

# **MODULHANDBUCH**

**MASTERSTUDIENGANG**

## **UMWELT- UND GEFÄHRSTOFFANALYTIK**

**ABSCHLUSS: MASTER OF SCIENCE**

**Gültigkeitszeitraum: 1. September 2022 bis 31. August 2023**

**Gültig mit der Fachprüfungsordnung vom 18.09.2018**

### Inhalt

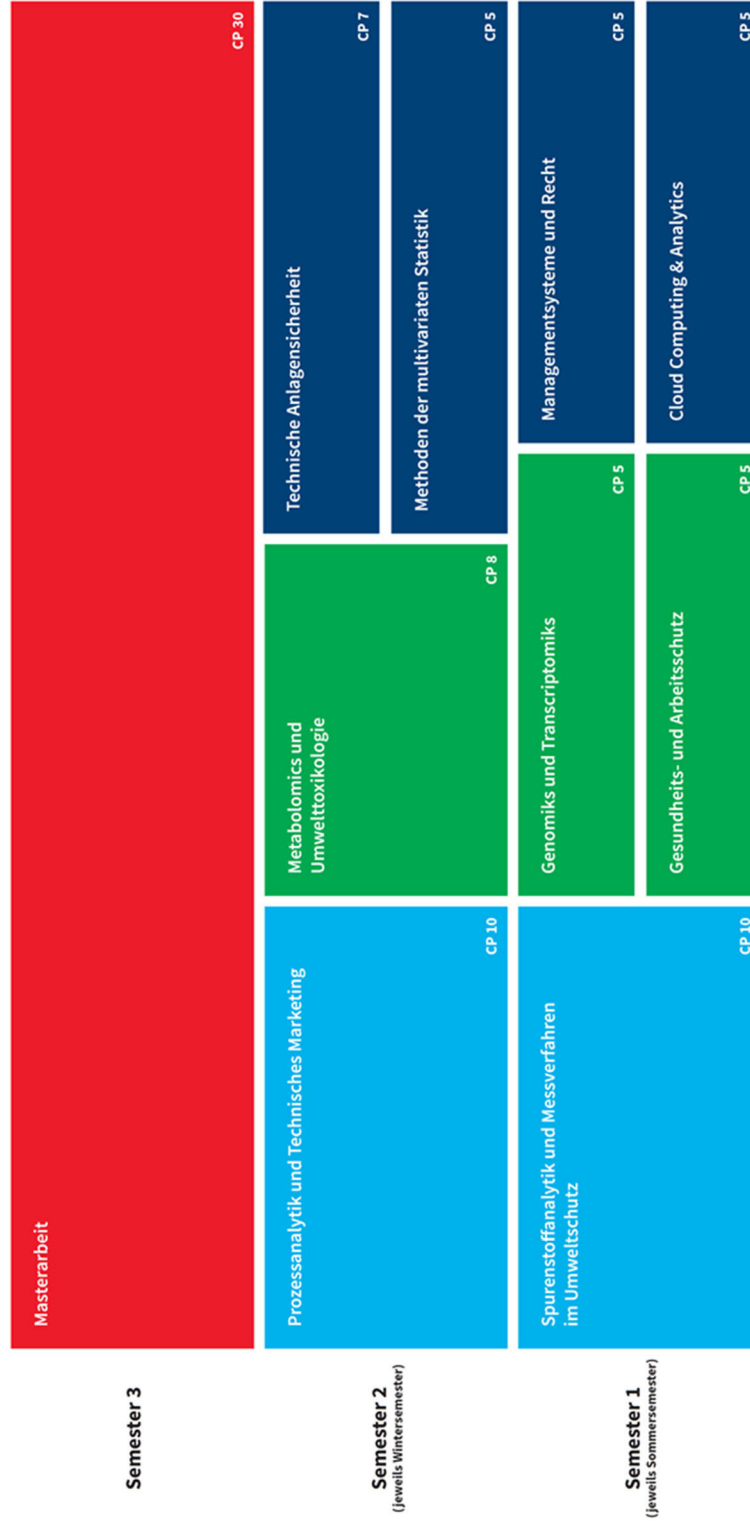
Studienverlaufsplan .....	2
Spurenstoffanalytik und Messverfahren im Umweltschutz.....	3
Gesundheits- und Arbeitsschutz .....	8
Genomik und Transkriptomik .....	12
Cloud Computing and Analytics.....	15
Managementsysteme und Recht .....	18
Prozessanalytik und Technisches Marketing.....	22
Metabolomics und Umwelttoxikologie.....	26
Technische Anlagensicherheit.....	30
Methoden der multivariaten Statistik.....	34
Masterarbeit.....	36

# Umwelt- und Gefahrstoffanalytik

## Abschluss: Master of Science

### Modulplan | Studienverlauf | Präsenzstudium

## Studienverlaufsplan



## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Spurenstoffanalytik und Messverfahren im Umweltschutz</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-1.01</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Volker Schmidt</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300 h
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	210 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	erstes oder zweites Fachsemester (in Abhängigkeit vom Studienstart im WS oder SoSe) jedes SoSe Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Rückstands- und Spurenanalytik:</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden aus dem Bereich der Spurenanalytik unter Verwendung der in der Veranstaltung genutzten Begrifflichkeiten beschreiben, damit sie die fachlichen Grundlagen für ihr späteres Berufsfeld erweitern.</li> <li>• die besonderen Anforderungen an die Spuren- und Rückstandanalytik für verschiedene Umwelt- und Lebensmittelproben charakterisieren, indem sie die anhand von Beispielen (z.B. Anforderungen an die Analytik von Pflanzenschutzmitteln) besprochenen Kriterien zu Grunde legen, um später zu entscheiden, welche Methoden für bestimmte Analyte und in einem bestimmten Probenmaterial geeignet sind.</li> <li>• das Vorgehen bei der Weiterentwicklung und Optimierung von analytischen Methoden skizzieren, indem sie die Grundsätze der Good Laboratory Praxis berücksichtigen, um künftig Messmethoden zu entwickeln bzw. zu optimieren, die den Anforderungen seitens der Gesetzgebung sowie der Industrie an die analytischen Fragestellungen gerecht werden.</li> </ul> <p><b>Messverfahren im Umwelt- und Arbeitsschutz</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die im Umwelt- und Arbeitsschutz gebräuchlichen analytischen Messverfahren ihren jeweiligen Einsatzbereichen zuordnen, indem sie wichtige</li> </ul>
----------------------------	--

