



**Modulhandbuch  
des Bachelor-Studiengangs  
„Naturwissenschaftliche Forensik“  
(Deutsch)**

**Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften  
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg**

**Stand: 3. Juli 2015**



# Anhang B: Modulhandbuch

<b>Pflichtfächer:</b>	<b>Seite</b>
General Chemistry .....	4
Kriminalistik: Sachbeweis und Tatortarbeit .....	6
Computing Sciences .....	8
Struktur und Eigenschaften von Materialien .....	10
Mathematics .....	12
English for Chemistry 1 & 2 .....	14
Fremdsprache 1 & 2 .....	15
Analytische Chemie .....	17
Fundamentals of Biology .....	19
Forensische Mikroskopie .....	21
Physics/Statistics .....	23
Fundamentals of Organic Chemistry and Biochemistry .....	26
Forensic Biology .....	28
Festkörpermechanik .....	30
Measuring Techniques/ Statistics 2 .....	31
Recht 1 .....	34
Instrumentelle Analytik .....	36
Forensische Qualitätssicherung .....	38
Metalle und Legierungen .....	41
Pharmacology & Toxicology .....	43
Recht 2 .....	45
Forensic Analysis .....	47
Forensische Schadenanalyse .....	49
Polymere und Verbunde .....	51
Projekt (WPF 3) .....	53
Praxisphase .....	54
Abschlussarbeit / Kolloquium .....	55

## **Wahlpflichtfächer (naturwissenschaftlich)**

Advanced Forensic DNA typing .....	57
Ausgewählte Methoden der Instrumentellen Analytik .....	59
FACS (Flourescent activated cell sorting) .....	60
Gummiwerkstoffe .....	61
Interdisziplinäre Anwendungen in der Mathematik .....	63
Neue Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen .....	65
Organische Chemie 2 / Organic Chemistry 2 .....	67
Scientific Photopgraphy .....	69
Strahlung und Strahlenschutz : Teil 1 .....	70
Strahlung und Strahlenschutz : Teil 2 .....	72
Nachhaltigkeitsstrategien im chemischen Raum .....	74
Ausgewählte Themen in der Biokatalyse (Enzymologie) .....	76
Funktionalisierte Materialien für die Medizintechnik .....	77
Organische Chemie 3 .....	78
Funktionalisierte Materialien für die Medizintechnik .....	80
Applied Forensic Genetics .....	81
Troubleshooting in der analytischen Chemie .....	83
Organoleptische Untersuchungsmethoden in der Qualitätskontrolle .....	85

## **Wahlpflichtfächer (nicht naturwissenschaftlich)**

Betriebliches Rechnungswesen .....	87
Vermittlung naturwissenschaftlicher Informationen.....	89
Personalmanagement .....	91

Modulbezeichnung:	<b>General Chemistry</b>												
Studiensemester:	1. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Geißler												
Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Geißler												
Sprache:	Englisch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 1. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max 60 P: 2 SWS; Gruppengröße: 30												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü: 30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 30	30	Ü: 30	60	P: 30	30	Summe: 90	120	<b>Summe total: 210 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 30	30												
Ü: 30	60												
P: 30	30												
Summe: 90	120												
<b>Summe total: 210 Stunden</b>													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine												
Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Vorlesung:</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden chemischen Modelle und Theorien der Materie, sind mit der Ordnung der Stoffe vertraut, sind vertraut mit den verschiedenen Reaktionstypen, der Kinetik chemischer Reaktionen, dem Massenwirkungsgesetz sowie den Grundlagen der Stöchiometrie und der Elektrochemie.</p> <p><b>Übung:</b> Die Studierenden sind in der Lage, chemische Reaktionsgleichungen zu formulieren und stöchiometrische Berechnungen durchzuführen. Sie können Überlegungen und Berechnungen auf Basis des Massenwirkungsgesetzes und einfacher reaktionskinetischer Modelle durchführen. Sie sind in der Lage Säure-/Base-Gleichgewichte zu beschreiben, pH-Wert-Berechnungen, Pufferberechnungen und elektrochemische Berechnungen durchzuführen.</p> <p><b>Praktikum:</b> Die Studierenden sind mit grundlegenden chemischen Arbeitsweisen im Labor vertraut, in der Lage, Gefährdungen am Arbeitsplatz einzuschätzen und notwendige Konsequenzen für das sichere Arbeiten zu ziehen. Sie führen anhand von Versuchsvorschriften und Betriebsanweisungen Versuche aus den unten genannten Themenbereichen durch. Sie können experimentelle Ergebnisse darstellen, interpretieren und ggf. Konsequenzen für das weitere Vorgehen ziehen.</p>												
Inhalt:	Vorlesung/Übung: Aufbau der Atome, Bohr-Rutherford'sches Atommodell,												

	<p>Orbitalmodell, Atomspektren; Aufbau des Periodensystems; chemische Bindung: Ionenbindung, Atombindung, Metallbindung, Koordinationsbindung,</p> <p>zwischenmolekulare Bindung; chemische Reaktion: Reaktionskinetik, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Reaktionstypen, Reaktionsenergie (Thermochemie); Säuren und Basen, pH-Wert, pK-Wert, pH-Wert-Berechnung, Titration, Puffer, Löslichkeitsprodukt; Redox-Reaktionen: Redoxpotential, galvanische Zelle; Nernst'sche Gleichung</p> <p>Praktikum: Versuche aus den Themenbereichen, Säure/Base-Reaktion, Titration, pH-Wert, Puffer, Massenwirkungsgesetz, Reaktionskinetik, Elektrochemie, einfache Synthese</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 20%; Schriftliche Abschlussklausur: 80%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: Overhead, Tafel, Beamer, Online-Tutorial Ü: Übungsaufgaben, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen, Betriebsanweisungen</p>
Literatur	<p>1. Ebbing, D.D., Gammon S.D., General Chemistry, 7th Ed., Houghton Mifflin Company, Boston, New York, 2. Mortimer, C. E., Müller U., Chemie - Das Basiswissen der Chemie, 8. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart, 3. Atkins, P., Jones, L., Chemical Principles. The Quest for Insight, Palgrave Macmillan, Hampshire, UK</p>

Modulbezeichnung:	<b>Kriminalistik: Sachbeweis und Tatortarbeit</b>										
Studiensemester:	1. Semester										
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Eßmann										
Dozent(in):	Kriminaldirektorin M. Mohr / Erster Hauptkommissar G. Prüfling										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 1. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>										
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesung und Praktikum. V: 1 SWS Ü: P: 1 SWS; Gruppengröße: max 20										
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 15	30	P: 15	30	Summe: 30	60	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium										
V: 15	30										
P: 15	30										
Summe: 30	60										
<b>Summe total: 90 Stunden</b>											
Kreditpunkte	3 ECTS										
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine										
Empfohlene Voraussetzungen:											
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verstehen die Bedeutung des kriminalistischen Tatorts und der Beweisführung im Strafverfahren;</li> <li>• sie haben Kenntnisse über die grundlegenden Prinzipien der Spurensuche am kriminalistischen Tatort und den Erfordernissen gutachterlicher Tätigkeit im Strafverfahren;</li> <li>• sie beherrschen die Grundzüge der Spurensicherung und Spurenanalyse;</li> <li>• sie verstehen die Bedeutung der gerichtsfesten Dokumentation;</li> <li>• sie beherrschen die methodischen Untersuchungen unterschiedlicher forensischer Spuren.</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit den unterschiedlichen Such- und Sicherungsmethoden;</li> <li>• sie können Spuren gerichtsfest sichern und sind in der Lage, die Spuren eigenständig auszuwerten;</li> <li>• sie verstehen die Prinzipien der gerichtsfesten Spurenanalyse und besitzen praktische Erfahrungen mit der Dokumentation der Auswertung;</li> </ul>										
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung des Tatorts und des Sachbeweises im Strafverfahren;</li> <li>• Rolle des Gutachters im Verfahren;</li> <li>• Beweisformen, Spurenarten, -formen und Analysemöglichkeiten;</li> <li>• Spurensuche und –sicherung,</li> <li>• Fallstudie</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerichtsfeste Spurensuche und -sicherung sowie eigenständige Analyse und Dokumentation;</li> </ul>										

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteidigung und Diskussion der Ergebnisse</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung– unbenotet. Die aktive Teilnahme wird nachgewiesen durch Erstellung eines Praktikumsreports und der Ausarbeitung einer Fallstudie.
Medienformen:	V: Overhead, Beamer, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen; PC
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Weihmann: Lehr- und Studienbrief Kriminalistik, VdP- Verlag, 2006</li> <li>• Versuchsvorschriften und Sicherheitshinweise des FB Angewandte Naturwissenschaften</li> <li>• P. White (ed), Crime Scene to Court, The Essentials of Forensic Science, The Royal Society of Chemistry, London, 2004</li> <li>• M. Benecke, Dem Täter auf der Spur. So arbeitet die moderne Kriminalbiologie - Forensische Entomologie und Genetische Fingerabdrücke, Lübbe Verlag, 2006</li> <li>• B. Herrmann, K.S. Saternus, Biologische Spurenkunde, Bd.1, Kriminalbiologie 1; Springer Verlag, Berlin, 2007</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Computing Sciences</b>																		
Studiensemester:	1. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrich Eßmann																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Eßmann																		
Sprache:	Englisch																		
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach, 1. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>																		
Lehrform/SWS	V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max 30 P: 0 SWS																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 120 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	15	Ü:	30	45	P:	0	0	Summe:	60	60	<b>Summe total: 120 Stunden</b>		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	30	15																	
Ü:	30	45																	
P:	0	0																	
Summe:	60	60																	
<b>Summe total: 120 Stunden</b>																			
Kreditpunkte	4 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer und gängige Applikationen zu ihrem Vorteil einzusetzen.</li> <li>• Sie haben Einblick in den grundlegenden Aufbau und die grundlegende Funktionsweise von Computern.</li> <li>• Sie können eigene Projekte mit HTML präsentieren.</li> <li>• Sie können Auswertungen und Berechnungen mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms durchführen.</li> <li>• Sie haben Grundkenntnisse zum Verständnis des Programmierens, insbesondere zu Algorithmen und Datenstrukturen.</li> </ul>																		
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computersysteme und Informatik;</li> <li>• Internet, WWW, HTML;</li> <li>• Berechnungen mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms</li> <li>• Grundlagen der Programmierung</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen im Umgang mit Computern;</li> <li>• Tabellenkalkulation in Begleitung der Mathematik- und Statistikgrundlagen;</li> <li>• Grundlagen der Erstellung eigener Webseiten mit HTML;</li> <li>• Grundlagen des Programmierens mit Visual Basic</li> </ul>																		
Studien-/Prüfungsleistungen:	Die aktive Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung durch das Ausarbeiten von Übungsaufgaben wird überprüft und/oder das Ausfertigen eines schriftlichen Tests.																		



Medienformen:	V: Beamer-Präsentation; Tafel-Anschriebe Ü: Tafel-Anschriebe, Arbeitsblätter, Praktische Computer Übungen
Literatur	1) HTML: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selfhtml (the english version is still (early 2005) in its infancy at: <a href="http://www.selfhtml.org/">http://www.selfhtml.org/</a>)</li> <li>• HTML course of the W3schools at: <a href="http://www.w3schools.com/html/default.asp">http://www.w3schools.com/html/default.asp</a></li> </ul> 2) Microsoft Excel <ul style="list-style-type: none"> <li>• Joseph E. Billo, Excel for chemists, Wiley, New York 2001 (has a lot of tips and tricks relevant for scientists)</li> </ul> 3) Visual Basic <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Visual Basic 6.0 programmer's guide, Microsoft Press Redmond, 1999 (advanced textbook)</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Struktur und Eigenschaften von Materialien</b>												
Studiensemester:	1. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Ing. (FH) Irina Marschall												
Dozent(in):	Dipl.-Ing. (FH) Irina Marschall												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 1. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>Pflichtfach 1. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max 20												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü: 30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 30	30	Ü: 30	45	P: 30	45	Summe: 90	120	Summe total: 210 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 30	30												
Ü: 30	45												
P: 30	45												
Summe: 90	120												
Summe total: 210 Stunden													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	keine												
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Vorlesung: Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Strukturen in Materialien und deren Entstehung zu beschreiben und zu verstehen,</li> <li>• die mikroskopische Struktur von Werkstoffen mit makroskopischen Eigenschaften in Verbindung zu bringen und</li> <li>• wesentliche Werkstoffeigenschaften und deren Ermittlung zu verstehen.</li> </ul> <p>Übung: Die Studierenden können die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auf konkrete Aufgaben und Fallstudien anwenden.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden können grundlegende Versuche zur Charakterisierung der Struktur sowie der mechanischen und physikalischen Eigenschaften eigenständig durchführen.</p>												
Inhalt:	<p>Vorlesung: Begriffe und Definitionen, Aufbau und Struktur von metallischen und polymeren Werkstoffen, Kristallgitter, Gleitebenen, Fehlstellen, Makromoleküle und prinzipielle Syntheseverfahren, Homo- und Copolymere, Blend, Bindungsarten und Eigenschaften, Strukturformeln und Eigenschaftsspektrum, Strukturbildung in metallischen und polymeren Werkstoffen, Einführung in die Mechanik fester Körper: Elastizität, elastisch-plastisches Werkstoffverhalten, Ermüdung, Zähigkeit, Härte, Abrieb und Verschleiß, thermisches Materialverhalten, Kriechverformung und Kriechbruch, Verfahren der mechanischen Werkstoffprüfung</p> <p>Übung: Aufgaben und Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung</p> <p>Praktikum: Versuche zur Charakterisierung der Struktur und der Bestimmung wichtiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften von Metallen und Polymeren (u. a. Bestimmung von Dichte, elektrischer Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit).</p>												

	Wärmeausdehnungskoeffizient und Glastemperatur, Gefügecharakterisierung, Versuche zur Ermittlung korrosiver Eigenschaften, der Spannungsreihe, dem Erkennen von Kunststoffen und der Polymerisation, Zug- und Biegeversuche)
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet schriftliche Abschlussprüfung 100%
Medienformen:	V: Tafel, Overhead, Beamer Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Overhead, Beamer P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur	Ashby / Jones: Werkstoffe 1, Spektrum Akademischer Verlag <u>HORNBOGEN, EGGLEER, WERNER: Werkstoffe</u> Hellerich, Harsch, Haenle: Werkstoff-Führer Kunststoffe, Thieme-Verlag <u>HORNBOGEN, WARLIMONT: Metalle</u>

Modulbezeichnung:	<b>Mathematics</b>															
Studiensemester:	1. Semester															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger															
Dozent(in):	Prof. Dr. Draber und Prof. Dr. Oligschleger															
Sprache:	Englisch															
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 1. Sem. Applied Biology</b> <b>Pflichtfach 1. Sem. Angewandte Naturwissenschaften</b>															
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus: V: 4 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max 20															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">V: 60</td> <td></td> <td>60</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Ü: 30</td> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td></td> <td>90</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 180 Stunden</b></td> </tr> </table>	Präsenzstunden		Eigenstudium	V: 60		60	Ü: 30		30	Summe: 90		90	<b>Summe total: 180 Stunden</b>		
Präsenzstunden		Eigenstudium														
V: 60		60														
Ü: 30		30														
Summe: 90		90														
<b>Summe total: 180 Stunden</b>																
Kreditpunkte	6 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Brückenkurs Mathematik															
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Verfahren in der Mathematik;</li> <li>• sie sind in der Lage, diese in praktischen Fragestellungen anzuwenden und grundlegende Berechnungen selbst durchzuführen.</li> </ul>															
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengen, Reelle Zahlen und Intervalle, Komplexe Zahlen, Lineare und Quadratische Gleichungen, Binomischer Satz.</li> <li>• Funktionen und Kurven: Definition und Darstellung, Verständnis als Abbildung, Allgemeine Funktionseigenschaften, Polarkoordinaten, Folgen: Grenzwert und Stetigkeit einer Funktion, Polynome, Gebrochenrationale Funktionen, Potenzfunktionen, Trigonometrische Funktionen und Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen und Logarithmusfunktionen, Logarithmische Darstellungen (logarithmisches Papier).</li> <li>• Differentialrechnung: Ableitung als Tangentensteigung, Ableitung der elementaren Funktionen, Ableitungsregeln, Höhere Ableitungen, Linearisierung einer Funktion, Charakteristische Kurvenpunkte und Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion, Numerische Nullstellensuche.</li> <li>• Integralrechnung: Integration als Umkehrung der Ableitung, Das bestimmte Integral als Fläche, Das unbestimmte Integral, Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung, Wichtige Integrale, Berechnung bestimmter Integrale, Integrationsregeln und -methoden, Substitution, Partielle Integration, Numerische Integration, Einige Anwendungen der Integralrechnung.</li> <li>• Potenzreihen, Taylorreihen: Unendliche Reihen, Potenzreihe, Taylorsche Reihe, Grenzwertregel von de L'Hospital.</li> </ul>															

Studien-/Prüfungsleistungen:	Klausur, aktive Teilnahme in den Übungen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur
Medienformen:	V: Tafel, Overhead-Projektor, Beamer Ü: Tafel
Literatur	Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden. Band 1,2 und 3. Manfred Brill, Mathematik für Informatiker, Hanser Verlag, München, Wien, 2. Auflage, 2005 K. Gieck, R. Gieck, Technische Formelsammlung, Gieck Verlag, Germering, 1995, 30. erweiterte Ausgabe. Alan J. Cann, Maths from Scratch for Biologists, John Wiley& Sons.

