Messverfahren in der Chemie- und in der Verfahrenstechnik. Sie können die richtige Messtechnik für eine bestimmte Messaufgabe auswählen und überschlägig dimensionieren. Aufgrund ihres Basiswissens können sie mit einem Messgerätetechniker ein Fachgespräch führen, so dass Fehlauslegungen und Fehlinvestitionen vermieden werden.</p>	

Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt folgende Inhalte:</p> <p>Brückenschaltungen: Wheatstonebrücke mit Gleichstrom und mit Wechselstrom; Nullverfahren und Ausschlagsverfahren</p> <p>Druckmessung: Mechanische Druckmesstechniken: Flüssigkeitsmanometer; Elastische Druckmessgeräte: Federbelastete Druckmessgeräte Glockendruckmesser und Druckwaagen</p> <p>Elektrische und elektronische Druckmessverfahren: Kapazitive Druckmessung; Induktive Druckmessung; Druckmessung mit piezoelektrischen Aufnehmern; Dehnmessstreifen</p> <p>Temperaturmessung: Berührungsthermometer: Dampfdruckthermometer; Bimetallthermometer; Thermoelemente; Widerstandsthermometer</p> <p>Berührungslose Thermometer: Spektralpyrometer; Bandstrahlungs-pyrometer; Farbgleichspyrometer; Verhältnisspyrometer; Verteilungspyrometer</p> <p>Füllstandsmessung: Peilbänder u. Peilstäbe; Standgläser; Schwimmer u. Tastplatten; hydrostatische Füllstandsmessung; Hampsonmeterprinzip; kapazitive Füllstandsmessung; ohmsche Füllstandsmessung; Echolotprinzip; radioaktive Füllstandsmessung; Messung mit Verdrängerkörpern; Messung mit Vibrationssonden;</p> <p>Flüssigkeitsdichtemessung: Wägemethode; hydrostatische Dichtemessung; Auftriebsprinzip; Schwingungsdichtemesser; Coriolisprinzip; radiometrische Dichtemessung</p> <p>Gasdichtemessung: Aerostatische Dichtemessung; Auftriebsprinzip; Coriolisprinzip; Gasdichtemessung mit Schwingelementen; dynamische Methode</p> <p>Regelung von verfahrenstechnischen Apparaten und Prozessen: Grundbegriffe der Regelung; Bildzeichen und Kennbuchstaben, erläutert anhand von Beispielen aus der Sicherheitstechnik; R&amp;I - Schemata verfahrenstechnischer Anlagen: Instrumentierung und deren verfahrenstechnische Hintergründe</p>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strohrmann, G.: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse: Eine Einführung für Techniker und Ingenieure. Oldenbourg Industrieverlag. 2002.</li> <li>• Hengstenberg, J.; Sturm, B.; Winkler, O.: Messen, Steuern und Regeln in der Chemischen Technik: Band I: Betriebsmeßtechnik I: Messung von Zustandsgrößen, Stoffmengen und Hilfsgrößen. Springer. 3. Aufl. 2012.</li> <li>• Hengstenberg, J.; Sturm, B.; Winkler, O.: Messen, Steuern und Regeln in der Chemischen Technik: Band II: Betriebsmeßtechnik II: Messung von Stoffeigenschaften und Konzentrationen. Springer. 3., neu bearb. Aufl. 1980.</li> </ul> <p>Den Studierenden wird im Rahmen der Vorlesung außerdem eine Sammlung der Abbildungen als Skript sowie eine Aufgabensammlung zur Verfügung gestellt.</p>
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Sammlung der Abbildungen; Sammlung der Übungsaufgaben; Besichtigung eingebauter Geräte
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Georg Kling

Modulgruppe: AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach

4. Semester "Grundlagen des strategischen Marketing" (AP 22-2-01)

Modulnummer: AP 22-2-01	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen: SMAR	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, im national und international beruflichen Umfeld professionell aufzutreten. Sie lernen wie sie Kunden, Gesprächspartner und Mitarbeiter für sich gewinnen, ihre Fachkompetenz überzeugend darstellen, durch wirkungsvolle Kommunikation andere Menschen für ihre Ideen begeistern können und geschickt verhandeln.	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	Anmeldung über Campusboard-Eintrag	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Präsentation	Prüfungsnr.: 2365
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Internationale Technik Kommunikation 4V/Ü	

Veranstaltung "Internationale Technik Kommunikation (AP 22-2-01)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-2-01	Semester: 4	Umfang: 4 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: ITK		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<p>Diese Vorlesung hat Seminarcharakter und ist für max. 20 Studierende teilnahmebeschränkt. Die Veranstaltung basiert auf vielen Methodiken wie Vortrag, praktische Übungen, Rollenspiele, Fallstudien, Gruppenarbeit sowie individuellen Kameratrainings und gliedert sich wie folgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nützliche Ansätze aus dem Marketing - Teil 1</li> <li>• Nützliche Ansätze aus dem Marketing - Teil 2</li> <li>• Erfolgreich auftreten - Ideen strukturieren</li> <li>• Erfolgreich auftreten - strukturierte Konzepte vermitteln</li> <li>• Betriebliche Kommunikation - Gesprächstechniken (alternativer Titel: betriebliche Kommunikation - verstehen und verstanden werden)</li> <li>• Betriebliche Kommunikation - als Führungskraft bestehen</li> <li>• Überzeugen und begeistern - zielgruppenspezifische Ansprache</li> <li>• Verhandlungstechniken</li> </ul>	



Empfohlene Literatur:	<p>Für diese Veranstaltung werden folgende Werke genutzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Philip Kotler, Gary Armstrong u. a. (2010). Grundlagen des Marketing (Pearson Studium - Economic BWL). 5. Auflage ISBN: 3868940146. BWL für Logistiker II, Internationale Technik Kommunikation. München: Pearson Studium</li> <li>• Philip Kotler, Friedhelm Bliemel u. a. (2007). Marketing-Management. . Auflage ISBN: 3827372291. Internationale Technik Kommunikation. Pearson Studium</li> <li>• Hans ChristianWeis (2013). Kompakt-Training Marketing. 7. Auflage ISBN: 3470497877. Internationale Technik Kommunikation. Kiehl</li> <li>• Joachim and Zentes (2001). Grundbegriffe des Marketing. 5. Auflage ISBN: 3791019589. Internationale Technik Kommunikation. Schöffer-Poeschel</li> <li>• Jochen Becker (2012). Marketing-Konzeption. Grundlagen des ziel-strategischen und operativen Marketing-Managements. 10. Auflage ISBN: 3800645275. Internationale Technik Kommunikation. Vahlen</li> <li>• Christian Püttjer und Uwe Schnierda (2001). Die heimlichen Spielregeln der Verhandlung. So trainieren Sie Ihre Überzeugungskraft. 1. Auflage ISBN: 3593366908. Internationale Technik Kommunikation. Campus</li> <li>• Christian Püttjer und Uwe Schnierda (2002). Optimal präsentieren. So überzeugen Sie mit Körpersprache. 1. Auflage ISBN: 3593370727. Internationale Technik Kommunikation. Campus</li> <li>• Michael Rossié und Christine Scharlau (2014). Gesprächstechniken. ISBN: 978-3-648-05237-2. Internationale Technik Kommunikation. Haufe Lexware GmbH</li> <li>• David A. Peoples (1993). Selling to the top. David Peoples? Executive Selling Skills. 2. Auflage ISBN: 978-0-471-58104-8. Internationale Technik Kommunikation. John Wiley &amp; Sons</li> <li>• Waldemar Pelz (2012). Kompetent führen. ISBN: 978-3-322-84545-0. Internationale Technik Kommunikation. Gabler</li> <li>• Veranstaltungsunterlagen</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Astrid Benkel

4. Semester "Patentrecherche und -recht" (AP 22-2-05)

Modulnummer: AP 22-2-05	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: PatR	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Rechtsgebiet nebst Rechtsquellen in das bestehende Rechtssystem einordnen bzw. einen Überblick dazu geben zu können.</li> <li>• Kenntnisse zu den Grundlagen des Patentrechts im Rahmen des Gewerblichen Rechtsschutzes erklären bzw. anwenden zu können, ggf. im Rahmen der Lösung einfach gelagerter Fälle, dies gilt insbes. für - das Patentgesetz, - das Gebrauchsmusterrecht sowie - das Recht der Arbeitnehmererfindungen.</li> <li>• auch komplexere Fragestellungen zu erkennen und die Entscheidung zu treffen, sich bei der späteren Berufsausübung im Zweifel zielorientiert internen oder auch externen, professionellen Rat zu verschaffen, insbes. bei Ansprechpartnern wie dem DPMA, Patentinformationszentren oder aber auch bei Patentanwälten.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Problemorientiertes Lernen</p> <p>Teile der Veranstaltung(en) werden in englischer Sprache abgehalten. Unterlagen und Vortragsfolgen sind teilweise in Englisch abgefasst.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: schriftlich	Prüfungsnr.: 2368
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Patentrecherche und -recht 2V	
Modulverantwortlich:	N. N.	

