

Modulhandbuch für den Studiengang Lebensmittel- wissenschaften, M.Sc.

Version November 2015

Lebensmittelwissenschaften, M. Sc.

Wichtige Daten zum Studium

Dauer:	3 Semester
Studienort:	Kleve
Abschluss:	Master of Science, M.Sc.
Studienbeginn:	jeweils zum Sommer- und Wintersemester
Sprache des Studiums:	Deutsch
Masterarbeit:	im 3. Semester

Dieser Studiengang ist ein



Inhaltsverzeichnis

	Curriculum des Studiengangs Lebensmittelwissenschaften, M.Sc.....	4
LM_01	Biologie der Lebensmittel	5
LM_02	Lebensmittelchemie und -analytik	7
LM_03	Verpackungstechnologie	9
LM_04	Prozesstechnologie	11
LM_05	Wissenschaftliches Arbeiten.....	13
LM_06	Angewandtes Forschungsprojekt 1	15
LM_07	Fermentation und Biotechnologie.....	17
LM_08	Qualität und Sicherheit	19
LM_09	Lebensmittelmikrobiologie	21
LM_10	Ernährung	23
LM_11	Produktentwicklung	25
LM_12	Angewandtes Forschungsprojekt 2	27
LM_13	Masterarbeit.....	29
LM_14	Kolloquium	31

Modul-Nr.	Module/Subjects	SWS CH	Typ					Prü	CP	Sem 1	Sem 2	Sem 3
			V	S	Ü	Pra	Pro					
LM_1	Biologie der Lebensmittel	4	4					P	5	4		Masterarbeit (25 CP) Kolloquium (5 CP)
LM_2	Lebensmittelchemie und -analytik	4	2				2	P	5	4		
LM_3	Verpackungstechnologie	3	2		1			P	5	3		
LM_4	Prozesstechnologie	4	2				2	P	5	4		
LM_5	Wissenschaftliches Arbeiten	3	1	1	1			P	5	3		
LM_6	Angewandtes Forschungsprojekt 1	4					4	T	5	4		
LM_7	Fermentation und Biotechnologie	4	2				2	P	5		4	
LM_8	Qualität und Sicherheit	4	2		2			P	5		4	
LM_9	Lebensmittel-Mikrobiologie	3	2				1	P	5		3	
LM_10	Ernährung	4	2		2			P	5		4	
LM_11	Produktentwicklung	3	2		1			P	5		3	
LM_12	Angewandtes Forschungsprojekt 2	4					4	T	5		4	
Semesterwochenstunden		44	21	1	7	7	8	SWS		22	22	
								CP	60	30	30	30

Abkürzungen // Abbreviations

- SWS = Semesterwochenstunden // CH = credit hours per week
- Prü = Prüfungsart // type of examination
- CP = credit points (= ECTS-points)
- V = Vorlesung // Lecture
- S = Seminar
- Ü = Übung // Exercise
- Pra = Praktikum // lab course
- Pro = Projekt // project
- T = Testat (unbenotet) // certificate
- P = benotete Prüfung // examination (marked)

	gesamt	1.Sem	2.Sem	3.Sem
SWS	44	22	22	
CP	90	30	30	30

Studiensemester: Sommersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentenengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	60 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	40 h
		Literaturstudium	20 h
		Prüfungsvorbereitung	30 h
Summe	60 h	Summe	90 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. habil. Jens Gebauer

Lehrende

Prof. Dr. habil. Jens Gebauer

Lehrinhalte

Vorlesung: theoretische und praktische Aspekte der Produktion von Lebensmitteln pflanzlicher und tierischer Herkunft; Produkte bzw. Produktgruppen pflanzlichen Ursprungs; Herkunft, Botanik, Anbau, Inhaltstoffe und Verarbeitung von Kulturpflanzen; Einfluss von Produktionsparametern wie Genetik, Haltung und Fütterung auf die Qualität der Rohprodukte tierischer Herkunft

Lernziele

Die Studierenden

- erwerben vertiefte Kenntnisse über nationale und internationale Produkte, die aus pflanzlichen Rohstoffen hergestellt werden¹
- sind vertraut mit der Herkunft, der Botanik, dem nachhaltigen Anbau, den Inhaltstoffen und ihrer funktionellen/ernährungsphysiologischen Bedeutung sowie der Verarbeitung bedeutender Kulturpflanzen^{1,2,3}
- sind in der Lage Kulturpflanzen im Hinblick auf deren Verwendungen sowie ihrer ernährungsphysiologischen Bedeutung zu charakterisieren^{4,5}
- erwerben fortgeschrittene Kenntnisse über klassische und innovative Tierproduktionssysteme¹
- verstehen den Einfluss genetischer Parameter und produktionstechnischer Faktoren auf die Produktqualität^{2,3,4,5}
- können komplexe Fragestellungen des Fachgebietes kompetent analysieren, diskutieren sowie mündlich als auch schriftlich kommunizieren^{1,2,3,4,5}

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Selbststudium; Gruppenarbeit; Begehungen des Klimahauses und der Lehr- und Schaugärten; Exkursionen

Erwartete Vorkenntnisse

biologische Grundkenntnisse; botanische Grundkenntnisse

Literatur

Lieberei und Reisdorff: Nutzpflanzenkunde: Nutzbare Gewächse der gemäßigten Breiten, Subtropen und Tropen

