STUDIEREN IM MARKT

Modulhandbuch

Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik

Stand 30.07.2021

BERUFSAKADEMIE SACHSEN
STAATLICHE STUDIENAKADEMIE
RIESA
UNIVERSITY OF COOPERATIVE EDUCATION

Inhaltsverzeichnis

A Pflichtmodule Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik 4

Mathematische Grundlagen 5
Technische Physik 1 9
Allgemeine und Anorganische Chemie 12
Grundlagen Zellbiologie und Mikrobiologie 15
Fachenglisch 18
Informatik 21
Spezielle Kapitel der Mathematik 25
Technische Physik 2 29
Organische Chemie 32
Grundlagen Biologie und Umweltschutz 35
Physikalische Chemie und Spektroskopie 39
Mechanische Verfahrenstechnik und Strömungslehre 42
Analytische Trennmethoden 45
Projektmanagement 48
Thermische Verfahrenstechnik 52
Mess- und Regelungstechnik 55
Recht und Sicherheit 58
Betriebswirtschaft 62
Qualitäts- und Sicherheitsmanagement 65

B1 Pflichtmodule Studienrichtung Biotechnologie 70

Biochemie und Naturstoffchemie 71
Spezielle Mikrobiologie und Enzymtechnik 75
Molekularbiologie 79
Zellkultur und -analytik 82
Bioverfahrenstechnik 86
Angewandte Biotechnologie 90
Angewandte Bioinformatik 94

B2 Pflichtmodule Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik 98

Spezielle Chemie und Radioaktivität 99
Grundlagen Apparate und Anlagen 103
Umweltanalytik und Schadstoffausbreitung 107
Abfallmanagement und Bodenbehandlung 111
Grundlagen der Technischen Chemie 116

Radiologie 120
Luft- und Wasserreinhaltung....123
Spezielle Kapitel Strahlentechnik (Kerntechnik, Rückbau/Entsorgung, NORM) 128
Spezielle Kapitel der Umwelt- und Chemietechnik....132
Strahlenschutz....135

C Wahlpflichtmodule Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik.... 138

Arbeits- und Gesundheitsschutz....139
Biomaterialien und Tissue Engineering....143
Biosensoren 147
CAD 150
Chemische Verfahrenstechnik 2....153
Strahlenschutz – Fachkunde nach Strahlenschutzverordnung 156
Forschung- und Entwicklung (Semester 5) 160
Forschung- und Entwicklung (Semester 6) 163
Hydrogeologie und Umweltmeteorologie 166
Industrie und Ökologie....170
Instrumentelle Analytik (Semester 5) 173
Instrumentelle Analytik (Semester 6) 176
LabView / Bildbearbeitung....179
Membranverfahren 182
Mess- und Regelungstechnik 2....185
Naturstoffgewinnung und Strukturaufklärung....189
Pharmakologie und Wirkstoffforschung 192
Prozessanalyse und Versuchsplanung....195
Regenerative Energien....198

D Praxismodule Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik.... 201

Praxisprojekt 1....202
Praxisprojekt 2....205
Praxisprojekt 3....208
Praxisprojekt 4....211
Praxisprojekt 5....214

Bachelor Thesis.... 217

Bachelorarbeit 218

A Pflichtmodule Studiengang

Labor- und Verfahrenstechnik

Mathematische Grundlagen

Die Studierenden werden eingeführt in typische Problemstellungen der Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler inklusive Statistik mit der wesentlichen Orientierung auf das Ermitteln von Lösungen. Von Anfang an kommt ein Taschenrechner modernster Bauart mit Computeralgebra-System zum Einsatz, so dass sich neben dem mathematischen Knowhow gleichzeitig Routine in Herangehensweise und Bedienung des Handwerkszeugs entwickeln kann. Es werden themenbezogene Hinweise auf marktübliche Software zur Lösung mathematischer Problemstellungen gegeben und einfache Ansätze der Informatik gezeigt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-MATH1-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 1	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Lineare Algebra