Veranstaltung "Patentrecherche und -recht (AP 22-2-05)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-2-05	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen: PatR		Häufigkeit: SS
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Rechts</li> <li>• Rechtsquellen, Verfassungsordnung, insbes. Grundrechte</li> <li>• Rechtsgebiete, Gerichtswesen der Bundesrepublik Deutschland, Gerichtsverfahren</li> <li>• sowie besondere Schwerpunkte:</li> <li>• Patentrecht, im einzelnen und u.a.: - Wirtschaftliche Bedeutung und Quellen - Materielle Patentvoraussetzungen - Priorität, Patentbehörden, Anmeldungs- und Erteilungsverfahren - Schutz wissenschaftlicher Erfindungen - Recht der Arbeitnehmererfindungen</li> <li>• Grobdarstellung des Rechts des Gewerblichen Rechtsschutzes: - Gebrauchs- und Geschmacksmusterrecht - Designrecht - Handels, zivil- und wettbewerbsrechtliche Schutzvorschriften</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PatR, jeweils aktuelle Ausgabe der Beck-Texte im dtv (Nr. 5563), dort: Einführung</li> <li>• Michael Hassemer, Patentrecht, 2. Aufl., 2016, Kohlhammer-Verlag</li> <li>• Verweis auf jeweils aktuell ausgewählte Skripten verschiedener Autoren, die Auswahl orientiert sich insbes. am Umfang, am Adressatenkreis und an der Aktualität des jeweiligen Standes (Datum)</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	<a href="http://www.insti.de/downloads/brosch_01.zip">http://www.insti.de/downloads/brosch_01.zip</a>	
Lehrsprache:	deutsch, englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Dr. Theophil Gallo	

4. Semester "Zivilrecht" (AP 22-2-14)

Modulnummer: AP 22-2-14	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: ZR	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden • erhalten einen Überblick über das Recht der Bundesrepublik Deutschland.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Grundlagen des Rechts.</li> <li>• sind in der Lage Grundprinzipien des Rechts zu erklären und anhand kleiner Fälle darstellen bzw. diese lösen zu können.</li> <li>• erschließen selbständig Lernmaterialien über Datenbanken, z.B. im Internet.</li> <li>• entwickeln die Fähigkeit, komplexere Fragestellungen zu erkennen und die Entscheidung zu treffen, sich zielorientiert externen, professionellen Rat zu verschaffen.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: schriftlich	Prüfungsnr.: 2174
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	4. Semester - Zivilrecht 2V	

Veranstaltung "Zivilrecht (22-2-14)"

Veranstaltungsnr.: 22-2-14	Semester: 4	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sollen einen Überblick über das Recht der Bundesrepublik Deutschland erhalten, Grundlagen des Rechts kennen- und verstehen lernen. Auf Basis der schwerpunktmäßigen Darstellung sollen sie am Ende der Veranstaltung in der Lage sein, Grundprinzipien des Rechts zu erklären und anhand kleiner Fälle darstellen bzw. diese lösen zu können. Des weiteren ist Ziel, selbständig Lernmaterialien über Datenbanken, z.B. im Internet, erschließen zu können. Schließlich gehört auch dazu die Vermittlung der Fähigkeit, komplexere Fragestellungen zu erkennen und die Entscheidung zu treffen, sich zielorientiert externen, professionellen Rat zu verschaffen.</p>	
Inhalt:	<p>In der Veranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Rechts,</li> <li>• Rechtsquellen, Verfassungsordnung, insbes. Grundrechte</li> <li>• Rechtsgebiete, Gerichtswesen der Bundesrepublik Deutschland, Gerichtsverfahren</li> <li>• Am Rande auch: Strafrecht, Verwaltungsrecht</li> </ul> <p>Besondere Schwerpunkte der Veranstaltung liegen auf den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerliches Recht, u.a. Vertragsrecht, Leistungsstörungen, Gewährleistung, Vertragstypen</li> <li>• Gewerblicher Rechtsschutz, insbes. Technische Schutzrechte (Patentrecht, Gebrauchs- und Geschmacksmuster), Markenrecht, Wettbewerbsrecht, Firmenschutz</li> <li>• Arbeitsrecht, v.a. Individualarbeitsrecht, Betriebsverfassungsrecht</li> <li>• Handels- und Gesellschaftsrecht (Gesellschaftsformen, Handlungsformen, Haftungsfragen)</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hau, Grundlagen der Rechtslehre, Friedrich Kiehl-Verlag, Ludwigshafen, 6. Auflage 2004;</li> <li>• Van Hüllen, Rechtskunde, Eine praktische Einführung, Bildungsverlag EINS Stam, Troisdorf, 3. Auflage 2002;</li> <li>• Wurzer, Wettbewerbsvorteile durch Patentinformation, Fachinformationszentrum Karlsruhe, 2000;</li> <li>• Bürgerliches Gesetzbuch u.a., Beck-Texte im dtv, 56. Auflage, München 2006</li> <li>• juris Texte, Zivil- und Zivilprozessrecht, Saarbrücken, Ausgabe 2005,</li> <li>• Skript des Verfassers</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	

Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Dr. Theophil Gallo

5. Semester "Arbeitsrecht" (AP 22-2-06)

Modulnummer: AP 22-2-06	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: AJUR	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Rechtsgebiet nebst Rechtsquellen in das bestehende Rechtssystem einordnen zu können.</li> <li>• Kenntnisse zu den Grundlagen des Arbeitsrechts erklären bzw. anwenden zu können, ggf. im Rahmen der Lösung einfach gelagerter Fälle, dies gilt - für den Bereich des Individualarbeitsrechts und - für den Bereich des Kollektivarbeitsrechts.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Der Wissens- und Kompetenztransfer findet durch Anwendung des Vorlesungsstoffes in Fallbeispielen statt. So kann die Kompetenz sich durch problemorientiertes Lernen entwickeln.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 15% Übungen und Fallstudien</li> </ul> <p>Innerhalb der Veranstaltung werden Übungen bzw. ?case studies? mit Hilfe englischsprachiger Literatur durchgeführt. Vorträge sollen in englischer Sprache abgehalten werden.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: schriftlich	Prüfungsnr.: 2176
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Arbeitsrecht 2V	

Veranstaltung "Arbeitsrecht (AP 22-2-06)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-2-06	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Rechts</li> <li>• Rechtsquellen, Verfassungsordnung, insb. Grundrechte</li> <li>• Rechtsgebiete, Gerichtswesen der Bundesrepublik Deutschland, Gerichtsverfahren</li> </ul> <p>sowie besondere Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bürgerliches Recht, u. a. Vertragsrecht soweit erforderlich</li> <li>• Arbeitsrecht; hier: Individualarbeitsrecht</li> <li>• Entstehung, Durchführung und Beendigung des Arbeitsverhältnisses</li> <li>• Arbeitgeber- und Arbeitnehmerpflichten</li> <li>• Haftung im Arbeitsverhältnis</li> <li>• Arbeitsschutzrecht</li> <li>• Arbeitsgerichtsverfahren</li> <li>• Recht der Arbeitnehmererfindung</li> <li>• Grobdarstellung des kollektiven Arbeitsrechtes, insb. des Betriebsverfassungsrechts</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsgesetze: ArbG, Beck-Texte im dtv., dort: Einführung, jeweils aktuelle Ausgabe</li> <li>• Then/Gerhard/Waldenfels, Arbeitsrecht, 4. Auflage, Boorberg-Verlag</li> <li>• Verweis auf jeweils aktuell-ausgewählte Skripten verschiedener Autoren, die Auswahl orientiert sich insbes. am Umfang, am Adressatenkreis und an der Aktualität des jeweiligen Standes (Datum)</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Arbeitsrecht Gesetzestexte (Beck Verlag)	
Lehrsprache:	Deutsch, teilweise englische Fachliteratur	
Sonstiges:	24 h Vorlesung /36 h Selbststudium	

Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Dr. Theophil Gallo

## 5. Semester "Vertragsrecht" (AP 22-2-07)

Modulnummer: AP 22-2-07	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: VR	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Rechtsgebiet nebst Rechtsquellen in das bestehende Rechtssystem einordnen bzw. einen Überblick dazu geben zu können.</li> <li>• wissen die Grundkenntnisse im Vertragsrecht.</li> <li>• entwickeln das Verständnis für juristisch bedingte Abläufe und Verfahren.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: schriftlich	Prüfungsnr.: 2836
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Vertragsrecht 2V	

