

# Technische Universität Kaiserslautern

- Fachbereich Chemie -

## Modulhandbuch

für den

## Master-Studiengang Lebensmittelchemie

Beschlossen vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Chemie am 13.Januar 2012

Zuletzt geändert durch Beschluss des Fachbereichsrats Chemie vom 16.04.2012

**Verlaufsplan Masterstudium** 3

**Mastermodule**

-	1 - Ernährung und Umwelt	4
-	2 - Lebensmittel und Technologie	6
-	3 - Fortgeschrittenenpraktikum in Lebensmittelchemie und Toxikologie	9
-	5 - Biochemie und Ernährung	11
-	6 - Umweltrecht	13
-	7 - Lebensmittel und Analytik	15
-	8 - Vertiefungspraktikum	18
-	9 - Sicherheit und Analytik	20
-	10 - Praktikumsseminar und Exkursion	23
-	12 - Abschlussmodul	25
-	13- Mastermodul inkl. Vortrag	27

**Wahlmodule (Module 4 und 11)**

-	Pharmakologie I	29
-	Pharmakologie II	31
-	Toxikologie in der chemischen Industrie	33
-	Molekulare Physiologie	35
-	Naturstoffchemie	36
-	Biotechnologie	37
-	Pharmakologisch aktive Naturstoffe	38
-	Bioanorganische Chemie	39
-	Biomarker in der Arzneimittelforschung	41
-	Mechanistische Toxikologie in der Arzneimittelforschung	43
-	NMR-Spektroskopie	45
-	Nucleinsäuren und Proteinbiosynthese	47
-		

**Aufstellung der Wahlvorlesungen** 49

## Studienplan mit empfohlener zeitlicher Einordnung der Lehrveranstaltungen

### Studienbeginn im Wintersemester

Modul	1. Sem		2. Sem		3. Sem		4. Sem	
	LP	SWS	LP	SWS	LP	SWS	LP	SWS
Mastermodul LC 01 Ernährung und Umwelt Biochemie der Ernährung I Chemische Kanzerogenese	5	3						
Mastermodul LC 02 Lebensmittel und Technologie Spez. Lebensmitteltechnologie Lebensmittelchemische Abhandlung	8	5						
Mastermodul LC 03 Fortgeschrittenenpraktikum in Lebensmittelchemie und Toxikologie	12	9						
Mastermodul LC 04 Wahlmodul	4	3						
Mastermodul LC 05 Biochemie und Ernährung Molekulare Physiologie Biochemie der Ernährung II			7	5				
Mastermodul LC 06 Umweltrecht			3	2				
Mastermodul LC 07 Lebensmittel und Analytik Spezielle Lebensmittelanalytik I, Teil 1 mit Übungen Grundlagen wissenschaftlicher Sensorik Lebensmittelchemischer Vortrag			9	6				
Mastermodul LC 08 Vertiefungspraktikum			12	8				
Mastermodul LC 09 Sicherheit und Analytik Spezielle Lebensmittelanalytik I, Teil 2 Kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände Sicherheitsbewertung von Lebensmitteln					8	5		
Mastermodul LC 10 Praktikumsseminar Seminar zum Vertiefungspraktikum Exkursion					14	9		
Mastermodul LC 11 Wahlmodul					3	2		
Mastermodul LC 12 Abschlussmodul Abschlussprüfung mit Tutorium					5	4		
Mastermodul LC 13 Masterarbeit inkl. Vortrag							30	40
Summe	29	20	31	21	30	20	30	40
Summe LP, Summe SWS	120	101						

<b>Mastermodul 1: Ernährung und Umwelt</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LC01	150 h	5	1.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  <b><i>Vorlesungen:</i></b> <b><i>Biochemie der Ernährung I (2SWS)</i></b> <b>Chemische Kanzerogenese und Fremdstoffmetabolismus (1 SWS)</b>	Kontaktzeit  30 h 15 h	Selbststudium  105 h	Leistungspunkte  5
2.	Lehrformen  Vorlesung			
3.	Gruppengröße  Maximale Hörerzahl: Fassungsvermögen des Hörsaals			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  Biochemie der Ernährung:  Die Studierenden erlangen Kenntnisse der Grundlagen von Verdauung und Resorption sowie quantitative und qualitative Aspekte der Ernährung.  Chemische Kanzerogenese und Fremdstoffmetabolismus:  Die Studenten kennen und verstehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Mehrstufenprozesses der chemischen Kanzerogenese</li> <li>• die Grundlagen des Fremdstoffmetabolismus unter besonderer Berücksichtigung möglicher metabolischer Toxifizierungsreaktionen</li> <li>• Testmethoden für die Prüfung von Testsubstanzen hinsichtlich ihres mutagenen und kanzerogenen Potenzials</li> <li>• die Grundlagen der Risikoeermittlung für Mutagene und nicht mutagene Kanzerogene</li> <li>• mutagene und kanzerogene Substanzklassen</li> </ul>			
5.	Inhalte  Vorlesung Biochemie der Ernährung I: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung des Ernährungszustandes</li> <li>• Energiehaushalt: Energiehaushalt und Stoffwechsel, Methoden zur Bestimmung des Energiehaushalts</li> <li>• Regulation der Energiebilanz bei Resorption, Postresorption und Hunger mit dem Schwerpunkt der biologischen Energiegewinnung aus den Nährstoffen</li> <li>• Prinzipien der Stoffwechselregulation und hormonaler Regulation</li> <li>• Regulation der Nahrungsaufnahme und Grundlagen der zentralnervösen Appetitregulation</li> <li>• Biochemische Funktionen wichtiger Organe</li> <li>• Verdauung, Resorption und Transport von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen</li> <li>• Kohlenhydratstoffwechsel</li> <li>• Lipidstoffwechsel, biologisch relevante Lipide: Phospho- &amp; Sphingolipide und Eicosanoide,</li> <li>• Proteinstoffwechsel; funktionelle Proteine, Stickstoffausscheidung und -bilanz</li> <li>• physikalische und physiologische Brennwerte der Hauptnährstoffe und deren biologische Wertigkeit</li> <li>• Besondere Ernährungsformen: Zuckeralkohole, Möglichkeiten der Fettsubstitution in der Nahrung</li> </ul>			

	<p>Chemische Kanzerogenese und Fremdstoffmetabolismus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung</li> <li>• Fremdstoffmetabolismus</li> <li>• Testsysteme zur Erfassung von Mutagenen und Kanzerogenen</li> <li>• Risikobewertung und Klassifizierung von Kanzerogenen</li> <li>• Kanzerogene Stoffklassen (Aromatische Amine, Nitrosamine, PAKs, natürlich vorkommende Kanzerogene, und weitere)</li> </ul>
6.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Pflichtmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie</p>
7.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Grundkenntnisse in der Biochemie; Grundkenntnisse in der Toxikologie</p>
8.	<p>Prüfung</p> <p>Abschlussklausur (Dauer 60-180 Minuten)</p> <p>Die Abschlussklausur kann in 2 Teilklausuren (1 Teilklausur pro Vorlesung) abgehalten werden.</p>
9.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Abschlussklausur</p>
10.	<p>Ermittlung der Modulnote</p> <p>Die Modulnote ergibt sich aus den Noten der Abschlussklausuren im Verhältnis 2:1 (Biochemie der Ernährung I:Chemische Kanzerogenese und Fremdstoffmetabolismus)</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Einmal jährlich, im Wintersemester gemäß Studienverlaufsplan</p>
12.	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Prof. Dr. Dr. D. Schrenk</p> <p>Lehrende:</p> <p>Dr. E. Fabian</p>
13.	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Vorlesung: „Biochemie der Ernährung I“:</p> <p>Biesalski, Taschenatlas der Ernährung, Thieme Verlag              Biesalski et al., Ernährungsmedizin, Thieme Verlag              Rehner &amp; Daniel, Biochemie der Ernährung, Spektrum Akademischer Verlag              Silbernagl &amp; Despopoulos, Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag              Thews et al., Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart              Koolman &amp; Rhöm, Taschenatlas der Biochemie, Thieme Verlag              Stryer, Biochemie, , Spektrum Akademischer Verlag</p> <p>Chemische Kanzerogenese und Fremdstoffmetabolismus:</p> <p>Literatur:              Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>