- Lineare Gleichungssysteme und Matrizen, Gauß- und Gauß-Jordan-Verfahren, Cramersche Regel, Koordinatentransformation, Rechenoperationen mit Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren
- Vektorrechnung, Geraden im Raum, Ebenen im Raum
- Komplexe Zahlen

Analysis 1

- Ableitungen und Integrale von Funktionen mit einer Veränderlichen, Untersuchung von Funktionen, Optimierung, Ausgleichsrechnung, numerische Integration, uneigentliche Integrale, Integrale als Summen verstehen, Flächen, Bogenlängen, Schwerpunkte, Guldinsche Regeln

Mathematische Statistik 1

- Verfahren der beschreibenden Statistik und der explorativen Datenanalyse: univariate und multivariate Analysen
- Kombinatorik; Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung

Zu jedem Thema: Hinweise zur Bearbeitung mit Taschenrechner / Standardsoftware

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- lösen sich von der schulmäßigen Mathematik zum Selbstzweck und lernen sie mehr und mehr als Hilfswissenschaft und Denkweise des Ingenieurs und Wissenschaftlers kennen,
- fokussieren zunehmend auf effektive (schnelle) Ermittlung von Lösungen, bei der es notwendig ist, eine Problemstellung systematisch aufzuarbeiten, Zielgrößen und deren Abhängigkeiten herauszuarbeiten und schnellstmöglich eine für die verfügbare Rechentechnik geeignete Darstellungsform (Datenstruktur) zu finden,
- erweitern ihre Kenntnisse zu grafischen und numerischen Verfahren für die Beschreibung und Analyse von Daten,

Wissensvertiefung

- greifen die Schulkenntnisse der Mathematik auf, wiederholen und vertiefen diese in unterschiedlichem Maße je nach bisherigem Bildungsweg und unter neuen Gesichtspunkten,
- lernen z. B. bei der Einführung leistungsfähigerer Verfahren das bisher Praktizierte als Spezialfall einer höheren Verallgemeinerungsstufe kennen und prägen sich diese besser ein,
- festigen und vertiefen, aufbauend auf den statistischen Vorkenntnissen, ihr Wissen über die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und theoretische Verteilungen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können erworbenes mathematisches Fakten- und Methodenwissen zur Lösung mathematischer Aufgaben und Probleme sicher und fallgerecht anwenden,
- können Daten erfassen, ordnen, statistisch analysieren, interpretieren und strukturiert darstellen,

Systemische Kompetenz

- setzen das mathematisches Wissen und Können zur Beherrschung gängiger berufsbezogener Fertigkeiten und Techniken ein und beziehen dabei Aspekte von Übersichtlichkeit und Qualitätssicherung mit ein,
- können den erforderlichen Aufwand (menschliche Arbeitszeit, Hard- und Software) für Lösungswege und –verfahren sowie Möglichkeiten deren Einbindung in den Forschungs-, Entwicklungs- und Projektbearbeitungsprozess einschätzen,
- lernen strukturierter, algorithmierter bzw. systematischer zu denken,
- können mathematische Fertigkeiten und Techniken in den anderen Modulen des Studienganges und in der Firmentätigkeit anwenden,

Kommunikative Kompetenz

- können die in der Mathematik gebräuchlichen Argumente, Informationen und Ideen darstellen und bewerten,
- lernen auch komplexere mathematische Ansätze in einer gut strukturierten und zusammenhängenden Form zu vermitteln und
- dabei die Fähigkeiten einschlägiger Software zur Synergie von Rechnen und zeitgleich (fast) normgerechtem Darstellen zu nutzen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Seminar	24
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	50
Prüfungsvorbereitung	25
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Algebra und Analysis 1	120		Ende Theoriesemester	0,67
Klausur Mathematische Statistik 1	60		Ende Theoriesemester	0,33

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Klingenberg E-Mail: juergen.klingenberg@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

Jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skriptvorlagen, teils mit handschriftlich auszufüllenden Lücken

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3, Springer/Vieweg

Göhler, Wilhelm: Formelsammlung Höhere Mathematik, Edition Harri Deutsch

Sachs, Michael: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser

Lange, Tatjana; Mosler Karl: Statistik kompakt, Springer

Vertiefende Literatur

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Anwendungsbeispiele, Springer/Vieweg

