



**Modulhandbuch  
des Master-Studiengangs  
„Analytische Chemie und Qualitätssicherung“**

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

**Version 5**

**Stand: 05.10.2022**

**Änderungshinweis: Neues Modul  
Prozessanalytik,  
Ergänzungen von  
Dozenten und Modul-  
verantwortlichen  
Erweiterung des WPF  
Angebotes**

**Änderungsgrund: Cluster-Akkreditierung**

<u>Pflichtfächer:</u>	Seite
Anorganische Chemie .....	3
Organic Chemistry and Biochemistry .....	6
Physikalische Chemie .....	8
Analytische Qualitätssicherung 1 .....	11
Pharmacology and Toxicology.....	14
Fundamentals of Biology .....	17
Advanced Analytical Methods 1.....	19
Analytische Qualitätssicherung 2 .....	22
Methods of Bioanalysis and Laboratory Diagnostics .....	25
BWL für Chemiker .....	27
Rechtsgebiete für Chemiker (Stoffrecht) .....	29
Advanced Analytical Methods 2.....	31
Analytische Qualitätssicherung 3 .....	34
Prozessanalytik.....	38
Spezielle analytische Methoden.....	41
Abschlussarbeit .....	44

#### Wahlpflichtfächer:

Personalführung.....	45
Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie .....	48
Spezielle Kapitel der Instrumentellen Analytik & Transformation.....	50
Spezielle Themen der Lebensmittelsicherheit .....	52
Troubleshooting für Fortgeschrittene.....	54
Spezielle analytische Aspekte der Lebensmittelsicherheit .....	56

Modulbezeichnung:	<b>Anorganische Chemie</b>												
Studiensemester:	1. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Steffen Witzleben												
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Steffen Witzleben												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Sem. MSc. Analytische Chemie und Qualitätssicherung												
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen sowie aus Experimenten  V: 3 SWS S: 2 SWS; Gruppengröße: max. 15 P: 1 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>V: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>S: 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">Summe total: 210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	45	S: 30	45	P: 15	30	Summe: 90	120	Summe total: 210 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	45												
S: 30	45												
P: 15	30												
Summe: 90	120												
Summe total: 210 Stunden													
Kreditpunkte:	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Allgemeine Chemie, General Chemistry												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>chemische Zusammenhänge an Hand genereller Tendenzen im Periodensystem erkennen.</li> <li>die unterschiedlichen Bindungs- und Wechselwirkungsmodelle anorganischer Verbindungen und metallorganischer hinsichtlich ihrer problemorientierten Anwendbarkeit gegeneinander abwägen.</li> <li>Labortechnische und industrielle Verfahren und Prinzipien zur Herstellung wichtiger anorganischer Verbindungen und elektrochemischer Verfahren erläutern.</li> <li>Zusammenhänge der Gebiete der chemischen Analytik, der anorganischen Chemie, der organischen Chemie, der technischen Chemie und der physikalischen Chemie knüpfen.</li> </ul> <p>indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die im Rahmen der Vorlesung dargelegten Konzepte auch auf die zum Praktikum gehörigen Reaktionen übertragen können und eigenständig Lösungsansätze für etwaige Fehldeutungen entwickeln.</li> <li>die erlernten Prinzipien auf ihre Anwendbarkeit bezüglich der jeweiligen Aufgabenstellung eigenständig überprüfen und beurteilen.</li> <li>zahlreiche Aspekte der Stoffchemie der Elemente beherrschen</li> <li>zu einer bestimmten Fragestellung die relevante Originalliteratur recherchieren, die Ergebnisse in angemessener Form zusammenfassen.</li> <li>einen allgemeinen Überblick über die Grundlagen der Stoffchemie</li> </ul>												

	<p>sowohl der Haupt- wie auch zahlreicher Nebengruppenelemente besitzen.</p> <p>anhand aktueller Literatur und Lehrbücher aus dem Bereich der anorganischen Chemie.</p> <p>chemische Zusammenhänge und Ähnlichkeiten erkennen, die Prinzipien der allgemeinen und der anorganischen Chemie in Kombination mit ihrem Fachwissen über das stoffchemische Verhalten vornehmlich der Haupt- und Nebengruppenelemente eigenständig auf Problemstellungen anwenden.</p> <p>um:</p> <p>in der Lage zu sein, Reaktionsmechanismen zu erkennen und zu beschreiben.</p> <p>in der Lage zu sein, einschlägige Nachweisreaktionen anorganischer Verbindungen im Labor durchzuführen und zu bewerten.</p> <p>in der Lage zu sein, unbekanntes Gemisch diverser anorganischer Salze abhängig von der Problemstellung (Analyt, Matrix, Konzentrationsbereich etc.) anhand geeigneter Methoden zur quantitativen und strukturellen Erfassung von Stoffen, Stoffgemischen und Materialien im Labor zu planen, zu analysieren und die Ergebnisse und Beobachtungen zu bewerten.</p> <p>in der Lage zu sein, auch etwaige Gefährdungen am Arbeitsplatz einzuschätzen sowie notwendige Konsequenzen für das sichere Arbeiten zu ziehen.</p> <p>in der Lage zu sein, verschiedene Methoden des Aufschlusses und der Analyse schwerlöslicher Substanzen praktisch im Labor anzuwenden.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen von Tendenzen im PSE</li> <li>• Spezielle Themen der Stoffchemie der Hauptgruppen</li> <li>• Moderne Säure/Base-Konzepte, Silicium Herstellung für Halbleiterindustrie</li> <li>• technische Verfahren der anorganischen Chemie (Chlor-Alkali-Elektrolyse, CLAUS-Prozess, HABER-BOSCH-Verfahren)</li> <li>• Grundlagen der Festkörperchemie (Gitterstrukturen, (Kristallchemie; Spinelle etc.), biologische Aspekte diverser Hauptgruppenelemente</li> <li>• Natürliches Vorkommen und Reindarstellung diverser Elemente</li> <li>• elektrochemische Verfahren (incl. Anwendung der NERNST-Gleichung)</li> <li>• ausgewählte Gebiete der Stoffchemie einiger Nebengruppenelemente (inkl. biologische Aspekte)</li> <li>• Komplexe und Farbigkeit, Ligandenfeld-Theorie, magnetisches Verhalten (high-spin- und low-spin-Komplexe; Multiplizität)</li> </ul> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redox- und Komplexreaktionen unter pH-Änderung; Aufschlussverfahren (Soda-Auszug, Oxidationsschmelze etc.); fraktionierte Fällung</li> <li>• Vertiefung der im Rahmen der Vorlesung dargelegten</li> </ul>

	<p>Konzepte anhand von Übungsaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studium aktueller Originalliteratur und Vorträgen in englischer Sprache</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitative Analysen mit Einzelnachweisen und Trennungsgang</li> <li>• Redox- und Komplexreaktionen, Maskierungen, Aufschlussverfahren</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet 100 % Schriftliche Abschlussklausur (120 min)</p> <p>Praktikum: Aktive Teilnahme verifiziert durch individuelle Versuchs- und Messprotokolle</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel Seminar: Schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. J. E. HOUSE, K. A. HOUSE, Descriptive Inorganic Chemistry</li> <li>2. 3rd Edition, Elsevier 2015</li> <li>3. M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner Allgemeine und Anorganische Chemie, 3. Auflage, 2016</li> <li>4. E. RIEDEL, C. JANIAC, Anorganische Chemie, 7. Aufl., deGruyter 2007</li> <li>5. HOLLEMAN/WIBERG, Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl., deGruyter 2007</li> <li>6. JANDER/BLASIUS, Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel 2006</li> <li>7. C. E. HOUSECROFT, A. G. SHARPE, Inorganic Chemistry, 3. Ed., Pearson 2008</li> </ol>

Modulbezeichnung	<b>Organic Chemistry and Biochemistry</b>	
Studiensemester	1. Semester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Margit Schulze	
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Schulze, Dr. Kai Jakoby	
Sprache	Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 1. Semester im MSc Analytische Chemie und Qualitätssicherung (Brücken-Modul für Studierende des BSc Naturwissenschaftliche Forensik, H-BRS)	
Lehrform / SWS	Vorlesung: 3 SWS Übungen: 2 SWS Praktikum: 1 SWS Gruppengröße: max. 16	
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden	Eigenstudium
	Vorlesung: 45	45
	Übungen: 30	50
	Praktikum: 15	25
	Summe: 90	120
	Summe total: 210 Stunden	
Kreditpunkte	7 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Bachelor-Kenntnisse in: Allgemeine Chemie, Organische Chemie (siehe Modulbeschreibungen im Bachelor Chemie mit Materialwissenschaften der H-BRS)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können:</p> <p>Synthesewege für typische organische/biochemische Stoffe identifizieren, die entsprechenden Reaktionsmechanismen zuordnen (inkl. regio-/stereo-selektiver Reaktionen) sowie relevante Struktur-Eigenschafts-Korrelationen ableiten, um Rückschlüsse ziehen zu können auf Aspekte der Qualitätssicherung.</p> <p>indem Sie:</p> <p>grundlegender Konzepte der organischen Chemie und Biochemie (erlernt im Bachelor-Studium) anwenden (u.a. die Theorie von Struktur und Bindung inkl. Hybridisierung; Säure-Base-Konzepte inkl. HSAB).</p> <p>den Einfluss der Resonanz auf Stabilität bzw. Reaktivität organischer/biochemischer Verbindungen erkennen.</p> <p>ausgewählte metabolische Prozesse detaillierter kennenlernen (z.B. Zitronensäurezyklus).</p> <p>Labortechniken zur Synthese, Reinigung und Analyse organischer Stoffe selbstständig anwenden können.</p> <p>um:</p> <p>eine Verbindung zu knüpfen zwischen Synthesechemie und moderner Strukturanalyse organischer bzw. biochemischer Verbindungen und</p>	

	Analysedaten in Zusammenhang bringen zu können mit den Synthesewegen bzw. der Reaktivität der beteiligten Verbindungen.
Inhalt	<p>Vorlesungen und Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sowohl die Vorlesungen als auch die Übungen basieren auf den grundlegenden Kenntnissen in den Fächern Organische Chemie und Biochemie, die die Studierenden üblicherweise in einem Bachelorstudium erwerben.</li> </ul> <p>Zu den Inhalten gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der organischen Chemie (z. B. Theorie der chemischen Bindungen und Molekülstruktur)</li> <li>• Darstellung typischer Reaktionen organischer Verbindungen inklusive Reaktionsmechanismen</li> <li>• Typische Beispiele für metabolische (anabole und katabole) Prozesse, u.a. aus dem Zitronensäurezyklus und entsprechende Reaktionsmechanismen</li> <li>• Beispiele für asymmetrische Reaktionen</li> <li>• Retrosynthese-Konzepte der organischen Chemie</li> <li>• Vergleich chemischer/biochemischer Reaktionswege ausgewählter Beispiele (z.B. Isomerisierungen, Redox-Reaktionen)</li> <li>• Literaturrecherche (unter Nutzung elektronischer Datenbanken, bereitgestellt von der HBRB-Bibliothek)</li> <li>• Diskussion wissenschaftlicher Originalpublikationen</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basierend auf im Bachelorstudium erlernten Techniken der organischen Synthese (siehe Modulbeschreibungen im BSc Chemie mit Materialwissenschaften) Synthese einiger typischer Beispiele organischer Verbindungen</li> <li>• Regio- und/oder stereoselektive C-C-Kupplungsreaktionen (wie Aldol-, Michael-, Wittig-Reaktion)</li> <li>• Kombination aus organischer Synthese und Strukturanalyse (<math>^1\text{H}/^{13}\text{C}</math>-Kernresonanz- u. FTIR-Spektroskopie) zur Bestimmung von Haupt- und Nebenprodukten der durchgeführten Reaktionen (u.a. zur Identifikation von Verunreinigungen)</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen	Modulprüfung – benotet 100 % Schriftliche Abschlussklausur (120 min)
Medienformen	<p>Vorlesung: Power Point Präsentation, Dokumenten-kamera (für Online-Formate), Whiteboard oder Tafel</p> <p>Übungen: schriftliche Aufgabensammlung, Whiteboard oder Tafel, Dokumentenkamera</p> <p>Praktikum: schriftliche Versuchsanleitungen, Tablet PCs, interaktives Smartboard</p>
Literatur	<p>R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Verlag.</p> <p>R.J. Anderson, D.J. Bendell, P.W. Groundwater, Organic Spectroscopic Analysis, RSC, 2004.</p> <p>Aktuelle wissenschaftliche Publikationen (Recherche über elektronische Datenbanken der H-BRS Bibliothek)</p>

Modulbezeichnung:	<b>Physikalische Chemie</b>												
Studiensemester:	1. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrich Eßmann												
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Ulrich Eßmann												
Sprache:	Deutsch												
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Sem. M.Sc Analytische Chemie und Qualitätssicherung für Absolventen des Studiengangs Naturwissenschaftliche Forensik der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg												
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen (V), Übungen (Ü), und Praktikum (P) 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>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">Summe total: 210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	45	Ü: 30	45	P: 15	30	Summe: 90	120	Summe total: 210 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	45												
Ü: 30	45												
P: 15	30												
Summe: 90	120												
Summe total: 210 Stunden													
Kreditpunkte:	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Allgemeiner und Organischer Chemie, Physik und Statistik, Instrumenteller Analytik (Molekülspektroskopie)												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Der Veranstaltungsblock dient der Angleichung des Wissensstandes für Studierende einschlägiger naturwissenschaftlicher B.Sc-Studiengänge ohne Lehrinhalt der Physikalischen Chemie mit dem übergeordneten Lernergebnis, notwendige physikalische Grundlagen zum Verständnis von Reaktionen, Prinzipien und Mechanismen für Teildisziplinen der Instrumentellen Analytik des Masterstudiengangs zu erwerben und die Kompetenz eigenständiger Projektplanungen sowie Präsentationen von Ergebnissen zu fördern.</p> <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Exemplarische Fragestellungen aus dem Gebiet der Thermodynamik, der Kinetik und der Quantenmechanik analysieren und die dazu relevanten physikalischen Größen berechnen.</li> <li>Vohersagen zu Stoff-/ Phasen- und Energieänderungen, Verschiebung von Gleichgewichtslagen treffen, sowie Geschwindigkeiten von Reaktionen und Prozessen beurteilen und auf analytische Methoden übertragen.</li> <li>Grundbedeutung quantenmechanischer Gleichungen und Betrachtungen für die Molekülspektroskopie verstehen.</li> </ul> <p>indem Sie:</p>												