## Veranstaltung "Vertragsrecht (AP 22-2-07)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-2-07	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Haftungsbeschränkungen bei juristischen Personen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die (vertragliche) Haftung der Organe</li> <li>- Der Vertragsschluss</li> <li>- Die Stellvertretung</li> <li>- Kaufmännisches Bestätigungsschreiben (Voraussetzungen und Haftungsrisiken)</li> <li>- Verzug und seine Rechtsfolgen</li> <li>- Allgemeine Geschäftsbedingungen (Wirksamkeit und Folgen)</li> <li>- Vertragsgestaltungen / Risikobeschränkungen</li> <li>- Kauf-, Werk- und Dienstvertrag</li> <li>- Überblick zum Erkenntnis und Vollstreckungsverfahren (Mahnverfahren, Inkassobüros, Beweislast, Vollstreckungsarten)</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	BGB Gesetzestexte	
Lehrsprache:	Deutsch, teilweise englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	

## 5. Semester "Englisch als wissenschaftliche Fachsprache" (AP 22-2-08)

Modulnummer: AP 22-2-08	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: ENGWF	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage eine Konversation in englischer Sprache durchführen zu können.</li> <li>• verstehen englischsprachige Texte aus dem pharmazeutischen Umfeld.</li> <li>• entwickeln Fähigkeiten um wissenschaftliche Präsentationen in englischer Sprache durchführen zu können.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Sprachlabor und Konversation festigen den aktiven Wortschatz <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 30 % Übungen, z.B. Exzerpieren von Fachartikeln; ca. 30 % Konversation; wiss. Fachvorträge als Übung</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Mündliche Prüfung (Referat)	Prüfungsnr.: 2369
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Englisch als wissenschaftliche Fachsprache 2SÜ	

## Veranstaltung "Englisch als wissenschaftliche Fachsprache (AP 22-2-08)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-2-08	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2SÜ SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Einführung / introduction  Die englische Sprache / the English language Wissensstand der Gruppe / group experience of English Wie lerne ich eine Sprache? / how to learn a language Aussprache / pronunciation  Anekdoten zum Leben in Großbritannien / life in the UK  Übersetzungs- und Verständnisübungen von Texten aus dem pharmazeutischen Umfeld, die beispielsweise von ICH, EMA und FDA publiziert werden.  Vorbereitung der Präsentationen / presentation preparation Ordnung, Sprache, Diagramme / Structure, language, diagrammes	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Englischsprachige Texte von FDA und EMA	
Lehrsprache:	Englisch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	



5. Semester "Wissenschaftliches Arbeiten und Publizieren" (AP 22-2-09)

Modulnummer: AP 22-2-09	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: WARP	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln die praktischen Kenntnisse zur Erhebung, Analyse, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Arbeiten.</li> <li>• sind in der Lage eine Literatursuche und -recherche durchzuführen.</li> <li>• erlernen anhand des Verständlichkeitsfensters eine zielführende und verständliche Schreibweise, um wissenschaftliche Sachverhalte darzustellen.</li> <li>• kennen die Regeln "Guter wissenschaftlicher Praxis" und wissen um den Verstoß und die daraus resultierenden Konsequenzen.</li> <li>• beherrschen die Regeln der Beurteilung wissenschaftlicher Texte und können Arbeitsinhalte in wissenschaftlicher Form schriftlich formulieren.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Die Wissensvermittlung erfolgt durch die Vorlesung und die Kompetenz einfache Rechtsfragen einschätzen zu können, wird durch Fallbeispiele erreicht.</p> <p>Innerhalb der Veranstaltung werden Übungen bzw. "case studies" mit Hilfe englischsprachiger Literatur durchgeführt. Vorträge sollen in englischer Sprache abgehalten werden.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	Leder- und Textiltechnik (LT20) - Bachelor	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Projektarbeit	Prüfungsnr.: 2370
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Wissenschaftliches Arbeiten und Publizieren 2V/Ü	

Veranstaltung "Wissenschaftliches Arbeiten und Publizieren (AP 22-2-09)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-2-09	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung von praktischen Kenntnissen zur Erhebung, Analyse, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Arbeiten.</li> <li>• Literatursuche und -studium</li> <li>• Ansätze zum wissenschaftlichen Schreiben</li> <li>• Grundzüge der Wissenschaftsethik</li> <li>• Interpretation von Daten</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Skript	
Lehrsprache:	deutsch, englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	Leder- und Textiltechnik (LT20) - Bachelor	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

5. Semester "Marketing und Produkt-Management" (AP 22-2-11)

Modulnummer: AP 22-2-11	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 4 SWS
Kurzzeichen:	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage wissenschaftlich fundierte Konzepte und Methoden im Produktmanagement einzusetzen.</li> <li>• diskutieren anspruchsvolle und innovative Ansätze und deren konkreter Einsatz in der Unternehmenspraxis.</li> <li>• entwickeln durch Fallbeispiele die Kompetenz Marketingkonzepte im Produktmanagement einzusetzen.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Durch die Vorlesung wird Wissen vermittelt, das durch praktische Übungen gefestigt wird.</p> <p>Teile der Veranstaltungen werden mit Hilfe von englischsprachiger Literatur durchgeführt.</p> <p>Teile der Veranstaltung(en) werden in englischer Sprache abgehalten. Unterlagen und Vortragsfolgen sind teilweise in Englisch abgefasst.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Anmeldeformalitäten:	<p>Anmeldung zur Vorlesung im CAMPUSBOARD,</p> <p>Anmeldung zur Prüfung gemäß FPO</p>	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>Mündliche Prüfung</p>	<p>Prüfungsnr.: 2372</p>
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Marketing und Product-Management 4V	

Veranstaltung "Marketing und Product-Management (AP 22-2-11)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-2-11	Semester: 5	Umfang: 4 CP, 4V SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	<p>Grundlagen des Marketings</p> <p>Grundlagen des Produktmanagements</p> <p>Management von Produktinnovationen</p> <p>Management von bestehenden Produkten</p> <p>Management von Produktprogrammen</p> <p>Organisation des Produktmanagements</p>	

Empfohlene Literatur:	<p>Für diese Veranstaltung werden folgende Werke genutzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Philip Kotler, Gary Armstrong u. a. (2010). Grundlagen des Marketing (Pearson Studium - Economic BWL). 5. Auflage ISBN: 3868940146. BWL für Logistiker II, Internationale Technik Kommunikation. München: Pearson Studium</li> <li>• Philip Kotler, Friedhelm Bliemel u. a. (2007). Marketing-Management. . Auflage ISBN: 3827372291. Internationale Technik Kommunikation. Pearson Studium</li> <li>• Hans ChristianWeis (2013). Kompakt-Training Marketing. 7. Auflage ISBN: 3470497877. Internationale Technik Kommunikation. Kiehl</li> <li>• Joachim and Zentes (2001). Grundbegriffe des Marketing. 5. Auflage ISBN: 3791019589. Internationale Technik Kommunikation. Schöffer-Poeschel</li> <li>• Jochen Becker (2012). Marketing-Konzeption. Grundlagen des ziel-strategischen und operativen Marketing-Managements. 10. Auflage ISBN: 3800645275. Internationale Technik Kommunikation. Vahlen</li> <li>• Christian Püttjer und Uwe Schnierda (2001). Die heimlichen Spielregeln der Verhandlung. So trainieren Sie Ihre Überzeugungskraft. 1. Auflage ISBN: 3593366908. Internationale Technik Kommunikation. Campus</li> <li>• Christian Püttjer und Uwe Schnierda (2002). Optimal präsentieren. So überzeugen Sie mit Körpersprache. 1. Auflage ISBN: 3593370727. Internationale Technik Kommunikation. Campus</li> <li>• Michael Rossié und Christine Scharlau (2014). Gesprächstechniken. ISBN: 978-3-648-05237-2. Internationale Technik Kommunikation. Haufe Lexware GmbH</li> <li>• David A. Peoples (1993). Selling to the top. David Peoples? Executive Selling Skills. 2. Auflage ISBN: 978-0-471-58104-8. Internationale Technik Kommunikation. John Wiley &amp; Sons</li> <li>• Waldemar Pelz (2012). Kompetent führen. ISBN: 978-3-322-84545-0. Internationale Technik Kommunikation. Gabler</li> <li>• Veranstaltungsunterlagen</li> </ul>
Lehrsprache:	deutsch, teilweise englische Fachliteratur
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	120 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 72 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium

## 5. Semester "Pharmazeutisches Recht" (AP 22-2-12)

Modulnummer: AP 22-2-12	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: PHAMR	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen das Arzneimittelgesetz (AMG) gemäß der 16.AMG Novelle in den wesentlichen Aussagen inhaltlich und in seiner Bedeutung.</li> <li>• entwickeln die Fähigkeit eigenständig einfache Gesetzestexte zu verstehen.</li> <li>• kennen die Grundlagen des Wettbewerbsrechts.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Teile der Veranstaltung(en) werden in englischer Sprache abgehalten. Unterlagen und Vortragsfolgen sind teilweise in Englisch abgefasst.	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 2373
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Pharmazeutisches Recht 2V/Ü	