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Klausur- und Übungsaufgaben, Springer/Vieweg

Dietlein, Monika; Romberg, Oliver: Keine Panik vor Ingenieurmathematik! Springer/Vieweg

Rooch, Aeneas: Statistik für Ingenieure, Springer Spektrum

Mittag, Hans-Joachim; Schüller, Katharina: Statistik, Springer Spektrum

Technische Physik 1

Dieses Modul umfasst ausgewählte Grundlagen der Mechanik, der Optik und der Atomphysik und bildet zusammen mit dem Modul „Technische Physik 2“ eine Basis für alle Module mit messtechnischem, analytischem oder verfahrenstechnischem Inhalt. Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis derjenigen physikalischen Begriffe, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten bzgl. der o.g. Grundlagen, die für die weitere fachliche Ausbildung und die spätere Arbeit wesentlich sind.

Modulcode	Modultyp
6LV-PHYS1-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 1	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Grundlagen Mechanik

- Mechanik des Massepunktes
- Mechanik starrer Körper
- Mechanik der Flüssigkeiten und Gase
- Schwingungen und Wellen
- Akustik

Grundlagen Atomphysik und Radioaktivität

- Radioaktivität und Kernumwandlungen
- ionisierende Strahlung und Wechselwirkungen mit der Materie
- Messen ionisierender Strahlung, Grundlagen der Dosimetrie
- Natürliche und zivilisatorische Quellen ionisierender Strahlung

Grundlagen Optik

- Strahlen- und Wellenoptik
- Quanteneigenschaften des Lichts, De-Broglie-Wellen, Laser

Laborübungen

Strahlungsdetektoren (Funktionsparameter, Messfehler, Qualität)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein – bezogen auf die Mechanik, die Optik und die Atomphysik – breit angelegtes allgemeines Wissen,

Wissensvertiefung

- gewinnen ein grundlegendes Verständnis derjenigen physikalischen Begriffe, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten, die für die weitere fachliche Ausbildung und die spätere Arbeit grundlegend sind,
- verfügen über Wissen über die Mechanik fester, flüssiger und gasförmiger Körper sowie über Schwingungen und Wellen,
- verfügen über Wissen über Wesen und Eigenschaften des Lichts sowie der darauf beruhenden optischen Instrumente,
- verstehen die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Radioaktivität und die Wechselwirkung zwischen ionisierender Strahlung und Materie.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können grundlegende physikalische Gesetzmäßigkeiten bei der Lösung studiengangspezifischer Aufgabenstellungen sicher anwenden,
- können einfache grundlegende physikalische Gesetzmäßigkeiten mathematisch formulieren und daraus einen Lösungsalgorithmus ableiten,

Systemische Kompetenz

- können physikalische Zusammenhänge in relevante Lehrgebiete des Studienganges und in entsprechende Arbeitstätigkeiten der Ausbildungsfirma sicher einbringen,
- können neue Technologien und Messverfahren, welche auf den behandelten physikalischen Prinzipien basieren, verstehen und anwenden,

Kommunikative Kompetenz

- können sich mit Fachvertretern und Laien über physikalische Fakten, Aufgaben- und Problemstellungen sowie deren Lösung unter Verwendung des physikalischen Fachvokabulars austauschen und
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Übung	20
Laborübung	4
Prüfungsleistung	3

Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	50
Prüfungsvorbereitung	25
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Mechanik	75		Ende Theoriesemester	0,42
Klausur Atomphysik / Radioaktivität	75		Ende Theoriesemester	0,42
Klausur Optik	30		Ende Theoriesemester	0,16

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Griebenow E-Mail: uwe.griebenow@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Tipler, P.A., Mosca, G.:Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag München.

Halliday,D., Resnick,R. u. Walker,J.: Physik, Bachelor Edition, WILEY - VCH Verlag Weinheim.

Lindner; H.: Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Stolz, W.: Radioaktivität, Teubner Verlag.