	<p>in der Vorlesung die Konzepte der Teildisziplinen, ihre physikalischen Gesetze sowie die phänomenologische Beschreibung der Inhalte erlernen.</p> <p>dieses Wissen in den Übungen anwenden, insbesondere mit Bezug zu analytisch relevanten Fragestellungen.</p> <p>ihr theoretisches Wissen in der Praxis vertiefen anhand der eigenständigen Durchführung physikalisch-chemischer Versuche in kleinen Teams, der Auswertung, Fehlerbetrachtung und Interpretation einschließlich einer kritischen Reflektion der Resultate.</p> <p>um:</p> <p>in beruflicher, wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Laborpraxis die erlernten physikalischen Prinzipien und Kompetenzen selbstständig auf neue, interdisziplinäre Fragestellungen anwenden zu können.</p> <p>aufbauend auf den erlernten thermodynamischen, kinetischen und quantenmechanischen Grundlagen eine analytische Verfahrensentwicklung und -optimierung (z.B. in Advanced Analytical Methods I und II, Analytische Qualitätssicherung I-III, Prozessanalytik) zielgerichtet vorantreiben zu können.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Der Veranstaltungsblock beinhaltet Grundlagen &amp; Konzepte zur physikalisch-chemischen Beschreibung von mikroskopischen und makroskopischen Zuständen, verschiedenen chemischen und physikalischen Prozessen, Kinetik chemischer Reaktionen und quantenmechanischer Betrachtungen im Zusammenhang mit der Molekülspektroskopie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearisierung physikalischer Funktionen und graphische Fehlerabschätzung</li> <li>• Grundlegende Begriffe der Thermodynamik, Kinetik, Quantenmechanik (System, Zustand, Zustandsgrößen,-funktion, intensive &amp; extensive Größen, Phasen, Prozess, Reversibilität-Irreversibilität, Arbeit, Energieformen u.a. / Reaktionsgeschwindigkeit, Molekularität, Reaktionsordnung, Elementarreaktion-Bruttoreaktion, Lebensdauer, Unbestimmtheit von Zuständen, Quantenzahl, Termschema u.a.)</li> <li>• Das Verhalten der Gase (ideale vs. reale, qualitative und quantitative Beschreibung, Gasmischungen) und ihre molekulare Interpretation (Kinetische Gastheorie, Stoßtheorie, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, molekulare Interpretation von Wärmekapazitäten, Freiheitsgrade, Schwingungs- und Rotationsenergien)</li> <li>• Phasenumwandlungen, Phasengleichgewichte, Phasendiagramme von Ein- und Mehrkomponentensystemen (Joule-Thomson Effekt, überkritische Fluide, Gibbs Regel, Phasenumwandlungsenthalpien, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung, August'sche Dampfdruckformel, Henry-Dalton-Gesetz, Rault-Henry'sches Gesetz, ideale Mischungen, kolligative Eigenschaften, Verteilung – einfach und multiplikativ, Grenzflächenphänomen Adsorption, Anwendungen mit analytischem Fokus)</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik (z.B. Volumenänderungsarbeit, innere Energie, Enthalpie, Bildungsenthalpien, Satz von Heß,</li> </ul>

	<p>isochore und isobare Zustandsänderungen von Gasen, Enthalpieänderungen in Lösungen, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsenthalpie, Entropie als kalorische Größe, Entropie bei Zustandsänderungen von Gasen, Phasenumwandlungsentropien, Spontanität einer chemischen Reaktion, Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten - Van't Hoff)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportphänomene: Diffusion, Effusion, Viskosität</li> <li>• Grundlagen zur Kinetik (Zeitgesetze 0. bis 2. Ordnung, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit)</li> <li>• Quantenmechanische Grundgleichungen und -modelle der Molekülspektroskopie (z.B. Schwingungs-Rotationsquantenzahlen, Termschemata, Auswahlregel, Oszillatoren, Born-Oppenheimer-Näherung, Franck-Condon-Prinzip, Heisenberg'sche Unbestimmtheitsbeziehung, Besetzungsdichten spektroskopischer Zustände, Besetzungsinversion)</li> </ul>
Studienleistung:	Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Prüfungsleistung:	Modulprüfung – benotet 100% schriftliche Abschlussklausur (120 min)
Medienformen:	V/ Ü: Power Point u. One Note Präsentation, Tafel/ Whiteboard, digitale Inhalte zur Nachbearbeitung (z.B. Lehrvideos, Screenshots), schriftliche Aufgabensammlung, Lehrbücher P: schriftliche Praktikumsaufgaben, digitale Lehrformate (Articulate Kurse, Lehrvideos), Sonstiges
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. W. Atkins, de Paula, Physical Chemistry, Oxford University Press, verschiedene Auflagen</li> <li>2. Atkins, Trapp, Cady, Giunta, Student's Solution Manual for Physical Chemistry, Oxford University Press, 2018</li> <li>3. Th. Engel, Ph. Reid, Physikalische Chemie, Pearson Studium, München, 2006, ISBN: 978-3-8273-7200-0</li> <li>4. Robert G. Mortimer, Physical Chemistry, Academic Press, 2008</li> <li>5. H. Kuhn, H.-D. Försterling, D. H. Waldeck, Principles of Physical Chemistry, Wiley &amp; Sons, 2009</li> <li>6. Czeslick, H. Seemann, R. Winter, Basiswissen Physikalische Chemie, Springer Vieweg, 2010, ISBN 978-3-8348-9359-8</li> <li>7. M. Schrader, Prinzipien und Anwendungen der Physikalischen Chemie; 2016, Springer Spektrum Verlag; ISBN 978-3-642-41730-6</li> <li>8. G.J. Lauth, J. Kowalczyk, Thermodynamik – Eine Einführung; 2015; Springer Spektrum Verlag; ISBN 978-3-662-46229-4</li> <li>9. C.N. Banwell, E.M. Mc Cash: Molekülspektroskopie; De Gruyter, Berlin 1999, ISBN: 978-3-486-24507-3</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Analytische Qualitätssicherung 1</b>																		
Studiensemester:	1. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp																		
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Sem. Analytische Chemie und Qualitätssicherung																		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen (V), begleitenden Übungen (Ü) und Praktikum (P). V: 4 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 1 SWS; Gruppengröße: max.15																		
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: 60</td> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü: 15</td> <td></td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td></td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td></td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 210 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 60		30	Ü: 15		45	P: 15		45	Summe: 90		120	Summe total: 210 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V: 60		30																	
Ü: 15		45																	
P: 15		45																	
Summe: 90		120																	
Summe total: 210 Stunden																			
Kreditpunkte:	7 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können: die Prinzipien der Guten Dokumentationspraxis (GDP), der Guten Labor Praxis (GLP) sowie der ISO 17025.</p> <p>indem Sie: dieses Wissen anhand der aktuellen, internationalen Gesetzgebung und Normen aus dem Bereich der Toxikologie und der Prüf- und Kalibrierlaboratorien erwerben.</p> <p>um: damit die international vorgeschriebenen Qualitätssicherungs-systeme aus den Bereichen Forschung und toxikologischer Untersuchungen im „Life Science“ Bereich (Sicherheitsrelevante Forschung: z.B. Arzneimittel, Pflanzenschutzmittel, Chemikalien) sowie der Prüflaboratorien im Bereich der Überwachung (Umwelt- und Verbraucherschutz, Kriminalistik) anzuwenden und sind damit in der Lage unter regulatorischen Bedingungen, Methoden in der analytischen Qualitätssicherung umzusetzen.</p> <p>Übungen: Die Studierenden besitzen die Kompetenz auf Basis des Qualitäts-managementsystems ISO 17025 und des Qualitätssicherungssystems GLP, Qualitätsregularien innerhalb von Prüf- und Kalibrierlaboratorien sowie im Bereich der europäischen Chemikaliensicherheit (z.B. REACH) eigenverantwortlich durchzuführen und umzusetzen. Sie sind dabei insbesondere in der Lage ein Qualitätsmanagementhandbuch</p>																		

	<p>zu erstellen und ein SOP-System (Standardarbeitsanweisungen) aufzubauen. Sie haben darüber hinaus die Qualifikation erworben weitere Qualitäts-sicherungs- und Inspektionsaufgaben in einem modernen, akkreditierten oder zertifizierten Laborbereich zu übernehmen.</p> <p>Praktikum: Darüber hinaus besitzen die Studierenden die Fähigkeit, analytische Methoden auf ihre Robustheit zu prüfen. Sie sind weiterhin in der Lage, analytische Geräte auf ihre Leistungsfähigkeit zu überprüfen und dabei validierte Auswertungssysteme zu verwenden. Sie erhalten zusätzlich praktische Erfahrungen, die Regeln der Guten Dokumentations Praxis in der Labordokumentation anzuwenden.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung neuer Stoffe und deren toxikologische Bewertung im Life Science Bereich (Arzneimittel, Impfstoffe, Biozide, Chemikalien)</li> <li>• Qualitätssicherungssysteme als Instrument beim Nachweis von Sicherheit, Wirksamkeit und Produktqualität sowie deren Schnittstellen</li> <li>• Rechtliche Grundlagen und Anforderungen der Guten Labor Praxis; Aspekte der Ethik und Nachhaltigkeit</li> <li>• Organisationsstruktur und Verantwortlichkeiten</li> <li>• Standardarbeitsanweisungen (SOP)</li> <li>• Prüfpläne und Prüfplanergänzungen</li> <li>• Durchführung von Prüfungen („Sample Chain“)</li> <li>• Geräteüberprüfung und Gerätedokumentation</li> <li>• Methodenentwicklung, Methodvalidierung im regulierten Bereich, (DIN, Guidance for Industry, PharmEU, OECD etc.)</li> <li>• Dokumentation (Rohdaten, Auswertung, Berichterstattung)</li> <li>• Computergestützter Systeme Teil 1: Prinzipien, Rechtsgrundlagen, Fallbeispiele, V-Modell</li> <li>• Computergestützter Systeme Teil 2: Qualifizierung analytischer Messsysteme („Life-cycle Modell“); GAMP 5, CFR 21 part 11, WHO Guidance)</li> <li>• Offene/geschlossene/Hybridssysteme, Labor Informations- und Datenmanagement- Systeme (LIMS)</li> <li>• Validierung computergestützter Systeme: AIQ (Analytical instrument Qualification), CSV (Computerized System Validation)</li> <li>• Digitalisierung in der Industrie (Industrie 4.0), big data, data integrity, data governance, remote Verfahren</li> <li>• Archivierung von Daten</li> <li>• Inspektionen und Zertifizierung</li> <li>• Multi Site Prüfungen (Globalisierung von Projekten)</li> <li>• Akkreditierung von Prüflaboratorien nach ISO 17025</li> <li>• Qualitätspolitik und Qualitätssicherungshandbuch (QMH)</li> <li>• Unabhängigkeit und Unparteilichkeit</li> <li>• Personelle Kompetenz (Mitarbeiterschulung und Qualifikation)</li> <li>• Technische Kompetenz (Qualifizierung, Qualitätsregelkarten, Validierung, Ringversuche, Messunsicherheiten)</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Rechtsverwertbare Ergebnisse (Gutachten und Gerichtsverfahren)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akkreditierungsverfahren der DAKKS</li> <li>• Angewandte Statistik</li> </ul> <p>Übung: (Einzelübung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentenlenkung (Erstellung eines QMHs und einer SOP)</li> <li>• Fehlerbeurteilung und Fehlerkorrektur (Das CAPA System)</li> <li>• Risikobeurteilung von Computergestützten Systemen nach „Life Cycle Modell“ (FMEA, GAP, Fishbone)</li> <li>• Ersellen eines Lastenheftes</li> <li>• Auditsituationen im Labor</li> <li>• Alternativ: Remote Audit (Rohdatencheck)</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 einer Basisvalidierung</li> <li>• Teilnahme an einem Ringversuch</li> <li>• Dokumentation der Laboraufzeichnungen entsprechend der Guten Dokumentations Praxis</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Prüfungsvoraussetzung: Erfolgreiche Teilnahme: P/Ü</p> <p>Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur: 100% (120 min)</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel</p> <p>Übung: Schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel</p> <p>Praktikum: Schriftliche Versuchsanleitungen Podcasts und Webinare auf LEA</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. G.A. Christ, S.J. Harston, H.-W. Hembeck, GLP Handbuch für Praktiker, GIT Verlag;</li> <li>2. Anhang 1 zum Chemikaliengesetz, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a>;</li> <li>3. GLP Inspektorenhandbuch, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a>;</li> <li>4. OECD Konsensdokumente, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a>;</li> <li>5. BLAC Dokumente Nr. 1-3, Quelle: <a href="http://www.bfr.bund.de">www.bfr.bund.de</a>;</li> <li>6. ISO 17025, Beuth Verlag;</li> <li>7. W. Bosch, M. Wloka, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien, DIN e.V.;</li> <li>8. K. Söhngen, Das Qualitätssicherungshandbuch im Labor, Springer Verlag;</li> <li>9. G. Linß, Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig;</li> <li>10. S. Kromidas, Qualität im analytischen Labor, VCH Verlag;</li> <li>11. W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert, Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie, Wiley VCH Verlag;</li> <li>12. V. Neitzel, K. Middeke, Praktische Qualitätssicherung, VCH Verlag;</li> <li>13. N. Hochheimer, Das kleine QM-Lexikon, Wiley VCH Verlag;</li> <li>14. Th. Schneppe, R. Müller, Qualitätsmanagement und Validierung in der pharmazeutischen Praxis, EDITIO CANTOR VERLAG;</li> <li>15. W. Gottwald, Statistik für Anwender, Wiley VCH Verlag</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Pharmacology and Toxicology</b>												
Studiensemester:	1.Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ulrike Bartz												
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Ulrike Bartz												
Sprache:	Englisch												
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 1. Sem. M.Sc. Analytische Chemie und Qualitätssicherung												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 4 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 15 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 8												
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>30</td> </tr> <tr> <td>Ü: 15</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>P: 15</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: 60	30	Ü: 15	45	P: 15	45	Summe: 90	120	Summe total: 210 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 60	30												
Ü: 15	45												
P: 15	45												
Summe: 90	120												
Summe total: 210 Stunden													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>das Verhalten von Substanzen im Körper auf Basis von PK (Pharmakokinetik) Parametern und PD Daten (Pharmakodynamik) beschreiben,</li> <li>PK Profile von verschiedenen Verabreichungen (oral, Einzel/Mehrfachgabe, intravenös, Infusion) interpretieren und diskutieren,</li> <li>potentielle Metabolite (Urin/Plasma) nach einer Substanz-Exposure ableite,.</li> <li>analytische Daten aus biologischen Proben (z.B. Urin) mit Relevanz in Forensik oder Dopinganalytik interpretieren.</li> </ul> <p>indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Prinzipien der PK und PD anwenden,</li> <li>das Wissen über Phase I/II Metabolisierungsreaktionen oder deren Mechanismen gezielt nutzen.</li> </ul> <p>um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bioanalytische Laborverfahren anwenden und dokumentieren zu können,</li> <li>fortgeschrittene instrumentell-analytische Verfahren zur Detektion/Quantifizierung von Metaboliten vorzuschlagen und das Erlernte in beruflicher, wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Laborpraxis anzuwenden.</li> </ul>												