	<p>Messprinzipien, Apparaturen und Messungen anhand von Beispielen diskutieren, so dass sie zukünftig in der Praxis die für den jeweiligen Anwendungsfall geeigneten Messverfahren auswählen können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Methoden der Gefahrenbewertung anwenden, indem sie anhand von Beispielen Gefahrenfelder ableiten, sicherheitstechnische Kennwerte und zugehörige Messverfahren auswählen und Grenz- und Richtwerte hinzuziehen, um künftig im praktischen Alltag entsprechende Beurteilungen durchführen zu können.</li> </ul> <p><b>Technisches Zeichnen:</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Zeichnungen lesen und verstehen sowie normgerecht selbst erstellen.</li> <li>• Bauteile und Baugruppen zeichnen (auch als Handskizze) und funktions- oder fertigungsgerecht bemaßen.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind vertraut mit der typischen Form, Lage und Funktion wichtiger Norm- und Maschinenteile.</p> <p>Die Studierenden kennen die Rolle der Konstrukteurin bzw. des Konstrukteurs in der Produktentwicklung</p>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p><b>Rückstands- und Spurenanalytik:</b></p> <p>Analytische Methoden zur Bestimmung von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restlösemitteln (als flüchtige organische Verbindungen) z.B. in Medikamenten</li> <li>• Schwermetallen</li> <li>• Pflanzenschutzmitteln und Schädlingsbekämpfungsmitteln in Lebens- und Futtermitteln</li> <li>• Mineralölen (MOSH/MOAH) durch Verpackungen in Lebensmitteln</li> <li>• Quarternären Ammoniumverbindungen wie DDAC (Dicyldimethylammoniumchlorid) und BAC (Benzalkoniumchlorid) aus Reinigungsmitteln in Obst und Gemüse</li> <li>• Lagerstabilitäten</li> <li>• Chemikalienspuren in Oberflächengewässern</li> <li>• Mykotoxinen in Lebensmitteln</li> </ul> <p><b>Messverfahren im Umwelt- und Arbeitsschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zum Umweltschutz (Emissionen) und Arbeitsschutz</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stoffliche Emissionsmessungen Genehmigungsverfahren und –bescheide, Emissionsbegrenzungen, Überwachung, staatliche Kontrollen, Behörden, Messstellen nach § 29b BImSchG, Emissionsmessungen, Messplanung, Biogasanlagen, Großfeuerungsanlagen, Anlagen zur Abfallverbrennung, Funktionsprüfungen, Kalibrierungen, Sachverständige</li> <li>• Geruch Gewerbliche, industrielle und landwirtschaftliche Anlagen, Behörden, Geruchsmissionen, Messstelle nach § 29b BImSchG, Sachverständige, Messung der Geruchsemissionen von emittierenden Anlagen, Berechnung von Geruchsmissionen (und Häufigkeiten), Bewertung nach Geruchs-Immissionsrichtlinie (GIRL), Maßnahmen zur Geruchsminderung, Geruchsgutachten</li> <li>• Geräusche Technische Anlagen, Sportanlagen, Freizeitanlagen und Baustellen, Schutzanspruch von Wohnnutzungen, TA Lärm, Behörden, Auflagen, Geräuschemessungen, Messstelle nach § 29b BImSchG, Sachverständige, Schutzmaßnahmen, Abstände, pers. Schutzausrüstung</li> <li>• Chemische Reaktionen Kenngrößen zur Thermischen Stabilität von Stoffen und Reaktionen; Thermoanalyse, (Reaktions-)Kalorimetrie, Runaway-Reaktionen u.a.</li> <li>• Sicherheitstechnische Kenndaten im Brand- und Explosionsschutz</li> </ul> <p><b>Technisches Zeichnen:</b></p> <p>Darstellung von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstücken: Maßstäbe, Linienarten, Ansichten, Schnittdarstellungen, Positionsnummern, Freihandskizze.</li> <li>• Bemaßung: funktions-/fertigungsbezogene Bemaßung, Normschrift.</li> <li>• Schraubenverbindungen: Gewindearten, Schrauben, Muttern, Scheiben.</li> <li>• Oberflächenbeschaffenheit: Kenngrößen, Wärmebehandlung, Kanten.</li> <li>• Toleranzen und Passungen: Grundsätze, Maßtoleranzen, Form- und Lagetoleranzen, Passungen.</li> <li>• Elemente an Achsen und Wellen: Wellenenden, Freistiche, Welle-Nabe-Verbindungen.</li> </ul>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p><b>Spuren- und Rückstandsanalytik</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p> <p><b>Messverfahren im Umwelt- und Arbeitsschutz</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p>

## Modulbeschreibung

	<p><b>Technisches Zeichnen</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum</li> <li>• Interaktiver Übungsunterricht durch gezielte Einbindung der Studierenden zur Erörterung von Beispielaufgaben sowie ergänzende Diskussion des Anwendungsbezugs</li> <li>• Ergänzung der konkret behandelten Übungsaufgaben durch Angabe geeigneter Beispiele und Aufgabenstellungen aus der empfohlenen Begleitliteratur für das Selbststudium</li> <li>• Verknüpfung der Inhalte der Lehrveranstaltungen durch gezielte Hinweise und Betonung des thematischen Zusammenhangs auf Basis konkreter technischer und analytischer Anwendungsfälle</li> <li>• Industrieexkursionen</li> </ul>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Modulklausur (90 Minuten)</p>
<p><b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b></p>	<p><b>Gesamt</b> 300 h/ 90 h/ 210 h</p> <p><b>Spuren- und Rückstandsanalytik</b> 100 h/ 30 h/ 70 h</p> <p><b>Messverfahren im Umwelt- und Arbeitsschutz</b> 100 h/ 30 h/ 70 h</p> <p><b>Technisches Zeichnen</b> 100 h/ 30 h/ 70 h</p>
<p><b>Teilnahmeempfehlungen</b></p>	<p>Grundlagenkenntnisse der Instrumentellen Analytik</p>
<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b></p>	<p>Bestandene Modulprüfung</p>
<p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p>	<p>Einfach Gewichtung der CPs: 10/90</p>
<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p>	<p>Nein</p>
<p><b>Bibliographie/Literatur</b></p>	<p><b>Spuren- und Rückstandsanalytik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methods for Environmental Trace Analysis, John R. Dean, Wiley, ISBN: 978-0-470-84422-9</li> <li>• Instrumentelle Analytik und Bioanalytik Manfred Gey Springer Verlag ISBN 9783662462546</li> </ul> <p><b>Messverfahren im Umwelt- und Arbeitsschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze und Verordnungen zum Umwelt- und Arbeitsschutz</li> </ul>

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normen zu Messverfahren um Umwelt- und Arbeitsschutz</li><li>• BG RCI Merkblatt R003: Sicherheitstechnische Kenngrößen – ermitteln und bewerten, Jedermann-Verlag, Heidelberg</li></ul> <p><b>Technisches Zeichnen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hoischen, Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag, ISBN 978-3-589-24194-1</li><li>• Laibisch/Weber, Technisches Zeichnen, Vieweg, ISBN 3-528-04961-8</li></ul>
--	---



## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Gesundheits- und Arbeitsschutz</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-1.02</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Claudia Klümper</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 h
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	90 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	erstes oder zweites Fachsemester (in Abhängigkeit vom Studienstart im WS oder SoSe) jedes SoSe Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Umwelt und Gesundheit</b></p> <p>Aufbauend auf naturwissenschaftlich-analytischen Kenntnissen können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den Einfluss verschiedener physikalischer, chemischer und biologischer Umweltfaktoren beschreiben und ihre Wirkung beurteilen, in dem sie epidemiologische, toxikologische und naturwissenschaftlich-analytische Gesichtspunkte berücksichtigen. Die Studierenden sind damit künftig in der Lage komplexe Fragestellungen aus dem Bereich Umwelt und Gesundheit richtig einzuordnen und Lösungsstrategien zu entwickeln.</li> <li>Methoden zur Vermeidung oder Verminderung schädlicher Umwelteinflüsse erläutern, indem sie sowohl die verschiedenen regulativen und gesetzlichen Vorgaben als auch die verschiedenen Akteursfelder berücksichtigen. Die Studierenden sind damit künftig in der Lage, komplexe Fragestellungen aus dem Bereich des umweltbezogenen Gesundheitsschutzes interdisziplinär zu bearbeiten.</li> </ul> <p><b>Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau des Arbeitsschutzes, die Organisation von Unternehmen und Maßnahmen für Sicherheit und Gesundheit von Beschäftigten bei der Arbeit erklären, indem sie die passenden Begrifflichkeiten und Systematiken anwenden, um künftig im beruflichen Alltag adäquate Entscheidungen treffen und begründen zu können.</li> </ul>
----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Managementhandbücher sowie Arbeits- und Verfahrensanweisungen für ausgewählte Beispiele erstellen, indem sie die Vorgaben entsprechend der jeweiligen Regelwerke zu Grunde legen, so dass sie künftig in der beruflichen Praxis diese Maßnahmen des Arbeitsschutzes umsetzen können.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Umwelt und Gesundheit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkung von Umweltfaktoren auf die menschliche Gesundheit: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Luftschadstoffe (Innen- und Außenraum)</li> <li>○ Lärm</li> <li>○ Strahlung</li> <li>○ Belastung durch Landwirtschaft</li> <li>○ Schadstoffe in Nahrungsmitteln</li> <li>○ Belastungen durch den Straßenverkehr</li> </ul> </li> <li>• Regulative und gesetzliche Vorgaben, Zuständigkeiten und Akteure im umweltbezogenen Gesundheitsschutz, Akteure</li> <li>• Risk Assessment</li> <li>• Risikowahrnehmung und Risikokommunikation</li> </ul> <p><b>Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management/Organisation (Arbeitgeber, Mitarbeiter, Behörde, Berufsgenossenschaften, Versicherungen)</li> <li>• Methoden (Gefährdungsbeurteilungen, Unfallverhütung und Schadensvorsorge, Optimierung von Arbeitsabläufen)</li> <li>• Maßnahmen (Einhaltung von Arbeitsplatzgrenzwerten): Stoffliche Gefahren, Beleuchtung, Lärm, Vibrationen, Klima, Luftraum / Lüftung, Elektrounfälle, Strahlenschutz</li> <li>• Vorsorgeuntersuchungen, Eignungsuntersuchungen, stoffliches Monitoring, Betriebsärzte, Gesundheits-, Arbeits- und Notfallpsychologie</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen (Arbeitsschutzgesetz, Arbeitszeitgesetz), Betriebsanweisungen, Erlaubnisscheinwesen, Persönliche Schutzausrüstung, Fremdfirmenkoordination, Funktionen (Fachkraft für Arbeitssicherheit (FaSi), Ersthelfer, Räumungs- und Evakuierungshelfer)</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p><b>Umwelt und Gesundheit</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p> <p><b>Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum,</li> </ul>

## Modulbeschreibung

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktiver Übungsunterricht durch gezielte Einbindung der Studierenden zur Erörterung von Beispielaufgaben, aktuellen Fallbeispielen sowie ergänzende Diskussion des Anwendungsbezugs</li> <li>• Verknüpfung der Inhalte der Lehrveranstaltungen durch gezielte Hinweise und Betonung des thematischen Zusammenhangs mit naturwissenschaftlich-analytischen Anwendungsfeldern</li> <li>• Reflektierte Anwendung und Vermittlung des angeeigneten Wissens innerhalb von Veranstaltungen: der Lernende übernimmt selbst eine lehrende Rolle</li> </ul>
<b>Prüfungsform(en)</b>	semesterbegleitende Prüfungsleistung: Referat mit Ausarbeitung (Präsentation 15-25 Minuten und Ausarbeitung 4-5 Seiten)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p><b>Gesamt</b> 150 h/60 h/90 h</p> <p><b>Umwelt und Gesundheit</b> 75 h/ 30 h/ 45 h</p> <p><b>Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz</b> 75 h/ 30 h/ 45 h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Einfach Gewichtung der CPs: 5/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein

<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p><b>Umwelt und Gesundheit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bliefert, C (2010): Umweltchemie. Wiley-VCH.Weinheim.</li> <li>• Fehr R, Neuss H, Heudorf U, (Hrsg.) (2005): Gesundheit und Umwelt, 1. Auflage, Verlag Hans Huber, Bern.</li> <li>• Aktuelle Berichte der WHO, des Umweltbundesamtes, der Europäischen Union und verschiedener Projekte.</li> </ul> <p><b>Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze und Verordnungen zum Arbeitsschutz</li> <li>• Berufsgenossenschaftliche Vorschriften</li> </ul>
--------------------------------	---

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Betrieblicher Gesundheitsschutz - Vorschriften, Aufgaben und Pflichten für den Arbeitgeber, Hubert Meinel Verlag, ecomed Sicherheit, ISBN 978-3-609-61927-9, 2015</li><li>• Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit, Erich Schmidt Verlag, ISBN 978 3 503 04035 3, 2016.</li></ul>
--	--

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Genomik und Transkriptomik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-1.03</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Idir Yahiatène</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 h
<b>SWS</b>	2	<b>Präsenzzeit</b>	30 h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	120 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	erstes oder zweites Fachsemester (in Abhängigkeit vom Studienstart im WS oder SoSe) jedes SoSe Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Genomik und Transkriptomik:</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Funktionellen und Strukturellen Genomik, der Epigenomik und der Metagenomik beurteilen, indem sie Anwendungsbeispiele aus den Bereichen der Umweltanalytik, personalisierten Medizin und Forensik und ihrer rechtlichen, ethischen und datentechnischen Aspekte kritisch beleuchten/bewerten, um künftig in der beruflichen und wissenschaftlichen Praxis entscheiden zu können, welches Verfahren im jeweiligen Anwendungsfall geeignet ist.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Genomik und Transkriptomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Microarray-Technologie: DNA-/RNA-Microarrays, bead-chips, SNP-Arrays, CHIP-to-chip.</li> <li>• Verfahren des Next-Generation-Sequencing: Brückensynthese-Sequenzierung, Zwei-Basensequenzierung, Pyrosequenzierung, Halbleitersequenzierung, Nanoporesequenzierung.</li> <li>• Spezielle Anwendungen in der strukturellen und funktionellen Genomik (SNP-Arrays, RNA-Seq) und Epigenomik (z.B. CHIP-Seq).</li> <li>• Anwendungsbeispiele anhand bestimmter Fragestellungen in der Umweltgenomik (Metagenomik), personalisierten Medizin, Pharmakogenomik/-transkriptomik und Forensik.</li> </ul>

## Modulbeschreibung

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme der genomischen und transkriptomischen Methoden: anfallende Datenmengen, bioinformatische Annotation; ethische und rechtliche Probleme.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<b>Genomik und Transkriptomik</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktiver Vorlesungsunterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum,</li> <li>• Interaktiver Übungsunterricht durch gezielte Einbindung der Studierenden zur Erörterung von Beispielaufgaben, aktuellen Fallbeispielen sowie ergänzende Diskussion des Anwendungsbezugs</li> <li>• Verknüpfung der Inhalte der Lehrveranstaltungen durch gezielte Hinweise und Betonung des thematischen Zusammenhangs mit naturwissenschaftlich-analytischen Anwendungsfeldern</li> <li>• Reflektierte Anwendung und Vermittlung des angeeigneten Wissens innerhalb von Veranstaltungen: der Lernende übernimmt selbst eine lehrende Rolle</li> </ul>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Klausur (60 Minuten)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<b>Gesamt</b> 150 h/30 h/120 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Molekularbiologische Grundkenntnisse
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Einfache Gewichtung der CPs: 5/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<b>Genomik und Transcriptomik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thiemann, F., Cullen, P.M. und Klein, H.-G. (2013). Molekulare Diagnostik - Grundlagen der Molekularbiologie, Genetik und Analytik. Wiley-VCH Verlag &amp; Co. KGaA, Weinheim.</li> <li>• Müllhardt, C. (2013). Der Experimentator - Molekularbiologie Genomics. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.</li> <li>• Liu, Y. (Hsg.) (2014): Omics in Clinical Practice: Genomics, Pharmacogenomics, Proteomics, and Transcriptomics in Clinical Research. Apple Academic Press Inc.</li> </ul>