Vogt, H.-G.: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes.

Vertiefende Literatur

Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Ingenieurwissenschaften, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Stroppe, H.: Physik Beispiele und Aufgaben, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag

Dobrinski, P.; Krakau; G.; Vogel, A.: Physik für Ingenieure; B.G. Teubner Stuttgart Leipzig Wiesbaden.

Kleinknecht, K.: Detektoren für Teilchenstrahlung, Teubner Verlag

Seelmann-Eggebert, W.: Nuklidkarte, FZK.

Allgemeine und Anorganische Chemie

Die Studierenden erweitern und vertiefen ihr Wissen und Können bezüglich der theoretischen Grundlagen zur allgemeinen, anorganischen und in Teilen der physikalischen Chemie. Die Inhalte des Moduls sind unmittelbare Voraussetzung zum Verständnis weiterer chemierelevanter Module wie Physikalische Chemie, Biochemie und Instrumentelle Analytik. Parallel zur Vorlesung vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse in Laborübungen und erlernen dort den sicheren und sauberen Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten sowie grundlegende Labortechniken mit dem Ziel die praktischen Fertigkeiten zu vermitteln, die für die Praktika in allen weiteren Modulen mit Bezug zur Laboranalytik oder Verfahrenstechnik notwendig sind.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-AAC-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 1	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Klassifizierung von Stoffen und Maßeinheiten
- Nomenklatur anorganischer Verbindungen
- Atombau und Periodensystem
- Chemische Bindung, Orbitaltheorie
- Räumliche Struktur von Molekülen, VSEPR-Modell
- Energieumsetzungen bei chemischen Reaktionen, thermodynamische Grundlagen
- Grundlagen chemischer Kinetik und Reaktionsmechanismen
- Chemisches Gleichgewicht, Prinzip von Le Chatelier
- Aufbau und Abbau von Ionengittern
- Komplexreaktionen, Säure-Base-Reaktionen
- Kolloiddisperse Systeme

Laborübungen

- Einführung in chemische Arbeitstechniken
- pH-Wertbestimmung, Pufferlösungen, Säure-Base-Titration

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- erweitern das Wissen und das Verständnis (der Abiturstufe) bezüglich des Aufbaus der Materie, chemischer Reaktionen, funktioneller Gruppen, qualitativer Erfassung der Bindungstheorie, Isomerie, Klassifizierung von Reaktionen entsprechend des Bedarfs des Studiengangs
- erweitern die Kenntnisse zu Bindungstheorien, Reaktionsmechanismen und Methoden der Strukturaufklärung,

Wissensvertiefung

- verstehen physikalische Grundlagen der Wellenmechanik und Quantenzahlen, Methoden der Strukturaufklärung,
- verstehen den computergestützten Aufbau von Messplätzen zur Erfassung von chemischen Mess- und Prüfparametern und
- kennen ausgewählte risikobezogene Stoffklassen und verfahrenstechnische Prozesse im Bereich der Anwendung organischer Stoffe.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können sachgerecht und verantwortungsbewusst mit Stoffen und Laborgeräten umgehen,
- können grundlegende chemische Gesetzmäßigkeiten bei der Lösung von allgemeinchemischen Aufgaben und Problemen sicher anwenden,
- können Sicherheits- und Umweltrisiken von Werkstoffen bzw. Arbeitsstoffen erkennen, klassifizieren, vergleichen und bewerten,
- können auf Basis von empirisch gewonnenen Daten fundierte Aussagen zu naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten bilden,
- können auf Basis von Kenntnissen zur Wechselwirkung von Stoffaufbau – Stoffeigenschaften das chemische Verhalten von Stoffen und Stoffgemischen einschätzen,
- können unter Verwendung von Tabellenwerten einfache kinetische und thermodynamische Berechnungen zu chemischen Reaktionen durchführen,