<p>Inhalt:</p>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Anatomie und Physiologie, Gastrointestinaltrakt, Leber, Niere</li> <li>• (L)ADME, PK Phase, PD Phase</li> <li>• Resorptions-, Verteilungsmechanismen im Körper, Verteilungsräume, Kumulation, Proteinbindung (Plasma, Gewebe)</li> <li>• Pharmakokinetische Parameter (u.a. <math>k_{el}</math>, <math>k_a</math>, Eliminations-Halbwertszeit, Clearance, AUC, Bioverfügbarkeit)</li> <li>• Zero order und First order Kinetik, Berechnungen zur Pharmakokinetik, Kompartimentmodelle (single/multiple dose)</li> <li>• Biotransformationsreaktionen (Phase I/II)</li> <li>• Beteiligte Enzyme/Enzymsysteme, insbes. P450 Enzyme, Polymorphismen (ultrarapid/rapid/intermediate/slow metabolizer)</li> <li>• Glutathion-Pathway zu Entgiftung von Elektrophilen</li> <li>• First pass Effekt, enterohepatischer Kreislauf</li> <li>• Lineare Kinetik, nichtlineare Kinetik, Michaelis Menten Kinetik</li> <li>• Bioaktivierung (Pro-Drug), Biotoxifizierung, Entgiftung</li> <li>• Eliminationsprozesse hepatisch, biliär, renal</li> <li>• Pharmakodynamik (Mode of action), Liganden-Rezeptor-Wechselwirkung, Agonismus, Antagonismus (Dosis-Wirkungskurven)</li> <li>• Kompetitive, nichtkomp. Antagonisten</li> <li>• Rezeptor Up/Downregulation</li> <li>• Struktur-Wirkungsbeziehungen</li> </ul> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnungen zur Pharmakokinetik</li> <li>• Ermittlung von pharmakokinetischen Parametern</li> <li>• Ableitung von Metabolisierungswegen (versch. Beispiele)</li> </ul> <p>Praktikum mit Protokollanfertigung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urinanalyse (HPLC nach SPE; Phase I und Phase II Metabolite; Biomarkeridentifikation mittels GC-MS nach SPE und Derivatisierung)</li> <li>• 3 PK Versuche (Einkompartiment Modell)</li> </ul>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Erfolgreiche Teilnahme im Praktikum &amp; Protokollabgabe Mündliche Modulprüfung: 100 % (30 min) Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>V: Power Point Präsentation, Overhead, Whiteboard, Lehrbuch, Lehrvideos P: Praktikumsanleitung, Lehrvideos, Lehrbücher</p>
<p>Literatur (jeweils neueste Auflage)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drug actions - Basic Principles and therapeutic aspects</li> <li>2. E. Mutschler/H. Derendorf; MedPharm Scientific Publishers</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Pharmacokinetic Processes, mathematics and applications Peter G. Welling Wiley Science</li><li>4. Applied Biopharmaceutics and Pharmacokinetics L. Shargel/A. Yu; McGraw-Hill Medical Publishing Division Pharmacokinetik kompakt: Grundlagen und Praxisrelevanz Hartmut Derendorf, Thomas Gramatte, Hans Günter Schäfer, Alexander Staab, Wissenschaftl. Verlagsgesellschaft Stuttgart</li><li>5. Weitere Literatur wird zu Beginn der Vorlesung bereitgestellt</li></ol>
--	---

Modulbezeichnung:	<b>Fundamentals of Biology</b>												
Studiensemester:	2. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Richard Jäger												
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Richard Jäger												
Sprache:	Englisch												
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 1. Sem. MSc Analytische Chemie und Qualitätssicherung												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus V: 3 SWS Ü: 2 SWS P: 1 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>V: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Ü: 30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td>15</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: 45	45	Ü: 30	60	P: 15	15	Summe: 90	120	Summe total: 210 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	45												
Ü: 30	60												
P: 15	15												
Summe: 90	120												
Summe total: 210 Stunden													
Kreditpunkte	7 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die molekularen Grundlagen wichtiger zellulärer und physiologischer Funktionen erklären.</li> <li>grundlegende molekularbiologische Untersuchungen ausführen und auswerten.</li> </ul> <p>indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die wichtigen Gewebe- und Zelltypen kennen.</li> <li>Wissen über biochemisch-molekularbiologischen Grundlagen zellulärer Prozesse anwenden.</li> <li>die Biosynthese, die Struktur und die Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren verstehen.</li> <li>die verschiedenen Klassen von DNA-Varianten unterscheiden können.</li> <li>die aus Meiose und Karyogamie resultierende Kombinatorik auf vererbte DNA-Varianten anwenden.</li> <li>die Durchführung grundlegender DNA-analytischer Techniken wie DNA-Extraktion, Agarose-Gelelektrophorese und PCR, aspetische Zellkultivierung erlernen.</li> </ul> <p>um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>einfache bioanalytische Laborverfahren anwenden und dokumentieren zu können.</li> <li>um fortgeschrittene bioanalytische Methoden erlernen zu können.</li> </ul>												

Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Biologie der Zelle und des Organismus. Die Zelle: Zellorganellen, Membranen, Energiestoffwechsel, Enzyme</li> <li>• Proteine: Struktur und Funktion Nukleinsäuren: Biosynthese, Transkription und Translation, menschliche Chromosomen, Mitose, Zellzyklus</li> <li>• Grundlagen der Genetik: Meiose, Polymorphismen, mendelsche Vererbung, geschlechtsgebundene und mitochondriale Vererbung</li> <li>• Organismus Mensch: Gewebe, Zelltypen, adaptives Immunsystem</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA-Extraktion aus Mundschleimhautzellen, Geschlechtsbestimmung mittels PCR, Realtime-PCR eines forensischen Markers, Restriktionsverdau von DNA, Agarose-Gelelektrophorese von DNA, Passagieren von Säugerzellen, fluorometrischer Apoptose-Assay</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet. Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur: 100% (120 Min)</p>
Medienformen:	<p>V: Power Point Präsentation, Lehrbuch P: schriftliche Praktikumsanleitung, Lehrbücher</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruce Alberts et. al.: Essential Cell Biology, 2003 Garland Science</li> <li>2. Ricki Lewis: Human Genetics, 2009 McGraw Hill</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Advanced Analytical Methods 1</b>																		
Studiensemester:	1. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Geißler																		
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Geißler, Prof. Dr. Bernd Diehl, Prof. Dr. Matthias Preller																		
Sprache:	Englisch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 1. Sem. Analytische Chemie und Qualitätssicherung																		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen (V), seminaristischem Unterricht mit Übungen, Diskussionen und Vorträgen (S) und Praktikum (P) V: 3 SWS S: 4 SWS; Gruppengröße: max. 30 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 15																		
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: 45</td> <td></td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>S: 60</td> <td></td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>P: 15</td> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Summe: 120</td> <td></td> <td>150</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 270 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45		60	S: 60		60	P: 15		30	Summe: 120		150	Summe total: 270 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V: 45		60																	
S: 60		60																	
P: 15		30																	
Summe: 120		150																	
Summe total: 270 Stunden																			
Kreditpunkte:	9 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Instrumenteller Analytik (insbesondere in der Chromatographie, Massenspektrometrie, IR- und NMR-Spektroskopie), Grundkenntnisse in Allgemeiner, Anorganischer und Organischer Chemie																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>unbekannte organisch-chemische Strukturen mit Hilfe verschiedener molekulspektroskopischer und massenspektrometrischer Methoden sicher ermitteln (IR, Raman, NMR, MS, Kopplungstechniken).</li> <li>für eine strukturanalytische Fragestellung eine geeignete Methodenkombination benennen, die einen hinreichenden Datensatz zur Strukturaufklärung liefert und die verschiedenen Methodiken, exemplarisch auch im qualitätsgesicherten Umfeld, anwenden.</li> <li>recherchierte wissenschaftliche, englischsprachige Fachartikel (Orignalliteratur, peer reviewed paper) zur Anwendung dieser Methodiken in angewandten Problemstellungen analysieren, diskutieren, bewerten und kritisch reflektieren.</li> </ul> <p>indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>in der Vorlesung umfassende und tiefgehende Kenntnisse über die Erzeugung und Interpretation von Molekülspektren sowie der technologischen Prinzipien erwerben, dieses Wissen im seminaristischen Unterricht auf konkrete Fragestellungen übertragen und das Ergebnis kritisch reflektieren.</li> <li>in Vorlesung und Seminar, unterstützt durch das Praktikum die Vor- und Nachteile der Techniken und Methoden, ihre Aussagekraft in</li> </ul>																		

	<p>Bezug auf die Strukturanalytik, ihre Eignung für qualitative und quantitative kennen, diskutierend und erfahrend lernen.</p> <p>praktische Erfahrungen in verschiedenen Techniken sammeln, die erhobenen Daten auswerten, in wissenschaftlich angemessener Form zusammenfassen und in englischer Sprache zu präsentieren.</p> <p>im Seminar wissenschaftliche Artikel im Anwendungskontext dieser Techniken zusammenfassen, darstellen und kritisch reflektieren.</p> <p>um:</p> <p>in nachfolgender wissenschaftlicher und wirtschaftlicher analytischer Laborpraxis eine effektive, ökonomische Methodenkombination zur Aufklärung chemischer Strukturen auswählen, ggf. neu konzipieren und weiterentwickeln zu können.</p> <p>sich selbstständig in neue strukturanalytische Fragestellungen schnell und effektiv hineinarbeiten zu können sowie die dazu notwendigen Experimente zu planen, durchzuführen – auch in einem regulatorischen Umfeld – und die erhaltenene Daten valide interpretieren zu können.</p> <p>die erhaltenen Daten im wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Kontext der Fragestellung und der Rahmenbedingungen explizit einzuordnen und souverän darzustellen vor Fachpublikum.</p> <p>um aufbauend darauf selbstständig komplexe Projekte zu planen, zu organisieren, durchzuführen und zu leiten (z.B. in Analytischer Qualitätssicherung II und III).</p>
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung baut auf Grundlagen der Instrumentellen Analytik, der allgemeinen, Anorganischen und der Organischen Chemie auf, wie sie typischerweise in einem einschlägigen Bachelorstudiengang vermittelt werden.</p> <p>Vorlesung: Molekülspektroskopische und -spektrometrische Methoden, ihre Prinzipien, Aufnahmetechniken und ihre strukturanalytische Dateninterpretation, insbesondere in der:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FT-IR-Spektroskopie</li> <li>• Raman-Spektroskopie</li> <li>• Massenspektrometrie</li> <li>• Kopplungstechniken, insbesondere GC-MS und LC-MS</li> <li>• NMR-Spektroskopie (1H-NMR, 13C-NMR, quantitative NMR-Spektroskopie, Entkopplungsexperimente, 2D-NMR)</li> </ul> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen zur Strukturaufklärung mit den o.g. Techniken; Präsentation der Ergebnisse; Studium aktueller Originalliteratur zu angewandten Problemstellungen dieser Techniken oder aufbauend darauf; Vorträge in englischer Sprache</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente zu IR-/Raman-, NMR-Spektroskopie, GC- und LC-MS</li> </ul>
Studien-/ Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Portfolioprüfung bestehend aus: Protokollierter Auswerteleistung eines praktischen</p>

	Strukturanalytikversuches (ca. 5-8 Seiten) 15 % Seminarvortrag (20 min) 15% Schriftliche Abschlussklausur (120 min) 70%
Medienformen:	V/ S: Power Point u. One Note Präsentation, Tafel/ Whiteboard, digitale Inhalte zur Nachbearbeitung (z.B. Screenshots, Podcasts, Lehrvideos), schriftliche Aufgabensammlung, Lehrbücher, wiss. Artikel P: schriftliche Praktikumsorientierungshilfen (one pager), digitale Lehrformate (Articulate Rise Kurse, Lehrvideos), Sonstiges
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C.N. Banwell, E.M. Mc Cash: Fundamentals of molecular spectroscopy; Mc Graw-Hill, 4th edition, 1994, ISBN: 0-07-707976-0</li> <li>2. M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh: Spectroscopic methods in organic chemistry; 2nd edition, Thieme Verlag, 2008, ISBN: 978-3-13-106042-6</li> <li>3. D. H. Williams and I. Fleming: Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, McGraw Hill, 6th Edition 2007</li> <li>4. P. Larkin: Infrared and Raman spectroscopy – principles and spectral interpretation; Elsevier, 2011, ISBN: 978-0-12-386984-5</li> <li>5. B. Schrader: Infrared and Raman spectroscopy: methods and applications; Wiley VCH, 1995, ISBN: 3-527-26446-9</li> <li>6. H. Günzler, H.M. Heise: IR Spectroscopy - An Introduction; Wiley VCH, Weinheim</li> <li>7. R.J. Anderson, D.J. Bendell, P.W. Groundwater: Organic spectroscopic analysis; RSC, 2004, ISBN: 0-85404-476-0</li> <li>8. G.M. Lampman, D.L. Pavia, G.S. Kriz, J.R. Vyvyan: Spectroscopy; Brooks/Cole Verlag, 5th edition, 2014, ISBN: 978-0-538-73418-9</li> <li>9. McLafferty, FW; Turecek, F.: Interpretation of Mass Spectra; 4th ed; University Science Books: Sausalito, CA, 1993</li> <li>10. Ardrey, B.: Liquid Chromatography&lt;Mass Spectrometry: An Introduction, Wiley, New York, 2003</li> <li>11. L. D. Field, H. L. Li, A.M. Magill: Organic Structures from Spectra; 2020, 6th edition, Wiley; ISBN: 9781119524809</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Analytische Qualitätssicherung 2</b>														
Studiensemester:	2. Semester														
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Margit Geißler														
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Margit Geißler Prof. Dr. Michaela Schmitz														
Sprache:	Deutsch/Englisch														
Zuordnung zum Curriculum:	<b>Pflichtfach 2. Sem. MSc Analytische Chemie und Qualitätssicherung</b>														
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen (V), Übung (Ü), begleitendem Seminar (S) und Praktikum (P). V: 1 SWS Chemometrie (Deutsch) Ü: 1 SWS Chemometrie (Deutsch) S: 1 SWS; Gruppengröße: max. 30 (Englisch) P: 3 SWS; Gruppengröße: max. 10 intern (Englisch)														
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>Ü: 15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>S: 15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>P: 45</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Summe total: 240 Stunden</b></td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 15	30	Ü: 15	15	S: 15	15	P: 45	90	Summe: 90	150	<b>Summe total: 240 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium														
V: 15	30														
Ü: 15	15														
S: 15	15														
P: 45	90														
Summe: 90	150														
<b>Summe total: 240 Stunden</b>															
Kreditpunkte:	8 ECTS														
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine														
Empfohlene Voraussetzungen:	Analytische Qualitätssicherung 1 (1. Sem.), Spezielle analytische Methoden 1 (1. Sem.), Pharmacology and Toxicology (1. Sem.), Fundamentals of Biology (1. Sem.)														
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Vorlesung Chemometrie:</b> Die Studierenden erlangen die Kenntnisse komplexes Datenmaterial aus dem Bereich der Methodvalidierung statistisch auszuwerten. Sie beherrschen dabei die Fertigkeiten über die Validität von Datenmaterial wissenschaftlich zu entscheiden.</p> <p><b>Übung Chemometrie:</b> Die Studierenden bearbeiten Fragestellungen aus der Methodvalidierung und wenden hierzu die statistischen Methoden der Vorlesung an.</p> <p><b>Seminar:</b> Die Studierenden können: moderne Methoden und Instrumente der Planung und Steuerung von Projekten anwenden. Sie erhalten die Qualifikation ein vorgegebenes Thema anhand von englischer Originalliteratur sowie eigener Untersuchungen und wissenschaftlicher Datenbanken zu erschließen. Die Studierenden sind in der Lage komplexe Projekte aus der Methodvalidierung zu planen, zu strukturieren, entsprechende Zeitvorgaben einzuhalten und die einzelnen Prozessschritte im Rahmen von Projektmeetings mit einem Team von Mitarbeitern</p>														