## Veranstaltung "Pharmazeutisches Recht (AP 22-2-12)"

Veranstaltungsnr.: AP 22-2-12	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Grundlagen der Begriffe im AMG und verwandte Regelwerke Klinische Prüfung, Pharmakovigilanz Herstellung, Zulassung und Registrierung Information, Kennzeichnung und Vertrieb Wettbewerbsrecht	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Arzneimittelrecht Verlag: Beck Juristischer Verlag; Auflage: 1. Auflage. (7. Oktober 2011)	
Lehrsprache:	deutsch, teilweise englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	

5. Semester "Klinische Prüfung von Arzneimitteln" (AP 22-2-13)

Modulnummer: AP 22-2-13	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2 SWS
Kurzzeichen: KPAM	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS
Modulgruppe:	AP 22-2 Nichttechnisches Wahlpflichtfach	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, dass die Pharmazeutische Industrie ein durch den Gesetzgeber stark regulierter Bereich ist und, dass insbesondere die pivotalen Zulassungsstudien vielfältigen Anforderungen genügen müssen.</li> <li>• wissen das der umfangreichste und teuerste Abschnitt eines Arzneimittelentwicklungsprogramms in der klinischen Prüfung von Arzneimitteln besteht.</li> <li>• kennen den Aufbau und den Ablauf der Phasen 1-3 einer klinischen Arzneimittelentwicklung und sind in der Lage diesen zu erläutern.</li> <li>• kennen die Definition der Indikation anhand von Ein- und Ausschlusskriterien der Studienpopulation.</li> <li>• kennen die unterschiedlichen Studienpopulationen (ITT und PP) sowie verschiedene QM-Systeme und deren Anwendung.</li> <li>• erlangen vertiefte Einblicke und Kenntnisse in rechtlichen und ethischen Grundlagen (CONSORT, DoH, etc.).</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Durch Vorlesungen und praktischen Übungen werden Wissen und Kompetenz vermittelt.</p> <p>Innerhalb der Veranstaltung werden Übungen bzw. case studies mit Hilfe englischsprachiger Literatur durchgeführt.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	Ein erfolgreich abgeschlossenes Modul AP-16 ist sinnvoll, jedoch keine Voraussetzung.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>mündlich und schriftlich (Klausur max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.:</p> <p>2775</p>
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	5. Semester - Klinische Prüfung von Arzneimitteln 2V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Niels Eckstein	

Veranstaltung "Klinische Prüfung von Arzneimitteln (22-2-13)"

Veranstaltungsnr.: 22-2-13	Semester: 5	Umfang: 2 CP, 2V/Ü SWS
Kurzzeichen: KPAM		Häufigkeit: WS
Inhalt:	Phasen I - III der klinischen Zulassungsstudien.	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Guide to Drug Regulatory Affairs [English]; Brigitte Frieze (Autor), Barbara Jentges (Autor), Usfeya A. Muazzam (Autor)</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch, Verwendung englischer Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	<p>60 Stunden Gesamtaufwand:</p> <p>24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium</p>	
Dozent*in:	<p>Prof. Dr. Niels Eckstein</p> <p>Dr. Karen Hilss</p>	

Modulgruppe: Vertiefungsblöcke <sup>1</sup>

6. Semester "Vertiefungsblock 3 Analytik" (AP 25)

Modulnummer: AP 25	Semester: 6	Umfang: 10 CP, 8 SWS
Kurzzeichen: VB3Ana	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefungsblöcke	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen folgender Analytischer Methoden: Spektroskopische Methoden, Chromatographische Trenntechniken, LC-MS, DSC und Rheologie.</li> <li>• verstehen die Einsatz- und Aussagemöglichkeiten dieser Techniken.</li> <li>• sind in der Lage analytische Fragestellungen systematisch zu bearbeiten.</li> <li>• kennen analytische Vorgehensweisen für unterschiedliche Problemstellungen.</li> <li>• kennen die Fachsprache und schulen ihre Fähigkeiten in Bezug der Literaturarbeit durch zum Beispiel Referate.</li> </ul>	
Vorausgesetzte Module:	Analytische Chemie Analytik II	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Vorlesung mit Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 20% Übungen, Labor</li> </ul> <p>Innerhalb der Veranstaltung werden Übungen bzw. "case studies" mit Hilfe englischsprachiger Literatur durchgeführt. Vorträge sollen in englischer Sprache abgehalten werden.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	Bestandende Prüfungen Analytische Chemie und Analytik II. Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum: Labor Arzneimittelanalyse.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.: 2837</p>
Gesamtprüfungsanteil:	8,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	<p>6. Semester - Instrumentelle Analytik Praktikum 4L</p> <p>6. Semester - Instrumentelle Analytik II 4V/Ü</p>	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Astrid Schaly	

Veranstaltung "Instrumentelle Analytik Praktikum (AP 25-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 25-2	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4L SWS
Kurzzeichen: P-IA		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann Analysenmethoden praktisch an den Analysengeräten sicher umsetzen.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Auswerterroutinen für die qualitative und quantitative Analyse.</li> <li>• setzen im Labor wichtige, einfache Präparationstechniken für FTIR, HPLC, DSC und Rheologie eigenständig für Messungen ein.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Analysentechniken der Gaschromatographie, der Infrarotspektroskopie, DSC, HPLC, Rheologie und Massenspektroskopie werden an Beispielen aus der qualitativen und quantitativen instrumentellen Analytik erprobt. Es werden Anwendungsbeispiele aus dem pharmazeutischen Bereich gewählt. Diese erstrecken sich von der Identifizierung von Primärpackmittel, über die Optimierung von HPLC Methoden bis zur Anwendung von Arzneibuchmethoden zur Identifizierung und Quantifizierung von Wirk- und Hilfsstoffen. Der Student entwickelt eigenständig Lösungsvorschläge für die Analyse von Arzneiformen. Die Analysenergebnisse müssen statistisch ausgewertet werden.</p>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentelle Analytik</li> <li>• GC für Anwender, Wolfgang Gottwald, VCH 1995</li> <li>• RP-HPLC für Anwender, Wolfgang Gottwald, VCH 1993</li> <li>• Statistik für Anwender, Wolfgang Gottwald, VCH 2000</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch	

Sonstiges:	Für die Teilnahme an der Veranstaltung muss ein sicherheitsrelevantes Kolloquium bestanden werden. Das Verfassen von Protokollen über die durchgeführten Versuche mit Auswertung der ermittelten Daten ist Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums.
Auch verwendbar in Studiengang:	---
max. Teilnehmende:	10
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Gesamtaufwand 150 h  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 h (64 UE) Labor</li> <li>• 102 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung)</li> </ul>

Veranstaltung "Instrumentelle Analytik II (AP 25-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 25-1	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: VB3Ana		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln ein Verständnis für den sinnvollen Einsatz der Methoden der instrumentellen Analytik im Bereich der Pharmaindustrie.</li> <li>• sind in der Lage Guidelines in geeigneten Analysemethoden umzusetzen.</li> <li>• identifizieren und entwickeln für viele typische analytische Fragestellungen aus der Pharmaindustrie geeignete und praktikable Lösungsansätze.</li> <li>• sind in der Lage die gewonnenen Daten mit Hilfe der Statistik sicher in ihrer Aussagekraft beurteilt werden.</li> <li>• sind mit Methodenvalidierungen vertraut und können qualitätssichernde Maßnahmen anwenden.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Statistische Grundlagen zur Auswertung analytischer Daten.</p> <p>Quantitative Aspekte der Absorptionsmessungen  Anwendung der Molekülabsorption im UV/sichtbaren Bereich  Einsatz der Absorptionsmessungen in der qualitativen Analyse  Quantitative Analyse durch Absorptionsmessungen  Infrarot Absorptionsspektroskopie  Theorie der Infrarot-Absorption  Quellen und Detektoren  Qualitative Anwendung der MIR  Quantitative Anwendungen  Nah-IR und Chemometrie  Grundlagen der Chromatographie  Gaschromatographie,  Arzneibuchmethoden an ausgewählten Beispielen für die Anwendung der HPLC  Strategien um zu optimalen Trennungen im Bereich der HPLC zu gelangen  Guidelines zur Validierung von Analysemethoden von ICH etc.  Kopplungstechniken LC/MS und Ionisationstechniken  Grundlagen der Thermoanalyse und Anwendungen für analytische Fragestellungen in der Pharmazie.  Grundlagen der Rheologie und Anwendungen bei halbfesten Arzneiformen  Diskussion von Anwendungsbeispielen aus dem Bereich der Pharmazeutischen Analytik</p> <p>Zu allen Themengebiete werden begleitend Übungen durchgeführt.</p>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principles of Instrumental Analysis, Skoog/Holler/Crouch, 6th Edition, Thomson Verlag 2007</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch, englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
max. Teilnehmende:	10	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	

Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 150 h</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 36 h (48 UE) Vorlesung; 12 h (16 UE) Übungen</li><li>• 102 h Selbststudium</li></ul>
-----------------------------	--