Systemische Kompetenz

- können chemisch-technische Zusammenhänge in relevante Lehrgebiete des Studienganges und in entsprechende Arbeitstätigkeiten der Ausbildungsfirma sicher einbringen,
- können computergestützte Sensor-Messplätze fachübergreifend zum Gewinn empirischer Daten anwenden,
- können Untersuchungsmethoden problemgerecht einsetzen und Schwachpunkte in Problemlösungen erkennen,
- können unter Anleitung im Team Wissen und Können zu chemischen Sachverhalten und Methoden erwerben,
- können sachgerecht und verantwortungsbewusst mit Stoffen und Laborgeräten umgehen,

Kommunikative Kompetenz

- können Wertetabellen und Diagramme lesen und interpretieren,
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und verteidigen,
- können sich mit Fachvertretern und Laien über chemische Fakten, Aufgaben- und Problemstellungen sowie deren Lösung unter Verwendung der chemischen Zeichensprache und des chemischen Fachvokabulars austauschen und
- können unter Anleitung im Team Wissen und Können zu chemischen Sachverhalten und Methoden erwerben.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Seminar	16
Laborübung	8
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	35
Selbststudium (Praxissemester)	25
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	15
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	180		Ende Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Atkins, P.W.; Jones, L.: Chemie-einfach alles, Wiley-VCH Verlag.

Vertiefende Literatur

Riedel, E.: Anorganische Chemie (oder Allgemeine und Anorganische Chemie), Walter de Gruyter Verlag.

Jabs, W.: Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag.

Mortimer, C. E.: Chemie (deutsch), Georg Thieme Verlag.

Grundlagen Zellbiologie und Mikrobiologie

Dieses Modul dient als Basismodul der Vermittlung der Grundlagen in den Gebieten Zellbiologie sowie Mikrobiologie, soweit diese für alle Studenten des Studienganges benötigt werden. In den aufbauenden studienrichtungsspezifischen Modulen werden diese Kenntnisse in Abhängigkeit von der gewählten Studienrichtung entsprechend weiter vertieft.

Modulcode	**Modultyp**
6-LV-GZM-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 1	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Grundlagen Zellbiologie:

- Die Struktur der Zelle: Molekulare Bausteine pflanzlicher und tiereischer Zellen
- DNA, Chromosomen und Replikation,
- RNA, Transkription und Translation,
- Zellteilung und der Zellzyklus sowie Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung,
- Konzepte des Stoffwechsels
- Zelluläre Kommunikation
- Aufbau von Geweben und Organen,
- Tumorentstehung
- Besonderheiten bei Viren und Prionen

Grundlagen Mikrobiologie:

- Einführung in die Mikrobiologie
- Die Prokaryoten (Bacteria, Archaea, Ursprung des zell. Lebens, Genom, Gentransfer, Wachstum, Stoffwechselvielfalt)

Laborübungen

Grundlagen Mikrobiologie:

- Steriles Arbeiten (z. B. Sicherheit im Labor, Autoklavieren, Nährmedienherstellung)
- Grundtechniken der Mikrobiologie (z. B. Mikroskopie, Zellzählung, serielle Verdünnung, Spatelplatten-Verfahren, Abklatsch-Test)
- Nachweis coliformer Bakterien in Umweltproben, Membranfiltration und Keimzahlbestimmung einer Oberflächengewässer-Probe

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen biologische Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen prokaryotischen und eukaryotischen Lebewesen und verstehen die grundlegenden Mechanismen des Stoff- und Energiewechsels von Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren,
- verstehen grundlegende Mechanismen des Wachstums, der Differenzierung und Vermehrung von Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren,
- verstehen Prinzipien und Techniken zur Nutzung des technologischen Potentials von (Mikro-) Organismen.