Modulbezeichnung:	<b>English for Chemistry 1 &amp; 2</b>	
Studiensemester:	Semester 1 und 2	
Modulverantwortliche(r):	Peter Kapec	
Dozent(in):	Peter Kapec et al.	
Sprache:	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum:	<b>WPF im 1. und 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF im 1. und 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus V: 0 SWS Ü: 6 SWS; Gruppengröße: max 20 P: 0 SWS;	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V:	
	Ü: 90	90
	P:	
	Summe: 90	90
	<b>Summe total: 180 Stunden</b>	
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Gymnasialer Grundkurs Englisch oder Äquivalent	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden haben ihre allgemeinen Englischkenntnisse verbessert (besonders Sprechfertigkeit und Hörverständnis) . Sie kennen die Fachsprache und besitzen die Fähigkeit Fachvorträge zu halten. Sie sind in der Lage, Fachinformationen auszutauschen und fachliche Diskussionen zu führen.	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The Periodic Table, Chemical bonds and reactions</li> <li>- Metals and alloys, Ceramics</li> <li>- Composites, Microscopy</li> <li>- Cell Biology, Genetics</li> <li>- The influence of drugs and other substances on the human body</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet schriftliche Prüfung (50%), Fachvorträge (50%)	
Medienformen:	V: Ü: Skript, Videos P:	
Literatur:	Skript: English for Chemistry	

Modulbezeichnung:	<b>Fremdsprache 1 &amp; 2</b>	
Studiensemester:	Semester 1 und 2	
Modulverantwortliche(r):	James Chamberlain	
Dozent(in):	Hauptmann / Ruiz Vega / Grambach	
Sprachen:	Norwegisch / Spanisch	
Zuordnung zum Curriculum:	<b>WPF im 1. und 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF im 1. und 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF im 1. und 2. Sem. Applied Biology</b>	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus V: 0 SWS Ü: 6 SWS; Gruppengröße: max 20 P: 0 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V:	
	Ü: 90	90
	P:	
	Summe: 90	90
	<b>Summe total: 180 Stunden</b>	
Kreditpunkte:	6 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Angestrebte Lernergebnisse:	Ziel dieser Veranstaltung ist die Einführung in eine für die Studierenden noch unbekannte Fremdsprache. Die zwei Kurse bilden zusammen eine Einheit, durch die die Studierenden die Niveaustufe A2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen erreichen. Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hören: das Wesentliche von kurzen, klaren und einfachen Mitteilungen und Durchsagen verstehen</li> <li>– Lesen: in einfachen Alltagstexten konkrete, vorhersehbare Informationen auffinden und kurze, einfache persönliche Briefe verstehen</li> <li>– Sprechen: in einfachen, routinemäßigen Situationen verständigen und ein kurzes Kontaktgespräch führen</li> <li>– Schreiben: kurze, einfache Notizen und Mitteilungen schreiben und einen einfachen persönlichen Brief schreiben</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– praktisches Training und Üben in den vier Kompetenzgebieten Hören, Lesen, Sprechen und Schreiben</li> <li>– Einführung in die Grammatik der Zielsprache</li> <li>– Einführung in die Landes-, Kultur- und Mentalitätskunde des Kulturkreises der Zielsprache</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Schriftliche und mündliche Aufgaben, Projekte, Simulationen, Quizzes	
Medienformen:	V: Ü: Skript, Videos P:	

Literatur:

von den Lehrkräften entwickelte Skripte, Textbücher



Modulbezeichnung:	<b>Analytische Chemie</b>	
Studiensemester:	2. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Gerd Knupp	
Dozent(in):	Prof. Dr. Gerd Knupp/Dr. Ulf Ritgen	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 2. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>Pflichtfach 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 2 SWS Ü: 2; Gruppengröße: max 60 P: 2 SWS; Gruppengröße: 30	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	30
	Ü: 30	60
	P: 30	30
	Summe: 90	120
	<b>Summe total: 210 Stunden</b>	
Kreditpunkte	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Vorlesung:</p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, den analytischen Prozess von der Probenahme und der Probenvorbereitung über die Bestimmungsmethode bis zur Auswertung und Beurteilung zu verstehen; er ist mit den wichtigsten Prinzipien und Techniken der klassischen Analytischen Chemie und ausgewählten elektroanalytischen Verfahren vertraut.</p> <p>Übung:</p> <p>Studierende beherrschen sicher den Umgang mit Gehaltsangaben und stöchiometrischen Berechnungen; sie sind in der Lage, Fehler und Fehlermöglichkeiten beim analytischen Arbeiten zu erkennen, statistisch zu bewerten und ggf. Konsequenzen für das weitere Vorgehen zu ziehen.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Die Studierenden sind mit grundlegenden quantitativ-chemischen Arbeitsweisen im Labor vertraut, in der Lage, Gefährdungen am Arbeitsplatz einzuschätzen und notwendige Konsequenzen für das sichere Arbeiten zu ziehen. Sie führen anhand von Versuchsvorschriften und Betriebsanweisungen Versuche aus den unten genannten Themenbereichen durch. Sie können experimentelle Daten protokollieren, Gehaltsberechnungen und Fehlerbetrachtungen durchführen, den Befund interpretieren und ggf. Konsequenzen für das weitere Vorgehen ziehen.</p>	

<p>Inhalt:</p>	<p>Vorlesung/Übung:  Aufgaben, Möglichkeiten und Prinzipien der Analytischen Chemie; der analytische Prozess; Probenahme; Probenvorbereitung; gravimetrische und volumetrische Analyse in wässriger Lösung; elektroanalytische Methoden (Potentiometrie; Konduktometrie; Coulometrie); Stöchiometrie; grundlegende statistische Bewertung von Analyseergebnissen.</p> <p>Praktikum:  Versuche aus den Themenbereichen <b>Komplexometrie</b>, Iodometrie, <b>Permanganometrie</b>, <b>Ionensensitive Elektroden</b>, Elektrogravimetrie, Konduktometrie.</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Modulprüfung – benotet  Die Bewertung besteht aus einer schriftlichen Prüfung am Ende des Semesters. Die aktive Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung und den praktischen Laborübungen wird anhand von Übungsaufgaben und schriftlichen Laborprotokollen überprüft. Aktive Teilnahme ist Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung.</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>V: Overhead, Tafel, Beamer,  Ü: Übungsaufgaben, Tafel  P: schriftliche Versuchsanleitungen, Betriebsanweisungen</p>
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– U. R. Kunze, G. Schwedt, Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse, Georg Thieme Verlag,</li> <li>– G.Schwedt, Analytische Chemie, Grundlagen, Methoden und Praxis, Georg Thieme Verlag,</li> <li>– Jander/Jahr, Maßanalyse, Verlag de Gruyter,</li> <li>– H. Lux, W. Fichtner, Quantitative Anorganische Analyse, Springer Verlag,</li> <li>– H. Mayer, Fachrechnen Chemie, VCH</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Fundamentals of Biology</b>															
Studiensemester:	2.Semester															
Modulverantwortliche(r):	Prof. Richard Jäger															
Dozent(in):	Prof. Richard Jäger															
Sprache:	Englisch															
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 2. Semester Naturwissenschaftliche Forensik</b>															
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 4 SWS P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 16															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 60</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 60	60	60	P: 30	60	60	Summe: 90	90	120	<b>Summe total: 210 Stunden</b>		
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 60	60	60														
P: 30	60	60														
Summe: 90	90	120														
<b>Summe total: 210 Stunden</b>																
Kreditpunkte	7 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	keine															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Vorlesung: Am Ende der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die Grundlagen der Zellbiologie und der Genetik. Sie haben ein Basiswissen über biochemisch molekularbiologische Grundlagen und die funktionellen Zusammenhänge biologischer Prozesse erworben.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende diagnostische Techniken zur Analyse biologischer Materialien anzuwenden. Sie sind in der Lage sein, einfache bioanalytischen Methoden selbstständig zu planen, auszuführen und auszuwerten.</p>															
Inhalt:	<p>Vorlesung: Einführung in die Biologie der Zelle und des Organismus. Die Zelle: Zellorganellen, Membranen, Energiestoffwechsel, Enzyme. Proteine: Struktur und Funktion Nukleinsäuren: Biosynthese, Transkription und Translation, menschliche Chromosomen, Mitose, Zellzyklus. Grundlagen der Genetik: Meiose, Polymorphismen, mendelsche Vererbung, geschlechtsgebundene und mitochondriale Vererbung. Organismus Mensch: Gewebe, Zelltypen, Immunsystem.</p> <p>Praktikum: Mikroskopische Analyse von Zellen aus menschlichem Blut und der Mundschleimhaut. Forensischer Nachweis von Blut (Castle-Meyer-Test), Blutgruppenanalyse, Restriktionsverdau von DNA, Polymerasekettenreaktion, Agarose-Gelelektrophorese von DNA, SDS-PAGE von Immunglobulinen</p>															
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet. Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 33%; Schriftliche Abschlussklausur: 67%</p> <p>Die aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die</p>															

	Teilnahme an der Abschlussklausur. Die Abschlussklausur muss unabhängig vom praktischen Teil bestanden werden.
Medienformen:	V: Power Point Präsentation, Lehrbuch P: schriftliche Praktikumsanleitung, Lehrbücher
Literatur	Bruce Alberts et al. : Essential Cell Biology, 2003 Garland Science Ricki Lewis: Human Genetics, 2009 McGraw Hill

Modulbezeichnung:	<b>Forensische Mikroskopie</b>	
Studiensemester:	2. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr Bernhard Möginger Dipl.-Ing. (FH) Irina Marschall	
Dozent(in):	Prof. Dr Bernhard Möginger Dipl.-Ing. (FH) Irina Marschall	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS P: 2 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	30
	Ü: 30	45
	P: 30	45
	Summe: 90	120
	<b>Summe total: Stunden 210</b>	
Kreditpunkte	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Bestandene Prüfung im Fach Struktur und Eigenschaften von Materialien	
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Funktionsprinzipien und Anwendungsbereiche unterschiedlichster Mikroskope</li> <li>• können die verschiedenen Mikroskope sinnvoll bei forensischen und wissenschaftlichen Aufgabenstellungen einsetzen.</li> </ul>	
Inhalt:	Vorlesung: Begriffsdefinitionen; systematische Vorgehensweise bei der Mikroskopie; lichtmikroskopische Untersuchungsmethoden; elektronenmikroskopische Untersuchungsmethoden; Präparationsmethoden für die Licht- und Elektronenmikroskopie Übung: Aufgaben und forensische Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung  Praktikum: Praktische Durchführung licht- und elektronenmikroskopischer Untersuchungen; praktische Anwendungen unterschiedlicher Präparationstechniken; licht- und elektronenmikroskopische Untersuchungen definierter forensischer Präparate; Identifizierung von Textilfasern; wissenschaftliche Photographie zur Analyse und Dokumentation	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet schriftliche Abschlussprüfung; Seminarvorträge	
Medienformen:	V: Tafelanschrieb, Beamer Ü, P: Learning by Doing (geführte Übungsbeispiele)	
Literatur:	Schade, Karl-Heinz; Lichtmikroskopie: Technologie und Anwendung; verlag moderne industrie; Landsberg / Lech; 1993; ISBN 3-478-93107-X	

	<p>Kern, Martin: Mikroskopische Technik für die industrielle Anwendung: Präparation, Digitale Fototechnik, Mikroskopie, Bildverarbeitung; Brünne-Verlag; Berlin; 2003; ISBN 3-9804762-4-3</p> <p>Kern, Martin, Jörg Trempler: Beobachtende und messende Mikroskopie in der Materialkunde: Ein Leitfaden für die Praxis; Brünne-Verlag; Berlin; 2007; ISBN 978-3-9809848-6-7</p>
--	---

Modulbezeichnung:	<b>Physics/Statistics</b>												
Studiensemester:	<b>2. Semester</b>												
Modulverantwortliche(r):	<b>Prof. Dr. Ulrich Eßmann</b>												
Dozent(in):	Prof. Dr. Ulrich Eßmann												
Sprache:	Englisch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 2. Sem. Applied Biology</b> <b>Pflichtfach 2. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen sowie aus Experimenten. V: 2 SWS Physics + 1 SWS Statistics Ü: 1 SWS Physics + 1 SWS Statistics; Gruppengröße: max 30 P: 1 SWS Physics; Gruppengröße: max 24 (i.d.R 2 Stud. pro Versuch)												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 45</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 180 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	30	Ü: 30	30	P: 15	30	Summe: 90	90	<b>Summe total: 180 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	30												
Ü: 30	30												
P: 15	30												
Summe: 90	90												
<b>Summe total: 180 Stunden</b>													
Kreditpunkte	6 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Mathematics (1.Sem.)												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Physics:</p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden:</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Mechanik, Mechanik der Flüssigkeiten und Wärmelehre erläutern und mathematisch beschreiben.</li> </ul> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungen für einfache Aufgaben aus den oben genannten Bereichen entwickeln.</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Experimente durchführen und auswerten.</li> <li>• grundlegenden Messgeräte benutzen</li> <li>• experimentelle Aufgaben im Team lösen</li> <li>• experimentelle Ergebnisse statistisch analysieren und Fehlerbetrachtungen durchführen</li> </ul> <p>Statistics:</p> <p>Vorlesung und Übungen:</p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Methoden der Statistik auf die Analyse von Messwerten anwenden</li> <li>• die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung erläutern.</li> <li>• den Begriff der Wahrscheinlichkeitsdichte und der Verteilungsfunktion erläutern und anwenden</li> <li>• die Studierenden einige wichtige Verteilungsfunktionen erläutern.</li> </ul>												

<p>Inhalt:</p>	<p><b>Physics:</b></p> <p><u>Vorlesung:</u>  Mechanik (Kinematik und Dynamik, Kräfte, Arbeit und Energie, Impuls, Mechanik der Flüssigkeiten und Gase), Thermodynamik (Temperaturbegriff, Verhalten von Festkörpern und Fluids bei Temperaturänderungen, ideale Gase, kinetische Gastheorie, erster und zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsgleichungen realer Gase und Dämpfe, Wärmeleitung, Stofftransport)</p> <p><u>Übungen:</u>  Die in der Vorlesung gelernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Anwendungsfälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p> <p><u>Praktikum:</u>  In Kleingruppen (in der Regel 2 Studierenden pro Versuchsstand) wird an ausgewählten Versuchen (die Art der Versuche können sich im Rahmen der Studiengangsreformen ändern) aus den unterschiedlichen Themengebieten des Moduls Versuche zur Mechanik (z.B. translatorische Bewegungen mit der Luftkissenbahn, Dichtbestimmung von Flüssigkeiten) und zur Thermodynamik (z.B. Temperaturmessung, Bestimmung von Wärmekapazitäten und Enthalpien) das quantitative experimentelle Arbeiten einschließlich der statistischen Analyse, sowie der Fehlerbetrachtung (zufällige und systematische Fehler, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression) eingeübt. Zusätzlich wird der Stoff aus der Vorlesung und Übung praktisch vertieft.</p> <p><b>Statistics:</b></p> <p><u>Vorlesung:</u>  Stichproben; Kennwerte einer Stichprobe; Fehlerfortpflanzung; Zufällige und systematische Fehler, Regression und Korrelation; Lineare Regression; Anpassung parametrischer Funktionen; Direkte Minimierung der Abweichungsquadrate; Regression</p> <p>Wahrscheinlichkeitsrechnung: Kombinatorik; Zufallsexperimente; Wahrscheinlichkeit; Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten; Bedingte Wahrscheinlichkeiten; Wahrscheinlichkeitsdichte; Definition der Wahrscheinlichkeitsdichte; Verteilungsfunktion; Kennwerte von Wahrscheinlichkeitsverteilungen; Normalverteilung</p> <p><u>Übungen:</u>  Die in der Vorlesung gelernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Anwendungsfälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</p>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Modulprüfung – benotet  Die Bewertung gliedert sich in:  Bewertung der physikalischen Praktika (30%)  Abschlussklausur in Physics und Statistics (70%) oder zwei Teilprüfungen im Semester (je 35 %)  Die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen ist Voraussetzung zum Bestehen der Modulprüfung</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>V: Tafel, Demonstrationsversuche, Computerdemonstrationen (Applets)  Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel  P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>



Literatur	<p>Physics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physics in Biology and Medicine, Davidovits, Harcourt Academic Press</li> <li>• Physics for Pre-Med, Biology, and Allied Health Students, Hademenos, McGraw-Hill</li> <li>• Physics with illustrative examples from Medicine an Biology, Biological Physics Series</li> <li>• College physics, Urone, Brooks/Cole, Pacific Grove, CA</li> <li>• Fundamentals of Physics, Halliday, Resnick, Walker: 6th Ed. Wiley, New York 2001</li> </ul> <p>Statistics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, L. Papula, Band 3, 2. Auflage</li> <li>• Experimental Methods, Les Kirkup, Wiley, Brisbane 1994</li> <li>• Primer of Biostatistics, S. A. Glantz: 5th Ed., McGraw-Hill, New York 2002</li> <li>• Introduction to Statistics for Forensic Scientists, David Lucy, Wiley, 2006</li> </ul>
-----------	--

Modulbezeichnung:	<b>Fundamentals of Organic Chemistry and Biochemistry</b>												
Studiensemester:	3. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze												
Dozent(in):	Dr. Kai Jakoby, Prof. Dr. Margit Schulze												
Sprache:	Englisch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 3. Sem. BSc Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 3 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: max 30 P: 1 SWS; Gruppengröße: max 20												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Ü: 30</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	45	Ü: 30	50	P: 15	25	Summe: 90	120	<b>Summe total: 210 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	45												
Ü: 30	50												
P: 15	25												
Summe: 90	120												
<b>Summe total: 210 Stunden</b>													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	General Chemistry (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.)												
Angestrebte Lernergebnisse	<p><b><u>Vorlesungen und Übungen:</u></b></p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden mit den wichtigsten organischen Stoffklassen sowie deren physikalischen und chemischen Eigenschaften vertraut;</li> <li>• sind sie in der Lage, anhand der Struktur einer organischen Verbindung deren physikalische Eigenschaften und chemische Reaktionsmöglichkeiten zu erkennen, die grundlegenden organischen Reaktionsmechanismen zu verstehen und selbständig wiederzugeben;</li> <li>• verstehen sie, wie sich funktionelle Gruppen unter bestimmten Reaktionsbedingungen gezielt ineinander umwandeln lassen;</li> <li>• sind sie mit grundlegenden stereochemischen Aspekten vertraut;</li> <li>• sind sie in der Lage, die Struktur und Eigenschaften wesentlicher Klassen von Biomolekülen zu verstehen (z.B. Aminosäuren, Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nucleinsäuren)</li> </ul> <p><b><u>Praktikum:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sind mit wichtigen Techniken der klassischen präparativen und analytischen organischen Chemie vertraut.</li> <li>• Sie konnten erste Erfahrungen sammeln bei der Synthese, Reinigung und Charakterisierung einfacher organischer Verbindungen.</li> </ul>												