## 6. Semester "Vertiefungsblock 4 Pharmatechnik" (AP 26)

Modulnummer: AP 26	Semester: 6	Umfang: 10 CP, 8 SWS
Kurzzeichen: VB4PT	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefungsblöcke	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über vertiefende theoretische und praktische Kenntnisse im Fach Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie in den Bereichen der Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung fester, halbfester und flüssiger (steriler) Arzneiformen.</li> <li>• kennen und verstehen die Studierenden die vielfältigen Anforderungen und Einsatzmöglichkeiten der klassischen Arzneiformen, deren Technologien zur Herstellung und die entsprechenden Prüfmethode nach Ph. Eur. und können diese nach erfolgreichem Abschluss des Praktikums selbstständig anwenden.</li> <li>• sind in der Lage für unterschiedlichste Problemstellungen technologische u. analytische Vorgehensweisen zu definieren.</li> <li>• sind in der Lage die ermittelten Versuchsdaten wissenschaftlich auszuwerten und zu präsentieren.</li> </ul>	
Vorausgesetzte Module:	Grundlagen der Arzneiformenlehre Pharmazeutische Technologie	
Lehrformen/Lernmethode:	Vorlesung mit Praxisübungen und Beispielen, Labor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 10 % Übungen, ca. 50% Labor</li> </ul> Innerhalb der Veranstaltung werden die theoretischen Grundlagen anhand von Übungen, Fallbeispielen, auch mit Hilfe englischsprachiger Literatur und durch die Labore vertieft und gefestigt.	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Das Modul dient der Spezialisierung der Studierenden, um später vor allem in den Bereichen "Forschung und Entwicklung" tätig zu werden.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2838
Gesamtprüfungsanteil:	8,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - Analytik in der Pharmatechnik 4V/Ü 6. Semester - Pharmatechnik 2 Praktikum 4L	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Stefan Scheler	

## Veranstaltung "Analytik in der Pharmatechnik (AP 26-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 26-1	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: AnaPT		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die Inhalte der Pharmazeutischen Technologie und den Zusammenhang zwischen technologischen, biopharmazeutischen und analytischen Aspekten.</li> <li>• kennen und verstehen die analytischen Methoden des Pharm. Eu. zur Prüfung fester, halbfester und flüssiger Arzneiformen</li> <li>• kennen moderne analytische Methoden zur Entwicklung moderner Arzneiformen.</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arzneiformen zur pulmonalen Applikation</li> <li>• Arzneiformen mit modifizierter Wirkstofffreisetzung</li> <li>• Moderne Arzneiformen</li> <li>• Pharmazeutische Grundoperationen</li> <li>• Pharmazeutische Analysemethoden des Pharm. Eu.</li> <li>• moderne Analytik in der Pharmazeutischen Technologie</li> <li>• Methoden zur Untersuchung der Stabilität</li> <li>• pharm. Packmittel</li> </ul> Zu allen Themengebieten werden begleitend Übungen durchgeführt.	

Empfohlene Literatur:	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Voigt/Fahr, Pharmazeutische Technologie, Deutscher Apotheker Verlag, 12. Auflage 2015</p> <p>Bauer/Frömming/Führer, Pharmazeutische Technologie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 9. Auflage 2012</p> <p>Mäder, Weidenauer, Innovative Arzneiformen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1. Auflage 2009</p>
Lehrsprache:	deutsch, teilweise englische Fachliteratur
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand 150 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 21h (28 UE) Vorlesung; 27 h (36 UE) Übungen</li> <li>• 102 h Selbststudium</li> </ul>
Dozent*in:	Prof. Dr. Stefan Scheler

Veranstaltung "Pharmatechnik 2 Praktikum (AP 26-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 26-2	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4L SWS
Kurzzeichen: Pt2Prakt		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage einfache Formulierungen aus dem gesamten Bereich der klassischen Arzneiformen mit spezifischem Anforderungsmuster zu entwickeln, herzustellen und gemäß der gesetzlichen Vorgaben zu prüfen.</li> <li>• dokumentieren und werten die generierten Ergebnisse wissenschaftlich aus.</li> </ul>	
Inhalt:	<p>Vermittelt werden die praktischen Grundlagen zur Entwicklung, Herstellung und Prüfung von festen Arzneiformen (Pulver, Granulate, Pellets, Tabletten, feste Arzneiformen mit modifizierter Wirkstofffreisetzung), halbfester (Salben, Cremes, Gele) und flüssiger Arzneiformen (Augentropfen).</p>	
Empfohlene Literatur:	<p>Vorlesungs- und Praktikumsskript.</p> <p>Voigt/Fahr, Pharmazeutische Technologie, Deutscher Apotheker Verlag, 12. Auflage 2015</p> <p>Bauer/Frömming/Führer, Pharmazeutische Technologie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 9. Auflage 2012</p> <p>Mäder, Weidenauer, Innovative Arzneiformen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1. Auflage 2009</p>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Skript: Bauer, Frömming, Führer: Pharmazeutische Technologie	
Lehrsprache:	deutsch/engl.	
Sonstiges:	<p>Für die Teilnahme an der Veranstaltung muss ein sicherheitsrelevantes Kolloquium bestanden werden. Das Verfassen von Protokollen über die durchgeführten Versuche mit Auswertung der ermittelten Daten ist Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums.</p>	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
max. Teilnehmende:	16	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand 150 h</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 48 h (64 UE) Labor</li> <li>• 102 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung)</li> </ul>	
Dozent*in:	Prof. Dr. Stefan Scheler	

6. Semester "Vertiefungsblock 5 Pharmazeutische Biotechnologie II" (AP 27)

Modulnummer: AP 27	Semester: 6	Umfang: 10 CP, 8 SWS
Kurzzeichen: VB5PBTII	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefungsblöcke	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Herstellung, Funktion und Wirkweise von gängigen Biopharmazeutika.</li> <li>• erweitern die erworbenen Grundkenntnisse aus den Modulen AP03, AP06, AP11, AP18, AP19 und AP20 um praxisrelevantes Wissen und Fähigkeiten.</li> <li>• reflektieren und ordnen die erworbenen Grundkenntnisse der verschiedenen Module im Kontext der pharmazeutischen Biotechnologie ein.</li> <li>• kennen die pharmazeutischen Methoden der Biologie und Biotechnologie in Theorie und Praxis.</li> <li>• begreifen die Anforderungen der Behörden an gentechnisch hergestellte Produkte.</li> <li>• führen im Labor selbstständig Standardmethoden der Biotechnologie durch.</li> <li>• dokumentieren und präsentieren die ermittelten Daten in Form von Laborprotokollen.</li> <li>• wenden physikochemische Denk- und Arbeitsweisen auf Probleme der Pharmazeutischen Biotechnologie an.</li> </ul>	
Vorausgesetzte Module:	<p>Pharmazeutische Biologie Biochemie, Molekularbiologie und Mikrobiologie Pharmakologie Analytik II</p>	
Lehrformen/Lernmethode:	<p>Vorlesung mit integrierten Übungen und Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisanteil: ca. 30% Übungen; 20 % Labor</li> </ul> <p>Innerhalb der Veranstaltung werden Übungen bzw. case studies mit Hilfe englischsprachiger Literatur durchgeführt. Vorträge sollen in englischer Sprache abgehalten werden.</p>	
Eingangsvoraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen AP03, AP06, AP11 und AP18.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	<p>Die Fachsprache und Literaturarbeit wird durch Referate geschult, praktische Kompetenzen werden durch Labore in kleinen Gruppen vermittelt. Das Modul dient insbesondere der Spezialisierung der Studierenden für eine spätere Tätigkeit in den Bereichen "Forschung und Entwicklung biologischer Arzneistoffe", sowie deren Produktion.</p>	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	<p>Prüfungsform:</p> <p>mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)</p>	<p>Prüfungsnr.:</p> <p>2839</p>
Gesamtprüfungsanteil:	8,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	<p>6. Semester - Praktikum zur pharmazeutischen Biotechnologie II 4L/S</p> <p>6. Semester - Pharmazeutische Biotechnologie II 4V/U</p>	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. Peter Groß	

Veranstaltung "Praktikum zur pharmazeutischen Biotechnologie II (AP 27-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 27-2	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4L/S SWS
Kurzzeichen: VB5PBTII		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen im Labor selbstständig Experimente der pharmazeutischen Biotechnologie durch.</li> <li>• entwickeln das korrekte wissenschaftliche Arbeiten im Labor.</li> <li>• dokumentieren und werten die generierten Ergebnisse aus und präsentieren diese in Form von Laborprotokollen.</li> </ul>	