<b>Mastermodul 2: Lebensmittel und Technologie</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LC02	225 h	8	1.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  <b><i>Vorlesung: Spezielle Lebensmitteltechnologie I (2 SWS)</i></b>  <b><i>Lebensmittelchemische Abhandlung (3 SWS)</i></b>	Kontaktzeit  30 h  45 h	Selbststudium  150 h	Leistungspunkte  8
2.	Lehrformen  Vorlesung Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten einschl. Literaturrecherche Beratungsgespräche Abfassung einer schriftlichen Abhandlung			
3.	Gruppengröße  Vorlesung: Maximale Hörerzahl: Fassungsvermögen des Hörsaals Abhandlung: Einzelleistung jedes Studierenden			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  Die Studierende erwerben: Grundkenntnisse der Lebensmitteltechnologie. Sie können Zusammenhänge zwischen der Lebensmittelproduktion, sensorischer Beeinträchtigung und der allgemeinen Qualitätsbeurteilung herstellen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• in der chemischen Zusammensetzung, Gewinnung und Analytik von Lebensmitteln und Futtermitteln</li> <li>• in chemischen Veränderungen bei der Be- und Verarbeitung, Lagerung und Transport sowie Methoden der Analytik</li> <li>• in verfahrenstechnischen Grundoperationen im Bezug auf die Herstellung, Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln</li> <li>• haben Kenntnisse zu wichtigen und aktuellen Themen aus dem Bereich der Lebensmittelchemie und Toxikologie</li> <li>• können Literatur recherchieren und analysieren</li> <li>• können eine kritische Würdigung der Literatur vornehmen</li> <li>• können eine schriftliche Ausarbeitung verfassen</li> </ul>			

5.	<p>Inhalte</p> <p>Vorlesung: Spezielle Lebensmitteltechnologie I</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verfahrenstechnische Grundoperationen in Bezug auf die Herstellung, Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln, Wasser, Futtermitteln, kosmetischen Mitteln, Bedarfsgegenständen und Tabakerzeugnissen; z.B. mechanische Grundoperationen (Reinigen, Sortieren, Zerkleinern, Sieben, Mischen, Filtrieren, Pressen, Emulgieren, Zentrifugieren, Extrahieren), thermische Grundoperationen (Erhitzen, Kühlen und Gefrieren, Konzentrieren, Trocknen, Destillieren), biotechnologische Verfahren (Gärung, Säuerung, etc.).</li><li>• Spezielle Kenntnisse zur Herstellung von<ul style="list-style-type: none"><li>• Käse</li><li>• Kaffee</li><li>• Schokolade</li><li>• Backware</li><li>• Eiscreme</li></ul></li><li>• Haltbarmachung von Lebensmitteln</li><li>• Weißwein-/Rotweibereitung, Bierherstellung, Likörherstellung</li></ul> <p>Abhandlung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Themenstellung</li><li>• Literaturrecherche</li><li>• Schriftliche Ausarbeitung</li></ul>
6.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Pflichtmodul im Master- Studiengang Lebensmittelchemie</p>
7.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine speziellen Teilnahmevoraussetzungen</p>
8.	<p>Prüfung</p> <p>Vorlesung: Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)</p> <p>Abhandlung: Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung</p>
9.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Vorlesung: Bestandene Abschlussklausur</p> <p>Abhandlung: Mindestens mit „ausreichend“ bewertete schriftliche Ausarbeitung</p>
10.	<p>Ermittlung der Modulnote</p> <p>Die Modulnote entspricht der Note der Abschlussklausur und der Note für die Ausarbeitung anteilig der Leistungspunkte.</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Einmal jährlich</p>

12.	Modulbeauftragter  Prof. Dr. D. Schrenk  Lehrende  Vorlesung: Prof. Dr. U. Fischer (Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum, Neustadt/Weinstrasse)  Abhandlung: Alle akademischen Mitarbeiter der Fachrichtung Lebensmittelchemie und Toxikologie
13.	Literatur  Schuchmann/Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik (WILEY-VCH)



<b>Mastermodul 3: Fortgeschrittenenpraktikum in Lebensmittelchemie und Toxikologie</b>					
Kennnummer:		work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LC03		360 h	12	1.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  Praktikum Fortgeschrittenenpraktikum in Lebensmittelchemie und Toxikologie (9 SWS)		Kontaktzeit  230 h	Selbststudium  130 h	Leistungspunkte  12
2.	Lehrformen  Praktikum				
3.	Gruppengröße: 5-6 Praktikanten  max. 5 Gruppen				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Grundkenntnisse in der Lebensmittelanalytik</li> <li>• beherrschen wesentliche chemische und apparative Grundoperationen im Labor</li> </ul> Qualifikationsziele <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit HPLC- und GC-Geräten vertraut</li> <li>• beherrschen wichtigste Grundlagen und Konzepte der allgemeinen und anorganischen Chemie</li> <li>• beherrschen grundlegende biochemisch Arbeitstechniken</li> </ul>				
5.	Inhalte  Teil A <ul style="list-style-type: none"> <li>• HPLC-Analytik</li> <li>• GC-Analytik, headspace-Methode</li> <li>• Demo LC-MS</li> </ul> Teil B <ul style="list-style-type: none"> <li>• PCR und RT-PCR</li> <li>• Zellkulturarbeiten</li> <li>• Western Blotting</li> <li>• Comet Assay</li> </ul>				

6.	Verwendbarkeit des Moduls  Pflichtmodul im Master- Studiengang Lebensmittelchemie
7.	Teilnahmevoraussetzungen keine speziellen Teilnahmevoraussetzungen
8.	Prüfung  Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bestandene Abschlussklausur
10.	Ermittlung der Modulnote  Die Modulnote entspricht der Note der Abschlussklausur
11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, im Wintersemester
12.	Modulbeauftragter:  Prof. Dr. Dr. D. Schrenk (FB Chemie, TU Kaiserslautern)  Lehrende:  Prof. Dr. E. Richling Dipl.Leb.Chem. R. Scheuermann Dr. H.-J. Schmitz Prof. Dr. Dr. D. Schrenk
13.	Literatur <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matissek; Steiner, Lebensmittelanalytik 3. Auflage, Springer Verlag, 2006</li> <li>• Bundesanstalt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 64 LFGB, Stand 2009, Beuth Verlag</li> <li>• Schweizerisches Lebensmittelbuch, Stand 2009, Eidgen. Drucksachen und Materialzentrale</li> <li>• D. Nelson, M. Cox: Lehninger Biochemie (Springer Verlag, 2008, ISBN 978-3540686378)</li> <li>• J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko: Biochemie (Spektrum Akademischer Verlag, 2007, ISBN 978-3827418005)</li> <li>• Lottspeich: Bioanalytik, Spektrum-Verlag, neueste Auflage</li> <li>• Rehm: Der Experimentator: Proteinbiochemie / Proteomics, Spektrum-Verlag, neueste Auflage</li> <li>• Mülhardt: Der Experimentator:Molekularbiologie / Genomics, Spektrum-Verlag, neueste Auflage</li> </ul>

<b>Mastermodul 5: Biochemie und Ernährung</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LC05	225 h	7	2.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  <b><i>Vorlesung: Biochemie der Ernährung II (2 SWS)</i></b> <b><i>Stoffwechsel II und Proteinchemie (Biochemie II) (3 SWS)</i></b>	Kontaktzeit  30 h 45 h	Selbststudium  150 h	Leistungspunkte  7
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Maximale Hörerzahl: Fassungsvermögen des Hörsaals			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  Die Studierenden haben Grundkenntnisse der quantitativen und qualitativen Aspekte der Ernährung. Zudem haben sie Kenntnisse in fortgeschrittenen Themen der Biochemie, um sich in wichtigen biowissenschaftlichen Richtungen nach ihren Neigungen spezialisieren.			
5.	Inhalte  Vorlesung Biochemie der Ernährung II: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Epidemiologische Grundlagen</li> <li>• Vitamine: Allgemeines, Historie, vitaminähnliche Substanzen</li> <li>• Gruppe der fettlöslichen und wasserlöslichen Vitamine: Grundlagen von Verdauung und Resorption, Bedarf, biochemische Funktionen, Hyper- &amp; Hypovitaminosen</li> <li>• Mengenelemente, Spurenelemente &amp; Ultraspurenelemente: Resorption, Bedarf, Funktionen, Mineralstoffstoffwechsel und Toxikologie</li> <li>• quantitative und qualitative Aspekte der Ernährung, Grundlagen der Diätetik und besonderen Ernährungsformen (Bedarfsermittlung und Statusbestimmung, Ernährungszustand, Ernährungsassoziierte Krankheiten)</li> <li>• Signaltransduktion und Regulation: Biologische Oxidation und Photosynthese; Enzyme und Biokatalyse, Zell-Zell-Kommunikation, Gentranskription, membrangebundene Rezeptoren, Transkriptionsfaktoren, Kernrezeptoren, Zellzyklus und Apoptose</li> </ul> Vorlesung Biochemie II: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffwechselwege für Fortgeschrittene</li> <li>• Proteinstruktur</li> <li>• Reinigung von Proteinen</li> <li>• Enzym-Kinetik</li> <li>• chemische Modifizierung von Proteinen</li> <li>• immobilisierte Enzyme und ihre Anwendung</li> </ul>			
6.	Verwendbarkeit des Moduls  Pflichtmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			