Van Wyk: Food Plants of the World: An Illustrated Guide

Kallweit, Kielwein, Fries und Scholtyssek: Qualität tierischer Nahrungsmittel

Prüfungsform

benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; Flipchart; Anschauungsmaterial

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz		X	

zuletzt geändert März 2015

Studiensemester: Sommersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentenengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	30 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	40 h
Laborpraktikum	30 h	Literaturstudium	20 h
		Prüfungsvorbereitung	30 h
Summe	60 h	Summe	90 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrende

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrinhalte

Vorlesung: Analysemethoden, Flüssig-, Gaschromatographie, Mikro-, Kapillar-, Nano-HPLC, elektroforetische Verfahren; Atom- und Molekülspektroskopie und -spektrometrie: Photometrie, UV/VIS, IR, Raman, AAS, AES, Emissions-, Fluoreszenzspektrometrie, NMR, MS; oberflächenanalytische Methoden; radioanalytische Methoden; enzymatische Analyse und immunchemische Methoden; Chemometrik und statistische Bewertung von Daten; univariate und multivariate Kalibrierung; chemometrische Auswerteverfahren; apparative Aspekte der instrumentellen Analytik; Lebensmittelinhaltsstoffe; Aromen, Struktur-Wirkungsbeziehung; Lebensmittelzusatzstoffe; Alternativen zu synthetischen Lebensmittelzusatzstoffen; natürliche Farbstoffe; Struktur-Wirkungsbeziehungen von problematischen und wertgebenden Lebensmittelinhaltsstoffen; lebensmitteltechnologische Prozesse und deren Einflüsse auf die Inhaltsstoffe von Lebensmitteln; chemische Reaktionen von und in Lebensmitteln

Praktische Inhalte: Extraktion/Isolierung von Naturstoffen/Nahrungsbestandteilen (u.a. natürliche Farbstoffe) bzw. synthetischen Zusätzen aus Rohwaren/Lebensmitteln; qualitative bzw. quantitative Bestimmung von Lebensmittelinhaltsstoffen mittels chromatographischer Methoden (DC, HPLC, GC); massenspektrometrische Charakterisierung von Inhaltsstoffen; Umsetzung von isolierten Naturstoffen unter speziellen Bedingungen; Bestimmung des antioxidativen Potentials von Naturstoffen und anderen Lebensmittelinhaltsstoffen

Lernziele

Die Studierenden

- erwerben vertiefte Kenntnisse über Lebensmittelinhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Aromen und Lebensmittelfarbstoffe¹
- kennen (bio)chemische Reaktionen, die bei der Lagerung und Verarbeitung von Lebensmitteln auftreten und können die sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Qualität/Sicherheit des Lebensmittels beurteilen^{1,2,3,4,5}
- entwickeln ein tiefgehendes Verständnis für die Einflüsse von lebensmitteltechnologischen Prozessen auf die Inhaltsstoffe von Lebensmitteln^{1,2}

- erwerben fortgeschrittene Kenntnisse im Themenfeld Geschmack/Aroma und entwickeln ein Verständnis für Struktur-Wirkungsbeziehungen^{1,2}
- sind mit dem Arbeiten in einem lebensmittelchemischen Labor vertraut³
- kennen die wichtigsten Aspekte der Lebensmittelanalytik^{1,2}
- verinnerlichen die Grundbegriffe des analytischen Gesamtprozesses und wenden diese entsprechend an^{2,3}
- beherrschen die Prinzipien der analytischen Qualitätssicherung⁴
- kennen aktuelle Trenn- und Anreicherungsmethoden^{1,2}
- beherrschen spektroskopische und spektrometrische Bestimmungsmethoden^{3,4,5}
- kennen oberflächenanalytische, radioanalytische, enzymatische und immunchemische Methoden^{1,2}
- kennen die wichtigsten Naturstoffklassen, ihr Vorkommen in Lebensmitteln und die Reaktivität dieser Verbindungen^{1,2}
- können natürliche und synthetische Inhaltsstoffe aus Nahrungsmitteln isolieren, quantifizieren und qualitativen Untersuchungen unterziehen^{3,4,5}

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Selbststudium; Gruppenarbeit; Laborpraktikum mit Laborjournal

Erwartete Vorkenntnisse

Grundlagen der allgemeinen, organischen, anorganischen und physikalischen Chemie

Literatur

Baltes: Lebensmittelchemie

Belitz, Grosch und Schieberle: Lehrbuch der Lebensmittelchemie

Schreiber und Schwedt: Taschenatlas der Lebensmittelchemie

Prüfungsform

benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; einschlägige Laborausstattung; Flipchart; Anschauungsmaterial

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz			X

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: Sommersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentenengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	30 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	40 h
Übung	15 h	Literaturstudium	25 h
		Prüfungsvorbereitung	40 h
Summe	45 h	Summe	105 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Peter F. Simon