	<p>zielorientiert zu bearbeiten.</p> <p>In dem Sie:  das Fachwissen aus dem Bereich der instrumentellen Analytik, analytischen Qualitätssicherung und Chemometrie im Rahmen von Projekten anwenden. Sie sind somit in der Lage die Projektleitung zu übernehmen und können ihre Ergebnisse in einem englischsprachigen Vortrag vor einem wissenschaftlichen Fachpublikum präsentieren und in entsprechenden Diskussionen verteidigen.</p> <p>um:  die Kompetenz entsprechend einer Führungsposition im regulierten Bereich Entscheidungen über die Validität eines Analyseverfahrens eigenständig hinsichtlich internationaler Qualitätsregularien zu treffen.</p> <p>Projekte:  Die Studierenden sind in der Lage, abhängig von einer analytischen Problemstellung, ein Analyseverfahren im Rahmen einer Methodvalidierung zu prüfen. Sie können dabei Grundlagen der Analytik, Qualitätssicherung und Chemometrie in Kombination anwenden.</p>
Inhalt:	<p><b>Vorlesung Chemometrie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signalverarbeitung</li> <li>• Verteilung von Daten</li> <li>• Systematische Fehler</li> <li>• Messunsicherheit</li> <li>• Fehlerfortpflanzung</li> <li>• Konfidenzintervall</li> <li>• Statistische Testmethoden</li> <li>• Varianzanalyse</li> <li>• Regressionsmodelle</li> <li>• Nachweis- und Bestimmungsgrenze nach DIN 32645</li> <li>• Hauptkomponentenanalyse</li> </ul> <p><b>Übung Chemometrie:</b>  Übungen zu den o.g. Themen, mit Berechnungen</p> <p><b>Seminar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition von Projekten;</li> <li>• Festlegung von Projektzielen</li> <li>• Planung einer Validierung einer analytischen Methode</li> <li>• Bildung von Projektteams und Aufgabenverteilung</li> <li>• Projektplanung und Projektphasen (Analysenphase, Realisierungsphase, Abschluss des Projektes)</li> <li>• Projektdurchführung</li> <li>• Terminverfolgung („Milestones“)</li> <li>• Plananpassung („Risikomanagement“)</li> <li>• Kapazitätsplanung (z.B. Material, Personal)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berichterstattung und Präsentation von Projektergebnissen</li> <li>• Auswertung anhand statistischer Tests und Beurteilung der einzelnen Prozessschritte</li> <li>• Übungsaufgaben aus den Bereichen der Chemometrie</li> <li>• Reflektion sozialer Kompetenzen und Teamfähigkeit</li> <li>• Professionell in englischer Sprache präsentieren</li> <li>• Beweisen wissenschaftlicher Kompetenz im Rahmen von wissenschaftlichen Diskussionen</li> </ul> <p><b>Projekte (Projekt Methodvalidierung):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfauftrag (Problemstellung)</li> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Projekt definieren (Struktur und Aufwand)</li> <li>• Projektplanung (Kapazitätsplanung: Ressourcen, Kosten)</li> <li>• Projektrealisierung (inkl. Überprüfung Projektfortschritte)</li> <li>• Projektauswertung und Beurteilung der Ergebnisse</li> <li>• Freigabeentscheid einer analytischen Methode für den Routinebereich</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	Modulprüfung – benotet Schriftliche Abschlussklausur (90 min): 50% Projekte (praktische Arbeiten und Seminar) 50% Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden
Medienformen:	Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel Übung: PowerPoint, Overhead, Tafel Seminar: PowerPoint, Tafel Praktikum: Projektplan, PowerPoint
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matthias Otto, Chemometrics, Wiley-VCH, Weinheim 2007</li> <li>2. K. Danzer, Chemometrik, Springer, Berlin 2001</li> <li>3. K. Danzer, Analytical Chemistry, Springer, Berlin 2007 (Bibliothek: Netzzugriff)</li> <li>4. S. Kromidas, Qualität im analytischen Labor, VCH Verlag;</li> <li>5. W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert, Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie, Wiley VCH Verlag;</li> <li>6. V. Neitzel, K. Middeke, Praktische Qualitätssicherung, VCH Verlag;</li> <li>7. N. Hochheimer, Das kleine QM-Lexikon, Wiley VCH Verlag;</li> <li>8. Th. Schneppe, R. Müller, Qualitätsmanagement und Validierung in der pharmazeutischen Praxis, EDITIO CANTOR VERLAG;</li> <li>9. DIN 32645</li> <li>10. G. Linß, Qualitätsmanagement für Ingenieure</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Methods of Bioanalysis and Laboratory Diagnostics</b>																		
Studiensemester:	2. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jörn Oliver Sass																		
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Jörn Oliver Sass																		
Sprache:	Englisch																		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 2. Sem. MSc. Analytische Chemie und Qualitätssicherung																		
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten. V: 3 SWS Ü: 1 SWS; Gruppengröße: max. 32 P: 2 SWS; Gruppengröße: max. 16																		
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;">45</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">60</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;">150</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	60	Ü:	15	60	P:	30	30	Summe:	90	150	Summe total: 240 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	45	60																	
Ü:	15	60																	
P:	30	30																	
Summe:	90	150																	
Summe total: 240 Stunden																			
Kreditpunkte	8 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Biochemie und Molekularbiologie																		
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Vorlesung und Übung</p> <p>Die Studierenden können:</p> <p>die bioanalytischen Verfahren zur Bestimmung -u.a.- von Proteinen und Nukleinsäuren. Unterschiedliche Verfahren zur Bestimmung der Proteinkonzentration sind bekannt und können hinsichtlich ihrer Verlässlichkeit und Anwendbarkeit unterschieden und bewertet werden. Die Studierenden sind mit immunologischen Techniken der Proteinanalytik vertraut und können die Funktionsweise entsprechender Tests erklären sowie Protein-Protein-Wechselwirkungen beurteilen.</p> <p>In dem Sie:</p> <p>die Verfahren zur Sequenzanalyse von Nukleinsäuren und Proteinen sowie Spezifische Nachweismethoden für Nukleinsäuren erlernen, hinsichtlich Verfahren und Anwendbarkeit unterscheiden können. Studierende können spezielle Verfahren der polymerasekettenreaktion unterscheiden (quantitative PCR, multiplex PCR, nested PCR etc.), sie können diese beschreiben und Anwendungen zuordnen.</p> <p>um:</p> <p>über grundlegende Kenntnisse in der Pathobiochemie und Labordiagnostik einschließlich deren Qualitätssicherung zu verfügen. Sie kennen das Neugeborenencreening und selektives Screening auf Stoffwechselkrankheiten. Sie können Nachweisverfahren aus der Labordiagnostik benennen und beschreiben, die Grundlagen der</p>																		

	<p>Nachweisverfahren erklären sowie deren Anwendbarkeit und Verlässlichkeit kritisch bewerten.</p> <p>Praktikum</p> <p>Die Studierenden kennen Quantifizierungsmethoden für Proteine und Nukleinsäuren und können diese anwenden. Sie sind in der Lage, mit Hilfe immunologischer und molekularbiologischer Methoden aufgereinigtes Material zu analysieren und gewonnene Daten zu interpretieren. Sie haben Kenntnisse zu Enzymaktivitätstests erworben. Eine Exkursion soll einen Eindruck in den Berufsalltag in einem modernen Diagnostik-Labor vermittelt haben.</p>
Inhalt:	<p>Vorlesung und Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung und Sicherheitsunterweisung</li> <li>• Proteine: Quantifizierung, Aufreinigung und Strukturanalyse (inklusive: IEF, Chromatographie, ELISA)</li> <li>• MS und MS-basierte Ansätze DNA: DNA Struktur, Aufreinigung, PCR</li> <li>• DNA: Sanger Sequenzierung, Kapillar Elektrophore, DNA Microarrays, NGS</li> <li>• Harn: Organische Säuren und Humanes Metabolom</li> <li>• Labor Diagnostik mit Schwerpunkt Klinische Chemie</li> <li>• Qualitätssicherung im medizinischen Diagnostik Labor (Rili-BÄK)</li> <li>• Exkursion in ein Diagnostiklabor für Neugeborenen Screening von Metabolismus, endokrinen Erkrankungen, (SCID) Severe combined immunodeficiency, Mukoviszidose; selektives Screening für metabolische Erkrankungen von (Proteo)glykanen und Lipiden</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwesenheitspflicht und Pflicht zur aktiven Mitarbeit auch bei der Auswertung und Interpretation der Daten. Proteinquantifizierung, gekoppelter Enzymaktivitätstest, SDS-PAGE und Western Blot, Nachweis einer Sequenzvariante; verschiedene Verfahren der Auftrennung von Nukleinsäuren Real Time PCR oder FISH.</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>100 % Schriftliche Abschlussprüfung (90 min), die auf Inhalten von Vorlesung, Übungen und Praktikum basiert. Zum Bestehen ist zudem die regelmäßige aktive Praktikumsteilnahme erforderlich.</p>
Medienformen:	<p>V: Vortrag, Projektion Ü: Direkter Dialog, Arbeitsbögen</p>
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Campbell &amp; Farell, Biochemistry, Cengage Learning , 8th ed., 2015</li> <li>2. Lottspeich &amp; Engels, Bioanalytik, Springer-Spektrum, 3rd ed., 2012</li> <li>3. Manz et al., Bioanalytical Chemistry, Imperial College Press 2004/2015</li> <li>4. Renneberg, Bioanalytik für Einsteiger, Spektrum Akad. Verlag, 2009</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>BWL für Chemiker</b>										
Studiensemester:	2. Semester										
Modulverantwortliche(r):	Kurosch Balali, Diplom Volkswirt										
Dozent(in):	Kurosch Balali, Diplom Volkswirt										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 2. Sem. MSC Analytische Chemie und Qualitätssicherung										
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen und begleitenden Übungen V: 2 SWS Ü: 1 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;">V: 30</td> <td style="padding-left: 20px;">30</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Ü: 15</td> <td style="padding-left: 20px;">15</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe: 45</td> <td style="padding-left: 20px;">45</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 30	30	Ü: 15	15	Summe: 45	45	Summe total: 90 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium										
V: 30	30										
Ü: 15	15										
Summe: 45	45										
Summe total: 90 Stunden											
Kreditpunkte:	3 ECTS										
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können:</p> <p>die Zusammenhänge und Notwendigkeit von betriebswirtschaftlichen Abläufen verstehen. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die betriebswirtschaftlichen Funktionsbereiche und ihre Aufgaben. Sie kennen die Grundbegriffe sowie die Aufgaben und Anforderungen des externen und internen Rechnungswesens und können grundlegende Fragestellungen des Rechnungswesens beantworten</p> <p>indem Sie:</p> <p>dieses Wissen anhand fundierter betriebswirtschaftlicher Literatur, Fallbeispielen und einem Praxisprojekt erlernen</p> <p>um:</p> <p>damit die Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre und sind in der Lage betriebswirtschaftliche Planungen durchzuführen und unternehmerische Entscheidungen zu treffen.</p> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen die Kompetenz betriebswirtschaftliche Aufgabenstellungen zu bearbeiten.</li> </ul>										
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Unternehmung</li> <li>• Beschaffung</li> <li>• Produktion</li> <li>• Absatz</li> <li>• Investition und Finanzierung</li> <li>• Personalwesen</li> </ul>										

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rechnungswesen (Externes Rechnungswesen, Internes Rechnungswesen)</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet 100% Schriftliche Abschlussklausur (60 min)</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: Skript, PowerPoint, Tafel Übung: Schriftliche Aufgabensammlung, PowerPoint, Tafel, Präsentation Virtuelle Treffen auf LEA</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>Coenenberg, A. et al.: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, Verlag Schäfer Poeschel</li> <li>Coenenberg, A. et al.: Kostenrechnung und Kostenanalyse, Verlag Schäfer Poeschel</li> <li>Festel, G. et al.: Betriebswirtschaftslehre für Chemiker: Eine praxisorientierte Einführung</li> <li>Däumler, K.; Grabe, J.: Kostenrechnung 1, Verlag NWB</li> <li>Olfert, K. et al.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Verlag Kiehl</li> <li>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen</li> <li>Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, Oldenbourg</li> </ol> <p>Weitere Informationen zur Literatur werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>

Modulbezeichnung:	<b>Rechtsgebiete für Chemiker (Stoffrecht)</b>	
Studiensemester:	2. Semester	
Modulverantwortliche(r):	Dr. Vishwesh Potkar	
Dozent(in):	Dr. Vishwesh Potkar	
Sprache:	Deutsch (Englisch)	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 2. Semester M.Sc. Analytische Chemie und Qualitätssicherung	
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus einer Vorlesung. V: 3 SWS	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden V: 45 Summe: 45 Summe total: 90 Stunden	Eigenstudium 45 45
Kreditpunkte	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine	
Prüfungen	Schriftlich	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können:</p> <p>die rechtlichen Rahmenbedingungen verstehen für das Inverkehrbringen von Stoffen und chemischen Gemischen. Sie verstehen wie Rechtskonformität in der Industrie sichergestellt wird und wissen, welche chemikalienrechtlichen Anforderungen, die beim Import und Export von Chemikalien zu erfüllen sind, und sind somit in der Lage was beim Inverkehrbringen von Chemikalien oder chemischen Produkten zu beachten ist.</p> <p>In dem Sie:</p> <p>im Bereich des Chemikalienrechts die europäische Verordnung REACH, die Pflichten zur Kennzeichnung von Gefahrstoffen (CLP Verordnung), die Regelungen zur Chemikalien Verbots Verordnung und die Unterschiede zwischen Transport und Umgangsrecht kennen.</p> <p>um:</p> <p>im Lebensmittelrecht mit den gesetzlichen Anforderungen an die Sicherheit, von Lebensmitteln, insbesondere Lebensmittelverpackungen und unterschiedlichen Anforderungen in unterschiedlichen Rechtsregionen vertraut zu sein und können diese Anforderungen umsetzen.</p> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden besitzen die Kompetenz einen Gesetzestext zur Chemikaliengesetzgebung zu verstehen und zu interpretieren und somit abzuwägen, welche Schritte zur Umsetzung in der Industrie relevant sind. Sie sind in der Lage chemische Produkte nach CLP einzustufen und ein Sicherheitsdatenblatt und ein Produktetikett nach Plausibilität zu prüfen.</li> </ul>	