Inhalt:	<p><b><u>Vorlesungen und Übungen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Prinzipien der organischen Chemie (Bindungstheorien und molekulare Struktur),</li> <li>• Vorstellung wichtiger organischer Stoffklassen unter Einschluss wesentlicher Klassen von Biomolekülen und unter besonderer Berücksichtigung ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften (z.B. Flüchtigkeit, Polarität, Löslichkeit, Acidität / Basizität),</li> <li>• Erläuterung typischer chemischer Reaktionen organischer Stoffklassen einschließlich der Reaktionsmechanismen,</li> <li>• Einflüsse stereochemischer Aspekte auf die molekulare Struktur und die physikalischen und chemischen Eigenschaften organischer Stoffe.</li> <li>• Vergleich von chemischen und biochemischen Reaktionswegen bei ausgewählten Reaktionen (z.B. Oxidationen, Acetylierungen)</li> </ul> <p><b><u>Praktikum:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Techniken der organischen Synthese (z.B. Erhitzen unter Rückfluss, Umkristallisation, Extraktion ).</li> <li>• Grundlegende Techniken der organischen Analytik (z.B. Bestimmung des Schmelzpunktes, Messungen am Polarimeter)</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung - benotet  Schriftliche Abschlussklausur: 90 %  Praktikum mit Kolloquium und Protokoll): 10 %  Abschlussklausur und Praktikum müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: Tafel, Overhead, Beamer  Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel, Overhead  P: schriftliche Versuchsanleitungen, Flip Chart</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 4. Aufl. 2005.</li> <li>2. P.Y. Bruice, Organische Chemie, Pearson Prentice Hall, 5. Aufl., 2007.</li> <li>3. J. McMurry, Fundamentals of Organic Chemistry, Brooks / Cole Cengage Learning, 2011.</li> <li>4. R. H. Garrett, C. M. Grisham, Biochemistry, Brooks / Cole Cengage Learning, 2011.</li> <li>5. H.P. Latscha, H.A. Klein, Organische Chemie, Springer-Verlag, 5. Aufl., 2002.</li> <li>6. U. Lüning, Organische Reaktionen, Spektrum Akad. Verlag, 2. Aufl., 2007.</li> <li>7. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag, 3. Aufl., 2004.</li> <li>8. H.G.O. Becker et al., Organikum, Wiley-VCH, 22. Aufl., 2004..</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Forensic Biology</b>										
Studiensemester:	3.Semester										
Modulverantwortliche(r):	Prof. Richard Jäger										
Dozent(in):	Prof. Richard Jäger										
Sprache:	Englisch										
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 3. Semester Naturwissenschaftliche Forensik</b>										
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 4 SWS P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 18										
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: right;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">V: 60</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">P: 30</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Summe: 90</td> <td style="text-align: right;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 60	60	P: 30	60	Summe: 90	120	<b>Summe total: 210 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium										
V: 60	60										
P: 30	60										
Summe: 90	120										
<b>Summe total: 210 Stunden</b>											
Kreditpunkte	7 ECTS										
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine										
Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentals of Biology										
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Vorlesung: Am Ende der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden mit den wichtigsten Anwendungsfeldern forensischer DNA-Analytik vertraut</li> <li>• kennen Methoden der Identifizierung biologischer forensischer Spuren sowie der DNA-Gewinnung und DNA-Quantifizierung</li> <li>• verstehen Eigenschaften und Analyseverfahren verschiedener forensischer DNA-Markersysteme (VNTRs, STRs, SNPs, INDELS, mtDNA)</li> <li>• verstehen die kapillarelektrophoretische Analyse von STR-Profilen und mtDNA-Profilen</li> <li>• sind vertraut mit gegenwärtigen forensischen STR-Systemen (deutsche, EU- und US-Systeme)</li> <li>• sind in der Lage, die Frequenz von STR-Genotypen anhand populationsgenetischer Daten zu berechnen</li> <li>• sind mit den Grundlagen und der Berechnung von Abstammungsgutachten vertraut</li> <li>• verstehen Methoden und Anwendungsfelder der genetischen Identifizierung nicht-humaner Spezies</li> <li>• kennen relevante Datenbanken (Populationsdatenbanken, forensische DNA-Datenbanken)</li> </ul> <p>Praktikum: Die Studierenden beherrschen die Gewinnung von DNA aus forensischen Proben. Sie beherrschen die grundlegenden PCR-basierten Analysemethoden und sind in der Lage, gewonnene Daten auszuwerten und zu interpretieren.</p>										

Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <p>Anwendungsfelder forensischer DNA-Analytik; Identifizierung DNA-haltiger biologischer Spuren; gängige DNA-Isolationsmethoden; historische Entwicklung forensisch-biologischer Analytik; STR-Systeme und deren Analyse mittels Kapillarelektrophorese und Multiplex-PCR; Populationsgenetik, Datenbanken und Berechnung von "Random match probabilities"; qPCR; Analyse mitochondrialer DNA-Profile; Abstammungsgutachten und Berechnung des "paternity index"; Y-STRs; forensische Speciesbestimmung (Cytb, COI, STRs)</p> <p>Praktikum:</p> <p>DNA-Isolation aus Blut und Mundschleimhaut; DNA-Quantifizierung mittels realtime-PCR; PCR-basierte Analyse des SE33-STR-Systems; Speziesbestimmung von Fleischproben anhand mtDNA; forensische Geschlechtsbestimmung (Amelogenin)</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 33%;</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur: 67%</p> <p>Die aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur.</p> <p>Die Abschlussklausur muss unabhängig vom praktischen Teil bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: Power Point Präsentation, Lehrbuch</p> <p>P: schriftliche Praktikumsanleitung, Lehrbücher</p>
Literatur	<p>John M. Butler: Fundamentals of Forensic DNA Typing (Elsevier)</p> <p>William Goodwin, Adrian Linacre, Sibte Hadi: An Introduction to Forensic Genetics, 2nd Edition (Wiley-Blackwell)</p>

Modulbezeichnung:	<b>Festkörpermechanik</b>	
Studiensemester:	3. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michael Heinzelmann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Heinzelmann	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 3. Semester Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>Pflichtfach 3. Semester Naturwissenschaftliche Forensik</b>	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 4 SWS; Gruppengröße: max 30	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden V: 30 Ü: 60 Summe: 90	Eigenstudium 30 60 90 <b>Summe total: Stunden 180</b>
Kreditpunkte	6 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundvorlesung Mathematik	
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Die Studierenden kennen die Grundlagen des mechanischen Verhaltens fester Körper und die Grundlagen der Festigkeitsrechnung. Übung: Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse auf konkrete Aufgaben und Fallstudien anzuwenden.	
Inhalt:	Vorlesung: Grundbegriffe, statisches Gleichgewicht am Punkt, statisches Gleichgewicht am Starrkörper, Schnittgrößen, Streckenlasten, Schwerpunktberechnung, Reibung, Spannungstensor und Mohrkreis, Verzerrungstensor, Materialgesetz, Zug-/ Druckbeanspruchung, Biegebeanspruchung, Torsion, dünnwandige Behälter unter Innendruck, überlagerte Beanspruchung, Eulersches Knicken Übung: Aufgaben und Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet schriftliche Abschlussprüfung 100%	
Medienformen:	V: Tafelanschrieb Ü: Tafelanschrieb, Aufgabensammlung im Internet	
Literatur	Heinzelmann, Lippoldt: Technische Mechanik in Beispielen und Bildern, Spektrum Akademischer Verlag	

Modulbezeichnung:	<b>Measuring Techniques/ Statistics 2</b>												
Studiensemester:	3. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrich EBmann/ Prof. Dr. Peter Kaul												
Dozent(in):	Prof. Dr. Ulrich EBmann und Dr. Chmel												
Sprache:	Englisch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 3. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 2 SWS Meas.Techniques + 1 SWS Statistics 2 Ü: 1 SWS Meas. Techniques + 1 SWS Statitics 2; max. 30 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 24 (i.d.R. 2 Stud. Pro Versuch)												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Ü: 30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	45	Ü: 30	45	P: 15	30	Summe: 90	120	<b>Summe total: 210 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	45												
Ü: 30	45												
P: 15	30												
Summe: 90	120												
<b>Summe total: 210 Stunden</b>													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mathematics und Physics/Statistics 1												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Measuring Techniques</u></p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden:</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Elektrizitätslehre, Magnetismus, Schwingungen und Wellen und Optik erläutern und mathematisch beschreiben.</li> </ul> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungen für einfache Aufgaben aus den oben genannten Bereichen entwickeln.</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Experimente durchführen und auswerten.</li> <li>• grundlegende Messgeräte benutzen</li> <li>• experimentelle Aufgaben im Team lösen</li> <li>• experimentelle Ergebnisse statistisch analysieren und Fehlerbetrachtungen durchführen</li> </ul> <p><u>Statistics</u></p> <p>Am Ende der Lehrveranstaltung:</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Studierenden weitere Verteilungsfunktionen und</li> <li>• können diese auf die grundlegenden Fragestellungen der schließenden Statistik anwenden</li> <li>• kennen die Studierende wichtige statistische Test</li> </ul> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Studierenden die Aufgabenstellungen, der sich in der schließenden Statistik stellen und</li> <li>• können statistische Tests anwenden</li> </ul>												

<p>Inhalt:</p>	<p><u>Measuring Techniques</u></p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwingungen und Wellen (Mathematische Beschreibung, Überlagerung von Schwingungen und Wellen, Interferenz);</li> <li>• Optik (Hygens'sches Prinzip, Geometrische Optik, Wellenoptik, Beugung, Interferenz, Gitter, Dispersion, Polarisation);</li> <li>• Elektrizität (Ladungen, elektrisches Feld, Elektrostatik, elektrisches Potential, elektrischer Strom, Ohmsches Gesetz, Gleichstromkreise);</li> <li>• Magnetismus (bewegte elektrische Ladungen, Induktion, Selbstinduktivität, Magnetismus in Materie, Wechselstromkreise);</li> <li>• Anwendungen in der physikalischen Messtechnik</li> </ul> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die in der Vorlesung erlernten Konzepte werden in den Übungen auf konkrete Anwendungsfälle angewandt und das Verständnis vertieft.</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In Kleingruppen (in der Regel 2 Studierenden pro Versuchsstand) wird an ausgewählten Versuchen (die Art der Versuche können sich im Rahmen der Studiengangsreformen ändern) aus den unterschiedlichen Themengebieten des Moduls Versuche zur Schwingungslehre (Parameter zur Beschreibung einer Welle), Optik, Wellenoptik und Elektrizitätslehre das quantitative experimentelle Arbeiten einschließlich der statistischen Analyse, sowie der Fehlerbetrachtung (zufällige und systematische Fehler, Fehlerfortpflanzung, lineare Regression) eingeübt.</li> <li>• Zusätzlich wird der Stoff aus der Vorlesung und Übung praktisch vertieft.</li> </ul> <p><u>Statistics 2</u></p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Verteilungen: Binomialverteilung, Poissonverteilung, F-Verteilung, t-Verteilung, Chi-Quadrat-Verteilung</li> <li>• Testverfahren: F-Test, t-Test, Ausreissertest, Prüfung der Form einer Verteilung (Chi-Quadrat-Test)</li> </ul> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die in der Vorlesung erlernten Tests werden auf konkrete Fälle angewandt und dadurch das Verständnis vertieft.</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nicht vorgesehen</li> </ul>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Modulprüfung – benotet          Bewertung der Praktika, benotete Protokolle (30%)          Abschlussklausur in Measuring Techniques und Statistics (70%)          Die erfolgreiche Teilnahme an den Laborübungen ist Voraussetzung zum Bestehen der Modulprüfung.</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>V: Tafel, Demonstrationsversuche, Computerdemonstrationen (Applets)          Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Tafel          P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
<p>Literatur</p>	<p>Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentals of Physics, Halliday, Resnick, Walker, Wiley, 2001</li> <li>- Physics in Biology and Medicine, Davidovits, Harcourt Academic Press</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Physics for Pre-Med, Biology, and Allied Health Students, Hademenos, McGraww-Hill</li> <li>- Physics with illustrative examples from Medicine an Biology, Biological Physics Series</li> <li>- Gerthsen Physik, Springer-Verlag, Berlin</li> </ul> <p>Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- H.-R. Tränkler, Taschenbuch der Messtechnik, Verlag R. Oldenbourg, München</li> <li>- J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg Verlag</li> <li>- J. Hoffmann, Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig</li> </ul> <p>Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrmeir, Hamerle, Tutz; Multivariate statistische Verfahren; de Gruyter-Verlag</li> <li>- Backhaus, Erichson, Plinke, Weiber; Multivariate Analysemethoden; Springer-Verlag</li> <li>- A. Zell; Simulation neuronaler Netze; Oldenburg-Verlag</li> <li>- Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork; Pattern Classification; Wiley-Interscience-Verlag</li> <li>- K. Fukunaga; Introduction to Statistical Pattern Recognition; Academic Press</li> <li>- Hans-Friedrich Eckey, Reinhold Kosfeld, Martina Rengers; Multivariate Statistik – Grundlagen – Methoden – Beispiele; Gabler-Verlag</li> </ul>
--	---

Modulbezeichnung:	<b>Recht 1</b>								
Studiensemester:	<b>3. Semester</b>								
Modulverantwortliche(r):	VRLG de Vries								
Dozent(in):	VRLG de Vries								
Sprache:	Deutsch								
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 3. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>								
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus einer Vorlesung. V: 3 SWS								
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V: 45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Summe: 45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	45	Summe: 45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium								
V: 45	45								
Summe: 45	45								
<b>Summe total: 90 Stunden</b>									
Kreditpunkte	3 ECTS								
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine								
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine								
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können mit den relevanten juristischen Erkenntnisquellen umgehen und kennen den Zusammenhang zwischen Recht und Laborarbeit.</li> <li>• Sie kennen die unterschiedlichen Grenzwerte im Strafrecht und im Verwaltungsrecht sowie den Beweiswert einer Begleitstoffanalyse.</li> <li>• Die Studierenden kennen die einschlägigen Laboruntersuchungen von Drogen und ihre rechtliche Bedeutung.</li> <li>• Sie wissen um den Unterschied von Kausalität und Zurechnung und kennen die Aufgabenfelder der Rechtsmedizin.</li> <li>• Die Studierenden kennen die allgemeinen Begriffe des Strafrechts.</li> <li>• Die Studierenden können die verschiedenen Arten von Gewaltdelikten unterscheiden und kennen die gesetzlichen Voraussetzungen des DNA-Registers.</li> <li>• Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethoden im Bereich der Brandstiftungsdelikte.</li> <li>• Sie verstehen die Unterschiede von Verwaltungsrecht und Strafrecht und verstehen die Rechtsfolgen von Straftaten.</li> <li>• Sie sind über die Voraussetzungen der zivilrechtlichen Haftung von Sachverständigen informiert.</li> <li>• Die Studierenden sollen die Einwirkungen des Verwaltungsrechts auf die Wirtschaft verstehen lernen.</li> </ul>								
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juristische Erkenntnisquellen</li> <li>• Trunkenheit im Straßenverkehr</li> <li>• Systematik des Verkehrsstrafrechts</li> <li>• Systematik des Betäubungsmittelstrafrechts</li> <li>• Mord und Totschlag</li> <li>• Strafrecht Allgemeiner Teil</li> <li>• Sexual- und Körperverletzungsdelikte</li> <li>• Sachbeschädigung, Brandstiftungsdelikte</li> <li>• Strafrecht, Ordnungswidrigkeiten, Polizeirecht</li> <li>• Rechtsfolgen von Straftaten</li> <li>• Handlungsformen des Staates</li> <li>• Staatshaftung und Sachverständigenhaftung</li> </ul>								

Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Schriftliche Prüfung
Medienformen:	V: Overhead, Beamer, Tafel
Literatur	Nomos-Gesetzestexte Strafrecht, diverse Gerichtsurteile (BGH, OLG, BVerfG) und Kriminalistik-Skript

Modulbezeichnung:	<b>Instrumentelle Analytik</b>												
Studiensemester:	4. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfgang Fink												
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfgang Fink												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 3 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max 24												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 45</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ü: 15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	60	Ü: 15	30	P: 30	30	Summe: 90	120	<b>Summe total: 210 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	60												
Ü: 15	30												
P: 30	30												
Summe: 90	120												
<b>Summe total: 210 Stunden</b>													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Chemie, (General Chemistry) (1. Sem.), Analytische Chemie (2. Sem.), Physikalische Grundlagen/Statistik (Physics/Statistics) (2. Sem.).												
Angestrebte Lernergebnisse	<p><b>Vorlesung:</b> Die Studierenden haben Kenntnisse über die die Prinzipien der chromatographischen Trennung, über die Eigenschaften gängiger stationärer und mobiler Phasen und können den Zusammenhang zwischen experimentellen Bedingungen und chromatographischen Parametern diskutieren; sie beherrschen die Grundzüge der Methodenentwicklung; die Studierenden verstehen die Funktionsweise der Chromatographen und der wichtigsten Detektoren; sie haben Kenntnisse über die physikalischen Grundlagen der Infrarotspektroskopie, der UV-Vis-Spektroskopie, der Massenspektrometrie und der Kernresonanzspektroskopie; sie sind vertraut mit den Grundlagen der der Spektreninterpretation</p> <p><b>Übung:</b> Die Studierenden können quantitative Berechnungen zur Chromatographie durchzuführen und einfache Spektren interpretieren.</p> <p><b>Praktikum/Übung:</b> Die Studierenden haben praktische Erfahrungen in der Chromatographie (z.B. DC, HPLC und GC); sie können die Geräten nach Einweisung bedienen und sind in der Lage Chromatogramme eigenständig auszuwerten. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der Spektrometer und</p>												

	besitzen praktische Erfahrungen mit Spektrometern; Die Studierenden sind in der Lage, abhängig von der Problemstellung, Analyseverfahren vorzuschlagen, diese zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.
Inhalt:	Vorlesung: Allgemeine Grundlagen der Chromatographie, spezielle Grundlagen der Dünnschichtchromatographie (DC), der Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) und der Gaschromatographie (GC). Allgemeine Grundlagen der Molekülspektroskopie, spezielle Grundlagen der Infrarotspektroskopie, der UV-Vis-Spektroskopie, der Massenspektrometrie und der Kernresonanzspektroskopie. Praktikum: Versuche zur Chromatographie (z.B. DC, GC, HPLC) und Spektroskopie (z.B. UV-Vis- und IR- Spektroskopie).
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 30%; Schriftliche Abschlussklausur: 70%. Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.
Medienformen:	V: Skript, Overhead, Tafel Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur	1) M. Otto, Analytische Chemie, VCH WILEY- Verlag, 2) V. R. Meyer, Praxis der Hochleistungs - Flüssigchromatographie, Otto Salle Verlag 3) L. R. Snyder, J. J. Kirkland, J. L. Glajch, Practical HPLC method development John Wiley Inc. 4) B. Kolb, Gaschromatographie in Bildern, VCH WILEY- Verlag 5) Hesse, Meier, Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie 6) D. H. Williams, I. Fleming, Strukturaufklärung in der organischen Chemie, Thieme Verlag, 7) H. Budzikiewicz, Massenspektrometrie, VCH WILEY- Verlag.