Lehrende

Prof. Dr. Florian Kugler; Prof. Dr. Peter F. Simon

Lehrinhalte

Vorlesung: Grundlagen und Eigenschaften organischer Werkstoffe: Übersicht der zur Verpackung geeigneten Polymere, Syntheseverfahren, Formgebung und Verarbeitungsmethoden; Grundlagen und Eigenschaften anorganischer Werkstoffe: Übersicht der zur Verpackung geeigneten mineralischen und metallischen Rohstoffe, Herstellungsverfahren, Formgebung und Verarbeitungsmethoden; Verpackungsmaschinen: Tiefzieher, Schalsiegler, Schlauchbeutelmaschinen; Anforderungen an die Eigenschaften von Verpackungen im Lebensmittelbereich: Wechselwirkungen Lebensmittel/Verpackung, Permeation und Migration, Aromaänderung durch chemische Reaktionen, Einfluss des Verpackungsmaterials auf lichtinduzierte Reaktionen in Lebensmitteln; Interaktion Schädlinge/Verpackungsmaterialien und geeignete Maßnahmen gegen Schädlinge; Verlängerung der Haltbarkeitsdauer und Optimierung der Qualität von Lebensmitteln durch Anwendung von lebensmittelspezifischen, innovativen Verpackungskonzepten: Schutzatmosphären, Einsatz von Scavengern (Ethylen, O₂, H₂O), intelligente Verpackungen; Qualitätskontrolle: Dichtigkeit von Verpackungen, Messung von Schutzatmosphären bzw. Restsauerstoffgehalten

Praktische Inhalte: Übungen zur Berechnung von physikalisch-chemischen Eigenschaften von Verpackungsmaterialien; Herstellung von Schutzgasverpackungen; Messung von Schutzatmosphären und Restsauerstoffgehalten; Bestimmung der Dichtigkeit von Verpackungen

Lernziele

Die Studierenden

- erwerben ein vertieftes Wissen um die Anforderungen an die Eigenschaften der Verpackungen im Lebensmittelbereich¹
- erwerben fortgeschrittene Kenntnisse über die unterschiedlichen Rohstoffe zur Verpackung von Lebensmitteln einschließlich deren Vor- und Nachteile^{1,2}
- lernen, die Anforderungen an die Eigenschaften von Verpackungsmaterialien vor dem Hintergrund möglicher Wechselwirkungen von Verpackung und Lebensmittel sowie etwaiger Reaktionen des Lebensmittels zu beurteilen^{3,4}

- sollen in der Lage sein, mit Hilfe der erworbenen fortgeschrittenen Kenntnisse für gegebene Lebensmittel geeignete Verpackungsmaterialien auszuwählen und dies bei der Lösung von Problemstellungen im Bereich der Verpackung von Lebensmitteln innovativ anzuwenden^{3,4,5}

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Übung; Selbststudium; Gruppenarbeit

Erwartete Vorkenntnisse

chemische und biologische Grundkenntnisse

Literatur

Kaßmann: Grundlagen der Verpackung
 Buchner: Verpackung von Lebensmitteln
 Robertson: Food Packaging

Prüfungsform

benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; Flipchart; Anschauungsmaterial

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz			

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: Sommersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentenengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	30 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	40 h
Laborpraktikum	30 h	Literaturstudium	20 h
		Prüfungsvorbereitung	30 h
Summe	60 h	Summe	90 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrende

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrinhalte

Vorlesung: Aufbau von Prozessstrukturen, Phasendiagramme; lebensmitteltechnologische Grundprozesse und technologische Zielstellungen; thermische, mechanische, chemische und biochemische Grundprozesse der Lebensmitteltechnologie (Definitionen, Ziele, Wirkprinzipien, Anwendungen, Bauarten); traditionelle Prozesse zur Haltbarmachung von Lebensmitteln sowie neue, alternative Ansätze und deren Vorteile; ausgewählte spezielle klassische sowie innovative Herstellungsverfahren aus den Bereichen der Milch-, Getränke-, Brau-/Brennerei und Fleisch-/Fischtechnologie sowie der Produktion von Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft

Praktische Inhalte: Durchführung von Versuchen im Labor bzw. Technikum: Sprühtrocknung, Mikroverkapselung, O₂-Hochdruckbehandlung, Misch-/Homogenisierprozesse unter Vakuum bzw. Schutzatmosphäre, unterschiedliche Gefrierprozesse und deren Auswirkung auf die Produktqualität, Gefrietrocknung, Bestimmung der Viskosität von pastösen Produkten, Durchführung von Haltbarkeitsversuchungen mittels Klimakammer, Herstellung von klassischen Lebensmitteln (u.a. Milchprodukte)

Lernziele

Die Studierenden

- führen verfahrenstechnische Versuche experimentell durch³, werten diese aus⁴ und interpretieren und diskutieren die erhaltenen Ergebnisse⁵
- kennen und verstehen alle wichtigen klassischen und alternativen Prozesse der Lebensmittelproduktion^{1,2}
- entwickeln ein vertieftes Verständnis und Beurteilungsvermögen für Herstellungsprozesse^{2,4,5}
- erlangen ein fortgeschrittenes analytisches Verständnis von Wirkprinzipien, Anwendung und apparatetechnischen Umsetzungen von lebensmitteltechnologischen Prozessen^{2,4}

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Selbststudium; Gruppenarbeit; Praktikum im Lebensmitteltechnikum mit Laborjournal

Erwartete Vorkenntnisse

Grundlagen der Physik, Chemie und Mathematik

Literatur

Heiss: Lebensmitteltechnologie: Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung
Schuchmann und Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte
Tscheuschner: Grundzüge der Lebensmitteltechnik
Bake et al.: Handbuch der Milch- und Molkereitechnik
Spreer: Technologie der Milchverarbeitung
Dürr et al.: Technologie der Obstbrennerei
Schobinger et al.: Frucht- und Gemüsesäfte
Weber et al.: Nanotechnologie in der Lebensmittelindustrie
Schumann: Alkoholfreie Getränke: Rohstoffe, Produktion, Lebensmittelrechtliche Bestimmungen