Inhalt:	<p>Chemikalienrecht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das europäische Chemikalienrecht REACH</li> <li>• GHS-Verordnung (CLP-Verordnung)</li> <li>• Chemikalieninventare</li> <li>• Biozidprodukt Verordnung</li> <li>• Expositionsgrenzwerte</li> <li>• Spielzeug Richtlinie</li> <li>• Prior Informed Consent Regulation</li> <li>• Chemikalien Verbots Verordnung</li> </ul> <p>Lebensmittelrecht:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensmittelrahmen Verordnung</li> <li>• Plastics Implementing measure</li> <li>• FDA Anforderungen für Lebensmittelverpackungen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Prüfungsleistung: 100% Schriftliche Klausur (60 min)</p>
Medienformen:	V: Beamer, Tafel
Literatur	Gesetzestexte aus dem Internet

Modulbezeichnung:	<b>Advanced Analytical Methods 2</b>												
Studiensemester:	2. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Witzleben												
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Witzleben, Prof. Dr. Günther												
Sprache:	Deutsch und Englisch												
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtfach 2. Sem. MSc. Analytische Chemie und Qualitätssicherung												
Lehrform/SWS	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Experimenten und Exkursionen. V: 3 SWS S: 1 SWS; Gruppengröße: max 30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max 10												
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>S: 15</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>P: 30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 45	30	S: 15	60	P: 30	60	Summe: 90	150	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 45	30												
S: 15	60												
P: 30	60												
Summe: 90	150												
Summe total: 240 Stunden													
Kreditpunkte	8 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Spezielle Analytische Methoden 1, AQS 1												
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die apparativen und theoretischen Grundlagen der Röntgenstrukturanalytik und der relevanten atomspektroskopischen und elektrochemischen Analysemethoden nachvollziehen.</li> <li>die Hauptanwendungsbereiche und Grenzen dieser Methoden beurteilen. Fehler in der Probenvorbereitung, Messung und Auswertung erkennen. Zu einer bestimmten Fragestellung die relevante Originalliteratur recherchieren, die Ergebnisse in angemessener Form zusammenfassen und in englischer Sprache präsentieren.</li> </ul> <p>indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die erlernten Prinzipien auf ihre Anwendbarkeit bezüglich der jeweiligen Aufgabenstellung eigenständig überprüfen und beurteilen, Analyseergebnisse mithilfe der behandelten Methoden ermitteln und die erhaltenen Werte unter Berücksichtigung statistischer und anderer Fehlerquellen auf Plausibilität und Genauigkeit überprüfen sowie Konsequenzen für das weitere Vorgehen ziehen. Moderne Methoden der Datenauswertung und Dateninterpretation auch vor dem Hintergrund der Qualitätssicherung anwenden.</li> </ul> <p>um:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>anhand von Versuchsvorschriften und Betriebsanweisungen den Analyt-Gehalt ausgewählter Proben eigenständig praktisch zu ermitteln.</li> </ul>												

	<p>in der Lage zu sein, abhängig von der Problemstellung (Analyt, Matrix, Konzentrationsbereich etc.) geeignete Methoden zur quantitativen und strukturellen Erfassung von Stoffen, Stoffgemischen und Materialien analytische Messungen zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu bewerten.</p> <p>in der Lage zu sein auch etwaige Gefährdungen am Arbeitsplatz einzuschätzen sowie notwendige Konsequenzen für das sichere Arbeiten zu ziehen.</p>
Inhalt:	<p>Die Veranstaltung baut auf Grundlagen der Analytischen Chemie und der Spektroskopie auf, wie sie typischerweise in einem einschlägigen Bachelorstudiengang vermittelt werden.</p> <p>Vorlesung: Instrumentelle Analytische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomspektroskopische Methoden (insbesondere Atomabsorptions- und Emissionsspektroskopie, Röntgenspektroskopie)</li> <li>• Elektrochemische Methoden (insbesondere Potentiometrie, Coulometrie, Voltammetrie)</li> <li>• Ionenchromatographie</li> <li>• Röntgenstrukturanalytik</li> <li>• Kombinierte Methoden</li> <li>• Datenauswertung und Dateninterpretation in den Analyseverfahren</li> </ul> <p>Seminar: Vertiefung der Vorlesungsinhalte, insbesondere mittels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungsaufgaben, Datenauswertungen mit relevanter Software</li> <li>• Studium aktueller Originalliteratur</li> <li>• Vorträge in englischer Sprache</li> </ul> <p>Praktikum: Experimente zu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomabsorptionsspektroskopie</li> <li>• Atomemissionsspektroskopie</li> <li>• elektrochemischen Analyseverfahren</li> <li>• Ionenchromatographie</li> <li>• Röntgenfluoreszenzanalyse</li> <li>• Röntgenstrukturuntersuchungen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur: 100% (120 min)</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an Seminaren und Praktika, (Nachweis durch Übungsaufgaben, Protokolle) sowie einem wissenschaftlichen Vortrag in englischer Sprache.</p>
Medienformen:	<p>V: PowerPoint, Filmmaterial, Videokonferenzen, Tafel</p> <p>Ü: schriftliche Aufgabensammlung, PP, Filmmaterial, Videokonferenzen, Tafel</p> <p>P: schriftliche Versuchsanleitungen</p>
1. Literatur	<p>2. Skoog, Holler, Crouch: Principles of Instrumental Analysis Organic Chemistry, Brooks/Cole Pub Co, 2017</p>

	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Hamann, Vielstich: Electrochemistry, Wiley-Vch, 2007</li><li>4. Bard, Faulkner: Elektrochemical Methods, Fundamentals and Applications, John Wiley &amp; Sons, 2010</li><li>5. C. Hammond: The Basics of Crystallography and Diffraction , Oxford 2015</li><li>6. V. K. Pecharsky, P.Y. Zavalij: Fundamentals of Powder Diffractionand Structural Characterization of Materials, Springer, 2009</li><li>7. Massa, Kristallstrukturbestimmung, Vieweg+Teubner, 2009</li><li>8. L. Spieß, G. Teichert, R. Schwarzer, H. Behnken, C. Genzel, Moderne Röntgenbeugung, Vieweg + Teubner 2019.</li></ol>
--	---

Modulbezeichnung:	<b>Analytische Qualitätssicherung 3</b>												
Studiensemester:	3. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michaela Schmitz												
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Michaela Schmitz Prof. Dr. Ernst-Jürgen Pomp												
Sprache:	Deutsch/Englisch												
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Sem. MSc Analytische Chemie und Qualitätssicherung												
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen(V), begleitendem Seminar (S) und Praktikum (P). V: 1 SWS GMP (Deutsch) V: 1 SWS In-Prozess Kontrolle (Englisch) S: 1 SWS; Gruppengröße: max.30 (Englisch) P: 3 SWS; Gruppengröße: max.10 intern (Englisch)												
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>45</td> </tr> <tr> <td>S: 15</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>P: 45</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 30	45	S: 15	45	P: 45	60	Summe: 90	150	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 30	45												
S: 15	45												
P: 45	60												
Summe: 90	150												
Summe total: 240 Stunden													
reditpunkte:	8 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Analytische Qualitätssicherung 1 und 2 (1. und 2. Sem.), Spezielle analytische Methoden 1 und 2 (1. und 2. Semester)												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Vorlesung (GMP):</p> <p>Die Studierenden können: die Prinzipien der Guten Herstellungs Praxis (GMP).</p> <p>In dem Sie: dieses Wissen anhand der aktuellen, internationalen Gesetzgebung und Normen aus dem Bereich der Herstellung und Qualitätskontrolle von Produkten aus dem „Life Science“ Bereich (Produktsicherheit von Arzneimitteln, Lebensmitteln, Kosmetika und Bedarfsgegenständen) erlernen.</p> <p>um: Produkte in der Qualitätskontrolle eines herstellenden Betriebes unter regulatorischen Bedingungen zu untersuchen, zu bewerten und freizugeben.</p> <p>Vorlesung (Analytik und Inprozesskontrolle [IPK]): Die Studierenden erlernen die Unterscheidung zwischen Verfahren der Inprozess Kontrolle und Endproduktkontrolle. Spezielle Verfahren</p>												

	<p>der Probennahme, aber auch Messtechniken in der Inprozesskontrolle werden erläutert und ihre Anwendung im Prozess dargestellt. Die Kenntnisse werden anhand von Beispielen aus der pharmazeutischen, biotechnologischen Anwendung erlernt. Die Studierenden sind in der Lage eine Inprozess- und Endproduktkontrolle in verschiedenen Prozessen durchzuführen und Produkte freizugeben.</p> <p>Seminar: Die Studierenden erhalten darüber hinaus die Qualifikation ein vorgegebenes Produkt anhand von englischer Originalliteratur zu prüfen. Sie besitzen die methodische Kompetenz komplexe Projekte aus dem regulierten Produktionsbereich zu planen, zu strukturieren, entsprechende Zeitvorgaben einzuhalten und die einzelnen Prozessschritte im Rahmen von Projektmeetings mit einem Team von Mitarbeitern zielorientiert zu planen, zu bearbeiten und sind in der Lage ihre Ergebnisse in einem englischsprachigen Vortrag vor einem wissenschaftlichen Fachpublikum zu präsentieren und in entsprechenden Diskussionen zu verteidigen. Sie besitzen darüber hinaus die Kompetenz entsprechend der Führungsposition eines Laborleiters im regulierten Bereich Entscheidungen über die Freigabe eines Produktes eigenständig hinsichtlich internationaler Qualitätsregularien sowie einer ethischen Verantwortung zum Beispiel im Bereich der Arzneimittelsicherheit zu treffen.</p> <p>Projekte Qualitätskontrolle: Die Studierenden sind in der Lage, abhängig von einer Problemstellung moderne und validierte Analyseverfahren auszuwählen, Projekte durchzuführen und die Ergebnisse hinsichtlich einer Spezifikation zu bewerten. Die Studierenden besitzen die Kompetenz, erlernte Grundlagen der Analytik und Qualitätssicherung zu verknüpfen und praktisch anzuwenden, sowie komplexe Projekte eigenständig im Team zu organisieren und dabei Führungsqualitäten im Rahmen der analytischen Qualitätssicherung innerhalb eines Produktionsbetriebes zu zeigen.</p>
Inhalt:	<p>Vorlesung (GMP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Guten-Herstellungs-Praxis</li> <li>• Zulassungsverfahren für Arzneimittel</li> <li>• Anforderungen an die GMP konforme Dokumentation</li> <li>• Produktion (Personal, Räume, Prozesskontrolle, Reinigungs-, und Prozessvalidierung)</li> <li>• Qualitätskontrolle (Probenahme, Personalschulung, Qualifizierung und Validierung, Herstellung im Lohnauftrag, Stabilitätsuntersuchungen, Kennzeichnung, Einsatz von LIM-Systemen bei der Chargenfreigabe, Beanstandung und Rückruf, Archivierung)</li> <li>• GMP Audits und Behördeninspektionen</li> </ul> <p>Vorlesung (Analytik und In-Prozesskontrolle):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezifikationen und Regularien von Produkten aus Pharma, Kosmetika und Lebensmittel</li> <li>• Besondere Komponenten in oben genannten Produkten,</li> </ul>

	<p>für die Freigabe von Bedeutung sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wichtige Messmethoden in der ,in-prozess'- und Endproduktkontrolle von Pharmaka, Kosmetika und Food</li> <li>• Apparative Besonderheiten (Abweichungen von der Labordiagnostik) bei in-prozess Methoden, z.B. in der Chromatographie, Spektrometrie</li> <li>• Methodenoptimierung in Abhängigkeit vom Produkt, Methodenüberprüfung</li> <li>• Auswertung und Beurteilung von Messdaten</li> </ul> <p>Projekte (Qualitätskontrolle):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfauftrag (Problemstellung)</li> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Projekt definieren (Struktur und Aufwand)</li> <li>• Projektplanung (Kapazitätsplanung: Ressourcen, Kosten)</li> <li>• Projektrealisierung (inkl. Überprüfung Projektfortschritte)</li> <li>• Projektauswertung und Beurteilung der Ergebnisse</li> <li>• Freigabeentscheid eines Produktes</li> </ul> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung, und Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und Projekte</li> <li>• Reflektion sozialer Kompetenzen und Teamfähigkeit</li> <li>• Professionell in englischer Sprache präsentieren</li> <li>• Beweisen wissenschaftlicher Kompetenz im Rahmen von wissenschaftlichen Diskussionen</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur (120 min): 50 % (GMP+IPK: je 50 %)</p> <p>Projekte (Projekt und Seminar): 50 %</p> <p>Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden.</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel</p> <p>Seminar: PowerPoint, Overhead, Tafel</p> <p>Projekte: Projektplan, PowerPoint</p> <p>Praktische Projekte: SOPs und andere schriftliche Versuchsanleitungen</p> <p>Podcasts und Webinare auf LEA</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) EG-Leitfaden der Guten Herstellungs-Praxis, Editio Cantor Verlag</li> <li>2) Der GMP-Berater, Maas &amp; Peither Verlag</li> <li>3) K.H. Koch Process Analytical Chemistry, Springer, Berlin , 1997</li> <li>4) Prozessanalytik, Strategien und Fallbeispiele aus der industriellen Praxis, Herausgeber R.W. Kessler, Wiley-VCH Verlag, 2006</li> <li>5) Ullmann's encyclopedia of industrial chemistry</li> <li>6) D. C. Harris, Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Berlin, 2002</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"><li>7) Skoog, Leary: Instrumentelle Analytik. Grundlagen, Geräte, Anwendungen (Springer-Lehrbuch); Springer, Berlin, 1996</li><li>8) Mühleisen, Oberhuber: Karrierefaktor Soft Skills, Haufe Verlag</li><li>9) Matissek, Schnepel, Steiner: Lebensmittelanalytik. Springer-Verlag.</li><li>10) European Pharmacopeia (Pharm Eur) online and book</li><li>11) Amtliche Sammlung für die Untersuchung von Lebensmitteln,</li><li>12) Bedarfsgegenständen und Kosmetika (bga), Behrs-Verlag.</li></ol>
--	---