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• aktuelle Artikel aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften.</li></ul>
--	--

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Cloud Computing and Analytics</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-1.04</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Katharina Best</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 h
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45 h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	erstes oder zweites Fachsemester (in Abhängigkeit vom Studienstart im WS oder SoSe) jedes SoSe Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Cloud Computings und seiner Einsatzgebiete darstellen, indem sie die relevanten Begriffe und Konstellationen erkennen, um die richtigen Fragen bei der Nutzung stellen zu können.</li> <li>• unterschiedliche Techniken des maschinellen Lernens umsetzen, indem sie die vorgestellten Verfahren einsetzen.</li> <li>• Die Grundlagen der künstlichen Intelligenz und ihrer Möglichkeiten benennen,</li> <li>• ihre Einsatzpotentiale und auch Nachteile einschätzen, indem sie Entscheidungskriterien heranziehen, um situations- und aufgabenbezogen vorteilhafte Lösungen zu wählen.</li> <li>• Weitere Ansätze des maschinellen Lernens sowohl benennen und auch ihre Potentiale einordnen, die situationsbezogen zur Lösung praktischer Probleme herangezogen werden.</li> <li>• notwendige Verfahren unter Einbeziehung des Map-Reduce-Ansatzes ableiten, indem sie die erlernten Techniken geeignet aufspalten und verbinden, um künftig auf unterschiedliche Herausforderungen, auch großer, verschieden aggregierter und sich wandelnder Datensätze reagieren können.</li> <li>• einen kompletten datenanalytischen Durchlauf von der Datengewinnung, Cloudanbindung, Speicherung und Analyse zusammenstellen, indem sie die Elemente des praktischen Teils in geeigneter Weise anpassen und durchführen, um ganz unterschiedliche Daten für ihre Aufgaben nutzen zu können.</li> </ul>
----------------------------	---



## Modulbeschreibung

<p><b>Inhalte</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zu Datenmanagement und Datenbanken</li> <li>• Überblick zu Datenschutz und Datensicherheit</li> <li>• Einblick in überwachtes und unüberwachtes Lernen an exemplarischen Verfahren</li> <li>• Überblick zu Verfahren der künstlichen Intelligenz</li> <li>• Map-Reduce-Algorithmus</li> <li>• Grundideen des Cloud-Computing</li> <li>• Einblick in überwachtes und unüberwachtes Lernen an exemplarischen Verfahren</li> <li>• Einführung in die Ethik der KI</li> <li>• Einblick in überwachtes und unüberwachtes Lernen an exemplarischen Verfahren</li> </ul> <p><b>Praktikum Cloud Computing and Analytics (SM):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktische Umsetzung mit Sensordaten</li> </ul>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p>Seminar (2 SWS) Praktikum (1 SWS)</p>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktives Seminar via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz im Plenum sowie digitalen Inhalten,</li> <li>• Gemeinsame Diskussion von Beispielaufgaben sowie des Anwendungsbezugs</li> <li>• Ergänzung der konkret behandelten Übungsaufgaben durch Angabe geeigneter Beispiele und Aufgabenstellungen aus der empfohlenen Begleitliteratur für das Selbststudium</li> <li>• Verknüpfung der Inhalte der Vorlesung und des Praktikums</li> <li>• Praxisbezug durch gezielte Hinweise und Betonung des thematischen Zusammenhangs auf Basis konkreter analytischer Anwendungsfälle</li> <li>• Praktische Umsetzung (Praktikum)</li> </ul>
<p><b>Prüfungsform(en)</b></p>	<p>Kombination aus aktiver Teilnahme und Vortrag (15 Minuten, semesterbegleitend) sowie eine Semesterarbeit (10-15 Seiten) zum Praktikum</p>

## Modulbeschreibung

<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p><b>Gesamt</b> 150 h/45 h/105 h</p> <p><b>Seminar Cloud Computing &amp; Analytics:</b> 90 h/ 30 h/60 h</p> <p><b>Praktikum Cloud Computing:</b> 60 h/ 15 h/45 h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis im SM Cloud Computing: Anwesenheitspflicht und Erstellung einer Semesterarbeit
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Einfache Gewichtung der CPs: 5/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nayan Ruparelia: Cloud Computing. The MIT Press. 2016.</li> <li>• Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman: The Elements of Statistical Learning. Springer. 2009.</li> <li>• Tero Karvinen. Kimmo Karvinen. Ville Valtokari: Make Sensors: A Hands-On Primer for Monitoring the Real World with Arduino and Raspberry Pi. Maker Media 2014.</li> <li>• John Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy: Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics. The MIT Press. 2015.</li> <li>• Bert Heinrichs, Jan-Hendrik Heinrichs und Markus Rüter: Künstliche Intelligenz. DeGruyter. 2022</li> </ul>

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Managementsysteme und Recht</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-1.05</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Peter Britz</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 h
<b>SWS</b>	3	<b>Präsenzzeit</b>	45 h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	105 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	erstes oder zweites Fachsemester (in Abhängigkeit vom Studienstart im WS oder SoSe) jedes SoSe Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Managementsysteme:</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den typischen Ablauf einer Zertifizierung anhand eines Beispiels darstellen, indem sie die Begrifflichkeiten Voraudit, Zertifizierungsaudit, Zertifikatserstellung, jährliche Überwachungsaudits und Re-Zertifizierung verwenden, um diese Abläufe später auf konkrete Situationen im beruflichen Alltag anwenden zu können.</li> <li>die grundlegenden Arten von Managementsystemen unterscheiden, indem sie relevante ISO-Normen und Regelwerke zu den verschiedenen Managementsystemen aus den Bereichen Qualitätsmanagement, Umweltmanagement, Arbeitsschutzmanagement und integriertes Management nutzen, um künftig das integrative Managementsystem als Werkzeug in der Führung eines Unternehmens anwenden zu können.</li> </ul> <p><b>Technisches Recht</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau und das Zusammenwirken von Gesetzen, Verordnungen, „Technischen Regeln“ und Normen anhand von in der Veranstaltung behandelten Beispielen beschreiben, so dass sie später im Praxisfall in der Lage sind, rechtliche Fragestellungen richtig einzuordnen.</li> <li>die Schutzziele für das Allgemeinwesen sowie die verschiedenen Verantwortlichkeiten der beteiligten Akteure einschätzen, indem sie unterschiedliche Perspektiven</li> </ul>
----------------------------	---