Prüfungsform

benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; einschlägige Laborausstattung; einschlägige Ausstattung des Lebensmitteltechnikums; Flipchart; Anschauungsmaterial

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz			

zuletzt geändert August 2015

Studiensemester: Sommersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentenengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	15 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	25 h
Seminar	15 h	Literaturstudium	70 h
Übung	15 h	Prüfungsvorbereitung	20 h
Summe	45 h	Summe	105 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof: Dr. Christoph Böhmer

Lehrende

Dr. Barbara Darr

Lehrinhalte

Vorlesung: Gattungen wissenschaftlicher Literatur; wissenschaftliche Datenbanken; Literaturrecherche; Lesetechniken; Zitieren wissenschaftlicher Arbeiten; Zitieren und Belegen von Aussagen im Text; Literaturverzeichnisse; Inhaltsangaben von Originalarbeiten; guter Stil in wissenschaftlichen Arbeiten; wissenschaftliche Sprache; Präsentationstechniken; Einführung in zentrale Methoden wissenschaftlichen Denkens (z.B. Induktion, Deduktion, Hermeneutik) und wissenschaftlicher Grundpositionen; Grundlagen experimentellen Arbeitens, Kontrollen, Laborbuch und Protokoll; Rechtsverbindlichkeit von Dokumenten; gute Laborpraxis

Seminar: Wissenschaftlicher Kurzvortrag über ausgewählte aktuelle Themen

Übung: Recherche in den wichtigsten wissenschaftlichen Datenbanken mit Webbrowser und Literaturverwaltungssoftware; Benutzung der Literaturverwaltung EndNote; wichtige Funktionen von MS Word bei der Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit; Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit mit EndNote und MS Word und automatisches Erstellen von Literaturlisten und Verweisen; wissenschaftliche Bildbearbeitung und -analyse; Digital Asset Management und Umgang mit Metadaten

Lernziele

Die Studierenden

- können selbständig wissenschaftliche Literatur zu einem vorgegebenen Thema recherchieren³
- kennen die Regeln wissenschaftlichen Zitierens und können diese umsetzen³
- sind mit der Problematik des Plagiarismus vertraut²
- kennen wichtige Regeln wissenschaftlichen Schreibens und können diese anwenden³
- können Kurzvorträge mit multimedialen Präsentationstechniken zu einem vorgegebenen Thema erstellen und halten³
- kennen die Grundlagen guter Laborpraxis und können diese anwenden³

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Selbststudium; Gruppenarbeit

Erwartete Vorkenntnisse

Keine speziellen

Literatur

Frank und Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung
Balzert, Schröder und Schäfer: Wissenschaftliches Arbeiten: Wissenschaft, Quellen, Artefakte, Organisation, Präsentation
Heesen: Wissenschaftliches Arbeiten: Vorlagen und Techniken für das Bachelor-, Master-, und Promotionsstudium

Prüfungsform

benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; Flipchart

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz		X	
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz		X	

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: Sommersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentengebunden		Dozentenungebunden	
Projektarbeit praxisbezogen	60 h	Eigenständige Laborarbeit	60 h
		Literaturstudium	20 h
		Vorbereitung der Präsentation	10 h
Summe	60 h	Summe	90 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrende

hauptamtlich Lehrende der Hochschule Rhein-Waal

Lehrinhalte

Im Rahmen des Angewandten Forschungsprojektes I und II soll über zwei Semester die Fähigkeit zum eigenständigen, wissenschaftlichen Arbeiten durch die Mitarbeit an einem experimentell ausgelegten Forschungsthema vermittelt werden. Dabei soll dem/der Studierenden eine thematisch abgegrenzte Fragestellung zur Bearbeitung überlassen werden.

Das Modul beinhaltet:

- Mitarbeit in einem angewandten Forschungsprojekt in einer Arbeitsgruppe an der Hochschule Rhein-Waal, bei einem Industriepartner oder in kooperierenden Prüf-/Forschungslaboratorien
- Konzipierung und Durchführung von Experimenten unter Anleitung
- Auswertung experimenteller Daten
- Literaturrecherche zum entsprechenden Arbeitsgebiet
- Präsentation in geeigneter Form (Präsentation in der Arbeitsgruppenbesprechung, schriftlicher Bericht, etc.)

Lernziele

Die Studierenden

- wenden zuvor erlernte Techniken zum experimentellen Arbeiten an³
- können die allgemeinen Regeln guter Laborpraxis anwenden³
- verstehen es, sich in wissenschaftlichen Arbeitsgruppen adäquat zu verhalten⁴
- konzipieren eigenständig Versuche⁵
- führen Experimente eigenständig aus³
- erarbeiten weiterführende experimentelle Ansätze anhand eigener Daten und mittels Literaturvergleichen⁵
- werten experimentelle Daten aus und bewerten diese⁵
- können ihre Daten in angemessener Form schriftlich und mündlich präsentieren⁵

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Selbststudium; Gruppenarbeit

Erwartete Vorkenntnisse

einschlägige naturwissenschaftliche Vorkenntnisse

Literatur

abhängig von der Aufgabenstellung

Prüfungsform

Testat

Lehrmaterialien und Medien

abhängig von der Aufgabenstellung, u.a. einschlägige Laborausstattung, Technikum

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz	X		

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: Wintersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	30 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	45 h
Laborpraktikum	30 h	Literaturstudium	20 h
		Prüfungsvorbereitung	25 h
Summe	60 h	Summe	90 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Joachim Fensterle