Modulbezeichnung:	<b>Prozessanalytik</b>												
Studiensemester:	3. Semester												
Modulverantwortliche(r):	Prof. Marc Williams												
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Marc Williams												
Sprache:	Deutsch/Englisch												
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Sem. MSc Analytische Chemie und Qualitätssicherung												
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen (V), begleitendem Seminar (S) und Projektarbeit (P). V: 2 SWS Prozessanalytik / Chemometrie 2 S: 1 SWS; Gruppengröße: max. 25 P: 3 SWS; Gruppengröße: max. 10 intern												
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>60</td> </tr> <tr> <td>S: 15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>P: 45</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Summe: 90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 30	60	S: 15	30	P: 45	60	Summe: 90	150	Summe total: 240 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium												
V: 30	60												
S: 15	30												
P: 45	60												
Summe: 90	150												
Summe total: 240 Stunden													
Kreditpunkte:	8 ECTS												
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine												
Empfohlene Voraussetzungen:	Physikalische Chemie, Analytische Qualitätssicherung 1 und 2, Advanced Analytical Methods 1 und 2												
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Vorlesung Prozessanalytik:</p> <p>Die Studierenden können:</p> <p>die systematische und praxisorientierte Darstellung der Technologie und Anwendung von Sensoren in der Prozessanalytik mit dem Schwerpunkt der Inprozesskontrolle von chemischen und biologischen Herstellungsverfahren.</p> <p>In dem Sie:</p> <p>erlernte Sensortypen im Sinne von technischen Sinnesorganen charakterisieren und über statistische wie dynamische Messgrößen definieren. Für anwendungsorientierte Fragestellungen der Messung, Überwachung und Kontrolle von Prozessen in der Industrie können eigene Messstrategien konzipiert und bewertet werden. Zugrunde liegt hierbei ein interdisziplinärer Ansatz, der unterschiedliche Denkweisen in Chemie, Physik und Ingenieurwissenschaften verbindet. In Verbindung mit eigenständigen Beiträgen aus Seminar- und Projektarbeit sind die Studierenden befähigt, komplexe analytische Aufgabenstellungen zu planen, zu strukturieren, durchzuführen und zielorientiert zu finalisieren.</p> <p>um:</p> <p>Sie zu befähigen in einen produzierenden Industrieunternehmen Entwicklungsaufgaben im Anwendungsbereich der Prozesskontrolle</p>												

	<p>als Projektleiter oder Teammitglied zu übernehmen.</p> <p>Vorlesung Chemometrie - Datenanalyse: Die Studierenden sind in der Lage umfangreiches Datenmaterial von Sensor- und Multisensorplattformen statistisch auszuwerten und die Qualität der Daten und deren Aussagekraft zu bewerten. Sie beherrschen dabei die Fertigkeiten eines Entwicklers und Anwenders von Sensorsystemen über die Validität von Datenmaterial wissenschaftlich zu entscheiden.</p> <p>Projektarbeit mit begleitendem Seminar: Die Studierenden sind in der Lage, Kontroll- und Messaufgaben mit der Hilfe von chemischen Sensoren im Rahmen einer vorgegebenen analytischen Fragestellung zu planen, aufzubauen und auf Eignung zu prüfen. Dabei haben sie die Fähigkeit erworben, erlernte Grundlagen der chemischen Sensoren in der Prozessanalytik und moderner statistischer Verfahren der Datenanalyse praktisch anzuwenden, komplexe Aufgaben im Team zu organisieren und dabei Führungsqualitäten im Rahmen der Entwicklung von prozessanalytischen Methoden innerhalb der regulierten Forschung zu zeigen.</p> <p>Die Studierenden besitzen die methodische Kompetenz komplexe Inhalte der Prozessanalytik zu bewerten und hieraus Anforderungen für Detektionstechnologien in der Prozessanalytik abzuleiten und die einzelnen Prozessschritte im Rahmen von Projektmeetings mit einem Team von Mitarbeitern zielorientiert zu erarbeiten. Sie erhalten darüber hinaus die Qualifikation ein vorgegebenes Thema anhand von englischer Originalliteratur sowie wissenschaftlicher Datenbanken zu erschließen und sind in der Lage ihre Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Publikation vor einem wissenschaftlichen Fachpublikum zu präsentieren und in entsprechenden Diskussionen zu verteidigen.</p>
Inhalt:	<p>Vorlesung Prozessanalytik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen prozessanalytischer Methoden</li> <li>• Probennahme und Prozessmessgrößen</li> <li>• Definition und Aufbau von Sensoren</li> <li>• Funktionsprinzipien von Sensoren und Multi-Sensor-Systemen</li> <li>• Messtechnik zur Auswertung von Sensoren</li> <li>• Anwendung von Sensoren in der Prozessanalytik, z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chemischen Industrie</li> <li>○ Pharmazeutische Industrie</li> <li>○ Lebensmittelindustrie</li> <li>○ Biotechnologie</li> <li>○ Sicherheitsbereich</li> </ul> </li> </ul> <p>Vorlesung mit Übung Chemometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Multivariate Datenanalyse</li> <li>• Hauptkomponentenanalyse</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multivariate Regressionsmethoden</li> <li>• KI bzw. Deep learning Methoden</li> <li>• Anwendung in der Produktionsüberwachung</li> <li>• Kalibrieren, Validieren, Vorhersagen in der Prozessanalytik</li> <li>• Datenverarbeitung</li> </ul> <p>Seminar Prozessdatenanalyse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung von Literatur zu Themengebieten</li> <li>• Auswertung und Beurteilung von Prozessdaten</li> <li>• Übungsaufgaben aus den Bereichen der Chemometrie</li> <li>• Professionelles Präsentieren zum Thema Messanalytik</li> </ul> <p>Projekt (Chemische Sensoren im Bereich Prozessanalytik):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfauftrag (Problemstellung)</li> <li>• Literaturrecherche</li> <li>• Projekt definieren (Struktur und Aufwand)</li> <li>• Projektplanung und Beschreibung der Kriterien</li> <li>• Projektrealisierung (Messaufbau anpassen, Testumgebung schaffen; Durchführung der Messungen)</li> <li>• Projektauswertung und Beurteilung der Ergebnisse</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse im Rahmen einer Publikation</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet  Prüfungsvoraussetzung: Erfolgreiche Teilnahme: P/S  Prüfungsleistung: Schriftliche Klausur: 100% (120 min)</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel, Computer  Seminar: PowerPoint, Overhead, Tafel, Computer  Projekt: Projektplan, PowerPoint, Computer</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Karlheinz Koch, Prozessanalytik: Überwachung, Optimierung, Qualitätssicherung, Wirtschaftlichkeit, 1997</li> <li>2) Rudolf W. Kessler, Prozessanalytik: Strategien und Fallbeispiele aus der industriellen Praxis, 2012</li> <li>3) Waltraud Kessler, Multivariate Datenanalyse für die Pharma, Bio-und Prozessanalytik, 2007</li> <li>4) Learning Control, 1st Edition Applications in Robotics and Complex Dynamical Systems, Editors: Dan Zhang Bin Wei, ISBN: 9780128223147, Elsevier 2020</li> <li>5) Günther Oesterle, Prozessanalytik: Grundlage und Praxis, 1995</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Spezielle analytische Methoden</b>																		
Studiensemester:	3. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Dietmar Breuer																		
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Dietmar Breuer																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Pflichtfach 3. Sem. MSc Analytische Chemie und Qualitätssicherung																		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen (V), begleitendem Seminar (S) und Praktikum (P). V: 3 SWS S: 1 SWS; Gruppengröße: max.30 P: 2 SWS; Gruppengröße: max.15																		
Arbeitsaufwand:	<table> <thead> <tr> <th></th> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V:</td> <td>45</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Ü:</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>P:</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>90</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Summe total: 240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	45	60	Ü:	15	30	P:	30	60	Summe:	90	150	Summe total: 240 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	45	60																	
Ü:	15	30																	
P:	30	60																	
Summe:	90	150																	
Summe total: 240 Stunden																			
Kreditpunkte:	8 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Analytische Qualitätssicherung 1 und 2 (1. und 2. Sem.), Advanced Analytical Methods 1 und 2 (1. und 2. Semester)																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden können: die rechtlichen Grundlagen im Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie dem Umgang mit Gefahrstoffen im Laboralltag.</p> <p>Indem Sie: mit den analytischen Methoden zur Bestimmung von Gefahrstoffen im Arbeits- und Gesundheitsschutz vertraut sind.</p> <p>um: dieses Wissen im Bereich eines modernen, analytischen Prüflaboratoriums anwenden.</p> <p>Übungen:</p> <p>Die Studierenden besitzen die Kompetenz Messdaten auf Basis der Untersuchungen innerhalb des Arbeits- und Gesundheitsschutz selbstständig auszuwerten. Sie sind dabei insbesondere in der Lage das gewonnene Datenmaterial zu bewerten und eigenverantwortlich zu berichten. Sie haben darüber hinaus die Qualifikation erworben, Messdaten aus dem Bereich der Arbeitssicherheit zu beurteilen und ein entsprechendes Gefährdungspotential einzuschätzen und somit verantwortungsbewußt mit entsprechenden Gefahrstoffen umzugehen bzw. dieses Wissen in der Position eines Laborleiters an das Personal weiterzugeben.</p>																		

	<p>Praktikum:</p> <p>Darüber hinaus besitzen die Studierenden die Fähigkeit, analytische Methoden aus dem Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes durchzuführen. Sie sind weiterhin in der Lage, arbeitsplatzspezifische Proben (Gase, Stäube, Lösemittel) zu nehmen und dabei spezielle Probennahmetechniken und Messsysteme zu verwenden. Sie erhalten darüber hinaus praktische Erfahrungen in der Messung von Gefahrstoffexpositionen am Arbeitsplatz.</p>
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtliche Grundlagen im Arbeitsschutz</li> <li>• Vorkommen von und Tätigkeiten mit Beschreibung von Expositionsszenarien</li> <li>• Eigenschaften und Probenahme von Aerosolen (einatembarer, alveolengängiger und Ultrafeinstaub)</li> <li>• Probenahme und Analytik von Faserstäuben (z. B. Asbest)</li> <li>• Probenahme und analytische Bestimmung von Gasen und Dämpfen sowie partikel- und dampfförmig vorliegenden Stoffen</li> <li>• Direktanzeigende Messgeräte</li> <li>• Innenluftmessung</li> <li>• Probenahme und analytische Bestimmung von Organischen Gefahrstoffen wie z. B. : Lösemittel, VOC, Benzol, Aldehyde Isocyanate, PAK</li> <li>• Anorganische Gefahrstoffe wie z. B.: krebserzeugende Metalle, Metalle in Schweißrauch, mineralischen Stäuben (z. B. Quarz, Asbest)</li> <li>• Anorganische Säuren (HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HF)</li> <li>• Spezialthemen: Bewertungsszenarien für Innenraumluft von Büroarbeitsplätzen</li> <li>• Nikotin in Innenräumen</li> <li>• Gefahrstoffe im Luftverkehr (z. B. TCP)</li> </ul> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerten von Messdaten und Messberichtserstellung;</li> <li>• Ermitteln von und Umgang mit Messunsicherheiten</li> <li>• Nachstellen von Arbeitsbedingungen und Anforderungen an Prüfstände</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung einer Basiskalibrierung für ausgewählte flüchtige organische Stoffe</li> <li>• Probenahme von flüchtigen organischen Stoffen (VOC) an der dynamischen Prüfgasstrecke des IFA</li> <li>• Auswertung der Proben anhand der selbst erstellten Basiskalibrierung</li> <li>• Paralleler Einsatz direktanzeigender Messgeräte</li> <li>• Auswertung von Fragebögen zu den Messungen</li> </ul>
	<p>Modulprüfung benotet</p> <p>Prüfungsvoraussetzung: erfolgreiche Teilnahme am P</p> <p>Schriftliche Abschlussklausur: 100 % (120 min)</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel</p> <p>Übung: Schriftliche Aufgabensammlung, Overhead, Tafel</p> <p>Praktikum: Schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<p>1) Ralph Hebisch, Michael Ball, Dietmar Breuer, Joachim Ehrich,</p>

	<p>Wilhelm Krämer, Claus-Peter Maschmeier, Gerda Nitz, Wolfgang Riepe; Quality assurance for workplace measurements, The MAK-Collection Part III: Air Analyses, Vol. 13, DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Wiley-VCH (2012).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2) Breuer, D., Nürnberger, F.; Passivrauchen am Arbeitsplatz – eine neue Berufskrankheit als Herausforderung für die Unfallversicherungsträger, DGV Forum 1-2/2021, S. 34-37.</li> <li>3) Dragan, G.C.; Kohlmeier, V.; Breuer, D.; Blaskowitz, M.; Karg, E.; Zimmermann, R., On the challenges of measuring semi-volatile compound aerosols using personal samplers, Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 77 (2017) Nr. 10, S. 411-415.</li> <li>4) D. Breuer, C.G. Dragan, R. Hebisch, *, R. Bartsch, Y. Giesen, W. Krämer, L. Nitschke, G. Nitz, K.-H. Pannwitz, M. Tschickardt, T.H. Brock, *, A. Hartwig, *, Sampling and analysis of substances and substance mixtures which may occur simultaneously as vapours and particles in workplace air, The MAK Collection for Occupational Health and Safety 2018, Vol 3, No 3, S. 1628-1662.</li> <li>5) Giesen, Y.; Hagemann, C.; Nürnberger, F.; Maybaum, B.; Breuer, D.; Monz, C.; Monsé, C., Reproduzierbare Beaufschlagung von Membranfiltern mit luftgetragenen Metallen zur Durchführung von Ringversuchen, Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 76 (2016) Nr. 11/12, S. 415-421</li> <li>6) Sucker, K.; Zschiesche, W.; Hummel, T.; Breuer, D.; Werner, S.; Friedrich, C.; Weiß, T.; Raulf, M.; Pallapies, D.; Bünger, J.; Brüning, T, Naphthalin: Chronische Exposition am Arbeitsplatz - Relevanz für die Grenzwertableitung Ergebnisse der Querschnittstudie zur Naphthalinexposition in der Schleifmittelindustrie, Gefahrstoffe - Reinhaltung der Luft 77 (2017) Nr. 10, S. 439-442.</li> <li>7) Pflaumbaum, W.: Gefahrstoffliste 2016 - Gefahrstoffe am Arbeitsplatz (IFA Report 1/2016). Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin 2016 ISBN 978-3-86423-179-7</li> <li>8) Cornelia Wippich, Jörg Rissler, Dorothea Koppisch and Dietmar Breuer, Estimating Respirable Dust Exposure from Inhalable Dust Exposure, Annals of Work Exposures and Health, 2020, Vol. 64, No. 4, 430–444.</li> <li>9) Innenraumarbeitsplätze – Vorgehensempfehlung für die Ermittlungen zum Arbeitsumfeld, <a href="http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/rep_ira.pdf">http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/rep_ira.pdf</a></li> <li>10) GESTIS-Stoffdatenbank: Gefahrstoffinformationssystem der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Online – Datenbank, <a href="http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index.jsp">http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index.jsp</a></li> <li>11) GESTIS - Internationale Grenzwerte für chemische Substanzen, Online - Datenbank, <a href="http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-internationale-grenzwerte-fuer-chemische-substanzen-limit-values-for-chemical-agents/index.jsp">http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-internationale-grenzwerte-fuer-chemische-substanzen-limit-values-for-chemical-agents/index.jsp</a></li> <li>12) GESTIS - Analysenverfahren für chemische Substanzen, Online - Datenbank, <a href="http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-analysenverfahren-fuer-chemische-stoffe/index.jsp">http://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-analysenverfahren-fuer-chemische-stoffe/index.jsp</a></li> </ol>
--	--