	überdenken, so dass sie künftig Interessenskonflikte erkennen und Lösungsmöglichkeiten ausloten können.
<b>Inhalte</b>	<p><b>Managementsysteme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten von Managementsystemen</li> <li>• Qualitätsmanagement <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Umweltmanagement</li> <li>○ Arbeitsschutzmanagement</li> <li>○ Integrierte Managementsysteme</li> </ul> </li> <li>• Audits</li> <li>• Zertifizierung</li> <li>• Aufbau eines Managementsystems <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Handbücher</li> <li>○ Verfahrensanweisungen</li> <li>○ Prozessbeschreibungen</li> <li>○ Arbeitsanweisungen</li> <li>○ Schulungen</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Technisches Recht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Rechts: Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln, Normen, europäische Harmonisierung (CE-Kennzeichnung, Binnenmarkt), Rollenverteilung (Betreiber, Arbeitgeber, Beschäftigte, Dritte, Nachbarschaft, Aufsichtsbehörde)</li> <li>• Umweltrecht: BImSchG (Genehmigungsverfahren, StörfallV), Wasserhaushaltsgesetz, Umwelt- (straf-) recht</li> <li>• Arbeitsschutzrecht: Arbeitsschutzgesetz, GefahrstoffV, BetrSichV, Schutzziele, Beschäftigte und Dritte, Anforderungen an den Arbeitgeber, Gefährdungsbeurteilungen, Arbeitsmittel &amp; überwachungsbedürftige Anlagen, Prüfungen, Arbeitszeitgesetz</li> <li>• Baurecht: Bauordnung, Bauprodukte, Baugenehmigungen</li> <li>• Umsetzung der Technischen Anforderungen: Technische Regeln, ISO / EN / DIN-Normen, BG-Regelwerke</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p><b>Managementsysteme:</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p> <p><b>Technisches Recht</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (1 SWS)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz</li> <li>• Behandlung von Übungsaufgaben und Fallbeispielen sowie Lösungsdiskussion im Plenum</li> </ul>

## Modulbeschreibung

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Einbindung der Studierenden in vertiefenden Übungen und Begleitung der behandelten Themen durch eigene Ausarbeitungen der Studierenden</li> <li>• Selbststudiumsanteile</li> </ul>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Mündliche Prüfung (30 Minuten)

<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p><b>Gesamt</b> 150 h/45 h/105 h</p> <p><b>Managementsysteme:</b> 100 h/ 30 h/70 h</p> <p><b>Technisches Recht</b> 50 h /15 h/ 35 h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Einfach Gewichtung der CPs: 5/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p><b>Managementsysteme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die DIN EN ISO 9001:2015 verstehen, die Norm sicher interpretieren und sinnvoll umsetzen, Simone ,Brugger-Gebhardt, ISBN 978-3-658-14494-4, Springer Gabler Verlag 2. akt. und überarbeitete Auflage 2016.</li> <li>• Integrative Managementsysteme, Alexander Neumann, 2. Aufl., Deutsch, Verlag: Gabler, ISBN-10: 3642308953, ISBN-13: 9783642308956, 2013.</li> <li>• Herausforderung Management Audit, Klaus Wübbelmann, Verlag: Gabler, ISBN-13: 9783834907448, 2009.</li> <li>• Umweltschutz-Management und Öko-Auditierung, Sietz, Saldern, Springer ISBN 978-3-642-78338-8, 2013.</li> <li>• Zertifizierung und Akkreditierung technischer Produkte, ein Handlungsleitfaden für Unternehmen, Ensthaler, Strübbe, Bock, ISBN-10: 3540694358, ISBN-13: 9783540694359, Verlag: Springer, Berlin, 2007.</li> </ul> <p><b>Technisches Recht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einschlägige Regelwerke (Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln etc.)</li> </ul>

## Modulbeschreibung

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Technisches Recht Grundlagen – Systematik – Recherche; Hertel, Oberbickler, Wilrich; ISBN 978-3-410-25023-4; Beuth Verlag, Berlin, 2015</li><li>• weitere Empfehlungen (z. B. Online-Portale) im Rahmen der Lehrveranstaltung</li></ul>
--	---

## Modulbeschreibung

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Prozessanalytik und Technisches Marketing</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-2.01</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Stefanie Sielemann</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	10	<b>Workload gesamt</b>	300 h
<b>SWS</b>	6	<b>Präsenzzeit</b>	90 h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	210 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	erstes oder zweites Fachsemester (in Abhängigkeit vom Studienstart im WS oder SoSe) jedes WS Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Prozessanalytik:</b> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Analyseverfahren aus den Bereichen Spektrometrie sowie -skopie, Prozessgaschromatographie und -flüssigchromatographie, Ultraschall, bildgebende Verfahren für ihren Einsatz in der chemischen Prozessanalytik (PAT = process analytical technology) beurteilen, indem sie die regulatorischen Voraussetzungen (u.a. cGMP current Good Manufacturing Practice, QbD = Quality by Design), die Anforderungen an die Probenahmetechniken, die Anforderungen an das Analyseverfahren selbst und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigen, so dass sie zukünftig geeignete Online Verfahren für unterschiedliche Einsatzbereiche im industriellen Alltag auswählen können.</li> <li>• chemische Analyseverfahren mit Methoden der Datenanalyse kombinieren, in dem sie Kriterien für die Steuerung von Produktionsprozessen festlegen und passende Kombinationen identifizieren, um zukünftig die Steuerung von Produktionsprozessen optimieren zu können.</li> </ul> <p><b>Technisches Marketing</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand von Beispielen aus der Prozessanalytik selbständig einen Marketingplan erstellen, in dem sie die verschiedenen Schritte bei der Erstellung eines Marketingplans (Einschätzung derzeitige Marktsituation und deren weitere Entwicklung, welche Ziele ein Unternehmen verfolgt, und mit</li> </ul>
----------------------------	---

	<p>welchen Strategien und Marketinginstrumenten es die Ziele erreichen will) durchführen, um dieses Werkzeug künftig im beruflichen Alltag erfolgreich einsetzen zu können.</p> <p><b>Konstruktionslehre: Praktikum CAD (SM)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden können einfache Baugruppen eigenständig konstruieren und erlernen am Beispiel einer modernen Software (SolidWorks) die Grundlagen des dreidimensionalen Konstruierens sowie die anschließende Erstellung von Baugruppen. Sie sind in der Lage, einfache Bauteile selbständig anhand von 2D-Zeichnungen/Skizzen in eine 3D-Konstruktion umzusetzen um daraus funktionsgerechte Baugruppen zu erstellen</li> </ul>
<p><b>Inhalte</b></p>	<p><b>Prozessanalytik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätzliche Anforderungen an die Prozessanalytik</li> <li>• Implementierung von Prozessanalytik (PAT = Process Analytical Technologies)</li> <li>• Anwendung der UV-Vis, IR, Raman Spektroskopie zur Prozesskontrolle</li> <li>• Prozess NMR Spektroskopie: Technologie und On-line Anwendungen</li> <li>• On- und Off-Line, at- und in-line Techniken</li> <li>• Datenanalyse und Chemometrie in der Prozess Analytik</li> <li>• Wirtschaftliche Betrachtung</li> <li>• Regulatorischen Anforderungen (QdB, FDA)</li> </ul> <p><b>Technisches Marketing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marketing als betriebliche Funktion</li> <li>• Marketing-Mix</li> <li>• Marketingplan</li> <li>• Corporate Identity</li> <li>• Internationale und interkulturelle Aspekte des Marketings</li> </ul> <p><b>Konstruktionslehre: Praktikum CAD (SM)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in CAD: Begriffsdefinitionen, Historie.</li> <li>• Grundlegende Modellieretechniken: Primitivkörper, Extrudieren, Drehen, Normteile.</li> <li>• Kombinierte Modellieretechniken und grundlegenden Funktionen: Schneiden, Hinzufügen, Fasen, Runden, Muster, etc.</li> <li>• Baugruppenerstellung: Hierarchien, Instanzen, Bedingungen, Zusammenbau</li> </ul>