Wissensvertiefung

- verfügen über detaillierte Kenntnisse zur anatomischen und molekularphysiologischen Struktur von Prokaryonten und Eukaryonten und kennen und verstehen ihre biologische Komplexität und Diversität und
- kennen und verstehen evolutionäre, strukturelle und funktionelle Zusammenhänge in der Biologie.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- beherrschen grundlegende Methoden der sterilen – bzw. mikrobiellen Arbeitstechnik und können die jeweilige Verfahren zielorientiert anwenden,

Systemische Kompetenz

- können die zellbiologischen Fachkenntnisse mit anderen Gebieten der Naturwissenschaft verknüpfen und bewerten,
- können aus der strukturellen und funktionellen Basis eines Organismus potentielle Nutzungsmöglichkeiten ableiten,

Kommunikative Kompetenz

- können fachübergreifend biologische Vorgänge u. Gesetzmäßigkeiten diskutieren und anwenden und
- können praktische und theoretische Fertigkeiten in Gruppenarbeit (Teamwork) umsetzen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Übung	12
Laborübung	8
Prüfungsleistung	2

Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	20
Selbststudium (Praxissemester)	25
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	15
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Grundlagen Zellbiologie	75		Ende Semester	0,625
Klausur Grundlagen Mikrobiologie	45		Ende Semester	0,375

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Praktikumsanleitung

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Grundlagen Zellbiologie:

Campbell, N. A. et al. (2015): Biologie, Pearson Studium, Pearson Education Deutschland GmbH

Alberts, B. et al. (2021): Lehrbuch der molekularen Zellbiologie, Wiley VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Schmitz S., Desel C. (2018): Der Experimentator Zellbiologie, Springer Spektrum

Grundlagen Mikrobiologie:

Madigan, M. T. et al. (2015): Brock Mikrobiologie kompakt, Pearson Studium

Alexander, K. et al. (2006): Mikrobiologisches Grundpraktikum-Ein Farbatlas, Pearson Studium

Vertiefende Literatur

Grundlagen Zellbiologie:

Müller Esterl W. (2018): Biochemie, Springer Spektrum

Grundlagen Mikrobiologie:

Janke, H. D. (2008): Umweltbiotechnik: Grundlagen und Verfahren, UTB GmbH

Reineke, W.; Schlömann, M. (2015): Umweltmikrobiologie, Springer Spektrum

Fachenglisch

In diesem Modul werden die vorhandenen Kenntnisse der englischen Sprache hinsichtlich des wirtschaftlichen und technischen Englischs erweitert und vertieft, so dass der Student in der Lage ist, fachliche und betriebsorganisatorische Sachverhalte in mündlicher und schriftlicher Form in der englischen Sprache auszudrücken. In der Praxisphase des 1. Semesters erfolgt die Erarbeitung einer Präsentation in englischer Sprache zu einem fachlichen Thema, welchem die Tätigkeit in der jeweiligen Ausbildungsfirma zugrunde liegt. Die Präsentation findet in der Theoriephase des 2. Semesters statt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-ENGL-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 1 und Semester 2	2 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Wirtschaftsenglisch: Mündliche Kommunikation mit Geschäftspartnern (Begrüßung, Terminabsprachen, Telefonate), schriftliche Kommunikation (Geschäftsbriefe, Emails, Bewerbungsschreiben), interkulturelle Kommunikation
- Technisches Englisch: Technische Beschreibungen, Zustands- und Vorgangsbeschreibungen, Bedienungsanleitungen und Sicherheitsbestimmungen, Fachvorträge

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- verfügen in Bezug auf das Abiturwissen über erweiterte lexikalische, grammatikalische und stilistische Kenntnisse der englischen Fachsprache,

<u>Wissensvertiefung</u>

- kennen und verstehen Kollokationen in der englischen Sprache und
- verfügen über Grundlagenwissen zur englischen Fachsprache in Wirtschaft und Technik unter Berücksichtigung der Relevanz zum Studiengang.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können englische Fachtexte mittels Texterarbeitungsmethoden („Scanning“ und „Skimming“) erschließen,
- beherrschen die grundlegenden Methoden der fremdsprachlichen Tätigkeiten (Hören, Sprechen, Lesen, Schreiben),

Systemische Kompetenz

- können erworbene kommunikative Fähigkeiten in der englischen Sprache in anderen Modulen des Studienganges (z.B. bei Präsentationen) sowie in ihrer Firmentätigkeit relativ sicher anwenden,