Lehrende

Prof. Dr. Joachim Fensterle

Lehrinhalte

Vorlesung: Einführung in die Biotechnologie; molekulare Biotechnologie: Methoden, grüne Biotechnologie, GM Lebensmittel, rechtlicher Rahmen; enzymatische Prozesse: Anwendungen, Gruppen und Beispiele; mikrobiologische Prozesse: klassische Prozesse (Spontanfermentation, unter Zugabe von MOC); moderne Prozesse: Starterkulturen; Bioprozesstechnik: Charakterisierung von Fermentationsprozessen; Bilanzierung von Fermentationsprozessen; Modellierung von Fermentationsprozessen; Struktur und Klassifizierung von Fermentationsprozessen; Produktgruppen der Lebensmittelbiotechnologie und Charakteristika der jeweils eingesetzten Fermentationsverfahren: Milch und Milchprodukte, Probiotika, Fleisch und Fleischprodukte, Getreide, Obst und Gemüse, Wein, Bier und Bionade, Kaffee, Kakao, Tee, organische Säuren, Aroma, Geschmackstoffe und Aminosäuren

Praktische Inhalte: Simulation: experimentelle Bestimmung und Berechnung von Sauerstofftransferraten; Praktikum: mikrobiologische Arbeitstechniken; anaerobe Fermentation im Bioreaktor mit Bestimmung kinetischer Parameter und Echtzeitmessung der Produktbildung; aerobe Fermentation im Bioreaktor mit Bestimmung kinetischer Parameter

Lernziele

Die Studierenden

- können mikrobiologische Wachstumskinetiken beschreiben, analysieren und beurteilen^{1,2,3,4,5}
- können Fermentationsprozesse beschreiben und die erworbenen Kenntnisse theoretisch und praktisch anwenden^{1,2,3,4,5}
- kennen typische biotechnologische Prozesse in der Lebensmittelherstellung^{1,2}
- kennen typische Stoffwechselprozesse und Verfahren zur Herstellung von Stoffwechselprodukten und Enzymen^{1,2}
- erwerben fortgeschrittene Kenntnisse über grüne Gentechnik^{1,2}

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Selbststudium; Laborpraktikum mit Laborjournal; Übungen mit Simulationssoftware

Erwartete Vorkenntnisse

Grundlagen der Mikrobiologie, Biologie und Chemie

Literatur

Kunz: Grundlagen der Lebensmittelbiotechnologie
Antranikian: Angewandte Mikrobiologie

Prüfungsform

benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; einschlägige Laborausstattung; Flipchart; Anschauungsmaterial;
Simulationssoftware

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz			X

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: Wintersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	30 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	h
Übung	30 h	Literaturstudium	h
		Prüfungsvorbereitung	h
Summe	60 h	Summe	90 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrende

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrinhalte

Vorlesung: biologische Gefahren; chemische Gefahren; Lebensmittel-Allergene; Allergenmanagement; Gefahrenanalyse und kritische Kontrollpunkte (HACCP); Berechnung von Risikoprioritätszahlen; Umgang mit potentiellen Gefahren; Verankerung der Themenbereiche Qualität und Sicherheit im europäischen und nationalen Lebensmittelrecht; Qualitäts- und Lebensmittelsicherheitsmanagementsysteme; Zertifizierungssysteme; analytische Methoden zur Qualitätssicherung von Lebensmitteln; Stichprobenpläne; rechnergestützte Qualitätssicherung; Informationsgewinnung in Bezug auf Sicherheitskontrollen; Optimierung der Produktionserträge sowie Produktionsprozesse; statistische Methoden zur Datenanalyse von komplexen, multivariaten Informationen; Krisenmanagement; Qualitätsaudits

Praktische Inhalte: Aufstellung von HACCP-Konzepten, Bestimmung von Risikoprioritätszahlen, Festlegung von Stichprobenplänen, Anwendung statistischer Methoden

Lernziele

Die Studierenden

- gewinnen einen umfassenden Überblick über biologische und chemische Gefahren, die von Lebensmitteln ausgehen können^{1,2}
- lernen eigenständig eine Gefahrenanalyse durchzuführen und kritische Kontrollpunkte festzulegen^{3,4,5}
- erwerben ein fortgeschrittenes Verständnis für wichtige Management- und Zertifizierungssysteme in der Nahrungsmittelindustrie
- können Stichproben ziehen, behandeln, aufbewahren, untersuchen und auswerten^{3,4}
- können die wissenschaftliche Analyse eines industriellen Prozesses planen, ausführen und bewerten^{3,4,5}
- können in dem interdisziplinären Umfeld von Managern, Chemikern, Prozessingenieuren und Qualitätsmanagern erfolgreich kommunizieren^{2,3}

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Selbststudium; Gruppenarbeit; Projektarbeit mit Bericht

Erwartete Vorkenntnisse

chemische, biologische und mathematische Vorkenntnisse; Grundlagen in Qualitätsmanagement und Lebensmittelsicherheit

Literatur

Dreusch: Neue Gefahren und alte Bekannte

Pichhardt: Qualitätsmanagement Lebensmittel

Petersen, Nüssel et al.: Qualitätsmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft

Prüfungsform

Benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; einschlägige Laborausstattung; Flipchart; Anschauungsmaterial

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz	X		

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: Wintersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	30 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	50 h
Laborpraktikum	15 h	Literaturstudium	30 h
		Prüfungsvorbereitung	25 h
Summe	45 h	Summe	105 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Dirk Bockmühl

Lehrende

Prof. Dr. Dirk Bockmühl

Lehrinhalte

Vorlesung: Aufbauend auf Grundkenntnissen in der Mikrobiologie und Hygiene werden in dieser Lehrveranstaltung spezielle Kenntnisse aus dem Bereich der Lebensmittelmikrobiologie vermittelt. In Abgrenzung zu Modul LM_07 (Fermentation und Biotechnologie) werden hauptsächlich die Schadwirkungen von Mikroorganismen behandelt und mögliche Gegenmaßnahmen diskutiert.

Bakterien, Pilze, Parasiten und Viren als Verursacher von gesundheitsschädlichem und funktionellem Verderb von Lebensmitteln. Charakterisierung der wichtigsten Gattungen und Spezies; spezielle Prozesse der lebensmittelbedingten Infektion und Intoxikation; mikrobiell bedingte Bildung von Schadstoffen in Lebensmitteln (Nitrit, Histamin, etc.); Mykotoxine: Bildung und Umsetzungsprozesse in Lebensmitteln; spezielle Nachweismethoden von Mikroorganismen in Lebensmitteln: kulturbasierte Verfahren, kulturunabhängige Verfahren, Schnellmethoden, Nachweis spezieller Keime; mikrobiologische Sicherheit von Lebensmitteln im HACCP-Konzept; Risikomanagement: QMRA (quantitative microbial risk assessment); spezielle Anforderungen der Konservierung; Reinigungs- und Desinfektionsverfahren in der Lebensmittelindustrie und verarbeitenden Betrieben; rechtliche Rahmenbedingungen und Verbraucherschutz; mikrobiologische Anforderungen an die Qualität von Lebensmitteln

Praktische Inhalte:

Umsetzung von gesetzlichen und normativen Anforderungen in experimentelle Prüfungen; Handhabung von Lebensmittelproben für mikrobiologische Prüfungen; spezielle Keimnachweisverfahren; s.o. (kulturbasierte Verfahren, kulturunabhängige Verfahren, Schnellmethoden, Nachweis spezieller Keime); Validierung von Verfahren

Lernziele

Die Studierenden

- kennen die wichtigsten mikrobiellen Verursacher von gesundheitsschädlichem und funktionellem Verderb in Lebensmitteln¹
- verstehen Infektions- und Intoxikationsprozesse²

- können die sinnvolle Anwendung von Nachweismethoden vergleichen und geeignete Verfahren vorschlagen⁴
- können in der Anwendung des HACCP-Konzeptes die mikrobiologische Sicherheit von Lebensmitteln organisieren⁴
- können ein quantitatives mikrobiologisches Risikoassessment durchführen⁴
- können geeignete Reinigungs- und Desinfektionsverfahren evaluieren⁵
- können Maßnahmen aufgrund der Einschätzung der mikrobiologischen Qualitätsanforderungen von Lebensmitteln bewerten und auswählen⁵

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Selbststudium; Gruppenarbeit

Erwartete Vorkenntnisse

mikrobieller Stoffwechsel; Gärung, Atmung; Infektionskrankheiten und Pathogenese; bakterielle und pilzliche Toxine, Keimnachweisverfahren (qualitativ/quantitativ); Gruppen von Mikroorganismen: Pilze, Bakterien, Viren, Parasiten

Literatur

Krämer: Lebensmittelmikrobiologie

Keweloh: Mikroorganismen in Lebensmitteln: Theorie und Praxis der Lebensmittelhygiene

Weber: Mikrobiologie der Lebensmittel. Grundlagen

Lebensmittelmikrobiologie 1-5

Prüfungsform

benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; einschlägige Laborausstattung; Flipchart; Anschauungsmaterial

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz		X	
Sozialkompetenz			X

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: Wintersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentenengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	30 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	h
Übung	30 h	Literaturstudium	h
		Prüfungsvorbereitung	h
Summe	60 h	Summe	90 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Christoph Böhmer

Lehrende

Prof. Dr. Christoph Böhmer; Prof. Dr. Robert Renner

Lehrinhalte

Vorlesung: Ernährungsphysiologie: Aufbau des Gastrointestinaltrakts und pathophysiologische Veränderungen; Verdauung und Resorption; metabolische Charakteristika von Organen, Wechselwirkung von neuronalen und endokrinen Systemen: Steuerung der Nahrungsaufnahme und -auswahl; Fehlregulationen als Vorstufe von Krankheiten; Metabolisierung und Funktionen von Makro- und Mikronährstoffen; zentrale Ernährungsregeln bzw. -empfehlungen; Nähr- und Wirkstoffe, Referenzwerte; Einfluss der Ernährung auf Immunfunktionen: Allergien und Lebensmittelunverträglichkeiten; Interaktionen zwischen Nahrungsinhaltsstoffen, Wechselwirkung ausgewählter Nährstoffe im Intermediärstoffwechsel; Hungerstoffwechsel und Essstörung; Energiestoffwechsel und Übergewicht; Nahrungsergänzungsmittel und funktionelle Lebensmittel