## Modulbeschreibung

<b>Lehrformen</b>	<p><b>Prozessanalytik:</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p> <p><b>Technisches Marketing:</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p> <p><b>Konstruktionslehre/ CAD:</b> Praktikum (2 SWS)</p>
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz</li> <li>• Behandlung von Übungsaufgaben und Fallbeispielen sowie Lösungsdiskussion im Plenum</li> <li>• Aktive Einbindung der Studierenden in vertiefenden Übungen und Begleitung der behandelten Themen durch eigene Ausarbeitungen der Studierenden.</li> <li>• Übungen im Praktikum</li> </ul>
<b>Prüfungsform(en)</b>	15 bis 25 min Vortrag und 5-10 seitige schriftliche Ausarbeitung einer Fallstudie (wird vor Semesterbeginn bekannt gegeben)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p><b>Gesamt</b> 300 h/ 90 h/ 210 h</p> <p><b>Prozessanalytik:</b> 100 h/30 h/70 h</p> <p><b>Technisches Marketing:</b> 100 h/30 h/70 h</p> <p><b>Konstruktionslehre/ CAD Praktikum:</b> 100 h/30 h/70 h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Grundlagenkenntnisse in der instrumentellen Analytik
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung Leistungsnachweis im SM Konstruktionslehre/ CAD: Anwesenheitspflicht beim CAD-Praktikum. Verpflichtende Abgabe der Einzelteile (2D-Ableitungen) und der Baugruppe bis zum vereinbarten Termin.
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Einfach Gewichtung der CPs: 10/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein

<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p><b>Prozessanalytik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prozessanalytik: Strategien und Fallbeispiele aus der industriellen Praxis - Kessler - Wiley ISBN: 978-3-527-66031-5</li><li>• Process Analytical Technology: Spectroscopic Tools and Implementation Strategies for the Chemical and Pharmaceutical Industries, 2nd Edition - Katherine A. Bakeev - (Editor) ISBN: 978-0-470-72207-7</li><li>• Industrielle Prozessanalytik - Überwachung - Optimierung - Qualitätssicherung - Wirtschaftlichkeit - Koch - Springer Verlag 9783540613220</li></ul> <p><b>Technisches Marketing</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vahs, Schäfer-Kunz, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Schäffer-Poeschel, Wiesbaden 2007</li><li>• Scharf, A./Schubert, B./Hehn, P.: Marketing. Einführung in Theorie und Praxis, 6. Auflage, Stuttgart 2015</li></ul> <p><b>Konstruktionslehre: Praktikum CAD</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• SolidWorks, Pearson Studium, ISBN 978-3-8273-7367-0</li></ul>
--------------------------------	---

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Metabolomics und Umwelttoxikologie</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-2.02</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Claudia Klümper</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	8	<b>Workload gesamt</b>	240 h
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	180 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	erstes oder zweites Fachsemester (in Abhängigkeit vom Studienstart im WS oder SoSe) jedes WS Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Proteomik und Metabolomik:</b></p> <p>Aufbauend auf den molekularbiologischen Grundkenntnissen und Grundkenntnissen in der instrumentellen Analytik können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren der Proteomik und Metabolomik beurteilen, indem sie Anwendungsbeispiele aus der Medizin und den Umweltwissenschaften und ihrer datentechnischen Bewältigung und statistischen Validierung kritisch beleuchten/bewerten, um künftig in der beruflichen und wissenschaftlichen Praxis entscheiden zu können, welches Verfahren im jeweiligen Anwendungsfall geeignet ist.</li> </ul> <p><b>Umwelttoxikologie:</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Prinzipien (öko)-toxischer Prozesse auf ausgewählte Stoffgruppen anwenden und sind damit in der Lage, zentrale Fragestellungen in der Umwelttoxikologie zu erkennen und Lösungswege zu erarbeiten.</li> <li>• verschiedene umwelttoxikologische Testverfahren anhand von in der Veranstaltung besprochenen Kriterien vergleichend bewerten, um künftig geeignete Testverfahren situationsadäquat auszuwählen.</li> </ul>
----------------------------	---

<p><b>Inhalte</b></p>	<p><b>Proteomik und Metabolomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auftrennungsverfahren in der Proteomik: 2D-Gelelektrophorese, Protein-Protein-Interaktionen, Detektion posttranslatinaler Modifikationen.</li> <li>• Auftrennungsverfahren in der Proteomik und Metabolomik: Gaschromatographie, HPLC, Kapillarelektrophorese.</li> <li>• Analytische Verfahren in der Proteomik und Metabolomik: Proteinarrays, spezielle Anwendungen der Massenspektrometrie (ESI, MALDI-TOF, Orbitrap), NMR.</li> <li>• Anwendungsbeispiele aus der Medizin und Umweltwissenschaften: z.B. Biomarker, Umweltmetabolomik.</li> <li>• Probleme der proteomischen/metabolomischen Methoden: anfallende Datenmengen, bioinformatische Annotation; statistische Auswertung.</li> </ul> <p><b>Umwelttoxikologie:</b></p> <p>Am Beispiel aktueller Themen innerhalb der Umwelttoxikologie werden in dieser Veranstaltung die folgenden Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe in der Umwelttoxikologie</li> <li>• Biochemische Grundlagen der Umwelttoxikologie und ihrer Bedeutung für Lebensprozesse und die Wirkung von Fremdstoffen auf Organismen</li> <li>• Grundlegende kinetische und dynamische Prozesse in der Umwelttoxikologie</li> <li>• Methodisches Vorgehen bei der Expositionsabschätzung und Wirkungsanalyse</li> <li>• Umwelt- und Ökotoxikologische Untersuchungsmethoden/ Testverfahren mit ihren Anwendungsgebieten, substanzspezifische und wirkungsbezogene Methoden</li> <li>• Aktuelle Herausforderungen der Umwelttoxikologie</li> </ul>
<p><b>Lehrformen</b></p>	<p><b>Proteomik und Metabolomik:</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p> <p><b>Umwelttoxikologie:</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)</p>
<p><b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz</li> <li>• Erarbeitung anwendungsbezogener und wissenschaftlicher Fragestellungen in Kleingruppen</li> <li>• Behandlung von Übungsaufgaben und Fallbeispielen sowie Lösungsdiskussion im Plenum</li> <li>• Aktive Einbindung der Studierenden in vertiefenden Übungen und Begleitung der behandelten Themen durch eigene Ausarbeitungen der Studierenden.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflektierte Anwendung und Vermittlung des angeeigneten Wissens innerhalb von Veranstaltungen: der Lernende übernimmt selbst eine lehrende Rolle</li> </ul>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulklausur (90 Minuten)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<p><b>Gesamt</b> 240 h/ 60 h/ 180 h</p> <p><b>Proteomik und Metabolomik</b> 120 h/ 30 h/ 90 h</p> <p><b>Umwelttoxikologie:</b> 120 h/ 30 h/ 90 h</p>
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Grundlagenkenntnisse in der instrumentellen Analytik und der Biochemie
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Einfach Gewichtung der CPs: 8/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<p><b>Proteomik und Metabolomik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rehm, H., Letzel, T. (2016): Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics. Springer Spektrum Verlag. Heidelberg.</li> <li>• Liu, Y. (Hsg.) (2014): Omics in Clinical Practice: Genomics, Pharmacogenomics, Proteomics, and Transcriptomics in Clinical Research. Apple Academic Press Inc.</li> <li>• aktuelle Artikel aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften.</li> </ul> <p><b>Umwelttoxikologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fent, K. (2013): Ökotoxikologie: Umweltchemie-Toxikologie-Ökologie. Thieme Verlag. Stuttgart.</li> <li>• Walker C.H., Hopkin S.P., Sibly R.M., Peakall D.B. (2012) Principles of Ecotoxicology, 3rd edition, CRC Press Taylor &amp; Francis Group</li> <li>• Kurzweil, P. (2013). Toxikologie und Gefahrstoffe. Europa-Lehrmittel Verlag. Haan-Gruiten.</li> <li>• aktuelle Guidelines der OECD zu ökotoxikologischen Testverfahren</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• aktuelle Artikel aus nationalen und internationalen Fachzeitschriften.</li></ul>
--	--