Kommunikative Kompetenz

- können auch komplexere Fachprobleme in deutscher und englischer Sprache in Wort und Schrift strukturiert und zusammenhängend darstellen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Seminar	70
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	31
Selbststudium (Praxissemester)	35
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	12
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester 2	0,6
Präsentation	20		Theoriesemester 2	0,4

Modulverantwortlicher

Dr. rer. nat. Scheinert E-Mail: silvia.scheinert@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Englisch

Angebotsfrequenz

Jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Wörterbücher, Kurzgrammatik der englischen Sprache

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Bonamy, D. (2013): Technical English 3 – Course Book / Workbook, Pearson Education Deutschland GmbH

Wagner, G., Zörner, M.L. (1998): Technical Grammar and Vocabulary. Cornelsen und Oxford.

Bierwerth, W; Eisenhardt, K.; Paul, C.D. (2016): Technical English. Chemietechnik, Pharmatechnik, Biotechnik. Verlag Europa Lehrmittel.

Vertiefende Literatur

Bauer, H.-J.: English for technical purposes. Cornelsen & Oxford.

Zeitschrift „Inch“ – Technical English Inch By Inch

Zeitschrift „Business Spotlight“

Informatik

Im Modulteil ‚Angewandte Informatik / Wissenschaftliches Arbeiten' werden die grundlegenden formalen und technischen Voraussetzungen, die vorab und zum Verfassen einer wissenschaftlicher Arbeit notwendig sind, vermittelt. Dies beinhaltet den Aufbau und die Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit und Zitierweisen sowie die schriftliche und mündliche Ergebnisdarstellung und -bewertung. Die dazu notwendigen Grundlagen zur Nutzung von MS Office und von Grafik- und Präsentationssoftware werden ebenso vermittelt, wie Literaturrecherchetechniken und die Literaturverwaltung.

Im Modulteil ‚Grundlagen der Informatik und Datenanalyse' wird eine Einführung in die Themengebiete Informatik, Programmierung und Datenbanken gegeben, um darauf aufbauend das Vorgehen und die Aufgaben bei der Datenmodellierung zu vertiefen. Daran anschließend werden in die Grundlagen der modernen Datenanalyse eingeführt und der Prozess der Datenanalyse detailliert vorgestellt. Abschließend folgt eine Systematisierung von mathematischen Methoden, welche in der modernen Datenanalyse zur Anwendung kommen.

In den Übungen werden die theoretischen Ausführungen mit zahlreichen praktischen Übungen kombiniert sowie vertieft.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-INFOR-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 1 und Semester 2	2 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Angewandte Informatik / Wissenschaftliches Arbeiten

- Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (z.B. Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten, Zitierweisen, usw.)
- Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten mit MS Word,
- Rechnen und Diagrammgestaltung mit MS Excel,
- Bildbearbeitung und Erstellen von Abbildungen mit z.B. Paint, ImageJ, GIMP, PowerPoint und Inkscape
- Literaturrecherchetechniken und zielgerichtetes Recherchieren zu einem wissenschaftlichen Thema unter Berücksichtigung verschiedenster Quellen (Bibliothek, Internet, Datenbanken, usw.)
- Einführung in die Literaturverwaltung
- Einführung in Powerpoint und in die Grundlagen der Präsentationsgestaltung

Grundlagen der Informatik und Datenanalyse

- Grundlagen der Informatik
- Grundlagen der Programmierung
- Grundlagen von Datenbanken
- Grundlagen der Datenmodellierung und Datenbankabfragen

- Grundlagen der modernen Datenanalyse
- Grundlagen der Datenbanksprache ‚SQL' sowie der statistischen Programmiersprache ‚R'

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über methodische Kenntnisse, die zur Vorarbeit und zum Verfassen wissenschaftlicher Texte notwendig sind,
- werden befähigt, sich schnell und zielsicher einen Überblick über den aktuellen Diskussionsstand eines Forschungsgebietes zu verschaffen,
- kennen die grundlegenden Regeln der Präsentationsgestaltung sowie Verhaltensformen und Techniken beim Präsentieren,
- erlangen Kenntnisse zu den gängigen Definitionen, Prinzipien und Methoden der Informatik, der Programmierung, der Datenmodellierung und der Datenanalyse,
- kennen den Grundlegend Aufbau der Datenbanksprache ‚SQL' und der statistischen Programmiersprache ‚R',
- beherrschen sicher die wichtigsten Schritte bei einem Datenanalyseprozess und können dafür geeignete mathematische Modelle nennen sowie grundlegend beschrieben,