7.	Teilnahmevoraussetzungen  Grundkenntnisse in der Biochemie
8.	Prüfung  Abschlussklausur (Dauer 60-180 Minuten) Die Abschlussklausur kann in 2 Teilklausuren (1 Teilklausur pro Vorlesung) abgehalten werden.
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bestandene Abschlussklausur
10.	Ermittlung der Modulnote  Die Modulnote entspricht der Note der Abschlussklausur
11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, im Sommersemester gemäß Studienverlaufsplan
12.	Modulbeauftragte/r  Prof. Dr. Dr. D. Schrenk  Lehrende: N.N.
13.	Sonstige Informationen  Vorlesung: „Biochemie der Ernährung II“: Biesalski, Taschenatlas der Ernährung, Thieme Verlag Biesalski et al., Ernährungsmedizin, Thieme Verlag Rehner & Daniel, Biochemie der Ernährung, Spektrum Akademischer Verlag Silbernagl & Despopoulos, Taschenatlas der Physiologie, Thieme Verlag Pietrzik et al., Handbuch der Vitamine, Elsevier GmbH  Vorlesung „Stoffwechsel II und Proteinchemie (Biochemie II)“: D. Nelson, M. Cox: Lehninger Biochemie, 4. Aufl. (Springer Verlag, 2008, ISBN 978-3540686378) J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemie (Springer Spektrum. 2012, ISBN 978-3-8274-2988-9) J. M. Berg, J. L. Tymoczko, L. Stryer Biochemistry (WH Freeman. 2015, ISBN: 978-1-464-12610-9)

<b>Mastermodul 6: Umweltrecht</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester (siehe Fußnote a)	Dauer (siehe Fußnote a)
MM-LC06	90 h	3	4.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen <b><i>Vorlesung „Grundlagen des stoff- und produktbezogenen Umweltrechts“ (2 SWS)</i></b>	Kontaktzeit  30 h	Selbststudium  60 h	Leistungspunkte  3
2.	Lehrformen Vorlesung.			
3.	Gruppengröße Teilnehmerzahl durch Fassungsvermögen des Hörsaals begrenzt.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit der grundlegenden Struktur des Rechtssystems vertraut</li> <li>• kennen die Grundlagen des Allgemeinen Umweltrechts auf völkerrechtlicher, europäischer und nationaler Ebene</li> <li>• kennen die rechtliche Basis des stoff- und anlagenbezogenen Umweltrechts auf völkerrechtlicher, europäischer und nationaler Ebene</li> <li>• sind mit den Grundprinzipien des Gefahrstoffrechts auf völkerrechtlicher, europäischer und nationaler Ebene vertraut.</li> </ul>			
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechtskunde               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Rechtssystem</li> <li>- Abgrenzung: Privat-, Straf-, und Öffentliches Recht</li> </ul> </li> <li>- Allgemeines Umweltrecht               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltvölkerrecht</li> <li>- Umwelteuroparecht</li> <li>- Umweltverfassungsrecht</li> <li>- Fachübergreifendes Umweltrecht</li> <li>- Prinzipien und Instrumente des Umweltrechts</li> </ul> </li> <li>- Besonderes Umweltrecht               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefahrstoffrecht</li> <li>- stoff- und anlagenbezogenes Immissionsschutz und Wasserhaushaltsrecht</li> <li>- stoff- und anlagenbezogenes Arzneimittel-, Gentechnik-, Pflanzenschutz-, und Düngemittelrecht</li> <li>- Abgrenzung Lebensmittel- und Arzneimittelrecht</li> </ul> </li> </ul>			

6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlmodul im Bachelor-Studiengang Chemie Pflichtmodul im Masterstudiengang Lebensmittelchemie
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine
8.	Prüfung Abschlussklausur (45-90 Minuten)
	Bestandene Klausur
9.	Ermittlung der Modulnote Die Modulnote entspricht der Note der Abschlussklausur
10.	Häufigkeit des Angebots Einmal jährlich, im Sommersemester
11.	Modulbeauftragter Prof. Dr. Willy Spannowsky (FB Architektur/Raum- und Umweltplanung/Bauingenieurwesen, TU Kaiserslautern)
13.	Sonstige Informationen:  Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• M. Kloepfer: Umweltschutzrecht (Beck Juristischer Verlag, 2008, ISBN 978-3406574863)</li><li>• W. Erbguth, S. Schlacke: Umweltrecht, 3. Auflage (Nomos, 2010, ISBN 978-3832949822)</li><li>• H.-J. Peters: Umweltrecht, 4 Auflage (Kohlhammer, 2010, ISBN 978-3-17-021256-5)</li><li>J. Schünemann: Pflichtenheft Gefahrstoffrecht, 6. Auflage (ecomed Sicherheit, ISBN 978-3-609-68298-3)</li></ul>

<b>Mastermodul 7: Lebensmittel und Analytik</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MMLC07	270 h	9	2.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  <b>Vorlesung: Spezielle Lebensmittelanalytik I Teil 1 mit Übungen (2 SWS)</b>  <b>Vorlesung: Grundlagen wissenschaftlicher Sensorik und spezielle Lebensmitteltechnologie II (2 SWS)</b>  <b>Lebensmittelchemischer Vortrag (2 SWS)</b>	Kontaktzeit  30 h  30 h  30 h	Selbststudium  180 h	Leistungspunkte  9
2.	Lehrformen Vorlesung Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten Beratungsgespräche Vortrag Wissenschaftliche Aussprache			
3.	Gruppengröße Vorlesung: Fassungsvermögen des Hörsaals Übungen: Spezielle Gruppeneinteilung Vortrag: Einzelleistung jedes Studierenden			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Grundkenntnisse in der Lebensmittelanalytik</li> <li>• Grundkenntnisse der Lebensmitteltechnologie und Sensorik. Sie können Zusammenhänge zwischen der Lebensmittelproduktion, sensorischer Beeinträchtigung und der allgemeinen Qualitätsbeurteilung herstellen.</li> <li>• in der chemischen Zusammensetzung, Gewinnung und Analytik von Lebensmitteln und Futtermitteln</li> <li>• in chemischen Veränderungen bei der Be- und Verarbeitung, Lagerung und Transport sowie Methoden der Analytik</li> <li>• in verfahrenstechnischen Grundoperationen im Bezug auf die Herstellung, Be- und Verarbeitung von Lebensmitteln</li> <li>• haben Kenntnisse zu wichtigen und aktuellen Themen aus dem Bereich der Lebensmittelchemie und Toxikologie</li> <li>• können einen Vortrag halten, einschl. der Erarbeitung einer elektronischer Präsentation</li> <li>• können wissenschaftliche Fragen in Zusammenhang mit der Thematik öffentlich diskutieren</li> </ul>			

5.	<p>Inhalte</p> <p>Vorlesung Spezielle Lebensmittelanalytik I (Teil 1):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Kopplungstechniken</li> <li>• Methoden der Gaschromatographie (Injektoren, Trennsäulen)</li> <li>• Detektoren in der Gaschromatographie</li> <li>• Massenspektrometrie (Ion trap, Quadrupol, TOF)</li> <li>• HPLC-MS/MS-Kopplungen</li> <li>• Anwendungsbeispiele für die Analytik von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen, Tabakwaren und kosmetischen Mitteln</li> </ul> <p>Übungen:</p> <p>Kurzvortrag zu aktuellen Themen der instrumentellen Analytik</p> <p>Vorlesung „Grundlagen wissenschaftlicher Sensorik und Spezielle Lebensmitteltechnologie II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonstige Getränke</li> <li>• Obst</li> <li>• Physiologie und Psychophysik der menschlichen Sinnesorgane</li> <li>• Sensorische Prüfverfahren</li> <li>• Instrumentelle Prüfverfahren in der Sensorik</li> <li>• Diskriminanzanalysen</li> <li>• Methoden der Verbraucherbeforschung</li> </ul> <p>Lebensmittelchemischer Vortrag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag/Präsentation auf der Grundlage der schriftlichen Ausarbeitung des Moduls MM-LC02</li> <li>• Diskussion</li> </ul>
6.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Pflichtmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie</p>
7.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Vorlesung: Keine speziellen Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Vortrag: Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung (Modul MM-LC02)</p>
8.	<p>Prüfung</p> <p>Vorlesungen: Abschlussklausur (Dauer 60-180 Minuten)</p> <p>Die Abschlussklausur kann in 2 Teilklausuren (1 Teilklausur pro Vorlesung) abgehalten werden.</p> <p>Übungen: Kurzvortrag (Dauer 15-45 Minuten)</p> <p>Vortrag: Bewertung der Präsentation und der Diskussion zusammen (Dauer 30-45 Minuten)</p>
9.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestandene Abschlussklausur</p> <p>Mindestens mit „ausreichend“ bewerteter Kurzvortrag in den Übungen</p> <p>Wenigstens ausreichende Gesamtleistung im Vortrag</p>
10.	<p>Ermittlung der Modulnote</p> <p>Die Modulnote setzt sich aus den Teilnoten der Klausuren, Übungen und des Vortrags mit Diskussion anteilig ihrer Leistungspunkte zusammen</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Einmal jährlich</p>