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Technische Anlagensicherheit</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-2.03</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Claudia Klümper</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	7	<b>Workload gesamt</b>	210 h
<b>SWS</b>	4	<b>Präsenzzeit</b>	60 h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	150 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	erstes oder zweites Fachsemester (in Abhängigkeit vom Studienstart im WS oder SoSe) jedes WS Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p><b>Technische Anlagensicherheit:</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den Aufbau, die Anforderungen sowie Methoden und Maßnahmen der technischen Anlagensicherheit benennen, indem sie verschiedene technische Risiken und Gefahrenfelder der industriellen Sicherheit bearbeiten, so dass sie künftig im beruflichen Alltag Handlungsempfehlungen für Maßnahmen der technischen Anlagensicherheit geben können.</li> </ul> <p><b>Brand- und Explosionsschutz:</b></p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Gefahren durch Explosionen und Brände abschätzen, in dem sie die physikalischen-chemischen Grundlagen der Verbrennung und der Explosion anwenden, so dass sie künftig Handlungsempfehlungen für Maßnahmen zur Risikoreduzierung ableiten können.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<p><b>Technische Anlagensicherheit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen: Arten von Risiken, Risiko-Ermittlung, sicherheitstechnische Kenndaten, Sicherheitskonzeption, Risiko-Bewertung, primäre/sekundäre/tertiäre Schutzmaßnahmen, mechanische und elektrische Schutzeinrichtungen, SIL-Klassifizierung, Steuerungstechnik/PLT/Funktionale Sicherheit</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risiko: Definition, Ermittlung, Bewertung, Gegenmaßnahmen, Schadensausmaß, Umgang mit Wahrscheinlichkeiten, Risikoarten (Sicherheitsrisiken, Umweltrisiken, wirtschaftliche Risiken), Verwendung von Risikomatrizen, Genehmigungen, Erlaubnisse und Behörden, Rollenverteilung (Betreiber, Behörde, Gutachter, Berater)</li> <li>• Drucktechnik: Druckführende Anlagen (Druckbehälter, Dampfkessel, Rohrleitungen), Gefährdungen, Herstellungsqualität und –fehler, Schadensmechanismen, Prüfungen (Besichtigungen, Festigkeitsprüfungen, rechnerische Nachweise, Druckprüfungen, zerstörungsfreie Prüfungen), Regelwerke, Werkstofftechnische Mess- und Analyseverfahren, Metallographie, zerstörende Prüfverfahren (Bruchmechanik), zerstörungsfreie Prüfungen (zfP)</li> <li>• Fördertechnik (Aufzüge, Krane, Hebezeuge)</li> <li>• Gebäudetechnik (elektrische Anlagen, Lüftung, Flucht- und Rettungswege)</li> </ul> <p><b>Brand- und Explosionsschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturwissenschaftliche Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verbrennungsprozesse (Flammen- und Rußbildung)</li> <li>○ Wärmeübertragung</li> <li>○ Brandklassen</li> <li>○ Löschverfahren</li> <li>○ Definitionen Brand / Explosion</li> <li>○ Sicherheitstechnische Kenndaten</li> </ul> </li> <li>• Brandschutz             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Baulicher Brandschutz (Bauteile und Baustoffe, Angriffs- und Rettungswege, Brandschutztüren, Brandabschnitte)</li> <li>○ Anlagentechnischer Brandschutz (Brandmeldeanlagen, Löschanlagen, Sicherheitsbeleuchtung)</li> <li>○ Abwehrender Brandschutz (Struktur der Feuerwehr, 2. Rettungsweg über Leitern der Feuerwehr, Löschwasserbereitstellung und -rückhaltung)</li> <li>○ Organisatorischer Brandschutz (Brandverhütung, Gebäuderäumung, Brandschutzordnung)</li> </ul> </li> <li>• Rechtsgrundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Baugenehmigung</li> <li>○ Bauleitung, Fachbauleitung</li> <li>○ Landesbauordnungen, Feuerschutzgesetze der Länder, Musterindustrialbauverordnung</li> <li>○ Arbeitsschutzrichtlinien, DGUV-Vorschriften</li> <li>○ Wiederkehrende Prüfungen, Brandverhütungsschauen</li> <li>○ Musterleitungsanlagenrichtlinie</li> <li>○ Musterlüftungsanlagenrichtlinie</li> </ul> </li> </ul>
--	---



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brandschutz in der Gebäudetechnik             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lüftungstechnik (Brandschutzklappen, Lüftungszentralen)</li> <li>○ Abschottungssysteme</li> <li>○ Leitungsführung</li> </ul> </li> <li>• Explosionsschutz             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Primärer Ex-Schutz</li> <li>○ Sekundärer Ex-Schutz</li> <li>○ Tertiärer Ex-Schutz</li> </ul> </li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<b>Technische Anlagensicherheit</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS) <b>Brand- und Explosionsschutz</b> Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz</li> <li>• Behandlung von Übungsaufgaben und Fallbeispielen sowie Lösungsdiskussion im Plenum</li> <li>• Aktive Einbindung der Studierenden in vertiefenden Übungen und Begleitung der behandelten Themen durch eigene Ausarbeitungen der Studierenden. Selbststudiumanteile.</li> </ul>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Modulklausur (90 Minuten)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	<b>Gesamt</b> 210 h/60 h/150 h  <b>Technische Anlagensicherheit:</b> 105 h/30 h/75 h  <b>Brand- und Explosionsschutz:</b> 105 h/30 h/75 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Einfach Gewichtung der CPs: 7/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein

<p><b>Bibliographie/Literatur</b></p>	<p><b>Technische Anlagensicherheit:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gesetze, Verordnungen und technische Regeln zur Technischen Anlagensicherheit, <a href="http://www.baua.de">www.baua.de</a></li><li>• Publikationen der Kommission für Anlagensicherheit KAS, <a href="http://www.kas-bmu.de">www.kas-bmu.de</a></li><li>• BG Regelwerk/Merkblätter</li><li>• AD-2000-Regelwerk</li></ul> <p><b>Brand- und Explosionsschutz</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gesetze und Verordnungen zum Brand- und Explosionsschutz</li><li>• Normen und Bauvorschriften zum Brand- und Explosionsschutz</li><li>• Handbuch Explosionsschutz, Henrikus Stehen, Wiley VCH Verlag, ISBN-13: 9783527298488</li><li>• Explosionsschutz, Wolfgang Bartknecht, Springer; 1993/2011, ISBN-13: 978-3642775161</li></ul>
---------------------------------------	--