Modulbezeichnung:	<b>Forensische Qualitätssicherung</b>												
Studiensemester:	4. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp												
Dozent(in):	Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen sowie aus Experimenten. V: 4 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 15												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 60</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ü: 15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 180 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 60	15	Ü: 15	30	P: 15	45	Summe: 90	90	<b>Summe total: 180 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 60	15												
Ü: 15	30												
P: 15	45												
Summe: 90	90												
<b>Summe total: 180 Stunden</b>													
Kreditpunkte:	6 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul General Chemistry (1. Sem), Analytische Chemie (2. Sem), Physics/Statistics (2. Sem), Instrumental Analysis (3. Sem)												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Vorlesung:</b> Die Studierenden besitzen die Kompetenz der Guten Dokumentationspraxis (GDP), der Guten Labor Praxis (GLP) sowie der ISO 17025. Die Studierenden kennen die international vorgeschriebenen Qualitätssicherungssysteme aus den Bereichen Forschung und toxikologischer Untersuchungen in der Forensik.</p> <p><b>Übung:</b> Die Studierenden besitzen die Fertigkeiten auf Basis des Qualitätsmanagementsystems ISO 17025 forensische Untersuchungen eigenverantwortlich zu planen, durchzuführen, zu berichten und zu kontrollieren.</p> <p><b>Praktikum/Übung:</b> Darüber hinaus besitzen die Studierenden die Fähigkeit, analytische Methoden auf ihre Validität und Robustheit zu überprüfen. Sie sind weiterhin in der Lage, analytische Geräte auf ihre Leistungsfähigkeit zu überprüfen und dabei validierte Dokumentationssysteme zu verwenden.</p>												
Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitätssicherungssysteme und deren Schnittstellen;</li> <li>• Rechtliche Grundlagen und Anforderungen der Guten Labor Praxis;</li> <li>• Organisationsstruktur und Verantwortlichkeiten;</li> <li>• Standardarbeitsanweisungen (SOP);</li> <li>• Prüfpläne und Prüfplanergänzungen;</li> </ul>												

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Prüfungen („Sample Chain“);</li> <li>• Geräteüberprüfung und Gerätedokumentation;</li> <li>• Methodenentwicklung, Methodenüberprüfung und deren Dokumentation;</li> <li>• Dokumentation (Rohdaten, Auswertung, Berichterstattung, moderne Labor Informations- und Datenmanagement- Systeme (LIMS),</li> <li>• Archivierung von Daten; Inspektionen und Zertifizierung; Multi Site Prüfungen.</li> <li>• Akkreditierung von Prüflaboratorien nach ISO 17025;</li> <li>• Qualitätspolitik und Qualitätssicherungshandbuch;</li> <li>• Unabhängigkeit und Unparteilichkeit;</li> <li>• Personelle Kompetenz (Mitarbeiterschulung und Qualifikation);</li> <li>• Technische Kompetenz (Qualifizierung, Qualitätsregelkarten, Validierung, Ringversuche, Messunsicherheiten), Dokumentation;</li> <li>• Rechtsverwertbare Ergebnisse (Gutachten und Gerichtsverfahren); Akkreditierungsstellen;</li> <li>• Methodvalidierungen (DIN, Guidance for Industry, PharmEU, OECD etc.);</li> <li>• Qualifizierung analytischer Messgeräte (Testarten: GAP, FMEA, V-Modell);</li> <li>• Validierung computergestützter Systeme (GAMP 4: V Modell, 21 CFR part 11);</li> <li>• Angewandte Statistik.</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Standardarbeitsanweisungen (SOP),</li> <li>• Erstellen von Qualifizierungsplänen (Gerätetest),</li> <li>• Planung zur Überprüfung von Methoden und Auswertesystemen (Validierung),</li> <li>• Planung eines Ringversuches,</li> <li>• Gute Dokumentationspraxis, Überprüfung von Rohdaten (Double Check).</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung analytischer Geräte unter Qualitätssicherungsaspekten,</li> <li>• Durchführung, Auswertung, Berichterstattung und statistische Beurteilung im Rahmen des in den Übungen geplanten Ringversuches/Methodenvalidierung.</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur: 70%</p> <p>Übung und Praktikum (Arbeitsergebnisse und Protokolle): 30%</p> <p>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: PowerPoint, Overhead, Tafel</p> <p>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel</p> <p>P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<p>1) G.A. Christ, S.J. Harston, H.-W. Hembek, GLP Handbuch für Praktiker, GIT Verlag</p> <p>2) 4) OECD Konsensdokumente Nr. 1-15, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a></p> <p>3) BLAC Dokumente Nr. 1-3, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a> ISO 17025,</p>

	<p>Beuth Verlag 4) ISO 17025, Beuth Verlag 5) W. Bosch, Wloka M., Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien, DIN e.V. 6) Das Qualitätssicherungshandbuch, Ein Leitfaden, Springer Verlag 7) Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig 8) 21 cfr part 11, <a href="http://www.fda.gov">www.fda.gov</a> 9) GAMP 5, Leitfaden zur Validierung automatisierter Systeme, <a href="http://www.ispe.org">www.ispe.org</a></p>
--	---



Modulbezeichnung:	<b>Metalle und Legierungen</b>												
Studiensemester:	4. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst												
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst und Prof. Dr.-Ing. Michael Heinzelmann												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehrinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS P: 2 SWS												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 50%;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>V: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü: 30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: Stunden 210</b></td> </tr> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 30	30	Ü: 30	45	P: 30	45	Summe: 90	120	<b>Summe total: Stunden 210</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 30	30												
Ü: 30	45												
P: 30	45												
Summe: 90	120												
<b>Summe total: Stunden 210</b>													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Bestandene Prüfung in den Fächern Struktur und Eigenschaften von Materialien, sowie Festkörpermechanik												
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und die Struktur metallischer Werkstoffe und Legierungen,</li> <li>• Werkstoffeigenschaften und</li> <li>• Werkstoffprüfverfahren</li> </ul>												
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Struktur kristalliner und amorpher Metalle und Legierungen</li> <li>• Eigenschaften der Werkstoffe</li> <li>• Veränderungen der Werkstoffeigenschaften durch technologische Grundverfahren</li> <li>• Werkstoffe auf Fe-Basis</li> <li>• Nichteisenmetalle</li> <li>• Wärmebehandlungsverfahren</li> <li>• Verbundwerkstoffe - Werkstoffverbunde</li> <li>• Werkstoffprüfverfahren</li> <li>• Werkstoffbezeichnungen, Prüf- und Gütenormen</li> <li>• ökonomische und ökologische Aspekte der Werkstoffauswahl</li> <li>• Fehlerursachen und -erscheinungen bei der Erzeugung, Ver- und Bearbeitung und Verwendung der Werkstoffe</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Fallstudien zu den Inhalten der Vorlesung</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung mechanisch-technologischer, chemisch-technischer und metallographischer Eigenschaften technischer Werkstoffe im Vergleich</li> </ul>												

Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung –benotet schriftliche Abschlussprüfung 100% Voraussetzung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Medienformen:	V: Tafelanschrieb, Beamer Ü, P: Learning by Doing (geführte Übungen und Praktika)
Literatur	M. F. Ashby, D. R. H. Jones: „Werkstoffe 1, Eigenschaften, Mechanismen und Anwendungen“, herausgegeben von Michael Heinzlmann, Elsevier / Spektrum Akademischer Verlag, 2006, 317 S., € 34,50. M. F. Ashby, D. R. H. Jones: „Werkstoffe 2, Metalle, Keramiken und Gläser, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe“, herausgegeben von Michael Heinzlmann, Elsevier / Spektrum Akademischer Verlag, 2006, 340 S., € 36,50

Modulbezeichnung:	<b>Pharmacology &amp; Toxicology</b>												
Studiensemester:	4. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrike Bartz												
Dozent(in):	Prof. Dr. Ulrike Bartz												
Sprache:	Englisch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Seminaren, Übungen und Experimenten. V: 3 SWS S/Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 20												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 45</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ü/S: 15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	60	Ü/S: 15	30	P: 30	30	Summe: 90	120	<b>Summe total: 210 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	60												
Ü/S: 15	30												
P: 30	30												
Summe: 90	120												
<b>Summe total: 210 Stunden</b>													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul General Chemistry (1. Sem), Analytische Chemie (2. Sem), Physics/Statistics (2. Sem), Instrumental Analysis (3. Sem)												
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Vorlesung/Übung/Seminar: Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten der Aufnahme von Xenobiotika in den menschlichen Körper und sind in der Lage, ihre Verteilung, ihren Metabolismus und ihre Ausscheidung zu diskutieren. Sie sind in der Lage, die Wechselwirkungen zwischen pharmakologisch wirksamen Substanzen und ihrem Target zu beschreiben.</p> <p>Die Studierenden kennen die missbräuchlich verwendeten Substanzen, sie können den Zusammenhang zwischen chemischer Struktur, Applikationsform und Wirkung diskutieren.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden erwerben praktische Erfahrungen in den modernen experimentellen Methoden der Pharmakologie und Toxikologie.</p>												
Inhalt:	<p>Vorlesung/Übung/Seminar: Grundlagen der Pharmakokinetik: Applikation von Wirkstoffen, Absorption, Verteilung, Metabolismus, Elimination, Kompartimentmodelle (einschließlich der notwendigen anatomischen und physiologischen Grundlagen). Grundlagen der Pharmakodynamik: Wechselwirkung zwischen Pharmakon und Rezeptor, Dosis Wirkungsbeziehung, Mechanismen der Signalübertragung (einschließlich der notwendigen anatomischen und physiologischen Grundlagen). Grundlagen der Toxikologie Spezielle Pharmakologie missbräuchlich verwendeter Substanzen, Intoxikationen. Pharmakokinetik der häufigsten Rauschmittel, Rückrechnung.</p>												

	Praktikum: Versuche zur Pharmakologie und Toxikologie
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 30% Mündliche Prüfung oder schriftliche Abschlussklausur: 70%; Prüfungsart wird jeweils zu Beginn des Semesters angekündigt. Beide Prüfungsformen müssen unabhängig voneinander bestanden werden.
Medienformen:	V: Skript, Overhead, Tafel, Beamer Ü/S: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel, Beamer P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur	1) Drug actions - Basic Principles and therapeutic aspects E. Mutschler/H. Derendorf; MedPharm Scientific Publishers (ISBN 3-88763-021-1) 2) Pharmacokinetic Processes, mathematics and applications Peter G. Welling Wiley Science (ISBN 0-471-47814-8) 3) Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics L. Shargel/A.Yu; McGraw-Hill Medical Publishing Division; (ISBN-0-8385-0278-4) 4) Kojda G., Pharmakologie/Toxikologie systematisch

Modulbezeichnung:	<b>Recht 2</b>								
Studiensemester:	<b>4. Semester</b>								
Modulverantwortliche(r):	VRLG de Vries								
Dozent(in):	VRLG de Vries								
Sprache:	Deutsch								
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>								
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus einer Vorlesung. V: 3 SWS								
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 50%;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V: 45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Summe: 45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	45	Summe: 45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium								
V: 45	45								
Summe: 45	45								
<b>Summe total: 90 Stunden</b>									
Kreditpunkte	3 ECTS								
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine								
Empfohlene Voraussetzungen:	Recht 1								
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen einen Überblick über den Gang des Strafprozesses und verstehen das Spannungsverhältnis zwischen den Grundrechten einerseits und den strafprozessualen Zwangsmaßnahmen andererseits.</li> <li>• Sie verstehen die formalen und inhaltlichen Anforderungen an ein Straf- und Zivilurteil und verstehen den Gang einer Hauptverhandlung mit Beweisaufnahme.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage Verständnis für die Funktion des Strafverteidigers im demokratischen Rechtsstaat zu entwickeln. Sie verstehen die inhaltlichen Anforderungen an ein schriftliches Sachverständigengutachten.</li> <li>• Die Studierenden verstehen an einem Fallbeispiel die Vorteile, die die neue DNA-Technik erbracht hat und erkennen an einem Fallbeispiel die Beweisprobleme einer neuen Beweismethode.</li> <li>• Sie verstehen, dass Fehler im Ermittlungsverfahren in der Hauptverhandlung oft nicht mehr zu korrigieren sind und verstehen die verschiedenen wissenschaftlichen Möglichkeiten zur Fehlervermeidung.</li> <li>• Die Studierenden verstehen die amerikanische Literatur zur „Forensic Science“ vor dem Hintergrund des amerikanischen Rechtssystems und sie verstehen die englische Literatur zur „Criminal Investigation“ vor dem Hintergrund des englischen Rechts.</li> <li>• Die Studierenden besitzen eine Vorstellung von den aktuellen Veränderungen durch den europäischen Integrationsprozess im Bereich des Straf- und Zivilrechts.</li> </ul>								
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Strafprozessordnung</li> <li>• Das strafrechtliche Ermittlungsverfahren</li> <li>• Der formale Aufbau des Strafurteils</li> <li>• Grundsätze Beweisaufnahme</li> <li>• Grundsätze der Strafverteidigung</li> <li>• Routinegutachten und Sachverständige</li> <li>• Fallstudie: Mord nach 15 Jahren aufgeklärt</li> </ul>								

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fallstudie: Beweisprobleme DNA</li> <li>• Fallstudie: Drogentod</li> <li>• Fehlerforschung in der Kriminalistik</li> <li>• Das amerikanische Rechtssystem</li> <li>• Das englische Rechtssystem</li> <li>• Europäische Rechtsangleichung</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Schriftliche Prüfung
Medienformen:	V: Overhead, Beamer, Tafel
Literatur	Nomos-Gesetzestexte Zivilrecht, Öffentliches Recht, Strafrecht Diverse Gerichtsurteile (BGH, OLG, BVerfG)

Modulbezeichnung:	<b>Forensic Analysis</b>												
Studiensemester:	5. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp												
Dozent(in):	Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp												
Sprache:	Englisch												
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtfach 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen und begleitende Übungen.  V: 3 SWS; Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20 P: 2 SWS Gruppengröße: max. 15												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 45</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü: 15</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	30	Ü: 15	45	P: 30	45	Summe: 90	120	<b>Summe total: 210 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	30												
Ü: 15	45												
P: 30	45												
Summe: 90	120												
<b>Summe total: 210 Stunden</b>													
Kreditpunkte:	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Analytische Chemie (2. Sem.), Instrumentelle Analytik (4. Sem.), Forensische Qualitätssicherung (4. Sem.), Recht (4. Semester)												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Vorlesung:</b> Am Ende der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden die Kompetenz analytische Fragestellungen an Proben unterschiedlicher Herkunft in den forensischen Zusammenhang einzuordnen und systematisch in Bezug auf Probenhandling, Aufarbeitung und Messung zu bearbeiten sowie die Ergebnisse in geeigneter Weise zu präsentieren. Die Studierenden haben dabei die analytische Kompetenz erlangt in forensischen Untersuchung eigenständig festzulegen, welche Untersuchungsparameter für eine gestellte Aufgabe von Bedeutung sind.</p> <p><b>Übung:</b> Die Studierenden besitzen die Fertigkeit forensische Untersuchungen aufgrund ihres theoretischen Wissens eigenverantwortlich zu planen, durchzuführen, statistisch zu evaluieren und die Rechtsverwertbarkeit der Ergebnisse zu belegen.</p> <p><b>Praktikum/Übungen:</b> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit analytische Methoden aus dem Bereich der Forensik eigenständig durchzuführen, auszuwerten und zu berichten.</p>												
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitative und quantitative Analyse missbräuchlich verwendeter Stoffe, insbesondere aus Standard-Matrices, unter Verwendung aktueller Methoden der Analytik;</li> <li>• Probennahme: Repräsentative Probe, Probennahmepläne, Vermeidung von Kontaminationen, Proben transport, flüchtige</li> </ul>												

	<p>Analyten, Probenkonservierung, sachgerechte Probenlagerung;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probenvorbereitung: Aufreinigung, Verluste, Quenching, Recovery, Interne Standards;</li> <li>• Nachweis: Nachweis- und Bestimmungsgrenze, Konzentrationsbereich, Absicherung durch ein zweites Verfahren;</li> <li>• Qualitätssicherung: Statistische Auswertung und Interpretation der Analysenergebnisse, Dokumentation und Präsentation.</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Probenplänen und Versuchsvorschriften,</li> <li>• Auswahl geeigneter Aufarbeitungsmethoden und Analysenvorschriften für forensische Fragestellungen,</li> <li>• Auswahl von statistischen Modellen zur Überprüfung der Rechtsverwertbarkeit von Analysenergebnissen und Berichterstattung</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche zu aktuellen Fragestellungen aus der Forensischen Analytik:</li> <li>• Drogen Screening;</li> <li>• Nachweis missbräuchlich verwendeter Substanzen;</li> <li>• Nachweis pharmakologisch wirksamer Substanzen;</li> <li>• Nachweis von Umweltgiften.</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur: 70%</p> <p>Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 30%</p> <p>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>V: PowerPoint, Tafel, Overhead</p> <p>Ü: schriftliche Aufgabensammlung</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Forensische Medizin für Studium und Praxis, Maudrich Verlag</li> <li>2) The Analysis of controlled substances, Wiley &amp; Sons</li> <li>3) Forensic Chemistry, Pearson International Education</li> <li>4) Toxikologie und Analytik der Rauschgifte, UTB Hüthig Verlag</li> <li>5) Rauschgifte, GOVI Verlag</li> <li>6) Advances in Forensic Applications of Mass Spectrometry, CRC Press</li> <li>7) Haaranalytik, Deutscher Ärzte Verlag</li> </ol>