12.	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. Dr. D. Schrenk (FB Chemie, TU Kaiserslautern)</p> <p>Lehrende:</p> <p>Vorlesungen:</p> <p>Prof. Dr. E. Richling</p> <p>Prof. Dr. U. Fischer (Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum, Neustadt/Weinstrasse)</p> <p>Vortrag:</p> <p>Alle akademischen Mitarbeiter der Fachrichtung Lebensmittelchemie und Toxikologie</p>
13.	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Die Lehre erfolgt unter Einsatz moderner elektronischer Medien in Kombination mit klassischen Lehrmitteln. Informationsmaterialien werden über das Internet bzw. auf Wunsch als Kopievorlagen zur Verfügung gestellt und ermöglichen die Vor- und Nachbereitung und Vertiefung des vermittelten Stoffes.</p> <p>Periodische Repetitorien und Diskussionen ermöglichen eine Selbstkontrolle und eine Rekapitulation der Lehrinhalte.</p> <p>Empfohlene Literatur:</p> <p>Spezielle Lebensmittelanalytik:</p> <p>Schwedt, G.; Taschenatlas der Analytik, Wiley-VCH Verlag,</p> <p>Ehlers, E. Analytik II – Kurzlehrbuch Quantitative und instrumentelle pharmazeutische Analytik. 9. Auflage, Dt. Apotheker-Verlag, Stuttgart, 1999.</p> <p>Kellner, R., Mermet, J.-M., Otto, M. und Widmer, H.M. Analytical Chemistry. Wiley-VCH, Weinheim, 1998.</p> <p>Lottspeich, F. und Zorbas, H. Bioanalytik. Spektrum, Akad. Verlag, Heidelberg, 1998.</p> <p>Meyer, V.R. Praxis der Hochleistungs-Flüssigchromatographie, 7. Auflage, Salle + Sauerländer Verlag, Frankfurt/Main, 1992.</p> <p>Meyer, V.R. Fallstricke und Fehlerquellen der HPLC in Bildern. 2. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 1999.</p> <p>Skoog, D.A. und Leary, J.J. Instrumentelle Analytik. Grundlagen-Geräte-Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin, 1992.</p> <p>Sensorik und Spezielle Lebensmitteltechnologie:</p> <p>Schuchmann/Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik (WILEY-VCH)</p> <p>Die Vorträge werden im Rahmen einer mehrtägigen Vortragsreihe angekündigt.</p>

<b>Mastermodul 8: Vertiefungspraktikum für Studierende der Lebensmittelchemie</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LC08	540 h	12	2.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	<b>Praktikum (8 SWS)</b>	120 h	240 h	12
2.	Lehrformen  Praktikum			
3.	Gruppengröße  Einzelpraktikum			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  Praktikum Lernziele Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständigen wissenschaftlich-experimentell arbeiten</li> <li>• eigenständige Beiträge zur Versuchsplanung und -durchführung einbringen</li> <li>• eigenständige Literaturrecherche betreiben</li> <li>• ein Laborjournal führen</li> <li>• einen schriftlichen Forschungsbericht erstellen</li> </ul>			
5.	Inhalte  Praktikum  Forschungsthemen-bedingte Inhalte aus dem Bereichen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensmittelanalytik, -technologie</li> <li>• Toxikologie</li> <li>• Chemische Synthese</li> <li>• Biochemische Forschung</li> </ul>			

6.	Verwendbarkeit des Moduls  Pflichtmodul im Studiengang Master Lebensmittelchemie
7.	Teilnahmevoraussetzungen  Keine speziellen
8.	Prüfung  Bewertung der experimentellen Arbeit im Labor und der schriftlichen Ausarbeitung (Bericht)
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Mindestens ausreichende Bewertung in beiden Teilen
10.	Ermittlung der Modulnote  Bewertung der experimentellen Arbeit im Labor und der schriftlichen Ausarbeitung (Bericht) zu gleichen Teilen
11.	Häufigkeit des Angebotsnote aus  Einmal jährlich
12.	Modulbeauftragter Prof. Dr. Dr. D. Schrenk (FB Chemie, TU Kaiserslautern)  Lehrende Alle akademischen Mitarbeiter der Fachrichtung Lebensmittelchemie und Toxikologie
13.	Sonstige Informationen  Praktikumsbetreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiter, Überlassung von Einstiegsliteratur

<b>Mastermodul 9: Sicherheit und Analytik</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LC09	225 h	8	3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  <b><i>Vorlesungen:</i></b> <b><i>Spezielle Lebensmittelanalytik I Teil 2 (1 SWS)</i></b> <b><i>Kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände (2 SWS)</i></b> <b><i>Sicherheitsbewertung von Lebensmitteln (2 SWS)</i></b>	Kontaktzeit  15 h 30 h 30 h	Selbststudium  150	Leistungspunkte  8
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Maximale Hörerzahl: Fassungsvermögen des Hörsaals			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Spezielle Lebensmittelanalytik I (Teil 2) Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Lebensmittelanalytik  Kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände Die Studierenden haben grundlegende und vertiefende Kenntnisse über kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände hinsichtlich ihrer <ul style="list-style-type: none"> <li>• rechtlichen Grundlagen und Definitionen</li> <li>• Zusammensetzung und Herstellung</li> <li>• modernen Analytik</li> <li>• Sicherheitsbewertung</li> </ul> Sicherheitsbewertung von Lebensmitteln, kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten chemischen Sicherheitsrisiken in Lebensmitteln rekapitulieren</li> <li>• können die Grundlagen des risk assessment anwenden</li> <li>• kennen die wichtigsten Strukturen und Grundzüge des risk assessment (Risikobewertung)</li> <li>• können Literaturrecherche und Datenbeurteilung</li> <li>• können Fallbeispiele bearbeiten und verstehen</li> </ul>			
5.	Inhalte Vorlesung Spezielle Lebensmittelanalytik I (Teil 2): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Methoden der Probenvorbereitung</li> <li>• Methoden der Quantifizierung</li> </ul>			

- Qualitätssicherung im Labor (Qualitätsmanagement in Laboratorien und Betrieben sowie in Behörden der amtlichen Lebensmittel- Futtermittel- und Bedarfsgegenstandekontrolle. Normen der Gruppe ISO 9000; DIN EN ISO/IEC 17011 und 17025; OECD Grundsätze der Guten Laborpraxis (GLP); Deutsches und europäisches Recht auf den Gebieten der Akkreditierung, Zertifizierung und des Prüfwesens; Qualitätsmanagementhandbücher für Lebensmittelbetriebe, Laboratorien und Kontrollbehörden.)
- Hygiene (Grundlagen der Anwendung des HACCP-Konzepts)
- Interpretation von Messdaten mit mathematisch-statistischen Methoden

#### Kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände

- Chemische Zusammensetzung, Gewinnung und Analytik von kosmetischen Mitteln, Bedarfsgegenständen und Tabakerzeugnissen
- chemische Veränderungen bei der Be- und Verarbeitung, der Lagerung und dem Transport dieser Produkte
- pharmakologisch-toxikologische Wirkung ihrer normalen und anormalen Bestandteile
- gründliche Kenntnisse über die Chemie der kosmetischen Mitteln, Bedarfsgegenständen und Tabakerzeugnissen
- Verfahrenstechnische Grundoperationen in Bezug auf die Herstellung, Be- und Verarbeitung von kosmetischen Mitteln, Bedarfsgegenständen und Tabakerzeugnissen; z.B. mechanische Grundoperationen (Reinigen, Sortieren, Zerkleinern, Sieben, Mischen, Filtrieren, Pressen, Emulgieren, Zentrifugieren, Extrahieren), thermische Grundoperationen (Erhitzen, Kühlen und Gefrieren, Konzentrieren, Trocknen, Destillieren).
- Arten von kosmetischen Mitteln und Bedarfsgegenständen
- Hautpflegemittel, Reinigungsmittel, Sonnenschutzmittel etc.
- Parfüms und dekorative kosmetische Mittel
- Waschmittel
- Textilien
- Geschirr, Glas etc.
- Kunststoffe in Bedarfsgegenständen, Verpackungen
- Metalle, Schmuck
- Sonstige

#### Sicherheitsbewertung von Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen und kosmetischen Mitteln

##### Grundzüge des risk assessment:

- Datenerhebung und –auswertung
- Kritische Datenanalyse
- Gehalte und Exposition
- Kinetik unerwünschter Stoffe
- Toxische Wirkungen
- Auswahl geeigneter Studien
- ADI und NOAEL
- Benchmark dose Konzept
- Margin of exposure Ansatz
- Acceptable risk und TTC
- Strukturen und Einrichtungen weltweit
- Fallbeispiele wie Polychlorierte Biphenyle, Dioxine, Acrylamid, Cadmium etc.