<b>Bezeichnung</b>	<b>Methoden der multivariaten Statistik</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-2.04</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Katharina Best</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	5	<b>Workload gesamt</b>	150 h
<b>SWS</b>	2	<b>Präsenzzeit</b>	30 h
<b>Sprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudienzeit</b>	120 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	erstes oder zweites Fachsemester (in Abhängigkeit vom Studienstart im WS oder SoSe) jedes WS Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• multivariate Daten geeignet visualisieren, indem sie die Verfahren datenbedingt einsetzen um bessere Hypothesen zu bilden und ihre Data Story geeignet zu unterstützen.</li> <li>• zentrale Techniken der multivariaten Datenanalyse anwenden, indem sie die behandelten Verfahren einsetzen, um später auch Datensätze mit vielen Variablen untersuchen zu können,</li> <li>• Einsatzpotentiale, Voraussetzungen und Grenzen verschiedener datenanalytischer Verfahren differenzieren, indem sie die behandelten Verfahren situations- und aufgabenbezogen einsetzen, um später selbständig Datensätze analysieren zu können,</li> <li>• eine statistische Analyse betreiben, indem sie die Standards der Datenanalyse anwenden und ihre Untersuchungen mittels moderner Statistiksoftware durchführen, um später situations- und aufgabenadäquat selbständig Daten zu untersuchen.</li> <li>• die Zusammenhänge multivariater Datenanalysetechniken mit Verfahren des maschinellen Lernens einschätzen, indem sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausstellen, um sich später aufgabenbedingt aus dem Pool beider Techniken bedienen zu können.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szenarien, in denen multivariate Daten anfallen</li> <li>• Strukturprüfende Verfahren für Variablen unterschiedlicher Skalenniveaus</li> <li>• Dimensionsreduzierende Verfahren</li> <li>• Visualisierung multivariater Daten</li> <li>• Strategien zur Behandlung multivariater Probleme</li> </ul>

<b>Lehrformen</b>	Vorlesung im seminaristischen Stil (2 SWS)
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminaristischer interaktiver Unterricht via Beamerprojektion und Whiteboardinsatz</li> <li>• Behandlung von Aufgaben und Fallbeispielen sowie Diskussion im Plenum</li> <li>• Aktive Einbindung der Studierenden in vertiefenden Übungen und Begleitung der behandelten Themen durch eigene Ausarbeitungen der Studierenden.</li> <li>• Selbststudiumanteile.</li> </ul>
<b>Prüfungsform(en)</b>	Erarbeitung eines Themas mit Vortrag (20 Minuten, semesterbegleitend) und schriftlicher Ausarbeitung als Seminararbeit (25-30 Seiten)
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	150 h/30 h/120 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Modulprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Einfache Gewichtung der CPs: 5/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dianne Cook, Deborah Swayne: Interactive and Dynamic Graphics for Data Analysis. springer. 2007.</li> <li>• Richard Johnson, Dean Wichem: Applied Multivariate Statistical Analysis. Phi Learning Private Limited. 2012</li> <li>• Brian Everitt, Torsten Hothorn: An Introduction to Applied Multivariate Analyses with R.</li> <li>• Joseth Hair Jr, William Black, Barry Babin, Rolph Anderson: Multivariate Data Analysis. Pearson. 2009</li> <li>• Waltraud Kessler: Multivariate Datenanalyse für die Pharma-, Bio- und Prozessanalytik. Wiley VCH. 2006</li> </ul>

<b>Bezeichnung</b>	<b>Masterarbeit</b>
<b>Modulkürzel</b>	<b>UGA-M-1-3.01</b>
<b>Modulverantwortlicher</b>	<b>Prof. Claudia Klümper</b>

<b>ECTS-Punkte</b>	30	<b>Workload gesamt</b>	900 h
<b>SWS</b>	-	<b>Präsenzzeit</b>	-
<b>Sprache</b>	Deutsch oder Englisch	<b>Selbststudienzeit</b>	900 h
<b>Studiensemester / Häufigkeit des Angebots / Dauer</b>	Drittes Fachsemester jedes Semester Dauer: ein Semester		

<b>Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• basierend auf ihrem Verständnis und ihren Kenntnissen der aktuellen Methoden in ihrem Fachgebiet eigene Ideen entwickeln um fachübergreifende Fragestellungen zu bearbeiten.</li> <li>• innerhalb einer vorgegebenen Frist eine konkrete anwendungsbezogene und/ oder wissenschaftliche Fragestellung (auch komplexerer Natur) eigenständig, umfassend und nach wissenschaftlichen Methoden unter Anwendung ihres Wissens und der erworbenen Fähigkeiten bearbeiten.</li> <li>• die Ergebnisse ihrer Masterarbeit in klar strukturierter und wissenschaftlicher Form schriftlich und mündlich kommunizieren, nach außen vertreten und kritisch reflektieren.</li> <li>• fundierte Entscheidungen treffen, indem sie auf Basis ihrer fachlichen und sozialen Kompetenzen wissenschaftlich vorgehen, um künftig verantwortungsvolle berufliche Positionen in den Bereichen Umwelt-, Lebensmittel- und Chemikaliensicherheit zu übernehmen.</li> </ul> <p>Die Masterabsolventinnen und –absolventen verfügen über die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten um ein weiterführendes Promotionsstudium zu beginnen.</p>
<b>Inhalte</b>	<p>In der Masterarbeit soll eine wissenschaftliche oder anwendungsbezogene Aufgabenstellung mit Bezug zum Masterstudiengang bearbeitet werden. Das Thema kann aus verschiedenen Fachgebieten stammen, die in Bezug zum Masterstudiengang „Umwelt- und Gefahrstoffanalytik“ stehen.</p>

	<p>Die Masterarbeit kann sowohl in einem externen Unternehmen als auch in einer wissenschaftlichen Einrichtung in Zusammenarbeit mit der HSHL erfolgen oder intern an der HSHL angefertigt werden.</p> <p>Die Ergebnisse der Arbeit sind in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung niederzulegen (schriftlicher Teil, Master-Thesis) und mündlich in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu präsentieren und zu verteidigen (mündliche Teil).</p> <p>Die Masterarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden.</p>
<b>Lehrformen</b>	Selbstständige Bearbeitung der Aufgabenstellung und begleitende Fachdiskussion mit der betreuenden Lehrkraft
<b>Lehrveranstaltung/Lehr- und Lernmethoden</b>	Selbststudium unter Begleitung der betreuenden Lehrkraft
<b>Prüfungsform(en)</b>	<p>Die Masterprüfung besteht aus einem schriftlichen und einem mündlichen Teil. Beide Teile werden bewertet und müssen separat bestanden werden.</p> <p><b>Schriftlicher Teil:</b> schriftliche Abfassung je nach Aufgabenstellung über 60 bis 90 Seiten (zzgl. etwaiger Anhänge Tabellen, Ergebnisausdrucke, Grafiken, Programmtexte o.ä.)</p> <p><b>Mündlicher Teil:</b> Präsentation (20 Minuten) und Verteidigung der Ergebnisse der Masterarbeit</p> <p>Der mündliche Teil soll innerhalb von vier Wochen nach Ablauf der sechsmonatigen Bearbeitungszeit abgeschlossen sein.</p>
<b>Workload / Präsenzzeit / Selbststudienzeit</b>	900 h/0 h/900 h
<b>Teilnahmeempfehlungen</b>	Keine
<b>Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten</b>	Bestandene Masterprüfung
<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>	Einfach Gewichtung der CPs: 30/90
<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>	Nein
<b>Bibliographie/Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachspezifische, eigenständige Literaturrecherche mit Unterstützung durch den/die Betreuer/in.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Offiziell verfügbare HSHL-Dokumente zur Information über Inhalt und Organisation der Masterarbeit einschließlich Prüfungsanforderungen.</li><li>• Balzert, H., et al.: 'Wissenschaftliches Arbeiten', W3LVerlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-59-9</li><li>• Motte, P.: 'Moderieren - Präsentieren - Faszinieren', W3LVerlag, Witten/ Herdecke, 2008, ISBN 978-3-937137-87-2</li></ul>
--	---