Praktische Inhalte: Rechenübungen zur Ernährung und Bioenergetik; physiologische Übungen: Geschmack und Geruch; Kurzexkursionen; vitaminschonende Behandlung und Zubereitung von Lebensmitteln; Literaturvorstellung und Diskussionen zu aktuellen Themen der Ernährung: Ernährung und Krebs, funktionelle Lebensmittel, geeignete Diäten für bestimmte Lebenssituationen, Zuckerersatzstoffe, Erkrankungen des Gastrointestinalsystems, tierische und pflanzliche Kost im Vergleich

Lernziele

Die Studierenden

- sind fähig, grundlegende Theorien, Methoden, Begrifflichkeiten und Wechselwirkungen in Abhängigkeit von Umwelt und Ernährung sowie dem Einfluss verschiedener Faktoren auf Gesundheit, Lebensstil und Ernährung zu benennen¹
- erlangen vertiefte Kenntnisse über die erlernten Theorien und Fachbereiche der Ernährung im Gesundheitskontext sowie der Prävention ernährungsabhängiger Erkrankungen und können diese diskutieren²
- sind fähig, grundlegende physiologische Prozesse des Körpers und der Verdauung zu beschreiben und zu erläutern²

- sind fähig, den Stoffwechsel und die Auswirkungen von Nährstoffen auf Körper und Gesundheit zu erläutern²
- sind in der Lage, Dysfunktionen einzuordnen und entsprechende Ernährungsratschläge und Empfehlungen zu geben³

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Selbststudium; Gruppenarbeit

Erwartete Vorkenntnisse

Grundlagen der Biologie und Chemie

Literatur

Kofrányi, Fehn et al.: Einführung in die Ernährungslehre
 Peck-Radosavljevic: Ernährung und Verdauung
 Biesalski und Grimm: Taschenatlas der Ernährung
 Schek: Ernährungslehre kompakt
 Kasper: Ernährungsmedizin und Diätetik
 Daniel. Biochemie der Ernährung

Prüfungsform

benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; einschlägige Laborausstattung; Flipchart; Anschauungsmaterial

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz		X	

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: Wintersemester**Credit Points (ECTS):** 5**Workload**

Dozentenengebunden		Dozentenungebunden	
Vorlesung	30 h	Veranstaltungsvor-/nachbereitung	50 h
Übung	15 h	Literaturstudium	30 h
		Prüfungsvorbereitung	25 h
Summe	45 h	Summe	105 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrende

Ingo Harwardt

Lehrinhalte

Vorlesung: Produktentwicklung als unternehmerische Aufgabe; Zusammenarbeit von Unternehmenseinheiten bei der Produktentwicklung; Gateway-Konzept und verwandte Methoden; Phasen bei der Entwicklung neuer Produkte; Generierung von Produktideen; Erarbeitung von Produktkonzepten; technische Produktentwicklung / Umsetzung von Produktideen; weiterführende Entwicklung und Markteinführung; Erfolgskontrolle; Innovation und Innovationsförderung; Projektsteuerung; strategische Produktentwicklung

Praktische Inhalte: Durchführung des Produktentwicklungsprozesses mit Hilfe von Planspielen, auch in Kooperation mit Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie

Lernziele

Die Studierenden

- verstehen den Produktentwicklungsprozess als strategische, unternehmerische Aufgabe²
- kennen und verstehen die Phasen im Produktentwicklungsprozess^{1,2}
- kennen und verstehen das Gateway-Konzept^{1,2}
- wissen um die Verknüpfung der verschiedenen Unternehmenseinheiten bei der Produktentwicklung²
- können die Prinzipien der Produktentwicklung in Planspielen umsetzen³

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Vorlesung; Selbststudium; Gruppenarbeit

Erwartete Vorkenntnisse

keine speziellen

Literatur

Bruns et al.: Produktentwicklung Lebensmittel und Innovationen.
Cooper: Top oder Flop in der Produktentwicklung: Erfolgsstrategien: Von der Idee zum Launch

Prüfungsform

benotete Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

Beamer; Tafel; Handouts; Flipchart; Anschauungsmaterial

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz		X	
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz		X	

zuletzt geändert November 2015

Studiensemester: Wintersemester**Credit Points (ECTS): 5****Workload**

Dozentengebunden		Dozentenungebunden	
Projektarbeit praxisbezogen	60 h	Eigenständige Laborarbeit	60 h
		Literaturstudium	20 h
		Vorbereitung der Präsentation	10 h
Summe	60 h	Summe	90 h

Workload gesamt: 150 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrende

Hauptamtlich Lehrende der Hochschule Rhein-Waal

Lehrinhalte

Im Rahmen des Angewandten Forschungsprojektes I und II soll über zwei Semester die Fähigkeit zum eigenständigen, wissenschaftlichen Arbeiten durch die Mitarbeit an einem experimentell ausgelegten Forschungsthema vermittelt werden. Dabei soll dem/der Studierenden eine thematisch abgegrenzte Fragestellung zur Bearbeitung überlassen werden.

Das Modul beinhaltet:

- Mitarbeit in einem angewandten Forschungsprojekt in einer Arbeitsgruppe an der Hochschule Rhein-Waal, bei einem Industriepartner oder in kooperierenden Prüf-/Forschungslaboratorien
- Konzipierung und Durchführung von Experimenten unter Anleitung
- Auswertung experimenteller Daten
- Literaturrecherche zum entsprechenden Arbeitsgebiet
- Präsentation in geeigneter Form (Präsentation in der Arbeitsgruppenbesprechung, schriftlicher Bericht, etc.)