Inhalt:	Durchführung von Experimenten der pharmazeutischen Biotechnologie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungen zum Einfluss der Probenvorbereitung in der SDS-Gelelektrophorese</li> <li>• Peptidmustercharakterisierung mittels RP-HPLC-MS nach enzymatischem Proteinverdau</li> <li>• Dynamische Differenzkalorimetrie zur Bestimmung des TG?-Wertes wässriger Proteinlösungen</li> <li>• Untersuchungen zum Einfluss von Lyo-/Kryoprotektoren und Puffern in der Sublimationstrocknung</li> <li>• Partielle Reinheitsprüfung von Glutathion nach Ph. Eur. Monographie mittels Kapillarelektrophorese</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lottspeich, Engels: Bioanalytik, 3. Auflage, Spektrum Springer Verlag 2013</li> <li>• Lehninger: Biochemie, 4. Auflage, Springer Verlag, 2011</li> <li>• Dingermann, Winckler, Zündorf: Gentechnik Biotechnik, 2. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 2010</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Sonstiges:	Für die Teilnahme an der Veranstaltung muss ein sicherheitsrelevantes Kolloquium bestanden werden. Das Verfassen von Protokollen über die durchgeführten Versuche mit Auswertung der ermittelten Daten ist Voraussetzung zum erfolgreichen Bestehen des Praktikums.
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Details zum Arbeitsaufwand:	Vorbereitung der experimentellen Arbeit und nach der Durchführung anfertigen von Protokollen.
Dozent*in:	Prof. Dr. Peter Groß

### Veranstaltung "Pharmazeutische Biotechnologie II (AP 27-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 27-1	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen:		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentlichen Methoden der pharmazeutischen Biotechnologie.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Herstellung, Funktion und Wirkweise von gängigen Biopharmazeutika.</li> <li>• begreifen den Ablauf der Qualitätssicherung für biotechnologisch hergestellte Wirkstoffe und sind in der Lage diesen zu erstellen.</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrobielle Systeme</li> <li>• Genexpression in Prokaryonten</li> <li>• Klonieren in Hefe</li> <li>• Genexpression in Zell-Linien aus Säugetieren</li> <li>• Expressions-Vektoren für Tierzellsysteme</li> <li>• Transgenese</li> <li>• Pflanzen Gentechnik</li> <li>• Zellkulturen und Fermentation</li> <li>• Monoklonale Antikörper</li> <li>• Rekombinante Wirkstoffe</li> <li>• Anforderungen der Behörden an gentechnisch hergestellte Produkte</li> <li>• Molekulare Diagnostik</li> <li>• Qualitätssicherung für biotechnologische hergestellte Wirkstoffe</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Theodor Dingermann Gentechnik Biotechnik Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 1999	
Lehrsprache:	Deutsch, teilweise englische Fachliteratur	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	21 h Vorlesung; 27 h Übungen 102 h Selbststudium Die Studierenden bearbeiten Hausarbeitsblätter, die in den Übungen (mit Tutoren) besprochen werden.	

Dozent\*in:

Prof. Dr. Peter Groß

6. Semester "Vertiefungsblock 6 Verfahrenstechnik" (AP 28)

Modulnummer: AP 28	Semester: 6	Umfang: 10 CP, 8 SWS
Kurzzeichen: VT	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefungsblöcke	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit den Modellen der mechanischen Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, die Verfahren der mechanischen Grundoperationen einzuordnen und für die Konzeption von Aufbereitungsverfahren sowie die zugrunde liegenden Berechnungsgleichungen in der Praxis anzuwenden. Die Studierenden wissen um die physikalischen Grundlagen der gleichgewichtskontrollierten Grundoperationen (Unit Operations) des thermischen Trennens. Außerdem können sie überschlägig Apparate auslegen und Gesamtverfahren entwerfen.	
Eingangsvoraussetzungen:	keine	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Modul verwendbar in Angewandter Chemie.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich oder schriftlich (Klausur max. 180 min.)	Prüfungsnr.: 2840
Gesamtprüfungsanteil:	8,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - Mechanische Verfahrenstechnik 4V/Ü 6. Semester - Thermische Verfahrenstechnik 4V/Ü	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr.-Ing. Georg Kling Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm	

Veranstaltung "Mechanische Verfahrenstechnik (AP 28-2)"

Veranstaltungsnr.: AP 28-2	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: MVT		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden sind am Ende des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundoperationsverfahren vollständig zu benennen.</li> <li>• das Konzept der Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik auf reale Umwandlungsprozesse in der Pharmazie anzuwenden.</li> <li>• Methoden zur Charakterisierung disperser Systeme anzuwenden und zu bewerten.</li> <li>• die Prinzipien der Zerkleinerung zu definieren und ihre technische Realisierung zu beschreiben.</li> <li>• Techniken zum Fördern und Lagern von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen zu benennen und bedarfsgerecht auszuwählen.</li> <li>• das Verhalten disperser Teilchen im Schwere- und im Zentrifugalfeld mathematisch zu beschreiben und die Trennwirkung bei Anwendung der jeweiligen Technik vorherzusagen.</li> <li>• die wesentlichen Einflussfaktoren für eine effiziente Filtration zu benennen und zielgerichtet zu variieren.</li> <li>• die Ursachen der Agglomeration zu erkennen und für die Formgebung größerer Aggregate zu verwenden.</li> <li>• die erworbenen Kenntnisse zu kombinieren, um Verfahren zur Reinigung und Aufbereitung von Luft Wasser zu konzipieren.</li> </ul>	

Inhalt:	<p>Die Veranstaltung dient der Vermittlung folgender Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Charakterisierung disperser Systeme</li> <li>• Einführung in das Konzept von Grundoperationen als modulare Stufe eines Gesamt-Prozesses</li> <li>• Fördern und Lagern von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen sowie Mehrphasensystemen</li> <li>• Durchströmung von Schüttungen, Strömung von Schwarmteilchen</li> <li>• Zerkleinerung von Feststoffen</li> <li>• Sedimentation und Zentrifugieren</li> <li>• Filtration</li> <li>• Membranverfahren</li> <li>• Rühren, Kneten, Mischen</li> <li>• Agglomeration</li> <li>• Begasen von Flüssigkeiten</li> <li>• Flotation</li> <li>• Reinigung und Aufbereitung der Luft</li> <li>• Reinigung und Aufbereitung von Wasser</li> </ul>
Lehrsprache:	Deutsch
Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Stumm

Veranstaltung "Thermische Verfahrenstechnik (AP 28-1)"

Veranstaltungsnr.: AP 28-1	Semester: 6	Umfang: 5 CP, 4V/Ü SWS
Kurzzeichen: TVT		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die gleichgewichtskontrollierten thermischen Trennverfahren Destillation, Rektifikation, Extraktion und Absorption überschlägig auszulegen. Sie können die zugehörigen Trennapparate richtig auswählen.	
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung vermittelt folgende Inhalte über gleichgewichtskontrollierte Trennverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absatzweise einstufige Destillation</li> <li>• Kontinuierliche einstufige Destillation</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen des Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht</li> <li>• Rektifikation</li> <li>• Flüssig-flüssig-Gleichgewicht</li> <li>• Einstufige Extraktion</li> <li>• Mehrstufige Extraktion</li> <li>• Gas-Flüssig-Gleichgewicht</li> <li>• Die Beladung als Konzentrationsmaß</li> <li>• Absorption</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlünder, E. U. , Thurner, F.: Destillation, Absorption, Extraktion; Vieweg Verlag; Braunschweig, Wiesbaden</li> <li>• Prausnitz, J. M.; Lichtenthaler, R. N.; Azevedo de, E. G.: Molecular Thermodynamics of Fluid Phase Equilibria</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Sammlung der Abbildungen; Sammlung der Übungsaufgaben	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	150 Stunden Gesamtaufwand: 48 Stunden Präsenzzeit, 102 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr.-Ing. Georg Kling	

## 6. Semester "Vertiefungsblock 2 Biotechnologie und Medizin" (AP 24)

Modulnummer: AP 24	Semester: 6	Umfang: 10 CP, 8 SWS
Kurzzeichen: BuM	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: SS
Modulgruppe:	Vertiefungsblöcke	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>In der Klinischen Medizin beschreibt der Studierende die Diagnose von Krankheiten und der Behandlung des Patienten. Die wichtigsten Disziplinen der Klinischen Medizin sind bekannt, und mit ihren Aufgaben verstanden. Zu den wichtigsten Disziplinen können typische Beispielpatienten beschrieben werden.</p> <p>Im Rahmen der mikroskopischen Techniken kennen die Studierenden die vielfältigen Methoden der klassischen optischen und der Fluoreszenz-Mikroskopie. Sie unterscheiden verschiedene Techniken der Elektronenmikroskopie als Grundlagen der optischen Darstellung biologischer Strukturen. Die Darstellung einzelner Moleküle und deren Struktur durch spezifische Mikroskopieverfahren wird verstanden.</p> <p>Die Studierenden definieren biologische, biochemische und molekularbiologische Vorgänge innerhalb oder zwischen Zellen. Sie verstehen die Prinzipien der Zellkommunikation, des Zellwachstums und der Zellproliferation. Sie unterscheiden zwischen artifizialen Adhäsionsphänomenen in der Zellkultur sowie der Zelladhäsion und Einbindung von Zellen in die Extracellulärmatrix. Sie leiten Aspekte auf Einzelzebene ab, und kennen grundlegende Mechanismen der Zelldifferenzierung und der Entwicklung spezifischer Gewebe im Detail. Die Studierenden kennen grundlegende Techniken der Kultivierung eukaryotischer Zellen und können diese Techniken selbstständig anwenden. Sie können praktisches Wissen mit theoretischem Wissen verknüpfen. Sie können verschiedene Informationsquellen nutzen, um Fragestellungen der Zellbiologie zu beantworten. Sie können ausgewählte Themen schriftlich und mündlich darstellen und präsentieren.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Fachsprache in ausgewählten Beispieltextrn der wissenschaftlichen Primärliteratur. Sie können verschiedene Informationsquellen (Literatur, Internet, Skript, Vorlesungsmitschrift) nutzen, um einfache wissenschaftliche Fragestellungen zu beantworten. Sie können ausgewählte Themen schriftlich und mündlich in verständlicher Art und Weise darstellen und präsentieren.</p>	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: Klausur	Prüfungsnr.: 2986
Gesamtprüfungsanteil:	8,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	6. Semester - Grundlagen der klinischen Medizin 2V 6. Semester - Mikroskopische Techniken 2V 6. Semester - Zellbiologie 2V/L 6. Semester - Praktikum zur Zellbiologie 2L	
Modulverantwortlich:	Prof. Dr. rer. nat. Holger Rabe	
Weitere Modulbetreuer:	Prof. Dr. Tanja Brigadski Prof. Dr. Dr. Oliver Müller	