##### Sicherheitsbewertung von kosmetischen Mitteln:

- Rechtliche Grundlagen (EU Richtlinien/Verordnungen, LFGB, Kosmetikverordnung)
- Anforderungen an die Sicherheitsbewertung (Guidance Dokument des SCCS der EU)
- Toxikologische Prüfmethode (OECD Guidelines)
- Alternativmethoden (OECD Guidelines)
- Haut (Biolog. Grundlagen, Testsysteme, Teststrategien), Mittel zur Reinigung, zur Pflege und zum Schutz der Haut, UV-Filer, Repellents
- Haare (Aufbau und Struktur), Haarbehandlungsmittel
- Dekorative kosmetische Mittel
- Geruchssinn, Duftstoffe (Herkunft und Gewinnung), Parfüms, Deodorantien, Antitranspirantien

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mundhöhle und Zähne, Zahnerkrankungen und ihre Prophylaxe, Zahnersatz, Zahn- und Mundpflegemittel</li> <li>• Sicherheitsbewertung von Bedarfsgegenständen</li> <li>• Rechtliche Grundlagen (EU Richtlinien/Verordnungen, LFGB, Bedarfsgegenständeverordnung)</li> <li>• Materialien (Kunststoff, Papier, Kork, Keramik, Metalle)</li> <li>• Zusatzstoffe und Kontaminanten (Weichmacher, Farben, Nitrosamine)</li> <li>• Spielzeug, Scherzartikel (Bewertungen an Fallbeispielen)</li> <li>• Textilien (Flammschutzmittel, antimikrobielle Wirkstoffe, Färben und Farbstoffe, Textilhilfsstoffe)</li> <li>• Migration (Einflussgrößen, Messmethoden, Migrationsgrenzwerte, Fallbeispiele)</li> </ul>
6.	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Master- Studiengang Lebensmittelchemie
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine
8.	Prüfung Abschlussklausur (Dauer 60-180 Minuten) Die Abschlussklausur kann in 3 Teilklausuren (1 Teilklausur pro Vorlesung) abgehalten werden.
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Abschlussklausur
10.	Ermittlung der Modulnote Die Modulnote entspricht der Note der Abschlussklausur
11.	Häufigkeit des Angebots Einmal jährlich im Wintersemester
12.	Modulbeauftragter Prof. Dr. Dr. D. Schrenk (FB Chemie, TU Kaiserslautern) Lehrende Prof. Dr. E. Richling Dr. M. Noecker, Fa. Goldwell, Darmstadt Prof. Dr. Dr. D. Schrenk
13.	Sonstige Informationen Literatur Stadler RH, Lineback DR: Process-induced food toxicants. Wiley 2009. Fey, Otte: Wörterbuch der Kosmetik, Wiss. Verlagsgesellschaft Wagner: Waschmittel, Wiley-VCH Umbach: Kosmetik und Hygiene, Wiley-VCH Schwedt, G.; Taschenatlas der Analytik, Wiley-VCH Verlag, Ehlers, E. Analytik II – Kurzlehrbuch Quantitative und instrumentelle pharmazeutische Analytik. 9. Auflage, Dt. Apotheker-Verlag, Stuttgart, 1999. Kellner, R., Mermet, J.-M., Otto, M. und Widmer, H.M. Analytical Chemistry. Wiley-VCH, Weinheim, 1998. Lottspeich, F. und Zorbas, H. Bioanalytik. Spektrum, Akad. Verlag, Heidelberg, 1998. Meyer, V.R. Praxis der Hochleistungs-Flüssigchromatographie, 7. Auflage, Salle + Sauerländer Verlag, Frankfurt/Main, 1992. Meyer, V.R. Fallstricke und Fehlerquellen der HPLC in Bildern. 2. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, 1999. Skoog, D.A. und Leary, J.J. Instrumentelle Analytik. Grundlagen-Geräte-Anwendungen. Springer-Verlag, Berlin, 1992.

<b>Mastermodul 10: Seminar zum Vertiefungspraktikum und Exkursion</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LC10	405 h	14	3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  <b>Seminar (8 SWS)</b> <b>Exkursion (1 SWS)</b>	Kontaktzeit  120 h 15 h	Selbststudium  270 h	Leistungspunkte  14
2.	Lehrformen Vortrag und Diskussion Exkursion			
3.	Gruppengröße  Einzelleistung jedes Studierenden			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  <b>Vortrag und Diskussion</b> Lernziele Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigene Forschungsergebnisse in einem öffentlichen Vortrag präsentieren</li> <li>• eigene Forschungsergebnisse in einem öffentlichen Kolloquium diskutieren</li> </ul> <b>Exkursion</b> Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sich einen Eindruck von der Lebensmittelverarbeitung in der industriellen Praxis verschaffen</li> <li>• Mit Wissenschaftlern/innen und Praktikern/innen aus Betrieben der Lebensmittelindustrie ins Gespräch kommen</li> <li>• Die Umsetzung von Grundoperationen der Lebensmitteltechnologie in der Praxis erkennen</li> <li>• Ein lebensmittelchemisches Betriebslabor kennen lernen</li> <li>• Mit den ökonomischen und technischen Gegebenheiten der Industrie vertrauter werden</li> <li>• Sich über den Arbeitsmarkt aus erster Hand informieren</li> </ul>			
5.	Inhalte  <b>Praktikum und Seminar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation (Vortrag und elektronisch) eigener Forschungsergebnisse aus dem Vertiefungspraktikum für Lebensmittelchemiker (Modul MM-LC08)</li> </ul>			

	<p><b>Exkursion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch einschlägiger Betriebe der Lebensmittelindustrie</li> <li>• Fachgespräche mit Wissenschaftlern und Praktikern in den Betrieben</li> <li>• Besondere Einführung in spezielle technische und chemische Aspekte</li> <li>• Besichtigung und Diskussion im lebensmittelchemischen Betriebslabor</li> <li>• Diskussion ökonomischer Gesichtspunkte der Lebensmittelproduktion</li> <li>• Einblick in Fragen des Arbeits- und Stellenmarktes</li> </ul>
6.	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Pflichtmodul im Studiengang Master Lebensmittelchemie</p>
7.	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Vollständig bestandenes Modul MM-LC08 (Vertiefungspraktikum)</p>
8.	<p>Prüfung</p> <p>Öffentliche Präsentation inkl. Diskussion (Dauer 30-45 Minuten)</p> <p>Bewertung der öffentlichen Präsentation und der anschließenden Diskussion zu gleichen Teilen</p>
9.	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Mindestens ausreichende Bewertung beider Teile des Seminars</p> <p>Teilnahme an der Exkursion</p>
10.	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>Modulnote entspricht der Summe aus der Bewertung der Präsentation und der Diskussion (je zur Hälfte)</p>
11.	<p>Häufigkeit des Angebotsnote aus</p> <p>Einmal jährlich</p>
12.	<p>Modulbeauftragter</p> <p>Prof. Dr. Dr. D. Schrenk (FB Chemie, TU Kaiserslautern)</p> <p>Lehrende</p> <p>Alle akademischen Mitarbeiter der Fachrichtung Lebensmittelchemie und Toxikologie</p>
13.	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Praktikums-Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiter, Überlassung von Einstiegsliteratur</p>



<b>Mastermodul 12: Abschlussmodul</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LC12	180 h	5	3.	1
1.	Lehrveranstaltungen  <b>Abschlussprüfung mit Tutorium (4 SWS)</b>	Kontaktzeit  60 h	Selbststudium  120 h	Leistungspunkte  5
2.	Lehrformen Tutorium Mündliche Abschlussprüfung			
3.	Gruppengröße Einzelprüfung			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden haben breite und vertiefte Kenntnisse auf allen Gebieten der Lebensmittelchemie und können dieses Wissen vermitteln (Transferwissen)</li> </ul>			
5.	Inhalte Breite und vertiefte Kenntnisse aller Bereiche der Lebensmittelchemie, insbesondere auf den Gebieten <ul style="list-style-type: none"> <li>Chemie- und Technologie der Lebensmittel</li> <li>Lebensmittelinhaltsstoffe und -kontaminanten</li> <li>Chemische Prozesse im Lebensmittel</li> <li>Analytik von Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen</li> <li>Bedarfsgegenstände</li> <li>Toxikologie der Lebensmittel</li> <li>Risikobewertung von Lebensmittelinhaltsstoffen</li> <li>Ernährung und Gesundheit</li> </ul>			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Pflichtmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine			
8.	Prüfung Mündliche Prüfung (Dauer 45-75 Minuten)			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Nachweis ausreichender breiter und vertiefter Kenntnisse auf allen Gebieten der Lebensmittelchemie			

10.	Ermittlung der Modulnote  Die Modulnote entspricht der Note der Mündlichen Prüfung
11.	Häufigkeit des Angebots  Zweimal jährlich, im Winter- und Sommersemester
12.	Modulbeauftragter  Prof. Dr. Dr. D. Schrenk (FB Chemie, TU Kaiserslautern)  Lehrende/Prüfende H. Koch, Landesuntersuchungsamt Rheinland-Pfalz, Koblenz Prof. Dr. E. Richling Prof. Dr. Dr. D. Schrenk
13.	Sonstige Informationen  Gegenstand der Prüfung sind die relevanten Lehrinhalte der Pflichtlehrveranstaltungen der Lebensmittelchemie und Toxikologie  Literatur: Belitz, Grosch, Schieberle: Lehrbuch der Lebensmittelchemie u.a.