Modulbezeichnung:	<b>Forensische Schadenanalyse</b>												
Studiensemester:	5. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst												
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus: V: 2 SWS Ü: 2 SWS P: 2 SWS												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 50%;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>V: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü: 30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: Stunden 210</b></td> </tr> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 30	30	Ü: 30	45	P: 30	45	Summe: 90	120	<b>Summe total: Stunden 210</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 30	30												
Ü: 30	45												
P: 30	45												
Summe: 90	120												
<b>Summe total: Stunden 210</b>													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Bestandene Prüfung in den Fächern Struktur und Eigenschaften von Materialien, sowie Festkörpermechanik												
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse zur selbstständigen Durchführung einer forensischen Schadenanalyse im Hinblick auf Schadenaufklärung und Schadenverhütung.												
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen</li> <li>• Systematische Vorgehensweise bei der Schadenanalyse</li> <li>• Schadenmechanismen und ihre Erscheinungsformen</li> <li>• Spezifische Vorgehensweise bei der forensischen Schadenanalyse</li> </ul> </li> <li>Übung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorstellung und Diskussion von Schadenfällen aus der forensischen Praxis z. B. mit den Schwerpunkten Versicherungsbetrug und Plagiate</li> </ul> </li> <li>Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von schadenanalytischen Untersuchungen an Musterteilen</li> </ul> </li> </ul>												
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet schriftliche Abschlussprüfung 100% Voraussetzung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum												
Medienformen:	V: Tafelanschrieb, Beamer Ü, P: Learning by Doing (geführte Übungen und Praktika)												
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Engel, Lothar und Herrmann Klingele; Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen von Metallschäden; Hrsg. Gerling-Institut für Schadenforschung und Schadenverhütung; Köln; Carl Hanser Verlag; München; Wien; 1982; ISBN 3-446-13416-6</li> </ul>												

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle; Hrsg. Günter Lange; Deutsche Gesellschaft für Metallkunde e. V.; Informationsgesellschaft Verlag; Oberursel; 1997; ISBN 3-88355-070-1</li><li>• Werkstoffprüfung, Schadensanalyse und Schadensvermeidung; G. Lange und M. Pohl; Wiley-VCH Verlag; Weinheim; 2001; ISBN 3-527-30538-6</li><li>• Ehrenstein, Gottfried W.; Kunststoff-Schadensanalyse: Methoden und Verfahren; Carl Hanser Verlag; München; Wien; 1992; ISBN 3-446-17329-3 (Nachdruck 2. Halbjahr 2006)</li></ul>
--	--

Modulbezeichnung:	<b>Polymere und Verbunde</b>																		
Studiensemester:	5. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Möginger																		
Dozent(in):	Prof. Möginger																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtfach 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>Pflichtfach 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>																		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus . V: 2 SWS Ü: 2 SWS; Gruppengröße: 30 max P: 2 SWS; Gruppengröße: 18 max																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%; text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>Summe total: 210 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	45	Ü:	30	45	P:	30	30	Summe:	90	120	<b>Summe total: 210 Stunden</b>		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	30	45																	
Ü:	30	45																	
P:	30	30																	
Summe:	90	120																	
<b>Summe total: 210 Stunden</b>																			
Kreditpunkte:	7 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Struktur und Eigenschaften der Materialien																		
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- aus dem molekularen Aufbau auf grundlegende Eigenschaften des Polymers zu schließen</li> <li>- Möglichkeiten der Eigenschaftsmodifizierung und -optimierung anzugeben</li> <li>- Prüfmöglichkeiten für die Eigenschaften und Auswerteverfahren zu nennen</li> <li>- die Ergebnisse kritisch zu beurteilen</li> <li>- Verfahren der Kunststoffverarbeitung in Bezug auf die Anwendung zu nennen</li> <li>- Füll- und Verstärkungsstoffe entsprechend ihrer Eigenschaften in Verbunden einzusetzen</li> </ul>																		
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arten von Polymeren;</li> <li>- Molekülstruktur und strukturbedingte Eigenschaften;</li> <li>- mechanische, thermische, elektrische, optische, chemische und rheologische Eigenschaften von Polymeren;</li> <li>- Verarbeitung von Kunststoffen;</li> <li>- Füll- und Verstärkungsstoffe;</li> <li>- Arten und Strukturen von Verbunden;</li> <li>- umweltliche Aspekte</li> </ul>																		
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Teilnahmebescheinigung des Praktikums, benotete Hausarbeit, Prüfung am Ende des Moduls																		

Medienformen:	V: Tafel, Folien Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Folien P: schriftliche Versuchsanleitungen
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hellerich, Harsch, Haenle - Werkstoff-Führer Kunststoffe, Thieme-Verlag</li> <li>- Elias - Makromoleküle, Hüthig &amp; Wepf Verlag</li> <li>- Domininghaus - Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag</li> <li>- Michaeli - Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser-Verlag</li> <li>- Jones R.M. - Mechanics of Composite Materials, McGraw-Hill Book Company</li> <li>- Jones R. F. - Guide to Short Fiber Reinforced Plastics, Hanser Publisher, Munich</li> <li>- M.J. Folkes - Short Fibre Reinforced Thermoplastics, Research Studios Press</li> <li>- Michaeli, Wegener - Einführung in Technologie der Faserverbundwerkstoffe, Hanser-Verlag</li> <li>- W. Clegg, A.A. Collyer - Mechanical Properties of Reinforced Plastics, Elsevier Applied Science</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Projekt (WPF 3)</b>
Studiensemester:	5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Die Dozenten
Dozent(in):	Die Dozenten
Sprache:	Deutsch oder englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Angewandte Biologie</b>
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Experimenten und weiteren praktischen Tätigkeiten, die unter Anleitung geplant, durchgeführt und präsentiert werden. P: 3 SWS; Gruppengröße: max 20
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden                      Eigenstudium P: 45    45 <b>Summe total: 90 Stunden</b>
Kreditpunkte:	3 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Module der ersten vier Semester.
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage komplexe Fragestellungen zu analysieren, Methoden zur Problemlösung zu benennen und zur Problemlösung erfolgreich einzusetzen. Sie praktizieren Projektmanagement, eigenständiges Arbeiten und Teamarbeit. Sie besitzen Problemlösungskompetenz.
Inhalt:	Die Studierenden bearbeiten in kleinen Gruppen selbständig ein von den Dozenten des Fachbereichs oder von Dozenten anderer Fachbereiche gestelltes praktisches Problem. Diese praktische Aufgabe bewegt sich an der Schnittstelle zwischen verschiedenen Disziplinen oder wird in enger Kooperation mit Forschungseinrichtungen oder der Industrie durchgeführt. Die Studierenden erarbeiten zur Lösung des Problems Zeitpläne, Verteilen die einzelnen Aufgaben und lernen die Koordination von Projekten kennen und erfahren Forschungsabläufe und Lösungsstrategien durch eigenständige Bearbeitung von kleineren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Hierzu gehört u.a. die Konzeption, die praktische Durchführung und die Präsentation der Resultate.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Konzept, Durchführung und Abschlusspräsentation werden bewertet.
Medienformen:	Nach Bedarf.
Literatur:	Wird aktuell bekanntgegeben.

Modulbezeichnung:	<b>Praxisphase</b>
Studiensemester:	6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Die Dozenten
Dozent(in):	Die Dozenten
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtfach 6. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>Pflichtfach 6. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>Pflichtfach 6. Sem. Angewandte Biologie</b>
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus einem dreimonatigem Betriebspraktikum in einem in- oder ausländischen Unternehmen oder Forschungsinstitut. Die externe Praxisphase findet in einer Einrichtung statt, die einen den Studienzielen entsprechenden Praktikumsplatz anbietet. Anstelle des Praxissemesters kann alternativ ein Studiensemester an einer ausländischen Hochschule absolviert werden. Während des Praxissemesters werden die Studierenden durch eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich betreut, die oder der auch den Praxissemesterbericht annimmt und beurteilt.
Arbeitsaufwand:	Drei Monate Präsenzzeit im Betrieb.
Kreditpunkte:	18 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Die Module der ersten fünf Semester.
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden wenden ihr bisher erlerntes Studienwissen in fachlicher, analytischer, methodischer und sozialer Hinsicht an. Sie sind in der Lage, ihr Wissen fachpraktisch anzuwenden und berufsfeldorientiert zu reflektieren. Sie haben, entsprechend ihrem Arbeitsgebiet, spezielle neue Kenntnisse und Fähigkeiten erworben und sind in der Lage, fachübergreifende Verknüpfungen herzustellen. Die Studierenden besitzen Problemlösungskompetenz und können aktiv und interaktiv Teamarbeit praktizieren. Die Praxisphase steigert die fachliche und soziale Kompetenz der Studierenden.
Inhalt:	Die Studierenden werden in die betrieblichen Arbeitsabläufe integriert und bekommen Gelegenheit, Ihre im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden und Fragen aus der Praxis in den weiteren Studienverlauf einzubeziehen. Zusätzlich erwerben die Studierenden über die praktischen Aufgaben und Anforderungen in den Betrieben neue Kenntnisse und Fertigkeiten.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Voraussetzungen für das Bestehen der Modulprüfung ist <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Nachweis des abgeleisteten Praxissemesters (Bescheinigung / Zeugnis des Unternehmens)</li> <li>- die Vorlage eines Abschlussberichts,</li> <li>- die erfolgreiche Teilnahme am abschließenden Auswertungsgespräch mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer.</li> </ul>
Medienformen:	Entfällt
Literatur:	Nach Bedarf

Modulbezeichnung:	<b>Abschlussarbeit / Kolloquium</b>
Studiensemester:	6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Die Dozenten
Dozent(in):	Die Dozenten
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	<b>Pflichtfach 6. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>Pflichtfach 6. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>Pflichtfach 6. Sem. Applied Biology</b>
Lehrform/SWS	Abschlussarbeit: Die zweimonatige Lehrinheit besteht aus dem Verfassen einer schriftlichen Abschlussarbeit über ein abgegrenztes Thema. Die Abschlussarbeit wird wahlweise an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, an einer der Partnerhochschulen, an einer anderen geeigneten Hochschule oder Forschungsinstitution sowie in einem geeigneten Unternehmen im In- oder Ausland durchgeführt. Kolloquium: Die Studierenden bereiten einen Vortrag zum Thema ihrer Abschlussarbeit vor. Im Rahmen eines wissenschaftlichen Vortrags zeigen sie, dass sie die durchgeführten Arbeiten intellektuell durchdringen und die erzielten Ergebnisse im Kontext ihres Studienfachs richtig bewerten können.
Arbeitsaufwand:	Abschlussarbeit / Kolloquium: 2 Monate (40 h/Woche); Abgabe der Abschlussarbeit spätestens nach zwei Monaten; Termin des Kolloquiums wird nach Abgabe der Abschlussarbeit vereinbart
Kreditpunkte	Abschlussarbeit / Kolloquium: 12 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Voraussetzungen zur Zulassung zur Abschlussarbeit: Höchstens zwei nicht bestandene Module aus dem gesamten Studienprogramm. Alternativ: alle Module aus Semester 1 – 4 wurden bestanden. Voraussetzungen zur Zulassung zum Kolloquium: Alle Module des Studiengangs wurden bestanden.
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Abschlussarbeit: In der Abschlussarbeit verbinden die Studierenden ihr erworbenes Fachwissen mit der in der Praxisphase erworbenen Fähigkeit zur Bearbeitung eines fachlich vertiefenden Projekts. Dadurch dokumentieren die Studierenden die erfolgreiche Umsetzung des erworbenen Fachwissens sowie die Anwendung und den zielgerichteten Einsatz von Problemlösungsstrategien auf die gestellte Aufgabe innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens. Die Studierenden weisen durch ihre Abschlussarbeit sowohl Problemlösungskompetenz als auch soziale Kompetenzen nach. Die Ergebnisse werden in der Abschlussarbeit nach wissenschaftlicher Methodik dokumentiert und mit aktueller Literatur diskutiert. Kolloquium: Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Daten aufzubereiten und diese in Form eines strukturierten Vortrags zu präsentieren. Die Studierenden beherrschen moderne

	Präsentationstechniken und können frei über ein wissenschaftliches Thema referieren. Im Anschluss an die Präsentation können die Studierenden Fragen zum Inhalt des Vortrags und zu angrenzenden Themen des Studiums kompetent beantworten.
Inhalt:	<p>Abschlussarbeit:</p> <p>Die Abschlussarbeit soll zeigen, dass die Studierenden befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet des Studienganges sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden zu bearbeiten. Als Erstbetreuer der Abschlussarbeit fungiert eine Professorin oder einen Professor aus dem Fachbereich, die oder der auch das Thema der Abschlussarbeit mit dem Studierenden festlegt. Die Studierenden dokumentieren ihre wissenschaftlichen Ergebnisse in Form einer schriftlichen Abschlussarbeit. Diese wird dem Erst- und Zweitbetreuer zur Beurteilung vorgelegt. Die Betreuer bewerten die Bearbeitungsphase im Hinblick auf Problemlösungsansätze und deren Umsetzung. Im Ergebnisteil der Arbeit wird die Qualität und die Aufbereitung der erhaltenen Daten bewertet. Schließlich begutachten die Betreuer die Interpretation der erhaltenen Ergebnisse und deren Vergleich mit existierender Literatur.</p> <p>Kolloquium:</p> <p>Die Studierenden halten einen Vortrag über das Thema ihrer Abschlussarbeit. Hierzu gehört im Vorfeld eine umfangreiche Literaturrecherche sowie das Ausarbeiten der Präsentation. Der Vortrag gibt einen vertiefenden Einblick in Theorie, Methoden und Ergebnisse der Abschlussarbeit und erlaubt einen Ausblick auf zukünftige Forschungsansätze.</p> <p>Der Vortrag wird frei vorgetragen und in einem vorgegebenen Zeitrahmen gehalten. Anschließend findet eine Diskussion zum Vortrag sowie zu angrenzenden Themengebieten statt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Die Abschlussarbeit ist bestanden, wenn die Benotung durch Erst- und Zweitprüfer jeweils mindestens „ausreichend“ lautet. Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Mittelwert der Noten von Erst- und Zweitprüfer. Die Note der Abschlussarbeit geht mit 25% in die Bachelor-Endnote ein.</p> <p>Das Kolloquium ist bestanden, wenn die Benotung durch Erst- und Zweitprüfer jeweils mindestens „ausreichend“ lautet. Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Mittelwert der Noten von Erst- und Zweitprüfer. Die Note des Kolloquiums geht mit 10% in die Bachelor-Endnote ein.</p>
Medienformen:	Entfällt
Literatur	Nach Bedarf



Modulbezeichnung:	<b>Advanced Forensic DNA typing</b>																
Studiensemester:	5. Semester																
Modulverantwortliche(r):	Prof. Richard Jäger																
Dozent:	Prof. Richard Jäger																
Sprache:	Englisch																
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtfach 5. Semester Naturwissenschaftliche Forensik</b>																
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen: 2 SWS Praktikum: 2 SWS; max. Teilnehmerzahl: 12																
Arbeitsaufwand:	<table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Total :</td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	30	P:	15	15	Total :	45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>			
	Präsenzstunden	Eigenstudium															
V:	30	30															
P:	15	15															
Total :	45	45															
<b>Summe total: 90 Stunden</b>																	
Kreditpunkte:	3 ECTS																
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine																
empfohlene Voraussetzungen:	erfolgreiche Teilnahme am Modul Forensic Biology																
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Am Ende der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden Eigenschaften und Analysemethoden verschiedener forensischer Polymorphismen beschreiben (VNTRs, STRs, SNPs, INDELS, mtDNA)</li> <li>• sind mit kapillarelektrophoretischen Methoden der STR- und Sequenzanalyse vertraut</li> <li>• kennen die genewärtig benutzten forensischen STR-Systeme (EU, USA, Deutschland)</li> <li>• sind vertraut mit den relevanten Datenbanken (Populations-, forensische DNA-Datenbanken)</li> <li>• verstehen die statistische Bewertung forensischer DNA-Profile</li> <li>• sind vertraut mit der DNA-Analyse nicht-humaner Spezies</li> <li>• können Next Generation Sequencing-Methoden erklären</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden beherrschen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die kapillarelektrophoretische Analyse von DNA-Polymorphismen</li> <li>• sind in der Lage, gewonnene Daten auszuwerten und zu interpretieren</li> </ul>																
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u> DNA-Polymorphismen; ; forensische Anwendungen der verschiedenen DNA-Markern; Analyse von Längenpolymorphismen; Analyse von Sequenzpolymorphismen; statistische Bewertung von DNA-Treffern; Next Generation Sequencing</p>																

	<u>Praktikum:</u> STR-Analyse and Sequenzierung mitochondrialer DNA mittels Kapillarelektrophorese
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Praktikum (Kolloquien und Protokolle): 33%; Schriftliche Abschlussklausur: 67% Die aktive Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur. Die Abschlussklausur muss unabhängig vom praktischen Teil bestanden werden.
Medienformen:	V: Power Point Präsentation, Lehrbuch, aktuelle Literatur P: schriftliche Praktikumsanleitung, Lehrbücher
Literatur	John M. Butler: Fundamentals of Forensic DNA Typing (Elsevier) William Goodwin, Adrian Linacre, Sibte Hadi: An Introduction to Forensic Genetics, 2nd Edition (Wiley-Blackwell)

Modulbezeichnung:	<b>Ausgewählte Methoden der Instrumentellen Analytik</b>												
Studiensemester:	5. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wolfgang Fink												
Dozent(in):	Prof. Dr. Wolfgang Fink												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum:	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus einem Seminar und Experimenten. V: 0 SWS S: 2 SWS; Gruppengröße: max 20 P: 1 SWS; Gruppengröße: max 5												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left; width: 50%;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S: 30</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Summe: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V:		S: 30	25	P: 15	20	Summe: 45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V:													
S: 30	25												
P: 15	20												
Summe: 45	45												
<b>Summe total: 90 Stunden</b>													
Kreditpunkte:	3 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Instrumentelle Analytik (4. Sem)												
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erwerben die Kompetenzen wissenschaftliche Primärliteratur zu benutzen, im Team eine Analysenaufgabe zu planen, durchzuführen, zu protokollieren, zu bewerten und die eigenen Ergebnisse nach wissenschaftlichen Standards zu präsentieren.												
Inhalt:	Die Inhalte der Veranstaltung sind variabel. Schwerpunkt ist stets eine moderne praxisrelevante Methode der Instrumentellen Analytik. Nach einer theoretischen Einführung arbeiten die Studierenden eine Versuchsanleitung aus, führen den Versuch durch, dokumentieren, bewerten und präsentieren ihre Ergebnisse (Themenbeispiele: Entwicklung einer voltametrischen Methode zur quantitativen Bestimmung von Schwermetallen in Trinkwasser, Entwicklung einer GC-MS Methode für ein spezielles Trennproblem, Validierung einer HPLC Methode).												
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Mitarbeit im Seminar und Vortrag (50%), Versuchsprotokoll (50%)												
Medienformen:	Nach Bedarf												
Literatur:	Spezielle Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.												