Lernziele

Die Studierenden

- wenden zuvor erlernte Techniken zum experimentellen Arbeiten an³
- können die allgemeinen Regeln guter Laborpraxis anwenden³
- verstehen es, sich in wissenschaftlichen Arbeitsgruppen adäquat zu verhalten⁴
- konzipieren eigenständig Versuche⁵
- führen Experimente eigenständig aus³
- erarbeiten weiterführende experimentelle Ansätze anhand eigener Daten und mittels Literaturvergleichen⁵
- werten experimentelle Daten aus und bewerten diese⁵
- können ihre Daten in angemessener Form schriftlich und mündlich präsentieren⁵

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

Selbststudium; Gruppenarbeit

Erwartete Vorkenntnisse

einschlägige naturwissenschaftliche Vorkenntnisse

Literatur

abhängig von der Aufgabenstellung

Prüfungsform

Testat

Lehrmaterialien und Medien

abhängig von der Aufgabenstellung, u.a. einschlägige Laborausstattung, Technikum

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz	X		

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: 3**Credit Points (ECTS):** 25**Workload**

Dozentengebunden		Dozentenungebunden	
Summe	0 h	Summe	360 h

Workload gesamt: 360 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrende

alle Professoren der Hochschule/der Fakultät

Lehrinhalte

Die Inhalte der Masterarbeit sind themenspezifisch und werden mit dem betreuenden Dozenten abgestimmt. Die Dokumentation erfolgt über eine im Umfang angemessene Beschreibung der Aufgabenstellung, der Vorgehensweise, der eingesetzten Werkzeuge und Methoden sowie der Lösung.

Lernziele

Die Studierenden

- weisen im Rahmen der Masterarbeit nach, dass sie innerhalb einer festgeschriebenen Frist eine wissenschaftliche, ihrem Studiengang zuzuordnende Aufgabenstellung tiefgehend sowohl hinsichtlich der fachlichen Einzelheiten als auch bezüglich der wissenschaftlichen Erfordernisse selbständig bearbeiten können^{3,4}
- haben gute Methodenkenntnisse in dem relevanten Fachgebiet¹
- weisen die Fähigkeit nach, eine komplexe Problemstellung kritisch, unabhängig und kreativ zu identifizieren, formulieren und zu bearbeiten^{2,3,4}
- haben deutlich tiefere Kenntnisse über aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeit in dem entsprechenden Fachgebiet^{1,2}
- sind in der Lage, den Ausgangspunkt ihrer Bearbeitung, die gewählte Vorgehensweise wie auch ihre gewonnenen Erkenntnisse derart zu dokumentieren, dass dies den Anforderungen an wissenschaftliche Veröffentlichungen gerecht wird³

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung

Lehrform

keine

Erwartete Vorkenntnisse

Erwerb von mindestens 50 ECTS

Literatur

abhängig vom gewählten Thema

Prüfungsform

schriftliche Abschlussarbeit im Umfang eines Richtwertes von 80–100 Seiten

Lehrmaterialien und Medien

abhängig vom gewählten Thema

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz			

zuletzt geändert Januar 2015

Studiensemester: 3**Credit Points (ECTS):** 5**Workload**

Dozentengebunden		Dozentenungebunden	
Summe		Summe	240 h

Workload gesamt: 240 h**Modulverantwortlicher**

Prof. Dr. Florian Kugler

Lehrende

alle Professoren der Fakultät

Lehrinhalte

Der Inhalt des Kolloquiums ergibt sich aus dem Thema der Masterarbeit. Diskussion des methodischen und inhaltlichen Aufbaus der Abschlussarbeit sowie der Ergebnisse

Lernziele

Die Studierenden

- verteidigen im Rahmen des Kolloquiums die Ergebnisse ihrer Masterarbeit⁵
- stellen ihre Untersuchungen in einen Kontext zur wissenschaftlichen Literatur und präsentieren ihre Ergebnisse adressatengerecht und strukturiert^{1,2,3}
- begründen ihre gewählte Vorgehensweise kritisch und unabhängig^{1,2,3,4}
- sind in der Lage, adäquate Schlüsse aus ihren Ergebnissen zu ziehen⁵
- sind in der Lage, die von ihnen gewonnenen Ergebnisse mit anderen, dazu im Verhältnis stehenden wissenschaftlichen Daten kritisch zu vergleichen^{2,3,4,5}
- sind in der Lage, Fragen hinsichtlich ihrer Arbeit und der erzielten Ergebnisse zu analysieren und im Rahmen der fachlichen und außerfachlichen Bezüge zu beantworten^{3,4,5}

¹Kenntnisse; ²Verständnis; ³Anwendung; ⁴Analyse; ⁵Synthese und Beurteilung**Lehrform**

keine

Erwartete Vorkenntnisse

Masterarbeit; Erwerb von mindestens 85 ECTS

Literatur

abhängig vom gewählten Thema

Prüfungsform

mündliche Prüfung

Lehrmaterialien und Medien

spezifisch

Kompetenzbereich

Kompetenzbereich	Schwerpunkt	Teilschwerpunkt	In geringen Anteilen
Fachkompetenz	X		
Methodenkompetenz	X		
Sozialkompetenz			

zuletzt geändert Januar 2015