<b>Mastermodul 13: Masterarbeit (inkl. Vortrag)</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LC13	900 h	30	4.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  <b><i>Masterarbeit (40 SWS)</i></b>	Kontaktzeit  600 h	Selbststudium  300 h	Leistungspunkte  30
2.	Lehrformen  Besprechungen, Mitarbeiterseminare			
3.	Gruppengröße  Die schriftliche Ausarbeitung und der Vortrag werden von den Studierenden als Individualleistung erbracht.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, selbstständig analytisch/wissenschaftlich zu arbeiten</li> <li>• sind in der Lage, selbständige Literaturrecherchen durchzuführen</li> <li>• können analytische/wissenschaftliche Ergebnisse kritisch interpretieren und in den jeweiligen Kenntnisstand einordnen,</li> <li>• sind fähig die Ergebnisse in einen lebensmittelrechtlichen Kontext zu setzen.</li> <li>• sind fähig analytische/wissenschaftliche Ergebnisse schriftlich und mündlich darzustellen und zu diskutieren.</li> </ul>			
5.	Inhalte  Themen aus dem Gebiet der Lebensmittelchemie und Toxikologie			
6.	Verwendbarkeit des Moduls  Pflichtmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			
7.	Teilnahmevoraussetzungen  Bestandene Abschlussprüfung			
8.	Prüfung  Schriftliche Ausarbeitung  Benoteter Vortrag inkl. Diskussion (Dauer 30-60 Minuten)			

9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bewertung mindestens ausreichend
10.	Ermittlung der Modulnote  Die Bewertung basiert zu 2/3 auf der schriftlichen Ausarbeitung (Masterarbeit) und zu 1/3 auf dem wissenschaftlichen Vortrag
11.	Häufigkeit des Angebots  zweimal jährlich, Beginn jeweils zum 1.4. und 1.10
12.	Modulbeauftragter  Vorsitzende(r) des Prüfungsausschusses für den Master-Studiengang Lebensmittelchemie
13.	Sonstige Informationen  Internetseiten der Arbeitsgruppen der Fachrichtung Lebensmittelchemie und Toxikologie

<b>Wahlmodul: Pharmakologie I</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	45 h	2	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	<b>Pharmakologie I (1 SWS)</b>	15 h	30 h	2
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundprinzipien der Pharmakologie</li> <li>• haben Grundkenntnisse des Arzneimittelrechtes, der Arzneimittelentwicklung und –zulassung</li> <li>• haben Grundkenntnisse der biochemischen Pathomechanismen</li> <li>• kennen Therapieansätze und Pharmaka mit entsprechenden molekularen Wirkmechanismen einschließlich unerwünschter Nebenwirkungen</li> <li>• kennen Struktur-Wirkungsbeziehungen und pharmakokinetische Zusammenhänge anhand ausgewählter Gruppen von Verbindungen</li> </ul>			
5.	Inhalte Teil I <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Pharmakologie</li> <li>• Pharmakokinetik und –dynamik</li> <li>• Arzneimittelrecht</li> <li>• Arzneimittelentwicklung</li> <li>• Arzneimittelzulassung</li> </ul>			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine			

8.	Prüfung  Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bestandene Abschlussklausur
10.	Ermittlung der Modulnote  Klausurnote
11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, im Wintersemester
12.	Modulbeauftragter und Lehrender  Prof. Dr. Dr. D. Schrenk
13.	Sonstige Informationen  Literatur:  Forth, Henschler, Rummel, Starke: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie (Spektrum Akademischer Verlag)  Lüllmann, Mohr, Ziegler: Taschenatlas der Pharmakologie (Thieme Verlag)  Mutschler: Arzneimittelwirkungen (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart)

<b>Wahlmodul: Pharmakologie II</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	45 h	2	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen <b>Pharmakologie II (1 SWS)</b>	Kontaktzeit 15 h	Selbststudium 30 h	Leistungspunkte 2
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundprinzipien der Pharmakologie</li> <li>• haben Grundkenntnisse des Arzneimittelrechtes, der Arzneimittelentwicklung und –zulassung</li> <li>• haben Grundkenntnisse der biochemischen Pathomechanismen</li> <li>• kennen Therapieansätze und Pharmaka mit entsprechenden molekularen Wirkmechanismen einschließlich unerwünschter Nebenwirkungen</li> <li>• kennen Struktur-Wirkungsbeziehungen und pharmakokinetische Zusammenhänge anhand ausgewählter Gruppen von Verbindungen</li> </ul>			
5.	Inhalte			
	Teil I <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Pharmakologie</li> <li>• Pharmakokinetik und –dynamik</li> <li>• Arzneimittelrecht</li> <li>• Arzneimittelentwicklung</li> <li>• Arzneimittelzulassung</li> </ul> Teil II Therapeutika folgender Klassen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• am Sympathikus angreifend</li> <li>• am Parasympathikus angreifend</li> <li>• Analgetika</li> <li>• Diuretika</li> <li>• Chemotherapeutika</li> <li>• Antiinfektiva</li> <li>• Hormone</li> <li>• Narkotika und Muskelrelaxantien</li> <li>• Antiasthmatika</li> <li>• Antiallergika</li> <li>• Therapie der Herzinsuffizienz</li> <li>• Antihypertonika und Koronartherapeutika</li> <li>• Therapeutika des Magen-Darm-Traktes</li> </ul>			

6.	Verwendbarkeit des Moduls  Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie
7.	Teilnahmevoraussetzungen  Keine
8.	Prüfung  Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bestandene Abschlussklausur
10.	Ermittlung der Modulnote  Klausurnote
11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, Teil I im Wintersemester, Teil II im Sommersemester
12.	Modulbeauftragter und Lehrender  Prof. Dr. Dr. D. Schrenk
13.	Sonstige Informationen  Literatur:  Forth, Henschler, Rummel, Starke: Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie (Spektrum Akademischer Verlag)  Lüllmann, Mohr, Ziegler: Taschenatlas der Pharmakologie (Thieme Verlag)  Mutschler: Arzneimittelwirkungen (Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart)



<b>Wahlmodul: Toxikologie in der chemischen Industrie</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	90 h	3	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	<b>Toxikologie in der chemischen Industrie (2 SWS)</b>	30 h	60 h	3
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Methoden, die in der experimentellen regulatorischen Industrietoxikologie zum Einsatz kommen</li> <li>• verstehen die Zusammenhänge zwischen den Studien und Übungen bezüglich Dosiswahl für diese Studien</li> <li>• Verstehen die Ergebnisse aus solchen Studien und wenden sie für Kennzeichnung und Klassifizierung nach Chemikalienrecht an</li> </ul>			
5.	Inhalte			
	Einleitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• BASF Toxikologie</li> <li>• Prüfanforderungen (Pflanzenschutzmittel, Chemikalien, REACH)</li> <li>• Akute Tox</li> <li>• Alternativmethoden</li> <li>• Inhalation</li> <li>• Subchron. Tox Nager / Nichtnager</li> <li>• Tierhaltung</li> <li>• GLP</li> <li>• Langzeitstudien</li> <li>• Hormonelle Kanzerogenese</li> <li>• Pathologie</li> <li>• Developmental neurotoxicity (DNT)</li> <li>• Reprotox</li> <li>• Mutagenese</li> <li>• Kinetik / Metabolismus</li> </ul> Mechanistische Toxikologie			

6.	Verwendbarkeit des Moduls  Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie
7.	Teilnahmevoraussetzungen
8.	Prüfung  Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bestandene Abschlussklausur
10.	Ermittlung der Modulnote  Klausurnote
11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, im Sommersemester
12.	Modulbeauftragter  Prof. Dr. Dr. D. Schrenk  Lehrender  Dr. B. van Ravenzwaay, BASF SE, Ludwigshafen
13.	Sonstige Informationen