Modulbezeichnung:	<b>FACS (Flourescent activated cell sorting)</b>						
Studiensemester:	5. Semester						
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Harald Illges						
Dozent(in):	Prof. Dr. Harald Illges						
Sprache:	Englisch						
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>						
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus . V: 0 SWS Ü: 0 SWS P: 3 SWS; Gruppengröße: max 18						
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: center;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P: 45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	P: 45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium						
P: 45	45						
<b>Summe total: 90 Stunden</b>							
Kreditpunkte	3 ECTS						
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine						
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse über den praktischen Einsatz von Antikörpern						
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studenten können nach Beendigung des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messungen am FACS (fluorescens activated cell sorting) selbstständig durchführen</li> <li>• einfache Wartungsarbeiten am Gerät vornehmen</li> <li>• FACS-Daten erheben, verwalten und auswerten</li> <li>• Statistische Aussagen zur Relevanz von Daten treffen</li> </ul>						
Inhalt:	<p>Die Studierenden werden in die theoretischen Grundlagen der FACS Technologie eingeführt. Sie erlernen den Aufbau der Geräte und die Funktionsprinzipien, aufgeteilt in die Bereiche Flüssigkeit/Zellen, Optik/Laser und Elektronik. Die Steuerung der Geräte erfolgt über das Programm Cell Quest Pro. Den Studierenden werden die Grundlagen der Datenverwaltung auf Apple Computern sowie das Arbeiten mit dem CellQuestPro Programm erläutert. Sie erlernen die Steuerung des FACS durch das Programm, die Kalibrierung und Aufnahme von Daten, die multiparameter Analyse von 4-Farben Experimenten, die statistische Analyse von Gruppen von einfach oder mehrfach gefärbten Zellen, Dotplot- und Histogramm-analysen sowie die Auswertung von DNA/Zellzyklusexperimenten.</p> <p>Die Studierenden lernen die Bedienung des Gerätes und werten die Daten anschließend selbstständig aus.</p>						
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet						
Medienformen:	V: Einführung Ü: P: schriftliche Versuchsanleitung						
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handbook of flow cytometry methods, Robinson (Editor)</li> <li>• A guide to Fluorescent Probes and Labelling Technologies, 10. Editon, Molecular Probes</li> </ul>						

Modulbezeichnung:	<b>Gummiwerkstoffe</b>	
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Möglinger	
Dozent(in):	Prof. Dr. Möglinger	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtfach 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>Pflichtfach 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus V: 0 SWS Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max 30 P: 0 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 0	0
	Ü: 45	45
	P: 0	0
	Summe: 45	45
	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Kreditpunkte:	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• den prinzipiellen Aufbau verschiedener Elastomere zu nennen und grundlegende Eigenschaften daraus abzuleiten</li> <li>• eine anwendungsgerechte Werkstoffauswahl zu treffen</li> <li>• geeignete Prüfverfahren hinsichtlich der Anwendung zu nennen</li> <li>• Verarbeitungsverfahren von Elastomeren und Gummiwerkstoffen zu beschreiben</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung, Begriffe, Definitionen;</li> <li>• Arten von Elastomeren, Füllstoffen und Hilfsstoffen;</li> <li>• Eigenschaften und Prüfung von Gummiwerkstoffen sowie Anwendungsaspekte;</li> <li>• Verarbeitung von Gummiwerkstoffen;</li> <li>• thermoplastische Elastomere;</li> <li>• Qualitätssicherungsaspekte</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Hausarbeit, Prüfung am Ende des Moduls	
Medienformen:	Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Folien	
Literatur:	Hellerich, Harsch, Haenle - Werkstoff-Führer Kunststoffe, Thieme-Verlag Elias - Makromoleküle, Hüthig & Wepf Verlag Domininghaus - Die Kunststoffe und ihre Eigenschaften, VDI-Verlag Michaeli - Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser-Verlag	

	<p>Jones R.M. - Mechanics of Composite Materials, McGraw-Hill Book Company</p> <p>Jones R. F. - Guide to Short Fiber Reinforced Plastics, Hanser Publisher, Munich</p> <p>M.J. Folkes - Short Fibre Reinforced Thermoplastics, Research Studios Press</p> <p>Michaeli, Wegener - Einführung in Technologie der Faserverbundwerkstoffe, Hanser-Verlag</p> <p>W. Clegg, A.A. Collyer - Mechanical Properties of Reinforced Plastics, Elsevier Applied Science</p>
--	---

Modulbezeichnung:	<b>Interdisziplinäre Anwendungen in der Mathematik</b>	
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Christina Oligschleger	
Dozent(in):	Prof. Dr. Christina Oligschleger	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b> <b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b>	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 0 SWS Ü: 3 SWS; Gruppengröße: max 20 P: 0 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden V: Ü: 45 P: Summe: 45 <b>Summe total: 90 Stunden</b>	Eigenstudium 0 45 0 45
Kreditpunkte	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Informatik	
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in interdisziplinäre Anwendungen der Mathematik.</li> <li>Sie sind in der Lage grundlegende Berechnungen in ausgewählten Bereichen selbst durchzuführen.</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vektoranalysis und deren Anwendung in Biologie, Chemie und Physik,</li> <li>Vertiefung der Kenntnisse von Differentialgleichungen,</li> <li>Vertiefung der Kenntnisse von Matrizenrechnungen, insbes. Berechnung von Eigenwerten und Eigenfunktionen, einschliesslich der Anwendung von numerischen Verfahren.</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Die aktive Teilnahme an den Übungen wird durch das Vorrechnen von Übungsaufgaben überprüft.	
Medienformen:	V: Ü: Tafel, Skript, praktische Übung im PC-Pool P:	
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lothar Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, vieweg Verlag, Braunschweig Wiesbaden. Band 1,2 und 3.</li> <li>Thomas Rießinger, Mathematik für Ingenieure : eine anschauliche Einführung für das praxisorientierte Studium, Springer Verlag, Berlin ; Heidelberg, 1996, VII, 656 S.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hans G. Zachmann, Mathematik für Chemiker, VCH, Weinheim, 1994, 5., erw. Aufl. XVIII, 700 S.</li><li>• I.N. Bronstejn, Taschenbuch der Mathematik, Verlag Deutsch, Frankfurt am Main, 1999,4., überarb. und erw. Aufl. der Neubearb. 1151 S.</li><li>• K. Gieck, R. Gieck, Technische Formelsammlung, Gieck Verlag, Germering, 1995, 30. erweiterte Ausgabe</li></ul>
--	---



Modulbezeichnung:	<b>Neue Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen</b> Materials from renewable resources																		
Studiensemester:	5. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Schulze																		
Sprache:	deutsch / englisch (in Absprache mit Teilnehmern)																		
Zuordnung zum Curriculum:	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>																		
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus: 3 SWS (1 SWS V; 1 SWS Ü; 1 SWS P)																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: center;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	15	Ü:	15	15	P:	15	15	Summe:	45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	15	15																	
Ü:	15	15																	
P:	15	15																	
Summe:	45	45																	
<b>Summe total: 90 Stunden</b>																			
Kreditpunkte:	3 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss folgender Module: Allgemeine Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Instrumentelle Analytik.																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u> Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit den wichtigsten Rohstoffarten und deren Aufbereitung vertraut;</li> <li>• in der Lage, die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur und Eigenschaften der Materialien zu erkennen und zu verstehen;</li> <li>• in der Lage, die für einzelne Anwendungsgebiete typischen Materialien zu benennen und ihre prinzipielle Funktionsweise zu verstehen,</li> <li>• in der Lage, Wege zur Herstellung sowie Charakterisierung der entsprechenden Materialien vorzuschlagen.</li> </ul> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden können Modellverbindungen unter Verwendung nachwachsender Rohstoffe herstellen, aufarbeiten und charakterisieren.</p>																		
Inhalt:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte zum Thema Nachhaltigkeit in der Chemie (in Unternehmen und Hochschulen);</li> <li>• Regenerative Energien und nachwachsende Rohstoffe in der chemischen Industrie;</li> <li>• Übersicht über Verfügbarkeit, Gewinnung, Reinigung, Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe;</li> <li>• Folgeprodukte; charakteristische Struktur-Eigenschaftsbeziehungen bzw. Eigenschaftsprofile von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen;</li> <li>• Einsatzgebiete von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen;</li> <li>• Möglichkeiten zum Abbau bzw. Recycling von Materialien; Bioraffinerie-Konzepte als Alternative zu Erdölraffinerien.</li> </ul>																		

	<u>Praktikum:</u> 2 Experimente als repräsentative Beispiele zur Herstellung von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Ester aus natürlichen Ölen).
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung - unbenotet Schriftliche Abschlussklausur, Protokolle zu den Experimenten Aktive Teilnahme am Modul ist Voraussetzung für die Abschlussprüfung.
Medienformen:	Vorlesung/Übung: Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung, aktuelle Publikationen Praktikum: Schriftliche Aufgabensammlung, Flipchart
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ausgewählte aktuelle wissenschaftliche Publikationen (werden zur Verfügung gestellt bzw. von den Studierenden recherchiert).</li> <li>2. C. Stevens, R. Verhe (Eds.), Renewable Bioresources: Scope and Modification for Non-Food Applications, WILEY-VCH.</li> <li>3. H. Zobelein (Ed.), Dictionary of Renewable Resources, 2nd Ed., WILEY-VCH.</li> <li>4. B. König et al., Neues und nachhaltigeres organisch-chemisches Praktikum Multiplattform-CD-ROM, Harry Deutsch Verlag.</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Organische Chemie 2 / Organic Chemistry 2</b>																		
Studiensemester:	4. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze																		
Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Schulze, Dr. Kai Jakoby (Professurvertreter) und Prof. Dr. Klaus Lehmann																		
Sprache:	Deutsch / Englisch (nach Zusammensetzung / in Absprache mit Teilnehmern)																		
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF (naturwiss.) bzw. Vertiefungsfach 4. Sem. BSc Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF, 4. Sem. BSc Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>Elective Course, 4. Sem. BSc Applied Biology</b>																		
Lehrform/SWS	Die Lehrinheit besteht aus S: 3 SWS (1 SWS V; 1 SWS Ü; 1 SWS P)																		
Arbeitsaufwand:	<table> <thead> <tr> <th></th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Ü</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V	15	15	Ü	15	15	P	15	15		45	45		<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V	15	15																	
Ü	15	15																	
P	15	15																	
	45	45																	
	<b>Summe total: 90 Stunden</b>																		
Kreditpunkte	4 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module Allgemeine Chemie, Analytische Chemie und Organische Chemie																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u> Aufbauend auf dem Modul Organische Chemie wird das Stoffwissens bzw. das Verständnis für Eigenschaften und Reaktivität organischer Verbindungen vertieft bzw. erweitert. Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die für einzelne Stoffklassen typischen Reaktionen zu erkennen und anzuwenden. Sie sind mit mechanistischen und stereochemischen Aspekten wichtiger C-C-Verknüpfungsreaktionen vertraut sowie mit ausgewählten modernen Synthesemethoden bekannt gemacht worden (u.a. metallorganische Reagenzien, asymmetrische Synthesen) und können diese erklären und anwenden. Zudem verstehen sie es, eine wissenschaftliche Recherche zu einer speziellen Aufgabenstellung anzufertigen (inhaltlich und formal korrekt).</p> <p><u>Übungen:</u> Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung vorgestellten Sachverhalte umzusetzen: sie können entsprechende Reaktionsgleichungen formulieren und die zugehörigen Mechanismen erklären.</p> <p><u>Praktikum:</u> Die Studierenden sind mit weiteren elementaren experimentellen Fertigkeiten vertraut, um organische Stoffe selbständig synthetisieren und reinigen zu können (C-C-Verknüpfungsreaktionen, z.B. Aldol-, Wittig- bzw. Cannizzaro-Reaktion)</p>																		

Inhalt:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u>  Reaktionsmechanismen (insbesondere verschiedenste C-C-Verknüpfungsreaktionen, darunter Aldol-, Michael-, Claisen- bzw. Perkin-Reaktion), Oxidationen und Reduktionen organischer Verbindungen, metallorganische Chemie, Stereochemie, sowie spezielle Kapitel der Organischen Chemie (z.B. Heterocyclen, Naturstoffe, asymmetrische Synthese), technisch relevante Synthesewege wichtiger Chemikalien und Naturstoffe.  Inklusive Übungen zu Klausur-relevanten Themen.  Einführung in Literatur-Recherchen via Online-Datenbanken (z.B. SciFinder) sowie Datenverarbeitung (via „Citavi“).</p> <p><u>Praktikum:</u>  Zwei Experimente zur Synthese und Reinigung organischer Verbindungen (Auswahl aus Wittig-Reaktion, Aldol-Reaktion, Cannizzaro-Reaktion).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Schriftliche Abschlussklausur (80%) Praktikumsprotokolle (20%), Literaturrecherche (unbenotet) Alle Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.
Medienformen:	Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung (Skript)
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organic Chemistry: Structure and Function, Freeman, New York.</li> <li>2. P.Y. Bruice, Organic Chemistry, Prentice Hall, New York.</li> <li>3. R.T. Morrison, R.N. Boyd, Organic Chemistry, Prentice Hall, and Inc., New York and corresponding Study Guide</li> <li>4. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag.</li> </ol> Ausgewählte aktuelle wissenschaftliche Publikationen (werden zur Verfügung gestellt bzw. von den Studierenden recherchiert via Online-Datenbanken der H-BRS Bibliothek)

Modulbezeichnung:	<b>Scientific Photopgraphy</b>										
Studiensemester:	5. Semester										
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michael Heinzelmann										
Dozent(in):	Prof. Dr. Michael Heinzelmann										
Sprache:	Englisch										
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>										
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus S: 1,5 SWS P: 1,5 SWS										
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding-left: 20px;">S: 22,5</td> <td style="padding-left: 20px;">22,5</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">P: 22,5</td> <td style="padding-left: 20px;">22,5</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe: 45</td> <td style="padding-left: 20px;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: Stunden 90</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	S: 22,5	22,5	P: 22,5	22,5	Summe: 45	45	<b>Summe total: Stunden 90</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium										
S: 22,5	22,5										
P: 22,5	22,5										
Summe: 45	45										
<b>Summe total: Stunden 90</b>											
Kreditpunkte	3 ECTS										
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können nach technisch-wissenschaftlichen Anforderungen fotografieren.										
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüstung (Kamera, Objektive, Beleuchtung, Stative, Filter, Filme, Speicherkarten, Ausrüstung für Makro- und Mikroskopfotografie);</li> <li>• Arbeitstechnik (Aufnahmeparamenter wie Verschlusszeit und Blende, Belichtungsmessung, Weißabgleich, Aufnahmedokumentation);</li> <li>• Wiedergabe (Drucker, Papiere, Projektoren);</li> <li>• Bildbearbeitung (mit Adobe Photoshop Elements)</li> </ul>										
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Abschlussprüfung und Präsentationen										
Medienformen:	P: Fallstudien für die im seminaristischen Unterricht zu behandelnden Aufnahmetechniken S: Präsentation und Diskussion der Fallstudien										
Literatur	Scientific Photography and Applied Imaging, Focal Press Experimenting With Science Photography, Franklin Watts Publishers										

Modulbezeichnung:	<b>Strahlung und Strahlenschutz : Teil 1</b>  <b>Erwerb der Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten (SSB) „umschlossene radioaktive Stoffe“</b> <b>Modul GH, FA, Fachkundegruppe S2.2, S5 (amtl. anerkannt)</b>												
Studiensemester:	<b>4. Semester</b>												
Modulverantwortliche(r):	<b>Dr. Peter-A. Gottschalk</b>												
Dozent(in):	Prof. Dr. Eßmann, Dr. Gottschalk												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 4. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 4. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 4. Sem. Applied Biology</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen, Praktikum V: 4 SWS Ü: in o.a. 4 SWS enthalten; Gruppengröße: max 25 P: in o.a. 4 SWS enthalten (insgesamt 5stündiges Praktikum); Gruppengröße: max 12 (bzw. 3 pro Meßplatz)												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 40</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Ü: 15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>P: 5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Summe: 60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: Stunden 120</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 40	35	Ü: 15	15	P: 5	10	Summe: 60	60	<b>Summe total: Stunden 120</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 40	35												
Ü: 15	15												
P: 5	10												
Summe: 60	60												
<b>Summe total: Stunden 120</b>													
Kreditpunkte	4 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine												
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sachgerechte Einschätzung von Risiken und Gefährdungen beim genehmigungsbedürftigen Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen</li> <li>■ Erwerb des notwendigen Fachwissens, um die Tätigkeit eines Strahlenschutzbeauftragten ausüben zu können (Fachkundegruppe S2.2, S5)</li> </ul> <p>Vorlesung: Die Studierenden kennen die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturwissenschaftlichen Grundlagen des Strahlenschutzes (Strahlenphysik, Strahlenbiologie)</li> <li>• Rechtlichen Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien zum Strahlenschutz</li> <li>• Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten sowie deren Stellung im Unternehmen</li> <li>• Grundlagen der Strahlenschutzmesstechnik</li> <li>• Grundlagen des praktischen Strahlenschutzes (Strahlenschutztechnik, Strahlenschutzsicherheit, Arbeitsschutz und Strahlenschutz)</li> </ul>												