## Veranstaltung "Grundlagen der klinischen Medizin"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 2,5 CP, 2V SWS
Kurzzeichen: VB2GKIM		Häufigkeit: SS
Inhalt:	Die größten Disziplinen der Klinischen Medizin und ihre wichtigsten Aufgaben und Ziele werden vorgestellt sowie ihre Überlappungen mit anderen Disziplinen werden besprochen: Chirurgie, Innere Medizin, Klinische Chemie, Pathologie. Das prinzipielle Vorgehen eines Facharztes jeder dieser Disziplinen wird anhand je eines Beispielfalls nachvollzogen. Ziel ist, dass die Studierenden die diagnostischen beziehungsweise therapeutischen Strategien der verschiedenen Disziplinen verstehen.	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Innere Medizin. Kompendium für Studium und Klinik Matthias Lohr, Bernhard K. Keppler Urban & Fischer Bei Elsevier; 4. Auflage Berchtold Chirurgie mit Student: StudentConsult Rudolf Berchtold, R. Ackermann, M. Bartels, D. K. Bartsch, M. Bauer, M. Becker, Horst Hamelmann, Hans-Jürgen Peiper, Hans-Peter Bruch, Otmar Trentz Urban & Fischer Bei Elsevier; 6. Auflage Klinische Chemie für den Einstieg Jürgen Hallbach Thieme Stuttgart, 2. Auflage Crashkurs Pathologie Syad Massalme Urban & Fischer Bei Elsevier; 1. Auflage	
Lehrsprache:	Deutsch	



Auch verwendbar in Studiengang:	---
Arbeitsaufwand:	75 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 51 Stunden Selbststudium
Dozent*in:	Prof. Dr. Dr. Oliver Müller

#### Veranstaltung "Mikroskopische Techniken"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 2,5 CP, 2V SWS
Kurzzeichen: VB2MT		Häufigkeit: SS
Kompetenzen/Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen zur Bildentstehung und Bildkonstruktion an Spiegeln und Linsen</li> <li>- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Licht- und Fluoreszenzmikroskopie</li> <li>- Die Studierende kennen grundlegende Techniken der 3-dimensionalen optischen Bildgebung von Geweben</li> <li>- Die Studierende können einzelne moderne Mikroskopieverfahren aufzählen und beschreiben.</li> </ul>	
Inhalt:	Die Veranstaltung hat die Grundlagen der Lichtmikroskopie zum Inhalt. Sie soll einen Überblick über den allgemeinen Aufbau und die Funktionsweise eines Mikroskops sowie über verschiedene Kontrastierungsverfahren der Lichtmikroskopie vermitteln. Darüber hinaus werden die Grundlagen der Fluoreszenzmikroskopie besprochen sowie auf moderne mikroskopische Verfahren wie die ultrahochauflösende Mikroskopie eingegangen.	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Mikroskopie, Jörg Haus, Wiley-VHC Verlag GmbH &amp; CO.KGaA, 2014</li> <li>• Fluorescence Microscopy –From Principles to Biological Applications, Ulrich Kubitscheck, Wiley-VCH 2017</li> <li>• Quantitative Imaging in Cell Biology, Volume 123, Jennifer Waters, Torsten Wittmann, Elsevier Ltd, Oxford, 2014</li> <li>• Romeis –Mikroskopische Technik, Maria Mulisch, Ulrich Welsch, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg 2010</li> <li>• Pohls Einführung in die Physik –Band 2, Klaus Lüders, Robert Otto Pohl, Springer Heidelberg, Dordrecht London New York, 2010</li> </ul>	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	75 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 51 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. Tanja Brigadski	

#### Veranstaltung "Zellbiologie"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 3 CP, 2V/L SWS
Kurzzeichen: VB2ZB		Häufigkeit: SS
Inhalt:	Organisation der Zellen untereinander, Darstellung von Einzelzellen und Zellverbänden, Zellkommunikation und Transport, Signaltransduktion, Intracellular Vesicular Traffic, Zytoskelett, Zellverbindungen, Zelladhäsion, Extrazellulär Matrix, Immunologische Aspekte	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	The molecular biology of the cell, Alberts. Biologie, Campbell/Reece	
Lehrsprache:	Deutsch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 36 Stunden Präsenzzeit, 54 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	Lernkontrollen, Testate, Protokolle, Klausur	
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Holger Rabe	

#### Veranstaltung "Praktikum zur Zellbiologie"

Veranstaltungsnr.:	Semester: 6	Umfang: 2 CP, 2L SWS
Kurzzeichen: ZBL		Häufigkeit: SS
Inhalt:	Kultivierung von Säugerzellen: Aussäen, Waschen, Passagieren, Zählung, mikroskopische Analyse, Vitabilitätstests, unspezifische Färbetechniken, Immunfluoreszenzfärbung, Fluoreszenzmikroskopie	
Lehrsprache:	deutsch	
Sonstiges:	Es sind Grundkenntnisse über biologische Membranen und in der Zellbiologie notwendig.  Studienleistung (unbenotet).	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
max. Teilnehmende:	17	
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Gesamtaufwand: 24 Stunden Präsenzzeit, 36 Stunden Selbststudium	
Dozent*in:	Prof. Dr. rer. nat. Holger Rabe	

Modulgruppe: Praxisphase

7. Semester "Praxisphase" (AP 29)

Modulnummer: AP 29	Semester: 7	Umfang: 15 CP, 12 SWS
Kurzzeichen: PRAXPH	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS/SS
Modulgruppe:	Praxisphase	
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage die erworbenen allgemeinen und fachspezifischen Kenntnisse des Studiums im beruflichen Umfeld anzuwenden und zu erproben.</li> <li>• führen ein wissenschaftliches Projekt im betrieblichen Umfeld oder einer wissenschaftlichen Einrichtung durch.</li> <li>• verknüpfen Studieninhalte in einer Projektarbeit oder in Form von mehreren zusammenhängenden Aufgaben.</li> <li>• bewerten, beurteilen, dokumentieren und präsentieren die ermittelten Daten.</li> <li>• sind in der Lage Theorie mit Praxis zu verknüpfen, Zusammenhänge aufzudecken und zu den Ergebnissen wissenschaftlich Stellung zu nehmen und diese einzuschätzen.</li> </ul>	
Lehrformen/Lernmethode:	Wissenschaftliches Arbeiten unter Anleitung im akademischen bzw. unternehmerischen Umfeld	
Eingangsvoraussetzungen:	Mindestens 152 ECTS-Punkte aus den Lehrveranstaltungen AP 01 bis AP 21 und AP 23. Mindestens ein Vertiefungsblock aus den Modulen AP 25 bis AP 28 (vgl. Fachprüfungsordnung § 9 (4))	
Anmeldeformalitäten:	Beginn des Praxissemesters ist durch Anmeldung im Prüfungsamt zu dokumentieren. Die Studierenden verfassen am Ende der Praxisphase einen Tätigkeits- und Ergebnisbericht. Der Bericht wird vom Betreuer beurteilt.	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Bewertung des wissenschaftlichen Berichts über die Praxisphase (mind. "ausreichend") und des Kolloquiums über die Praxisphase (mind. "ausreichend")	
Prüfungsart:	Studienleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich und schriftlich (gemäß FPO)	Prüfungsnr.: 8610
Gesamtprüfungsanteil:	0,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	7. Semester - Mündliches Kolloquium zur Praxisphase 7. Semester - Praxisphase 12Proj	

Veranstaltung "Mündliches Kolloquium zur Praxisphase (BA 29-2)"