<b>Wahlmodul: Molekulare Physiologie</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	120 h	4	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen <b>Molekulare Physiologie (Biochemie IV) (3 SWS)</b>	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 75 h	Leistungspunkte 4
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Verständnis komplexer physiologischer Prozesse auf molekularer Ebene			
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nervensystem</li> <li>• Sehvorgang</li> <li>• Muskelkontraktion</li> <li>• Immunsystem</li> <li>• Hormone</li> <li>• Zellzyklus</li> <li>• Apoptose</li> </ul>			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine			
8.	Prüfung Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Abschlussklausur			
10.	Ermittlung der Modulnote Klausurnote			
11.	Häufigkeit des Angebots Einmal jährlich, im Sommersemester			
12.	Modulbeauftragter Prof. Dr. A. Pierik Lehrende: Prof. Dr. A. Pierik			
13.	Sonstige Informationen			

<b>Wahlmodul: Naturstoffchemie</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	120 h	4	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen <b>Naturstoffchemie Teil 1 (3 SWS)</b>	Kontaktzeit 45	Selbststudium 75	Leistungspunkte 4
2.	Lehrformen Vorlesung mit Übungen			
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden verstehen die Systematik der großen Naturstoffklassen und können diese im Sinne im Spannungsfeld evolutionärer und selbstkonstituierender Prozesse einordnen. Ausgehend von Strukturen und biochemischen Eigenschaften sind die Studierenden in der Lage, wesentliche Zusammenhänge zwischen Struktur und Reaktivität von Primärmetaboliten zu verstehen. Darüber hinaus beherrschen die Studierenden wesentliche Konzepte zur stereoselektiven Synthese von Zielmolekülen, die sowohl aus industrieller als auch aus medizinalchemischer Sicht relevant sind.			
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung organischer Verbindungen als Naturstoffe und Grundprinzipien</li> <li>• Isolierung, Strukturaufklärung und Eigenschaften von Naturstoffen</li> <li>• Aminosäuren und Peptide</li> <li>• Kohlenhydrate</li> <li>• Purine und Pyrimidine</li> <li>• Nucleoside und Nucleotide</li> <li>• Lineare Acetatprodukte</li> </ul>			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine			
8.	Prüfung Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Abschlussklausur			
10.	Ermittlung der Modulnote Klausurnote			
11.	Häufigkeit des Angebots Einmal jährlich, im Wintersemester			
12.	Modulbeauftragter und Lehrender Prof. Dr. J. Hartung			
13.	Sonstige Informationen			

<b>Wahlmodul: Biotechnologie</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	120 h	4	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen <b>Einführung in die Biotechnologie (2 + 1 SWS)</b>	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 75 h	Leistungspunkte 4
2.	Lehrformen Vorlesung und Übung			
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis etablierter Techniken und in die Zukunftweisender Entwicklungen auf den Gebieten der angewandten Bioverfahrenstechnik und der angewandten Genetik.			
5.	Inhalte  Die Vorlesung „Einführung in die Biotechnologie“ umfasst die theoretischen und praktischen Grundlagen der klassischen und molekularen Biotechnologie.			
6.	Verwendbarkeit des Moduls  Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine			
8.	Prüfung Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Abschlussklausur			
10.	Ermittlung der Modulnote Klausurnote			
11.	Häufigkeit des Angebots Einmal jährlich, im Sommersemester			
12.	Modulbeauftragter und Lehrender Dr. G. Erkel, FB Biologie			
13.	Sonstige Informationen			

<b>Wahlmodul: Pharmakologisch aktive Naturstoffe</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	90 h	3	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen <b>Pharmakologisch aktive Naturstoffe (2 SWS)</b>	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Leistungspunkte 3
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden verstehen die grundlegenden Mechanismen der Signaltransduktion in eukaryontischen Zellen und Möglichkeiten der therapeutischen Intervention.			
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signaltransduktion und Regulation der Genexpression in eukaryontischen Zellen.</li> <li>• Wirkungsweise von Inhibitoren zellulärer Signaltransduktionswege.</li> <li>• Inhibitoren des Zellzyklus.</li> <li>• Naturstoffe als biochemische Werkzeuge zur Charakterisierung komplexer Stoffwechselwege.</li> </ul>			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine			
8.	Prüfung Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)			
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Abschlussklausur			
10.	Ermittlung der Modulnote Klausurnote			
11.	Häufigkeit des Angebots Einmal jährlich, im Wintersemester			
12.	Modulbeauftragter und Lehrender Dr. G. Erkel, FB Biologie			
13.	Sonstige Informationen Literatur: G. Krauss: Biochemie der Regulation und Signaltransduktion			

<b>Wahlmodul: Bioorganische Chemie</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	120 h	4	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen <b>Bioorganische Chemie (3SWS)</b>	Kontaktzeit 45 h	Selbststudium 75 h	Leistungspunkte 4
2.	Lehrformen Vorlesung (3 SWS)			
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden haben einen Überblick über die Strukturen und Funktionsweisen von Metallionen in der Natur.			
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung (Definition, Übersicht über Metallobiomoleküle, essentiell wichtige Elemente, biologisch bedeutsame Liganden, funktionelle Bedeutung des Metalls, der Koordinationssphäre und der Peptidmatrix, harte und weiche Liganden, Säure-Base-Konzept, allgemeine Aspekte der Koordinationschemie, Synthetische Analogstrategie)</li> <li>• Aufnahme, Transport und Speicherung von Metallionen (Siderophore, Transferrin, Ferritin, Metallothioneine, Chaperonproteine)</li> <li>• Lewis-Säure Katalysatoren (Hydrolasen, Peptidasen, Urease, Kohlensäure-Anhydratase)</li> <li>• Elektronentransfer (Allgemeine Grundlagen des Elektronentransfers und der Elektronentransfergeschwindigkeit, Cytochrome, Fe-S-Proteine, Plastocyanin, Cu<sub>A</sub>-Zentrum, entatischer Zustand)</li> <li>• Redoxenzyme mit redoxinaktiven Metallionen (Alkohol Dehydrogenase)</li> <li>• Sauerstoffchemie (Allgemeine Eigenschaften der Sauerstoffspezies)</li> <li>• Sauerstofftransport und -speicherung (Hämoglobin, Myoglobin, Hemerythin, Hemocyanin)</li> <li>• Sauerstoffmetabolismus (Photosynthese, Atmungskette, Abbau reaktiver Sauerstoffspezies in der Natur)</li> <li>• Oxidation von Substraten durch molekularem Sauerstoff, Wasserstoffperoxid, Metalloxide (Cytochrom P450, Peroxidasen, Extradiol- und Intradiol-spaltende Catecholdioxygenasen, • -ketosäureabhängige Dioxygenasen und Oxidasen, Methanmonooxygenase, Ribonukleotidreduktase, Lipoxygenase, Tyrosinase, Cytochrom-C-Oxidase, Galaktose-Oxidase)</li> <li>• Organometallische Chemie in der Natur (Vitamin B<sub>12</sub>, Hydrogenase, Kohlenmonoxid-Dehydrogenase, Methyl-Coenzym-M-Reduktase) – Isomerasen – Stickstoffkreislauf (Nitrogenase, Nitritreduktase, Nitratreduktase) – Schwefelkreislauf (Sulfit Reduktase) – Stabilisierung der Struktur von Biomolekülen durch Metallionen</li> </ul>			

6.	Verwendbarkeit des Moduls  Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie
7.	Teilnahmevoraussetzungen  Keine
8.	Prüfung  Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bestandene Abschlussklausur
10.	Ermittlung der Modulnote  Klausurnote
11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, im Sommersemester
12.	Modulbeauftragter und Lehrender  Prof. Dr. H. J. Krüger
13.	Sonstige Informationen  Literatur:



<b>Wahlmodul: Biomarker in der Arzneimittelforschung</b>					
Kennnummer:		work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW		90 h	3	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  <b>Biomarker in der Arzneimittelforschung und Entwicklung (2 SWS)</b>		Kontaktzeit  30 h	Selbststudium  60 h	Leistungspunkte  3
2.	Lehrformen  Vorlesung				
3.	Gruppengröße  Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Seminarraumes gegeben.				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  Die Studierenden verstehen das grundlegende Biomarker-Konzept und aktuelle Biomarker-Strategien für die Einschätzung der Arzneimittelsicherheit in präklinischen und klinischen Studien.				
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drug Development Process</li> <li>• Types of Biomarker: Disease Biomarker, Efficacy Biomarker, Safety Biomarker, Diagnostics</li> <li>• Biomarker Discovery Process</li> <li>• Biomarker Technologies: Genetics, Genomics, Proteomics, Metabonomics, Functional assays</li> <li>• Validation of Biomarker</li> <li>• Applications of Biomarker in preclinical and clinical studies</li> <li>• Personalized Medicine</li> </ul>				
6.	Verwendbarkeit des Moduls  Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie				
7.	Teilnahmevoraussetzungen  Mechanistische Toxikologie in der Arzneimittelforschung und Entwicklung				
8.	Prüfung  Auf Wunsch Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)  Hörerschein				