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typischen Anwendungen umschlossener radioaktiver Stoffe in Industrie und Technik</li> <li>• Bestimmungen, Aufgaben und Pflichten bei einer genehmigungsbedürftigen Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen</li> <li>• Strahlenschutz und Umwelt ( Expositionen des Menschen durch natürliche und zivilisatorische Strahlenquellen) mit insbesondere den nach der Anlage E der einschlägigen Fachkunderichtlinie Technik (nach der StrlSchV) vorgesehenen Lehrinhalten der Module GH und FA und können diese in der Praxis anwenden.</li> </ul> <p>Übung: Die Studierenden können beispielhafte Aufgaben zum Strahlenschutz bearbeiten, die auch typisch sind für die (amtliche) Fachkundeprüfung</p> <p>Praktikum: Durch das Praktikum haben die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Erfahrungen im Umgang mit Strahlenmessgeräten und Messaufgaben des Strahlenschutzes sowie bei der Ermittlung externe Strahlenexpositionen</li> <li>• und beherrschen den sachgerechten Umgang mit radioaktiven Stoffen</li> </ul>
Inhalt:	<p>Vorlesung, Übungen und Praktikum: Lehrinhalte gemäß Anlage E, Fachkunderichtlinie Technik nach der StrlSchV, GMBI. 2004, Nr. 40/41, S. 799 ff, Module GH und FA, Fachkundegruppe S2.2 und S5.</p> <p>Der Kurs vermittelt das erforderliche Fachwissen, um als Strahlenschutzbeauftragter den genehmigungsbedürftigen Umgang mit umschlossene radioaktiven Stoffen bis zum <math>10^5</math>-fachen der Freigrenze und genehmigungsbedürftige Tätigkeiten in fremden Anlagen oder Einrichtungen zu beaufsichtigen oder zu leiten. Der Kurs ist behördlich im gesamten Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung (d.h. in der Bundesrepublik Deutschland) anerkannt. Der Kurs ist in sich abgeschlossen und schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple-choice) ab.</p> <p>Praktikum: Themen des Praktikums sind Statistik des Kernzerfalls und der Strahlenmesstechnik, Ortsdosisleistungsmessungen, Abstandsgesetz, Beta- Rückstreuung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – unbenotet Anwesenheit (Präsenz) von mindestens 90% ist gemäß amtlicher Anerkennung des Kurses erforderlich, sowie eine aktive Teilnahme am Praktikum; Der Kurs schließt mit einer benoteten schriftlichen Prüfung (multiple-choice) ab.</p>
Medienformen:	<p>V: Skript, Overhead, Power-Point, Tafel Ü: schriftl Aufgabensammlung; Overhead, Tafel; Demonstrationsobjekte P: schriftl. Versuchsanleitungen</p>
Literatur	<p>Skripten (Intranet), Strahlenschutzverordnung, Karlsruher Nuklidkarte, einschlägige DIN-Normen (6814-5, 25422, 25425, 25426), Vogt-Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Carl Hansen, 1992, ISBN-3-446-15696-8</p>

Modulbezeichnung:	<b>Strahlung und Strahlenschutz : Teil 2</b> Erwerb der Fachkunde des Strahlenschutzbeauftragten (SSB) „offene radioaktive Stoffe“ Modul OG, Fachkundegruppe S4.1 (amtl. anerkannt)												
Studiensemester:	5. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Dr. Peter-A. Gottschalk												
Dozent(in):	Prof. Dr. Eßmann, Dr. Gottschalk												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen, Praktikum V: 3 SWS Ü: in o.a. 3 SWS enthalten; Gruppengröße: max 30 P: in o.a. 3 SWS enthalten (insgesamt 5stündiges Praktikum); Gruppengröße: max 12 (bzw. 3 pro Messplatz)												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Ü: 10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>P 5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Summe: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: Stunden 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 30	20	Ü: 10	15	P 5	10	Summe: 45	45	<b>Summe total: Stunden 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 30	20												
Ü: 10	15												
P 5	10												
Summe: 45	45												
<b>Summe total: Stunden 90 Stunden</b>													
Kreditpunkte	3 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Kurs „Strahlung und Strahlenschutz 1“ bzw. Qualifikation als SSB, Fachkundegruppe S2.2 oder S2.1												
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sachgerechte Einschätzung von Risiken und Gefährdungen beim genehmigungsbedürftigen Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen</li> <li>■ Erwerb des notwendigen Fachwissens, um die Tätigkeit eines Strahlenschutzbeauftragten ausüben zu können (Fachkundegruppe S4.1)</li> </ul> <p>Vorlesung: Die Studierenden kennen die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturwissenschaftlichen Grundlagen des Strahlenschutzes (Strahlenphysik, Strahlenbiologie)</li> <li>• Rechtlichen Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien zum Strahlenschutz</li> <li>• Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten sowie deren Stellung im Unternehmen</li> <li>• Grundlagen der Strahlenschutzmesstechnik</li> <li>• Grundlagen des praktischen Strahlenschutzes (Strahlenschutztechnik, Strahlenschutzsicherheit, Arbeitsschutz und Strahlenschutz)</li> </ul>												



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Typische Anwendungen offener radioaktiver Stoffe in Industrie und Technik</li> <li>• Strahlenschutz und Umwelt ( Expositionen des Menschen durch natürliche und zivilisatorische Strahlenquellen) mit insbesondere nach der Anlage E der einschlägigen Fachkunderichtlinie Technik (nach der StrlSchV) vorgesehenen Lehrinhalten des Moduls OG und können diese in der Praxis anwenden, soweit „offene radioaktive Stoffe“ betroffen sind.</li> </ul> <p>Übung: Die Studierenden können beispielhafte Aufgaben zum Strahlenschutz bearbeiten, die auch typisch sind für die (amtliche) Fachkundeprüfung</p> <p>Praktikum: Durch das Praktikum haben die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• praktische Erfahrungen im Umgang mit Strahlenmessgeräten und Messaufgaben des Strahlenschutzes</li> <li>• und beherrschen den sachgerechten Umgang mit radioaktiven Stoffen.</li> </ul>
Inhalt:	<p>Vorlesung, Übung und Praktikum: Lehrinhalte gemäß Anlage E, Fachkunderichtlinie Technik nach der StrlSchV, GMBI. 2004, Nr. 40/41, S. 799 ff, Modul OG. Der Kurs vermittelt das zusätzliche Fachwissen, um als Strahlenschutzbeauftragter den genehmigungsbedürftigen Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen bis zum <math>10^5</math>-fachen der Freigrenze zu beaufsichtigen oder zu leiten (Fachkundegruppe S4.1). Der Kurs ist behördlich im gesamten Geltungsbereich der Strahlenschutzverordnung (d.h. in der Bundesrepublik Deutschland) anerkannt. Der Kurs ist in sich abgeschlossen und schließt mit einer schriftlichen Prüfung (multiple-choice) ab.</p> <p>Praktikum: Themen des Praktikums sind: Kontaminationsmessungen, Nuklididentifizierung und Gammaskpektrometrie</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – unbenotet Anwesenheit (Präsenz) von mindestens 90% ist gemäß amtlicher Anerkennung des Kurses erforderlich, sowie eine aktive Teilnahme am Praktikum; Der Kurs schließt mit einer benoteten schriftlichen Prüfung (multiple-choice) ab.</p>
Medienformen:	<p>V: Skript, Overhead, Power-Point, Tafel Ü: schriftl Aufgabensammlung; Overhead, Tafel; Demonstrationsobjekte P: schriftl. Versuchsanleitungen</p>
Literatur	<p>Skripten (Intranet), Strahlenschutzverordnung, Karlsruher Nuklidkarte, einschlägige DIN-Normen (6814-5, 25422, 25425, 25426), Vogt-Schultz: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Carl Hansen, 1992, ISBN-3-446-15696-8</p>

Modulbezeichnung:	<b>Nachhaltigkeitsstrategien im chemischen Raum</b>	
Studiensemester:	<b>5. Semester</b>	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Klaus Lehmann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Klaus Lehmann	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 1,5 SWS Ü: 1,5 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 22,5	30
	Ü: 22,5	15
	Summe: 45	45
	<b>Summe total: Stunden 90</b>	
Kreditpunkte	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Bereitschaft zur (Selbst)Reflexion, Organic Chemistry	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Am Ende der Lehrveranstaltung verstehen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Benutzungsweisen des Begriffes Nachhaltigkeit;</li> <li>• können Sie den Begriff Nachhaltigkeit methodisch geführt (kommunikationstheoretisch und diskurtstheoretisch) reflektieren;</li> <li>• können Sie Eckpunkte der sozialen und ökologischen Integration naturwissenschaftlicher Fachinhalte problematisieren;</li> <li>• können Sie über Nachhaltigkeitskonzepte im chemischen Raum abwägend und reflektierend sprechen;</li> <li>• können Sie Indikatoren abwägend benennen;</li> <li>• und neuere organisch-chemische Entwicklungen aus dem Bereich der Sustainable Chemistry benennen.</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskurstheoretische Grundlagen am Beispiel von „Natur“ (Grundlagen des Ökologiediskurses)</li> <li>• Kommunikationstheoretische Grundlagen am Beispiel von „Nachhaltigkeit“</li> <li>• Ökoeffizienzanalyse (BASF AG)</li> <li>• MIPS-Konzept (Wuppertal-Institut)</li> <li>• EATOS (Uni Oldenburg)</li> <li>• Ausgewählte aktuelle Entwicklungen zur nachhaltigen Chemie</li> <li>• Übung reflektierten Sprechens</li> <li>• Austausch mit eingeladenen Experten zu Nachhaltigkeitsthemen (z.B. Wirtschaftsredakteur Deutsche Welle, Leiter Netzwirtschaft Westnetz)</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet	
Medienformen:	V: Tafelanschrieb / Folien Ü: Literatursammlung / Simulationsprogramme / Rollenspiele Exkursion	

Literatur	<p>P. Saling, A. Kicherer, B. Dittrich-Krämer et al., Eco-efficiency Analysis by BASF: The Method, Int. J. LCA 2002 (Online First, 3<sup>rd</sup> June).</p> <p>M. Ritthoff, H. Rohn, C. Liedtke, Mips berechnen - Ressourcenproduktivität von Produkten und Dienstleistungen, Wuppertal Spezial 27, Wuppertal, 2002.</p> <p>M. Eissen, Bewertung der Umweltverträglichkeit organisch-chemischer Synthesen, Diss. Oldenburg, 2001.</p> <p>Deutscher Bundestag (Hg.), Konzept Nachhaltigkeit - Vom Leitbild zur Umsetzung, Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages, Bonn, 1998.</p> <p>G. Lakoff, M. Johnson, Leben in Metaphern – Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern, Heidelberg, 2000.</p> <p>G. Böhme, Das Natürliche und das Künstliche, in: P. Janich, C. Rüchardt (Hg.), Natürlich, technisch, chemisch. Verhältnisse zur Natur am Beispiel der Chemie, de Gruyter, Berlin, 1996.</p> <p>W. Klöpfer, B. Grahl, Ökobilanz (LCA), Wiley-VCH, Weinheim, 2009.</p> <p>Ergänzt um ausgewählte Aufsätze und Textausschnitte</p>
Sonstiges	<p>Exkursion zum Thema: Praktische Umsetzungsbeispiele von Nachhaltigkeitskonzepten z.B. bei Siegwirk Druckfarben AG, Siegburg.</p>

Modulbezeichnung:	<b>Ausgewählte Themen in der Biokatalyse (Enzymologie)</b>												
Studiensemester:	5. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. U.Bartz												
Dozent(in):	Prof. Dr. U.Bartz/Chr. Breuer												
Sprache:	englisch												
Zuordnung zum Curriculum:	<b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b>												
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus einem Seminar und Laborarbeit. V: 0 SWS S: 2 SWS; Gruppengröße: max 15 P: 1 SWS; Gruppengröße: max 5												
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S: 30</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Summe: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V:		S: 30	25	P: 15	20	Summe: 45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V:													
S: 30	25												
P: 15	20												
Summe: 45	45												
<b>Summe total: 90 Stunden</b>													
Kreditpunkte:	3 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Pharmacology & Toxicology (4.Sem)												
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden planen im Team Versuchsreihen zur Enzymkinetik/Enzymologie. Sie können nach Versuchsdurchführung diese Ergebnisse kritisch bewerten, nach wissenschaftlichen Standards präsentieren und in einer wissenschaftlichen Publikation (Protokoll) zusammentragen.												
Inhalt:	<p>Nach eigenständiger Literaturrecherche und Erarbeitung ergänzender Theorie erstellen die Studierenden einen Versuchsplan. Nach Versuchsdurchführung erfolgt Dokumentation und eine abschliessende Präsentation incl. wissenschaftlicher Diskussion.</p> <p>Die Themenschwerpunkte können variieren. Es besteht jeweils ein Anwendungsbezug zur Forensik/Dopinganalytik (e.g. Probenvorbereitung von Phase II Metaboliten im Urin mittels <math>\beta</math>-Glucuronidase) oder auch allgemeiner Analytik. Alternativ werden pharmakodynamische Untersuchungen vorgenommen (Wirkung von Arzneistoffen als Enzyminhibitoren; Km-Wertbestimmung von Substraten, Bestimmung von IC50-bzw. Ki-Werten von Inhibitoren; Auswertung mittels Graph Pad Prism).</p>												
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Seminar und Vortrag (50%), Versuchsprotokoll (50%)												
Medienformen:	Powerpoint/Tafel												
Literatur:	Literatur in Abhängigkeit vom selektierten Themenschwerpunkt wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.												

Modulbezeichnung:	<b>Funktionalisierte Materialien für die Medizintechnik</b>	
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 1,5 SWS Ü: 1,5 SWS Max. 20 Personen	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 22,5	30
	Ü: 22,5	15
	Summe: 45	45
	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Kreditpunkte	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Struktur und Eigenschaften technischer Werkstoffe	
Angestrebte Lernergebnisse:	Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxisbeispiele funktionalisierter Werkstoffe für die Medizintechnik benennen, ihre jeweiligen Besonderheiten, Einsatzbereiche, spezifischen Vor- und Nachteile erläutern</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinition „Funktionalisierte Werkstoffe“</li> <li>• Materialien, Oberflächen und Herstellungsprozesse medizintechnischer Produkte</li> <li>• Technologie zur Ober- und Grenzflächenfunktionalisierung von medizintechnischen Produkten</li> <li>• Wechselwirkungen funktionalisierter Werkstoffe mit körpereigenen Medien</li> <li>• Praxisbeispiele, z. B. Gefäßimplantate, Pflaster</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet	
Medienformen:	V: charts Ü: Literaturrecherche und Vortrag zu vorgegebenen Themen	
Literatur	William D. Callister und David G. Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 2013, ISBN: 978-3-527-33007-2 Hansgeorg Hofmann und Jürgen Spindler: Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2010, ISBN: 978-3-446-42378-7	

Modulbezeichnung:	<b>Organische Chemie 3</b>	
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Schulze	
Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Schulze (Prof. Dr. Klaus Lehmann, Dr. Kai Jakoby)	
Sprache:	Deutsch / Englisch (nach Zusammensetzung / in Absprache mit Teilnehmern)	
Zuordnung zum Curriculum:	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus: 3 SWS (1 SWS V, 1 SWS Ü, 1 SWS P)	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 15	15
	Ü: 15	15
	P: 15	15
	Summe: 45	45
	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Kreditpunkte:	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module: Allgemeine Chemie, Analytische Chemie, Organische Chemie, Instrumentelle Analytik	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Aufbauend auf dem Modul Organische Chemie Vertiefung des Stoffwissens, Verbesserung des Umgangs mit Reaktionsmechanismen sowie eigenständiger Entwurf von Retrosynthesen.</p> <p><u>Am Ende der Vorlesungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind die Studierenden in der Lage, basierend auf dem erworbenen Wissen über Eigenschaften und Reaktionsmöglichkeiten organischer Verbindungen entsprechende Retrosynthesen zur Herstellung der Verbindungen zu entwerfen;</li> <li>• haben die Studierenden ihre Kenntnisse der spektroskopischen bzw. chromatographischen Analytik organischer Stoffklassen (z.B. <math>^1\text{H-NMR}</math>, <math>^{13}\text{C-NMR}</math>, IR, UV-VIS, Massenspektrometrie, GC-MS) erweitert und vertieft und können diese beispielhaft anwenden;</li> <li>• haben die Studierenden ihre theoretischen Kenntnisse in der Synthese und Strukturaufklärung erweitert und vertieft (Mehrstufensynthese, Mehrstoffanalyse);</li> <li>• beherrschen den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur (Veröffentlichungen, Patente etc.) einschließlich Online-Recherchen (z.B. via SciFinder);</li> <li>• sind die Studierenden mit jüngsten Entwicklungen auf dem Gebiet der Organischen Synthesechemie vertraut.</li> </ul> <p><u>Am Ende der Übungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Sachverhalte beispielhaft anwenden (z.B. Reaktionsgleichungen und –mechanismen formulieren, Spektren</li> </ul>	

	<p>auswerten und interpretieren).</p> <p><u>Am Ende des Praktikums:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können sie exemplarisch organische Verbindungen herstellen, mittels spektroskopischer Methoden analysieren und die entsprechenden Ergebnisse interpretieren.</li> </ul>
Inhalt:	<p><u>Vorlesungen/Übungen:</u></p> <p>Naturstoffchemie inklusive Stereochemie, metallorganische Chemie, Anwendung verschiedener spektroskopischer und chromatografischer Methoden (z.B. <math>^1\text{H-NMR}</math>, <math>^{13}\text{C-NMR}</math>, IR, UV-VIS-Spektroskopie sowie Massenspektrometrie bzw. GC-MS) zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen, spezielle Kapitel der Organischen Chemie (u.a. supramolekulare Chemie); Retrosynthesen, aktuelle Entwicklungen, Methoden und Konzepte der Organischen Chemie</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <p>2 Experimente zur Synthese und Analyse organischer Verbindungen (z.B. Diazotierung und Sandmeyer-analoge Reaktion; Reduktion von Carbonylverbindungen zu Alkoholen via Hydridübertragung).</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – unbenotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur, Protokolle zum Praktikum.</p> <p>Beide Prüfungsteile (Klausur, Protokolle) müssen bestanden werden.</p>
Medienformen:	Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Aufgabensammlung
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktuelle wissenschaftliche Publikationen (werden zur Verfügung gestellt bzw. von den Studierenden via SciFinder recherchiert)</li> <li>2. K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2005.</li> <li>3. H.R. Christen, F. Vögtle, Organische Chemie (Band I-III), Verlag Salle-Sauerländer, 2. Auflage 1992 / 1996.</li> <li>4. R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag, 3. Auflage, 2004</li> <li>5. M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme Verlag, 7. Auflage, 2005.</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Funktionalisierte Materialien für die Medizintechnik</b>	
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst	
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Dorothee Schroeder-Obst	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 1,5 SWS Ü: 1,5 SWS Max. 20 Personen	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden V: 22,5 Ü: 22,5 Summe: 45	Eigenstudium 30 15 45 <b>Summe total: 90 Stunden</b>
Kreditpunkte	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Struktur und Eigenschaften technischer Werkstoffe	
Angestrebte Lernergebnisse:	Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>Praxisbeispiele funktionalisierter Werkstoffe für die Medizintechnik</li> </ul> benennen, ihre jeweiligen Besonderheiten, Einsatzbereiche, spezifischen Vor- und Nachteile erläutern	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begriffsdefinition „Funktionalisierte Werkstoffe“</li> <li>Materialien, Oberflächen und Herstellungsprozesse medizintechnischer Produkte</li> <li>Technologie zur Ober- und Grenzflächenfunktionalisierung von medizintechnischen Produkten</li> <li>Wechselwirkungen funktionalisierter Werkstoffe mit körpereigenen Medien</li> <li>Praxisbeispiele, z. B. Gefäßimplantate, Pflaster</li> </ul>	
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet	
Medienformen:	V: charts Ü: Literaturrecherche und Vortrag zu vorgegebenen Themen	
Literatur	William D. Callister und David G. Rethwisch: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, Weinheim, 2013, ISBN: 978-3-527-33007-2 Hansgeorg Hofmann und Jürgen Spindler: Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, Wien, 2010, ISBN: 978-3-446-42378-7	