Veranstaltungsnr.: BA 29-2	Semester: 7	Umfang: 3 CP
Kurzzeichen: KOLL1		Häufigkeit: WS/SS
Inhalt:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• präsentieren Ihre ermittelten Daten innerhalb eines mündlichen Vortrags.</li> <li>• sind in der Lage die Daten zu bewerten, einzuschätzen und in den wissenschaftlichen Kontext zu stellen.</li> <li>• fertigen eine wissenschaftliche Präsentation an.</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch, optional: englisch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 0 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ca. 30 h Vorbereitung für den Vortrag (ca. 20 min.) zur Praxisphase</li> <li>• ca. 60 h Vorbereitung für das Kolloquium zum Vortrag</li> </ul>	
Dozent*in:	Prof. Dr. Niels Eckstein Prof. Dr. Peter Groß Prof. Dr. Stefan Scheler Professorinnen, Professoren und Lehrbeauftragte; ein verantwortlicher Ansprechpartner im Unternehmen	

Veranstaltung "Praxisphase (BA 29-1)"

Veranstaltungsnr.: BA 29-1	Semester: 7	Umfang: 12 CP, 12Proj SWS
Kurzzeichen: PRAXIS		Häufigkeit: WS/SS
Inhalt:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen selbstständig unter Mithilfe der Betreuer ein wissenschaftliches Projekt im Bereich der Industriepharmazie im betrieblichen Umfeld oder einer wissenschaftlichen Einrichtung durch.</li> <li>• dokumentieren wissenschaftlich und pharmaindustriekonform die ermittelten Daten.</li> <li>• erstellen aus den ermittelten Daten einen wissenschaftlichen Projektbericht, in dem die Daten bewertet und eingeschätzt werden.</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachliteratur (dt. oder engl.) zur Aufgabenstellung</li> <li>• Literatur zum Thema "Schreiben wissenschaftl. Dokumentationen", z.B. "Wissenschaftlich Arbeiten mit MS WORD" oder ähnliche Titel</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch; optional englisch	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	<p>360 Stunden Gesamtaufwand: 360 Stunden Präsenzzeit, 0 Stunden Selbststudium</p>	
Details zum Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zunächst Einlesen und Literaturstudium (optional, ca. 40 h)</li> <li>• anschließend industriepraktische Tätigkeit ( i.d.R. ca. 280-300 h)</li> <li>• ca. 40-60 h Ausarbeitung des Berichts</li> </ul>	
Dozent*in:	Professorinnen, Professoren und Lehrbeauftragte, sowie ein betrieblicher Betreuer	

## Modulgruppe: Abschlussarbeit

## 7. Semester "Bachelorarbeit" (AP 30)

Modulnummer: AP 30	Semester: 7	Umfang: 15 CP, 12 SWS
Kurzzeichen: BACH	Dauer: 1 Semester	Häufigkeit: WS/SS
Modulgruppe:	Abschlussarbeit	
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verknüpfen das erworbene Fachwissen und die in der Praxisphase erworbenen Fähigkeiten bei der Bearbeitung eines fachlich vertiefenden größeren Projekts.</li> <li>• dokumentieren mit der erfolgreichen Bearbeitung die erfolgreiche Umsetzung des erworbenen Fachwissens, die Anwendung und den zielgerichteten Einsatz von Problemlösungsstrategien auf eine ihnen gestellte Aufgabe in einer begrenzten Zeit.</li> <li>• dokumentieren und interpretieren nach wissenschaftlicher Methodik die Ergebnisse in der Bachelorarbeit.</li> <li>• verteidigen ihre Arbeit im Rahmen eines Kolloquiums.</li> </ul>	
Eingangsvoraussetzungen:	Lehrveranstaltungen des 1. bis 6. Fachsemesters; mindestens 170 ECTS-Punkte und die vorgeschriebenen Praxiszeiten.	
Anmeldeformalitäten:	Der Beginn der Abschlussarbeit ist im Prüfungsamt anzumelden	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Sonstiges:	Der Arbeitsplan ist spätestens 2 Wochen nach Beginn der Arbeit dem Betreuer schriftlich abzugeben. Die schriftliche Ausarbeitung ist 12 Wochen nach dem im Prüfungsamt dokumentierten Beginn der Arbeit abzugeben (3 Exemplare, gebunden). Alle Prüfungsteile werden von 2 Personen (gemäß ABPO §4 Abs. 4) bewertet. Der Betreuer beurteilt sowohl die Bearbeitungsphase (Problemlösungsansätze, Umsetzung, etc.), als auch die Qualität der Darstellung im Bericht. Im Kolloquium befragen die Prüfer zum Kurzvortrag und damit im Zusammenhang stehenden wissenschaftlichen Grundlagen. Fragen und Antworten des Kolloquiums werden schriftlich protokolliert.	
Prüfungsart:	Prüfungsleistung	
Modulprüfung:	Prüfungsform: mündlich und schriftlich (gemäß FPO)	Prüfungsnr.: 8700
Gesamtprüfungsanteil:	20,0 %	
zugehörige Veranstaltungen:	7. Semester - Experimentelle Phase und Bachelorarbeit 12Proj 7. Semester - Kolloquium	

## Veranstaltung "Experimentelle Phase und Bachelorarbeit (BA 30-1)"

Veranstaltungsnr.: BA 30-1	Semester: 7	Umfang: 12 CP, 12Proj SWS
Kurzzeichen: BEARB		Häufigkeit: WS/SS
Kompetenzen/Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• führen eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit durch.</li> <li>• erstellen selbstständig einen Arbeits-/Versuchsplan.</li> <li>• dokumentieren und interpretieren die Ergebnisse wissenschaftlich.</li> <li>• sind in der Lage die ermittelten und ausgewerteten Daten in den wissenschaftlichen Kontext zu setzen und die Aussagen zu überprüfen und zu bewerten.</li> </ul>	
Inhalt:	Eigenständige wissenschaftliche Arbeit des Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recherche, Exzerption und Zusammenfassung themenrelevanter Fachliteratur</li> <li>• Arbeitsplan</li> <li>• experimentelle Bearbeitung</li> <li>• Dokumentation und Interpretation der Ergebnisse</li> </ul>	
Hinweise zu Literatur/Studienbehelfe:	Themenbezogene Fachliteratur(dt./engl.)	
Lehrsprache:	deutsch (optional: englisch)	
Teilprüfung:	Prüfungsart: Prüfungsleistung	Prüfungsform: schriftlich
Sonstiges:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenständige wissenschaftliche Arbeit des Studierenden</li> <li>• regelmäßige Zwischenberichte an den HS-Betreuer</li> </ul>	

Auch verwendbar in Studiengang:	---
Details zum Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 360 h; Einteilung themenabhängig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zunächst Einlesen und Literaturstudium und Erstellen eines Arbeitsprogramms (optional, 20-80h)</li> <li>• anschließend experimentelle Durchführung (ca. 200-260 h)</li> <li>• Vorbereitung des Berichts (ca. 60-140 h)</li> </ul>
Dozent*in:	HS-Betreuer sind lehrberechtigte Personen der HS Kaiserslautern (Professorinnen, Professoren, Lehrbeauftragte)

Veranstaltung "Kolloquium (BA 30-2)"

Veranstaltungsnr.: BA 30-2	Semester: 7	Umfang: 3 CP
Kurzzeichen: KOLL2		Häufigkeit: WS/SS
Kompetenzen/Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• präsentieren die wichtigsten Ergebnisse ihrer Arbeit innerhalb eines mündlichen Vortrags.</li> <li>• sind in der Lage die Daten zu bewerten, zu interpretieren und Schlussfolgerungen zu ziehen.</li> <li>• sind in der Lage die Daten in den wissenschaftlichen Kontext zu setzen und ihr erworbenes Wissen zum Lösen und Einschätzen von Fragestellungen im Bereich der Industriepharmazie einzusetzen.</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag ca. 20 min. mit wichtigsten Ergebnissen und Schlussfolgerungen der Bachelorarbeit</li> <li>• Kolloquium ca. 30 min</li> </ul>	
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• themenbezogene Fachliteratur</li> </ul>	
Lehrsprache:	deutsch (optional: englisch)	
Sonstiges:	Zulassung zum Kolloquium der Bachelorarbeit gemäß FPO §9 Abschnitt 6	
Auch verwendbar in Studiengang:	---	
Arbeitsaufwand:	90 Stunden Gesamtaufwand: 0 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden Selbststudium	
Details zum Arbeitsaufwand:	ca. 90 h Vortragsvorbereitung inklusive Erarbeitung der dazu notwendigen wissenschaftlich-technischen Grundlagenthemen	
Dozent*in:	<p>Prof. Dr. Niels Eckstein Prof. Dr. Peter Groß Prof. Dr. Stefan Schelerjeweilige Erstbetreuer</p>	

Erläuterung zu den Fußnoten:

<sup>1</sup> Pflichtauswahl von 2 aus 4 Vertiefungsblöcken (AP 25 bis AP 28)