9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bestandene Abschlussklausur  Bei Hörschein: Teilnahme
10.	Ermittlung der Modulnote  Klausurnote
11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, Blockvorlesung Sommersemester
12.	Modulbeauftragter  Prof. Dr. Dr. D. Schrenk  Lehrender  Prof. Dr. A. Wolf (Novartis Institutes for Biomedical Research, Basel, CH)
13.	Sonstige Informationen  Literatur:

<b>Wahlmodul: Mechanistische Toxikologie in der Arzneimittelforschung</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	90 h	3	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen  <b>Mechanistische Toxikologie in der Arzneimittelforschung und Entwicklung (2 SWS)</b>	Kontaktzeit  30 h	Selbststudium  60 h	Leistungspunkte  3
2.	Lehrformen  Vorlesung			
3.	Gruppengröße  Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Seminar Raumes gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen  Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Toxikologie und Sicherheitsbewertung in der Arzneimittelentwicklung. Sie verstehen die grundlegenden molekularen Mechanismen der Wechselwirkung zwischen Arzneimitteln und biologischen Systemen.			
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to the basics of drug safety in the integrated drug development process.</li> <li>• Role of regulatory toxicology and mechanistic toxicology during drug development.</li> <li>• Interactions of drugs with biological targets at the cellular and molecular level. This includes pharmacokinetic (i.e. transport and drug metabolism), pharmacological (i.e. receptor binding) and the formation of toxic intermediates.</li> <li>• Advanced insight into the mechanisms of target organ toxicities of the liver, kidney and other selected organs.</li> <li>• Experimental in vivo and in vitro models for safety testing.</li> <li>• Extrapolation from animal data to human. Critical review of the safety factor concept. Introduction to safety biomarker.</li> </ul>			
6.	Verwendbarkeit des Moduls  Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			
7.	Teilnahmevoraussetzungen  Toxikologie Grundvorlesungen			
8.	Prüfung  Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)			

9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bestandene Abschlussklausur
10.	Ermittlung der Modulnote  Klausurnote
11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, Blockvorlesung Wintersemester
12.	Modulbeauftragter  Prof. Dr. Dr. D. Schrenk  Lehrender  Prof. Dr. A. Wolf (Novartis Institutes for BioMedical Research, Basel, CH)
13.	Sonstige Informationen  Literatur: Klaassen, C.D. (Ed), Toxicology: The Basic Science of Poisons. McGraw-Hill, New York 2008 Urs.A. Boelsterli, Mechanistic Toxicology, The molecular basis of how chemicals disrupt biological targets, Taylor & Francis, London 2003

<b>Wahlmodul: NMR-Spektroskopie</b>					
Kennnummer:		work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW		90 h	3	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen <b><i>Vorlesung: „NMR-Spektroskopie“ (2 SWS)</i></b>	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Leistungspunkte 3	
2.	Lehrformen Vorlesung				
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.				
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Kenntnis und Anwendung moderner ein- und zweidimensionaler Methoden in der hochauflösenden NMR-Spektroskopie zur Strukturbestimmung				
5.	Inhalte Physikalische Grundlagen ein- und mehrdimensionaler NMR-spektroskopischer Experimente, Informationsgehalt homo- und heteronuklearer NMR-Spektren, NMR-Geräte-Technik und messtechnische Aspekte, einfache und komplexe Pulsfolgen zur Manipulation von Spinsystemen (z.B. Spin-Echo, APT, INEPT, DEPT, NOE-Diff., COSY, HETCOR, HSQC, HMBC, NOESY usw.) Strukturaufklärung komplexerer Moleküle				
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie				
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine				
8.	Prüfung Klausur (Dauer 45-90 Minuten)				
9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Die Klausur muss bestanden (Note mindestens 4,0) worden sein				
10.	Ermittlung der Modulnote Klausurnote				

11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, im Sommersemester
12.	Modulbeauftragter und Lehrender  Dr. Harald Kelm
13.	Sonstige Informationen  Literaturempfehlung: Friebolin, H. Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie, Wiley-VCH 2006 Günther, H. NMR-Spectroscopy, John Wiley and Sons 1995 Hesse, M., Maier, H., Zeeh B. Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Georg Thieme Verlag 2005 Derome, A. E. Modern NMR Techniques for Chemistry Research, Pergamon Press 1987 Braun, S.,Kalinowski, H.-O., Berger, S. 150 and More Basic NMR, Wiley-VCH 1998 Pavia, D. L., Lampman, G. M., Kriz, G. S., Vyvyan, J. R. Introduction to Spectroscopy, Brooks/Cole 2009

<b>Wahlmodul: Nucleinsäuren und Proteinbiosynthese</b>				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte nach ECTS	Studiensemester	Dauer
MM-LCW	90 h	3	1.-3.	1 Semester
1.	Lehrveranstaltungen <b>Nucleinsäuren und Proteinbiosynthese (2 SWS)</b>	Kontaktzeit 30 h	Selbststudium 60 h	Leistungspunkte 3
2.	Lehrformen Vorlesung			
3.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl der Vorlesung ist durch das Fassungsvermögen des Hörsaals gegeben.			
4.	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Strukturen und Funktionen der Nucleinsäuren und ihrer Bestandteile sowie Methoden zu ihrer Analyse und Veränderung (Gentechnik)</li> <li>• kennen die Strukturen und Funktionen relevanter Organellen und Moleküle, um die Genexpression mit den zugehörigen molekularen Prozessen zu verstehen</li> <li>• sind in die Kontrolle der Genexpression eingeführt</li> <li>• haben Einsicht in bestimmte molekulare genetische und medizinische Sachverhalte</li> </ul>			
5.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Funktion von Nukleotiden, Chromatin, DNA, RNA, DNA-Reparatur, Telomere</li> <li>• Biosynthese von Desoxynucleotiden, DNA, RNA, Proteinen (Replikation, Transkription (auch revers), Translation)</li> <li>• Posttranskriptionale und posttranslationale Prozesse</li> <li>• Regulation der Genexpression auf verschiedenen Stufen</li> <li>• Proteinsortierung</li> <li>• Gentechnik</li> </ul>			
6.	Verwendbarkeit des Moduls Wahlmodul im Master-Studiengang Lebensmittelchemie			
7.	Teilnahmevoraussetzungen Keine besonderen			
8.	Prüfung Abschlussklausur (Dauer 45-90 Minuten)			

9.	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten  Bestandene Abschlussklausur
10.	Ermittlung der Modulnote  Klausurnote
11.	Häufigkeit des Angebots  Einmal jährlich, im Sommersemester
12.	Modulbeauftragter  Prof. Dr. Dr. D. Schrenk  Lehrender  Prof. Dr. A. Pierik
13.	Sonstige Informationen  Literatur:  <ul style="list-style-type: none"><li>• Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko &amp; Lubert Stryer (2012) Biochemie, 7. Auflage. Springer Spektrum. ISBN 978-3-8274-2988-9</li><li>• David L. Nelson &amp; Michael M. Cox (2008) Lehninger Biochemie, 4. Auflage. Springer Spektrum. ISBN 978-3-540-68637-8</li><li>• Donald Voet, Judith G. Voet &amp; Charlotte W. Pratt (2010) Lehrbuch der Biochemie, 2. aktualisierte und erweiterte Auflage. Wiley VCH. ISBN 978-3-527-32667-9</li> <li>• Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Lubert Stryer (2015) Biochemistry, 8th edition. WH Freeman. ISBN: 978-1-464-12610-9</li><li>• David L. Nelson, Michael M. Cox (2012) Lehninger Principles of Biochemistry Int. Ed., 6th edition. Palgrave Macmillan. ISBN: 978-1-464-10962-1</li><li>• Donald Voet, Judith G. Voet &amp; Charlotte W. Pratt (2012) Principles of Biochemistry, 4th International student edition. John Wiley &amp; Sons. ISBN 978-1-118-09244-6</li></ul>



### Aufstellung der Wahlvorlesungen

<b>Name der Vorlesung</b>	<b>Fachbereich</b>	<b>SWS</b>	<b>ECTS</b>
Biotechnologie (Vorlesung + Übung)	Biologie	3	4
Pharmakologisch aktive Naturstoffe	Biologie	2	3
Bioanorganische Chemie	Chemie	3	4
Naturstoffchemie (Vorlesung + Übung)	Chemie	3	4
Molekulare Physiologie	Chemie	3	4
NMR-Spektroskopie	Chemie	2	3
Nucleinsäuren und Proteinbiosynthese	Chemie	2	3
Toxikologie in der chemischen Industrie	Lebensmittelchemie	2	3
Pharmakologie I	Lebensmittelchemie	1	2
Pharmakologie II	Lebensmittelchemie	1	2
Biomarker in der Arzneimittelforschung	Lebensmittelchemie	2	3
Mechanistische Toxikologie in der Arzneimittelforschung	Lebensmittelchemie	2	3