Module:	<b>Applied Forensic Genetics</b>								
Semester:	5. semester								
Course leader:	Dr Steven Rand								
Lecturer:	Dr Steven Rand								
Language:	English								
Assignment to curriculum:	<b>Wahlpflichtfach 5. Sem. Forensik</b>								
Course units/Lesson hours per week (SWS):	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen/Übungen 1 SWS								
Student workload:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 50%;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td>V: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	45	Summe: 45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium								
V: 45	45								
Summe: 45	45								
<b>Summe total: 90 Stunden</b>									
Credits:	3 ECTS								
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine								
empfohlene Voraussetzungen:	erfolgreiche Teilnahme am Modul Forensic Biology								
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Vorlesungen und Übungen:</u> Am Ende des Moduls werden die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der DNA-Analyse verstehen</li> <li>• die statistische Analyse und Interpretation forensischer Ergebnisse verstehen</li> <li>• vertraut sein mit Tatort-Untersuchungen</li> <li>• vertraut sein mit der Rekonstruktion von Tathergängen</li> <li>• vertraut sein mit nationalen Datenbanken</li> <li>• gegenwärtige Entwicklungen im Feld der forensischen Biologie überblicken</li> <li>• die Rolle forensischer Gutachter verstehen</li> </ul>								
Inhalt:	<u>Vorlesungen und Übungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blutspurenuntersuchung zur Rekonstruktion des Tathergangs</li> <li>• Forensische DNA-Analytik – Ergebnisinterpretation</li> <li>• Nationale Datenbanken – Prinzipien und Effektivität</li> <li>• die Rolle unabhängiger forensischer Gutachter</li> <li>• Historische Entwicklung der forensischen Wissenschaften</li> <li>• Forensische DNA-Analytik – nukleäre DNA</li> <li>• Forensische DNA-Analytik – mitochondriale DNA</li> <li>• Forensische DNA-Analytik: gonosomale Marker</li> <li>• neuere Entwicklungen</li> <li>• statistische Analyse forensischer Ergebnisse</li> <li>• Fallstudien</li> <li>• Tatortermittlungen</li> <li>• adversariale versus inquisitoriale Rechtssysteme</li> <li>• Seminare über aktuelle Gebiete</li> </ul>								

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere Aspekte der forensischen Biologie</li> </ul>
Assessment:	Modulprüfung — unbenotet
Teaching style:	Tafel, Beamer, Overhead, schriftliche Übungen, neuere Publikationen
Indicative bibliography/Sources:	<p>neuere wissenschaftliche Publikatione (zugänglich via H-BRS online-Datenbanken, z.B. SciFinder)</p> <p>John M. Butler: Fundamentals of Forensic DNA Typing (Elsevier)</p>

Modulbezeichnung:	<b>Troubleshooting in der analytischen Chemie</b>															
Studiensemester:	5. Semester															
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Michaela Schmitz															
Dozent(in):	PD Dr. Michaela Schmitz															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtfach 5. Sem. Forensik, Chemie mit Materialwissenschaften</b>															
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen (V) und Praktikum (P). V: 0,5 SWS; Gruppengröße: max.: 20 P: 2,5 SWS; Gruppengröße: max.: 20															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 35%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 35%;">Eigenstudium</td> </tr> <tr> <td></td> <td>V: 7,5</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td></td> <td>P: 37,5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Summe: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium		V: 7,5	15		P: 37,5	30		Summe: 45	45		<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
	V: 7,5	15														
	P: 37,5	30														
	Summe: 45	45														
	<b>Summe total: 90 Stunden</b>															
Kreditpunkte:	3 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in der instrumentellen Analytik															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen sich die Studierenden mit dem Aufbau und Funktionsweise von Analysengeräten aus. Sie können Ursachen methodischer Fehler erkennen und beheben. Sie kennen sich aus mit Einzelteilen der analytischen Geräte und können sie wieder zusammenbauen. Die Studenten können analytische Probleme in Photometrie und an DC, GC und HPLC lösen. Sie können die Probenaufarbeitung an die Analytik anpassen und sind in der Lage ein Gerät für eine spezielle Anwendung zu installieren.</p> <p><b>Praktikum:</b></p> <p>Im Praktikum werden anhand praktischer Beispiele der Aufbau und die Funktionsweise der Analysengeräte erläutert und auf mögliche Fehlerquellen hingewiesen. Die Studierenden bekommen die Gelegenheit unter Anleitung ausgewählte Bestandteile (bspw. GC-Säule) einzubauen bzw. auszutauschen.</p>															
Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b> Photometrie-Aufbau-Fehlerquellen-Optimierungsmöglichkeiten, enzymatische/immunologische Messverfahren, Plattensysteme; Chromatographie: DC, GC, HPLC - Aufbau-Optimierung/Säulen/Detektoren/Gradienten; Troubleshooting: wie geht man systematisch bei der Fehlersuche an verschiedenen Gerätesystemen vor?</p> <p><b>Praktikum</b></p> <p>Im Praktikum soll anhand von Beispielen eine Fehlersuche bei den verschiedenen Analyseverfahren erfolgen. Es sollen Auf- und Umbau bei Anpassung der Systeme an spezielle Messverfahren geübt werden.</p>															

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlersuche an unterschiedlichen analytischen Messgeräten</li> <li>• Aufbau und Modifikationen der Geräte für spezielle analytische Anwendungen</li> <li>• Problemlösungen in der Photometrie (enzymatische und immunologische Messverfahren) und Troubleshooting</li> <li>• Fehlersuche in der Chromatographie (DC, GC, HPLC)-und Problemlösung</li> <li>• Probenaufarbeitung - Ursache von Messfehlern</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur: 50%</p> <p>Versuchsdurchführung und Protokoll 50%</p> <p>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel</p> <p>Praktikum: Praktische Anwendung der Kenntnisse an den Analysegeräten</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Meyer, V.: Praxis der Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie. Wiley-VCH.</li> <li>2) Meyer, V.R.: Fallstricke und Fehlerquellen der HPLC in Bildern</li> <li>3) The troubleshooting and maintenance guide for gas chromatography. Wiley VCH</li> <li>4) Kromidas, St.: HPLC-richtig optimiert. Wiley-VCH.</li> <li>5) Kromidas, St.: Practical Problem Solving in HPLC</li> <li>6) Kromidas, St.: More Practical Problem Solving in HPLC</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Organoleptische Untersuchungsmethoden in der Qualitätskontrolle</b>										
Studiensemester:	5. Semester										
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Michaela Schmitz										
Dozent(in):	PD Dr. Michaela Schmitz										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Wahlpflichtfach 5. Sem. Forensik, Chemie und Materialwissenschaften, Biologie</b>										
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen (V), begleitenden Seminar (SU) und Praktikum (P). V: 1 SWS; Gruppengröße: max.: 20 P: 2 SWS; Gruppengröße: max.: 20										
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 30%;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left; width: 30%;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 15	15	P: 30	30	Summe: 45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium										
V: 15	15										
P: 30	30										
Summe: 45	45										
<b>Summe total: 90 Stunden</b>											
Kreditpunkte:	3 ECTS										
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine										
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Qualitätskontrolle										
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Sinnesphysiologie des Menschen und verfügen über Wissen über die sensorischen Profile von Lebensmitteln. Sie können die organoleptische Untersuchung in die Qualitätskontrolle einordnen, können grundlegende sensorische Analysen durchführen und haben sich kritisch mit deren Einsatzmöglichkeiten auseinandergesetzt.</p> <p><b>Praktikum:</b></p> <p>Im Praktikum bereiten die Studierenden unter Anleitung ausgewählte organoleptische Untersuchungen von Lebensmitteln, Kosmetika oder Bedarfsgegenständen in Anlehnung an die DIN-Normen vor und führen die Tests an dem entsprechenden Objekt mit einer Personengruppe durch. Dadurch werden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse anhand von experimentellen Aufgaben vertieft. Es werden reale Problemstellungen aus der Qualitätskontrolle aufgegriffen, die selbständig oder unter Anleitung bearbeitet werden.</p>										
Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Mensch als Untersuchungsinstrument</li> <li>• Sinneswahrnehmungen</li> <li>• Optische, olfaktorische, gustatorische, haptische und auditive Sinneseindrücke</li> <li>• Sensorische Profile von Lebensmitteln, Kosmetika und Bedarfsgegenständen</li> <li>• Verfahren der sensorischen Analyse: Schwellenprüfungen, Unterschiedsprüfungen, beschreibende Prüfungen, bewertende Prüfungen</li> </ul>										

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Verfahren der sensorischen Analyse: Bestimmung der sensorischen Mindesthaltbarkeit; spezielle Verfahren bei Verbrauchertests- und Anforderungen</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Schwellenwertprüfungen</li> <li>• Durchführung von Unterschiedsprüfungen</li> <li>• Durchführung beschreibender Prüfungen</li> <li>• Durchführung bewertender Prüfung, Profiltests</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet  Schriftliche Abschlussklausur: 70 %  Versuchsdurchführung und Protokoll: 30%  Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel  Praktikum: Versuchsbeschreibung in Power Point, Versuchsdurchführung, -auswertung</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lawless, HT and Heymann, H. 1998. Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices. New York: Chapman &amp; Hall.</li> <li>2) Ney, K.H.1987: Lebensmittelaromen. Springer Verlag.</li> <li>3) Frede, W. 2009: Handbuch für Lebensmittelchemiker.</li> <li>4) Kessler, W. 2007: Multivariate Datenanalyse. Wiley-CH-Verlag</li> <li>5) DIN-Normen: DIN10950-DIN10970.</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Betriebliches Rechnungswesen</b>	
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen	
Dozent(in):	MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Gruppenarbeiten. V: 2 SWS Ü: 1 SWS, Gruppengröße: max. 30	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 30	25
	Ü: 15	20
	Summe: 45	45
	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Kreditpunkte	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Angestrebte Lernergebnisse:	<u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die Aufgaben und Zweck des betrieblichen Rechnungswesens und</li> <li>• können Aufbau und Erstellung der Bilanz und des Jahresabschlusses erläutern.</li> <li>• Sie können grundlegende betriebliche Geschäftsvorfälle erfassen und verbuchen.</li> <li>• Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung sowie spezielle Kostenbegriffe.</li> <li>• Sie sind der Lage ausgewählte Beschäftigungsgrade zu berechnen und zu interpretieren.</li> <li>• Sie gliedern Kosten nach verschiedenen Kriterien und</li> <li>• verteilen Kosten auf Kostenstellen.</li> <li>• Die Studierenden wenden ausgewählte Kalkulationsverfahren an.</li> <li>• Sie können Direct Costing und Prozesskostenrechnung durchführen.</li> </ul> <u>Übung:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden verbuchen Geschäftsvorfälle und erstellen den Jahresabschluss.</li> <li>• Sie berechnen und interpretieren Beschäftigungsgrade.</li> <li>• Sie führen die einstufige und die mehrstufige Divisionskalkulation durch.</li> <li>• Die Studierenden wenden die Verfahren Direct Costing und</li> </ul>	

	Prozesskostenrechnung an.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens;</li> <li>• Grundsätze ordnungsgemäßer Buchführung;</li> <li>• Bilanz: Aufbau und Erstellung, Wertansätze nach HGB, GuV-Konto, Erstellung des Jahresabschlusses;</li> <li>• Buchführung;</li> <li>• Aufbau und Funktionen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenrechnungssysteme, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung (insbes. Erstellung BAB),</li> <li>• Kostenträgerrechnung</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – unbenotet  3 Tests (30%), schriftliche Abschlussklausur (70%)</p> <p>Voraussetzung für die Zulassung zur Klausur ist die Teilnahme an allen Tests</p>
Medienformen:	<p>V: Skript, Overhead, Tafel  Ü: schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel</p>
Literatur	<p>Haberstock, Kostenrechnung I;  Heinhold, Kosten- und Erfolgsrechnung in Fallbeispielen  Horngren et al., Kostenrechnung</p>



Modulbezeichnung:	<b>Vermittlung naturwissenschaftlicher Informationen</b>	
Studiensemester:	5. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Klaus Lehmann	
Dozent(in):	Prof. Dr. Klaus Lehmann	
Sprache:	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 1,5 SWS Ü: 1,5 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden V: 22,5 Ü: 22,5 Summe: 45 <b>Summe total: 90 Stunden</b>	Eigenstudium 30 15 45
Kreditpunkte	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Bereitschaft zur (Selbst)Reflexion	
Angestrebte Lernergebnisse:	Am Ende der Lehrveranstaltung können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• den erkenntnistheoretischen Status naturwissenschaftlicher Aussagen beschreiben;</li> <li>• die Grundprobleme der sozialen Integration naturwissenschaftlicher Informationen reflektieren;</li> <li>• die Rolle der naturwissenschaftliche Information in verschiedenen Perspektiven (diskurstheoretisch / kommunikationspsychologisch / erkenntnistheoretisch, verantwortungsethisch) beschreiben;</li> <li>• Praxisbeispiele für die Vermittlung naturwissenschaftlicher Informationen benennen, in ihrer jeweiligen Besonderheit erläutern und abwägend kommentieren (Labor als Kommunikationsort; Öffentlichkeitsarbeit Chem. Industrie; Naturwissenschaftliche Museen; Rechtsmedizinische Ergebnisse in Gutachten, Presseartikeln, Filmen o.ä. (mit Exkursion))</li> </ul>	
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkenntnistheoretische Grundlagen des Experimentes; (Objektivität; Intersubjektivität; Falsifikationsprinzip);</li> <li>• Unterscheidung von Verfügungs- und Orientierungswissen;</li> <li>• Unterscheidung von richtigen und gelungenen Aussagen;</li> <li>• Einführung in diskurstheoretische Grundlagen am Beispiel der Redeweise von „Natur“ und anderen Beispielen;</li> <li>• Einführung in kommunikationspsychologische Grundlagen des Sprechens (Mehrdimensionalität einer Nachricht)</li> <li>• Einführung in Überlegungen zur Verantwortung des Naturwissenschaftlers;</li> <li>• Erläuterungen anhand studiengangsbezogener Beispiele (s.o.)</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übung reflektierten Sprechens</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Mündliche Prüfung (40-minütiges Kolloquium in Zweiergruppen);</p> <p>Die aktive Teilnahme ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussprüfung.</p>
Medienformen:	<p>V: Tafelanschrieb / Folien</p> <p>Ü: Literatursammlung / Rollenspiele / Kleingruppenarbeit mit Ergebnispräsentation / Gruppenfeedback</p> <p>Exkursion</p>
Literatur	<p>Eine Aufsatzsammlung wird noch zusammengestellt</p> <p>(Autoren: Weber, Popper, Böhme, Meyer-Abich, Ströker, Lenk, Schulz von Thun, Lakoff/Johnson, Foucault)</p>

Modulbezeichnung:	<b>Personalmanagement</b>															
Studiensemester:	5. Semester															
Modulverantwortliche(r):	MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen															
Dozent(in):	MSc, Dipl. Kauf (FH) Simone Fritzen															
Sprache:	Deutsch															
Zuordnung zum Curriculum	<b>WPF 5. Sem. Chemie mit Materialwissenschaften</b> <b>WPF 5. Sem. Naturwissenschaftliche Forensik</b> <b>WPF 5. Sem. Applied Biology</b>															
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, Übungen und Gruppenarbeiten. V: 2 SWS Ü: 1 SWS, Gruppengröße: max. 30															
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"></th> <th style="text-align: left;">Präsenzstunden</th> <th style="text-align: left;">Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">25</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: center;">45</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Summe total: 90 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	30	25	Ü:	15	20	Summe:	45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>		
	Präsenzstunden	Eigenstudium														
V:	30	25														
Ü:	15	20														
Summe:	45	45														
<b>Summe total: 90 Stunden</b>																
Kreditpunkte	3 ECTS															
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine															
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine															
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><u>Vorlesung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen grundlegende Organisationsformen und können ihre Vor- und Nachteile diskutieren.</li> <li>• Sie können Methoden der Personalbedarfsplanung und –beschaffung benennen und</li> <li>• Aufgaben und Ziele der Personalentwicklung erläutern.</li> <li>• Die Studierenden kennen Maßnahmen zur Personalentwicklung.</li> <li>• Sie wissen um die Bedeutung der Mitarbeitermotivation und können unterschiedliche Möglichkeiten der Mitarbeitermotivation benennen.</li> <li>• Die Studierenden kennen unterschiedliche Führungsstiltheorien und sind in der Lage diese zu beurteilen.</li> <li>• Sie können den Führungsprozess und Führungsaufgaben benennen.</li> <li>• Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über den Umgang mit Mobbing und Mediation.</li> </ul> <p><u>Übung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In Gruppenübungen lernen die Studierenden den Umgang mit ausgewählten Führungsaufgaben und typischen Konflikten im betrieblichen Alltag.</li> </ul>															
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linienorganisation, Spartenorganisation, Matrixorganisation;</li> <li>• Personalbedarfsplanung: Ermittlung Bruttopersonalbedarf, Reservebedarf, Nettopersonalbedarf;</li> </ul>															

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der Personalentwicklung, Ziele der Personalentwicklung;</li> <li>• Motivationsprozess, Einteilung der Motive, Grundmodelle der arbeitenden Menschen (der unmündige Mitarbeiter, der economic man, der social man), Motivationstheorien (Inhaltstheorien, Erwartungsalenzttheorien, Gleichgewichtstheorien), Motivationsmittel in der Praxis,</li> <li>• Führungsstiltypologien (Blake und Mouton, 3D-Modell von Reddin, Kontingenztheorie von Fiedler);</li> <li>• Schritte des Führungsprozesses: Zielsetzung, Planung, Entscheidung, Realisation, Kontrolle;</li> <li>• Führungsaufgaben: Zielvereinbarung, Delegation, Erteilung von Weisungen, Problemlösung, Information, Mitarbeiterkontrolle, Anerkennung und Kritik, Konfliktsteuerung</li> <li>• Mobbing und Mediation</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – unbenotet Schriftliche Prüfung
Medienformen:	V: Skript, Overhead, Tafel; Ü: Aufgabensammlung, Tafel, Gruppenarbeit
Literatur	Jung, Personalwirtschaft; Eisenführ, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre; Olfert, Personalwirtschaft.