Modulbezeichnung:	<b>Abschlussarbeit</b>
Studiensemester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Dozentinnen und Dozenten des Fachbereichs
Sprache:	Deutsch oder Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtleistung im 4. Semester M.Sc. Analytische Chemie und Qualitätssicherung
Lehrform/SWS	<p>Die Abschlussarbeit kann 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 werden, welches Forschungsaktivitäten anbietet, die mit dem Schwerpunkt des Studienprogramms übereinstimmen.</p> <p>Während der Masterthese werden die Studierenden durch mindestens einen Professor/eine Professorin des Fachbereichs betreut, der/die zudem die Abschlussarbeit bewertet. Einzelheiten hierzu können der MPO entnommen werden.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden : 17,5 Wochen mit einem Arbeitsaufwand von 40 h/Woche</p> <p>Eigenstudium (Verfassen der These, Vorbereitung der Präsentation, Lernen für das Abschlusskolloquium): 5 Wochen mit einem Arbeitsaufwand von 40 h/Woche</p> <p>Summe total: 900 Stunden</p>
Kreditpunkte	30 ECTS
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Zur Abschlussarbeit wird zugelassen, wer von allen sonstigen im Studium vorgesehenen Modulprüfungen nicht mehr als zwei Modulprüfungen ausstehen hat. Die Zulassung zur Abschlussarbeit ist in der MPO geregelt.
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig in einer vorgegebenen Zeit komplexe Fragestellungen auf ihrem Fachgebiet zu bearbeiten. Sie können zudem ihre Ergebnisse mit denen anderer Wissenschaftler kritisch in Beziehung setzen und ihre wissenschaftlichen Resultate adäquat schriftlich und mündlich in Englisch und Deutsch kommunizieren.</p> <p>Die Abschlussarbeit dokumentiert ihre Fähigkeit zu unabhängiger wissenschaftlicher Arbeit, ihre theoretischen und praktischen Fähigkeiten zielgerichtet einzusetzen und auf komplexe wissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden. Sie belegt zudem ihre Kompetenz, Verantwortung zu übernehmen und Entscheidungen auch unter ethischen Gesichtspunkten zu reflektieren.</p>
Inhalt:	Theoretische und praktische Arbeit zur Lösung forschungsrelevanter Fragestellungen mit wissenschaftlichen Mitteln. Praktische Anwendung des Wissens und der Fähigkeiten und deren Übertragung auf die relevante Fragestellung. Die Ergebnisse werden in einer wissenschaftlichen Veröffentlichung, der Master-These, zusammengefasst. Die Studierenden tragen ihre Ergebnisse in einem vorgegebenen Zeitrahmen vor und verteidigen sie in einer mündlichen Prüfung.
Studien-/Prüfungsleistungen:	Master-These: benotet

Modulbezeichnung:	<b>Personalführung</b>										
Studiensemester:	3. Semester										
Modulverantwortliche(r):	Julia Großgarten, M. Sc.										
Dozent(in):	Julia Großgarten, M. Sc.										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 3. Sem. M.Sc. Analytische Chemie und Qualitätssicherung										
Lehrform/SWS:	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesungen und begleitenden Übungen V: 2 SWS Ü: 1 SWS										
Arbeitsaufwand:	<table> <thead> <tr> <th>Präsenzstunden</th> <th>Eigenstudium</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V: 30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Ü: 15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Summe: 45</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 30	30	Ü: 15	15	Summe: 45	45	Summe total: 90 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium										
V: 30	30										
Ü: 15	15										
Summe: 45	45										
Summe total: 90 Stunden											
Kreditpunkte:	3 ECTS										
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine										
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine										
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können:</p> <p>die strategische Bedeutung der personalwirtschaftlichen Handlungsfelder verstehen. Sie erhalten einen Überblick über die personalwirtschaftlichen Funktionsbereiche und ihre Aufgaben.</p> <p>Sie kennen die Grundbegriffe sowie die Aufgaben der Personalführung. Die Studierenden gewinnen Erkenntnisse über die Wirkung einzelner personalpolitischer Maßnahmen und können diese selbständig analysieren.</p> <p>Die Studierenden verstehen den Einsatz personalpolitischer Instrumente und können diese bewerten und erforderliche Projektschritte benennen.</p> <p>indem Sie:</p> <p>einen Überblick über Methoden und Instrumente, die es einem Unternehmen ermöglichen einerseits die Einsatzflexibilität von Mitarbeitern zu steigern und andererseits Mitarbeiter entsprechend ihrer Kompetenzen effektiv und effizient einzusetzen erhalten.</p> <p>um:</p> <p>dieses Wissen anhand fundierter personalwirtschaftlicher Literatur, Fallbeispielen und Praxisprojekten umzusetzen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen damit die Grundzüge der Personalwirtschaft und sind in der Lage personalpolitische Planungen durchzuführen und Personalentscheidungen zu treffen.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Kompetenz personalpolitische Aufgabenstellungen zu bearbeiten.</p>										

<p>Inhalt:</p>	<p>Personalgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalmarketing und Employer Branding</li> <li>• Einsatz von klassischen und innovativen Instrumenten der Personalgewinnung</li> <li>• Instrumente der Personaldiagnostik</li> </ul> <p>Personalentwicklung und -bindung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumente der Personalentwicklung</li> <li>• Talent- und Performancemanagement</li> <li>• Betriebliches Gesundheitsmanagement</li> <li>• Lebenslanges Lernen und lebensphasenorientierte Personalpolitik</li> </ul> <p>Effektiver Personaleinsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaffung von Einsatzflexibilität der Mitarbeiter in der Kapazitätssteuerung</li> <li>• Gewährleistung einer hohen Diversität in Mitarbeiterteams</li> <li>• Gewährleistung von Veränderungsfähigkeit und einer effektiven Umsetzung von Veränderungsprojekten</li> </ul> <p>Personalcontrolling</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansätze der Personalplanung</li> <li>• Ansätze zur Steuerung der Ressource Personal</li> <li>• Ansätze zur Steuerung des Personalbereichs</li> </ul>
<p>Studien-/Prüfungsleistungen:</p>	<p>Modulprüfung – benotet Schriftliche Abschlussarbeit: 100% (60 min)</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Vorlesung: Skript, PowerPoint, Tafel Übung: Schriftliche Aufgabensammlung, PowerPoint, Tafel, Präsentation Virtuelle Treffen auf LEA</p>
<p>Literatur:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arnold (2012): Personal gewinnen mit Social Media.</li> <li>2. Berthel/Becker (2010): Personalmanagement.</li> <li>3. Gmür/Thommen (2007): Human Resource Management.</li> <li>4. Immerschitt, W., Stumpf, M. (2014): Employer Branding für KMU. Der Mittelstand als attraktiver Arbeitgeber, Wiesbaden.</li> <li>5. Kanning (2004): Standards der Personaldiagnostik.</li> <li>6. Kriegler, W. R. (2012): Praxishandbuch Employer Branding. Passende Mitarbeiter finden und binden, Freiburg, München.</li> <li>7. Kring (2013): Generation Y – Anforderungen an Personal- und Organisationsentwicklung.</li> <li>8. Meifert, M. (2011): Strategisches Talent-Management. Talente systematisch finden, entwickeln und binden, Freiburg.</li> <li>9. Nagel, K. (2011): Employer Branding: Starke Arbeitgebermarken jenseits von Marketingphrasen und Werbetechniken, Wien.</li> <li>10. Petkovic, M. (2007): Employer Branding: Ein markenpolitischer Ansatz zur Schaffung von Präferenzen bei der Arbeitgeberwahl, Mering.</li> <li>11. Rump/Eilers/Wilms (2011): Lebensphasenorientierte Personalpolitik 2.0.</li> <li>12. Schuhmacher, F., Geschwill, R. (2014): Employer Branding: Human Resources Management für die Unternehmensführung, Wiesbaden.</li> <li>13. Stock-Homburg (2008): Personalmanagement.</li> </ol>

	<p>14. Stotz, W., Wedel-Klein, A. (2013): Employer Branding: Mit Strategie zum bevorzugten Arbeitgeber, München.</p> <p>15. Wolf, G. (2013): Mitarbeiterbindung. Strategie und Umsetzung im Unternehmen, Freiburg.</p> <p>Weitere Informationen zur Literatur werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
--	--

Modulbezeichnung:	<b>Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie</b>	
Studiensemester:	3. Semester	
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Michaela Wirtz	
Dozent/in:	Gerrit Winter, Mercedes-AMG GmbH	
Zuordnung zum Curriculum:	WPF 3. Semester M.Sc. AQS	
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen, begleitenden Übungen und Vorträgen der Studierenden. V: 1 SWS Ü: 2 SWS Die Veranstaltung findet geblockt (5 Tage) statt.	
Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden	Eigenstudium
	V: 15	30
	Ü: 15	30
	Summe: 30	60
	Summe total: 90 Stunden	
Kreditpunkte:	3 ECTS	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine	
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können:</p> <p>mit der Rolle des Original Equipment Manufacturers (OEM) sowie der Rolle der Zulieferer (Tier n) verstehen. Darüber hinaus erkennen Sie die Notwendigkeit eines geregelten Qualitätsmanagementsystems in der Automobilindustrie und kennen die üblichen Methoden und Prozesse in der Produkt- und Prozessabsicherung. Hierunter fallen z.B. die Reifegradabsicherung, das Prozessaudit, die Prozess-FMEA, das Produktionsprozess- und Produktfreigabeverfahren (Bemusterung) sowie das Reklamationsmanagement.</p> <p>Indem Sie:</p> <p>die Studierenden dieses Wissen erwerben anhand der aktuellen Auflagen der VDA-Bände und den international geltenden Normen (IATF 16949). Somit beherrschen die Studierenden die Grundlagen des Qualitätsmanagements im Automotivebereich und sind in der Lage, die Rolle eines Qualitätsingenieurs bei einem OEM oder Zulieferer zu übernehmen und die Interessen Ihres Unternehmens hinsichtlich der Produktqualität zu vertreten.</p> <p>Die Studierenden erlernen anhand praktischer Beispiele die Anwendung der QM-Verfahren. Dies erfolgt auf Basis der gängigen Vorschriften der VDA. Diese Fähigkeiten bilden die Grundlage für einen schnellen Einstieg in die Rolle eines Qualitätsverantwortlichen in der Automobilindustrie.</p> <p>um:</p>	

	die Wichtigkeit von Kunden-Lieferanten-Beziehungen zu verstehen und um Konfliktsituationen smart zu lösen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Prozesse zur Entwicklung und Fertigung eines Automobils, Rolle des OEMs und des Lieferanten</li> <li>• Aufgabe des Qualitätsmanagementsystems in der Automobilindustrie</li> <li>• Qualitäts-Kernprozesse zur Absicherung von Bauteilumfängen und -fertigungsprozessen</li> <li>• J.D. Power Evaluation</li> <li>• VDA-Reifegradabsicherung (RGA)</li> <li>• Prozess-FMEA</li> <li>• Prozessaudits nach VDA 6.3</li> <li>• Bauteilbemusterungen (PPF-Verfahren)</li> <li>• Aktionierungen und Reklamationsmanagement</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Die Modulprüfung besteht aus einem benoteten Fachvortrag am Ende der Veranstaltung. Die aktive Teilnahme ist zusätzlich Voraussetzung zum Bestehen des Moduls.</p> <p>100% Vortragsleistung (20 min)</p>
Medienformen:	<p>V: Beamer, Tafel</p> <p>Ü: Beamer, Tafel</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) IATF 16949</li> <li>2) VDA 6.3 (Prozessaudit)</li> <li>3) VDA 2 (PPF-Verfahren)</li> <li>4) VDA 6.1 (RGA)</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Spezielle Kapitel der Instrumentellen Analytik &amp; Transformation</b>										
Studiensemester:	3. Semester										
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michaela Wirtz										
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Michaela Wirtz, wechselnde externe Industriekooperationspartner										
Sprache:	Deutsch und Englisch										
Zuordnung zum Curriculum	<b>Wahlpflichtfach 3. Semester Analytische Chemie und Qualitätssicherung</b>										
Lehrform/SWS	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesung einem Begleitseminar V: 2 SWS S: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20										
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Präsenzstunden (Nachbereitung)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Eigenstudium (Vor- und Nachbereitung)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V: 30</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S: 15</td> <td style="text-align: center;">25</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 (Nachbereitung)	Eigenstudium (Vor- und Nachbereitung)	V: 30	20	S: 15	25	Summe: 45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden (Nachbereitung)	Eigenstudium (Vor- und Nachbereitung)										
V: 30	20										
S: 15	25										
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>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>spezielle Problemstellungen zur Analytik komplexer Proben sicher beantworten.</li> <li>Nachhaltigkeitsaspekte (Ökologie, Ökonomie) der Instrumentellen Analytik tiefergehend diskutieren.</li> <li>Literatur zu den Themengebieten der digitalen Transformation (Industrie 4.0) und zu industriellen Nachhaltigkeitsstrategien selbstständig recherchieren, analysieren, bewerten, in eine logisch aufbauende Reihenfolge bringen und darstellen.</li> <li>Im Team arbeiten und sich kooperativ abstimmen.</li> <li>Mit Industriekooperationspartnern sicher netzwerken.</li> </ul> <p>indem sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>in Vorlesung und seminarristischen Unterricht tiefergehende analytische Schwerpunkte, moderne und hochperformante Methodenentwicklungen und -optimierungen sowie Technologien erlernen, diskutieren und reflektieren, die zur Analytik komplexer Probenmatrizes benötigt werden ebenso wie in der industriellen Praxis von starker Bedeutung sind bzw. zukünftig sein können.</li> <li>sich eigenständig in Projektvortragsteams organisieren müssen und die Vortragsthemeninhalte der digitalen und ökologischen Transformation aufeinander abstimmen, um sie im Seminar abschließend sinnvoll und thematisch aufbauend darzustellen.</li> <li>aktiv die Gelegenheit wahrnehmen, sich mit den externen Dozenten</li> </ul>										

	<p>= Industriekooperationspartnern auszutauschen.</p> <p>um:</p> <p>in nachfolgender beruflicher, wissenschaftlicher und insbesondere wirtschaftlicher Laborpraxis komplexe Methodenentwicklungen durchführen und vorantreiben zu können.</p> <p>kontinuierlich den Blick auf die Nachhaltigkeit bei Methodenentwicklungen präsent zu halten und umzusetzen.</p> <p>sensibilisiert zu sein, den Blick auf technologische Chancenfindungen zu richten und ihre Bedeutung für zukünftige industrielle Laborpraxis zu abstrahieren.</p> <p>sich im Selbstverständnis zu verstetigen, im Beruf in Projekten und Projektteams zu arbeiten.</p> <p>ein Selbstverständnis entwickelt zu haben über die Relevanz und die Anforderungen der digitalen und ökologischen Transformation .</p>
Inhalte:	<p>Die Inhalte der Veranstaltung sind variabel. Schwerpunkte dabei sind stets anspruchsvolle analytische Techniken und Methoden zur Analyse komplexer Proben, z.B. durch multidimensionale Chromatographie (z.B. GCxGC, LCxLC, LC-GC,...), durch Optimierung von Präparationstechniken (z.B. SPE, SPME, Derivatisierungstechniken, ...) sowie Methodenoptimierungen mit hoher Industrieller und ökonomischer Bedeutung (Methodentransfers, Simulationen und -optimierungen in der Chromatographie durch spezielle SW-Tools, industrierelevante Problemstellungen, Automatisierung in der Chromatographie bzw. den Kopplungsmethoden)</p> <p>Als Bestandteil des seminaristischen Unterrichts setzen sich die Studierenden auch mit den externen Dozenten auseinander in 1:1 Gesprächssituationen sowie sie sich mit den modernen Anforderungen der digitalen und ökologischen Transformationen auseinandersetzen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>100% Vortragsleistung (20 min)</p>
Medienformen:	<p>Power Point Präsentationen, Tafel/ Whiteboard, digitale Inhalte (z.B. Videos), Internetrecherche, wiss. Artikel</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche Fachartikel</li> <li>• Sonstiges nach Bedarf</li> </ul>

Modulbezeichnung:	<b>Spezielle Themen der Lebensmittelsicherheit</b>																		
Studiensemester:	3. Semester																		
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michaela Schmitz																		
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Michaela Schmitz, Dr. Mark Bücking																		
Sprache:	Deutsch																		
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach 3. Sem. M.Sc. Analytische Chemie und Qualitätssicherung																		
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen (V), seminaristischem Unterricht (SU) und Praktikum (P). V: 1 SWS SU: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20 P: 1 SWS; Gruppengröße: max. 20																		
Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">Präsenzstunden</th> <th style="width: 35%;">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>SU:</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">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>		Präsenzstunden	Eigenstudium	V:	15	15	SU:	15	15	P:	15	15	Summe:	45	45	Summe total: 90 Stunden		
	Präsenzstunden	Eigenstudium																	
V:	15	15																	
SU:	15	15																	
P:	15	15																	
Summe:	45	45																	
Summe total: 90 Stunden																			
Kreditpunkte:	3 ECTS																		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine																		
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine																		
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können:</p> <p>nach erfolgreichem Abschluss des Moduls über grundlegende Kenntnisse über die Zusammensetzung einfacher und komplexer Lebensmittel, deren Zusatzstoffe und Kontaminanten verfügen. Wichtige Problemstellungen und kritische Punkte zur Lebensmittelsicherheit werden hier erarbeitet.</p> <p>Die Studierenden sollen im Seminar erlernen, welche Untersuchungsparameter für die Freigabe eines Produktes wichtig sind.</p> <p>in dem Sie:</p> <p>die Kompetenz erlernen eine Literaturrecherche durchzuführen und die erarbeiteten Ergebnisse in einer Präsentation darzustellen.</p> <p>Im Praktikum werden reale Problemstellungen aufgegriffen, die selbständig oder unter Anleitung bearbeitet werden.</p> <p>um:</p> <p>die Fähigkeit zu erlernen, jeweils eine Produktgruppe (z.B. Fleisch, Backware) zu analysieren, die Ergebnisse nach rechtlichen Bestimmungen einzuschätzen und über die Freigabe zu entscheiden. Im Rahmen des Praktikums sollen spezielle Techniken zur Probenaufarbeitung von Lebensmitteln angewandt werden.</p>																		
Inhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung Arzneimittel/Lebensmittel</li> </ul>																		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutende Parameter für die Untersuchung und Beurteilung der Sicherheit ausgewählter Lebensmittelgruppen, z.B. Backwaren, Fleischerzeugnisse, Trinkwasser, diätetische Lebensmittel, inkl. Säuglings- und Kindernahrung, Milchprodukte, Eiprodukte</li> <li>• Novel Foods</li> <li>• Lebensmittelbestrahlung/Haltbarmachung/Nachweis</li> <li>• Zusatzstoffe: Konservierungsstoffe, Süßstoffe und Analytik</li> <li>• Umweltrelevante Kontaminanten in Lebensmitteln</li> <li>• Aromen und sensorische Untersuchungsmethoden</li> <li>• Probenaufarbeitungsmethoden</li> <li>• Mikrobiologie und HACCP-Konzept</li> </ul> <p>Seminaristischer Unterricht:</p> <p>Zu den obigen Themen werden von den Studierenden Präsentationen anhand von zur Verfügung gestellter Literatur erarbeitet, die zu einer Vertiefung des in der Vorlesung behandelten Stoffs führen sollen. Die Studierenden erhalten ein Lebensmittel, dessen Analyse und Einordnung sie in einer Präsentation darstellen sollen. Dabei sollen spezielle Kriterien der Lebensmittelsicherheit unter Anleitung des Dozenten erörtert werden.</p> <p>Praktikum:</p> <p>Vollanalyse ausgewählter Lebensmittelgruppen; Extraktion und Aufreinigung von Proben zur Bestimmung von Parametern, die für die Lebensmittelqualität und -sicherheit von Bedeutung sind, wie bspw. Fettextraktion aus Fleisch mittels Soxhlett oder Weibull-Stoldt, Charakterisierung mittels GC, Bestimmung der Oxidationsbereitschaft, Kohlenhydrat- und Proteinextraktion, Zusatzstoffe: Extraktion und Identifizierung und Nachweis von Konservierungsstoffen, Süßstoffen und Farbstoffen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Schriftliche Modulprüfung (60 min) – benotet  Präsentation (15 min) einer im Fach relevanten Thematik: 100%  Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel  Seminar: PowerPoint, Overhead, Tafel  Praktikum: Schriftliche Versuchsanleitungen</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren zum Lebensmittel-, Futtermittel- und Bedarfsgegenstände-gesetz,</li> <li>2) Beuth-Verlag</li> <li>3) Lebensmittelrecht, Behrs-Verlag.</li> <li>4) Matissek, Schnepel, Steiner: Lebensmittelanalytik, Springer-</li> <li>5) Verlag</li> <li>6) Frede: Handbuch für Lebensmittelchemiker, Springer</li> <li>7) Verlag.</li> <li>8) Krämer: Lebensmittelmikrobiologie, Ulmer UTB.</li> </ol>

Modulbezeichnung:	<b>Troubleshooting für Fortgeschrittene</b>										
Studiensemester:	3. Semester										
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Michaela Schmitz										
Hauptamtliche(r) Dozent(in):	Prof. Dr. Michaela Schmitz										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum:	Wahlpflichtfach 3. Sem. Master analytische Chemie und Qualitätssicherung										
Lehrform/SWS:	Die Lehreinheit besteht aus Vorlesungen (V) und Praktikum (P). V: 1 SWS; Gruppengröße: max.: 18 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: left;">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">Summe total: 90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	Präsenzstunden	Eigenstudium	V: 15	15	P: 30	30	Summe: 45	45	Summe total: 90 Stunden	
Präsenzstunden	Eigenstudium										
V: 15	15										
P: 30	30										
Summe: 45	45										
Summe total: 90 Stunden											
Kreditpunkte:	3 ECTS										
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Keine										
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in der instrumentellen Analytik										
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können: nach erfolgreichem Abschluss des Moduls den Aufbau und die Funktionsweise von Analysengeräten. Sie können Ursachen methodischer Fehler erkennen und beheben.</p> <p>Indem Sie: sich mit Einzelteilen der analytischen Geräte auskennen und können die Apparaturen nach evtl. für eine Reparatur notwendigem Zerlegen wieder zusammenbauen. Die Studierenden können analytische Probleme bei chromatographischen Messverfahren, wie GC, HPLC und deren MS-Kopplung lösen.</p> <p>um: die Probenaufarbeitung einer Probe an die Analytik eines enthaltenen Stoffes anpassen und sind in der Lage ein Gerät für eine spezielle Anwendung anzupassen, zu kalibrieren und zu warten.</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, Septen, Ventile, Kapillaren) einzubauen bzw. auszutauschen und neue Methoden an verschiedenen Geräten zu entwickeln.</p>										
Inhalt:	Vorlesung: Photometrie-Aufbau-Fehlerquellen-Optimierungsmöglichkeiten, Chromatographie: GC, HPLC, GC-MS, LC-MS; Aufbau-Optimierung/Säulen/Detektoren/ Gradienten; Troubleshooting: Wie geht man systematisch bei der Fehlersuche an verschiedenen Gerätesystemen vor?										

	<p>Praktikum</p> <p>Im Praktikum sollen verschiedenen Methoden an Geräten erarbeitet werden; Anhand von Beispielen soll 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>• Fehlersuche in der Chromatographie (DC, GC, HPLC, MS)-und Problemlösung</li> <li>• Probenaufarbeitung - Ursache von Messfehlern</li> </ul>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Schriftliche Modulprüfung (60 min) – benotet  Präsentation (15 min) einer im Fach relevanten Thematik: 100%  Beide Prüfungselemente müssen unabhängig voneinander bestanden werden</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung: PowerPoint, Overhead, Tafel  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>Spezielle analytische Aspekte der Lebensmittelsicherheit</b>										
Studiensemester:	3. Semester										
Modulverantwortliche(r):	Dr. Mark Bücking										
Dozent(in):	Dr. Mark Bücking										
Sprache:	Deutsch										
Zuordnung zum Curriculum	<b>Wahlpflichtfach 3. Semester Analytische Chemie und Qualitätssicherung</b>										
Lehrform/SWS	Die Lehrinheit besteht aus Vorlesung einem Begleitseminar V: 2 SWS S: 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: 30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>S: 15</td> <td>25</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: 30	20	S: 15	25	Summe: 45	45	<b>Summe total: 90 Stunden</b>	
Präsenzstunden	Eigenstudium										
V: 30	20										
S: 15	25										
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>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>spezielle Herausforderungen in der Lebensmittelanalytik benennen und haben ein Verständnis für Problemstellungen in der Probenahme und Probenvorbereitung entwickelt.</li> <li>spezifische analytische Targets bestimmten analytischen Techniken zuordnen sowie deren Schwächen und Stärken bzw. deren Herausforderungen benennen.</li> <li>Literatur zu den Themengebieten selbstständig recherchieren, analysieren und bewerten.</li> <li>im Team arbeiten und sich kooperativ abstimmen.</li> <li>ein grundlegendes Verständnis für die Herausforderungen der Lebensmittelsicherheit entwickeln, das sowohl die Lebensmittelindustrie betrifft als auch die betroffenen analytischen Stakeholder aus Wirtschaft und Überwachung.</li> </ul> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>in Vorlesung und seminarristischen Unterricht eine tiefergehende Analyse möglicher Fehlerquellen im Vorfeld der instrumentellen Analytik kennenlernen, basierend auf den unterschiedlichsten Herausforderungen einer Lebensmittelmatrix und den zu bestimmenden analytischen Targets. Die vorgestellten Beispiele sowie spezielle analytische Techniken werden diskutiert und reflektiert. Schwerpunkt sind dabei praxisrelevante Beispiele sowie die Zuordnung der Begrifflichkeiten Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelqualität, die zur Analytik komplexer Probenmatrixes benötigt werden.</li> </ul>										

	<p>um:</p> <p>das Verständnis zu erlangen was in der industriellen Praxis von starker Bedeutung ist bzw. zukünftig sein kann.</p> <p>in nachfolgender beruflicher, wissenschaftlicher und insbesondere wirtschaftlicher Laborpraxis komplexe spurenanalytische Ansätze entwickeln, verstehen und vermitteln können.</p> <p>sensibilisiert für Kosten und Nutzen bestimmter analytischer Vorgehensweisen zu sein.</p> <p>sich im Selbstverständnis zu verstetigen, im Beruf in Projekten und Projektteams zu arbeiten.</p>
Inhalte:	<p>Die Inhalte der Veranstaltung sind variabel. Schwerpunkte werden dabei stets die spezifischen analytischen Herausforderungen der Lebensmittelanalytik sein.</p> <p>Probenahme sowie Probenvorbereitung weisen im Umfeld der Analytik komplexer Proben die quantitativ und qualitativ größte Anzahl möglicher Fehlerquellen und Stolpersteine auf.</p> <p>Ein grundlegendes Verständnis der Ansätze der den apparativ analytisch vorgeschalteten Tätigkeiten ist daher ein wichtiger Bestandteil der Veranstaltung.</p> <p>Anhand ausgewählter Targets, wie z.B. Rückstände, Kontaminanten und Aromastoffe, werden diese Schritte erläutert und diskutiert. Dabei werden verschiedene Techniken vorgestellt und miteinander verglichen.</p> <p>Als Bestandteil des seminaristischen Unterrichts setzen sich die Studierenden mit dem für die Lebensmittelanalytik spezifischen Werkzeug der Human Sensorik auseinander. Hierzu werden bereits in der Vorlesung grundlegende Informationen und Eigenschaften vermittelt. Diese werden dann im Seminar anhand ausgewählter und in der Industrie häufig eingesetzter Techniken (beschreibende Prüfungen &amp; Diskriminierungsprüfungen) näher erläutert und anteilig auch durchgeführt.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen:	<p>Modulprüfung – benotet</p> <p>Präsentation (20 min) einer im Fach relevanten Thematik: 100%</p>
Medienformen:	<p>Power Point Präsentationen, Tafel/ Whiteboard, Humansensorik, digitale Inhalte (z.B. Videos), Internetrecherche, wiss. Artikel</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wissenschaftliche Fachartikel</li> <li>• Sonstiges nach Bedarf</li> </ul>