Wissensvertiefung

- können das Wesen und den Nutzen wissenschaftlichen Arbeitens erkennen,
- können wissenschaftliche Erkenntnisse bewerten und einordnen sowie diese in geeigneter Form wiedergeben,
- kennen und verstehen die Grenzen von Office-Programmen zur Lösung von fachspezifischen Aufgaben- und Problemstellungen,
- können die Notwendigkeit der Abstraktion eines Sachverhaltes zur Problemlösung in der Informatik und der Datenanalyse nachvollziehen und eigenständig anwenden,
- kennen und verstehen das methodische und konzeptionelle Vorgehen bei der Datenmodellierung und der Datenanalyse und können dies auf eigene Aufgaben- und Problemstellungen anwenden,
- können sich selbständig weiteres Wissen und Fähigkeiten in der Datenbanksprache ‚SQL' und der statistischen Programmiersprache ‚R' aneignen bzw. vorhandenes Wissen vertiefen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- entwickeln umfassende Fertigkeiten zur kompetenten Nutzung von Information aus traditionellen sowie digitalen Medien zum wissenschaftlichen Arbeiten,
- können Daten numerisch und grafisch ver- und bearbeiten,
- verfügen über die grundlegende methodische Kompetenz, eine konzeptionelle und logische Datenmodellierungen zu lesen sowie in Grundzügen eigenständig zu erzeugen,
- können einfache Befehle zur Datenbankabfrage mit ‚SQL' programmieren,
- erzeugen die Fertigkeit, systematisch ein Datenanalyseprojekt zu konzipieren, durchzuführen sowie dessen Ergebnisse zu interpretieren,
- können einfache Befehle zur Datenanalyse mit der statistischen Programmiersprache ‚R,,

Systemische Kompetenz

- sind in der Lage, sich selbständig Wissen zu erschließen und mit vorhandenem Wissen zu verknüpfen,
- sind in der Lage, computerbasierten Werkzeuge und Medien effektiv anzuwenden und Einzelkomponenten sinnvoll zu kombinieren (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation,

Präsentationsgrafik, lokale Betriebs- und Dateisysteme, Netzwerkressourcen, Internetdienste, Bildbearbeitungsprogramme, Datenbankanwendungen),
- haben die Befähigung, Befehle zur Datenanalyse mit der statistischen Programmiersprache ‚R' in einem prozessualen Vorgehen so zu kombinieren, um komplexe Datenanalyseprojekte durchzuführen,
- können die erworbenen Fähigkeiten in anderen Modulen des Studienganges (Versuchsprotokollen, Fachpräsentationen, Praxisprojekten, Bachelorarbeit) sowie in ihrer Firmentätigkeit relativ sicher anwenden,

Kommunikative Kompetenz
- sind in der Lage, Resultate wissenschaftlicher Arbeiten zu visualisieren und zu präsentieren,
- können ihre Kenntnisse zu den Informations- und Kommunikationstechniken an Mitarbeiter weitervermitteln und
- sind in der Lage, Anforderungen sowohl bei der Datenmodellierung als auch bei der Datenanalyse an fachkundige Mitarbeiter sowie in teambasierten Projekten zu kommunizieren.

.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	32
Seminar	40
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	33
Selbststudium (Praxissemester)	45
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	10	-	Theoriesemester 1	0,3
Programmentwurf	-	-	Ende Semester 2	0,7

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

Wintersemester

Medien/Arbeitsmaterialien

Laptop, Skript, Software, z. B. MS Office, Paint, ImageJ, GIMP, Inkscape, CITAVI, MySQL, R, RStudio

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Angewandte Informatik / Wissenschaftliches Arbeiten

Müller, E. (2013): Schreiben in Naturwissenschaften und Medizin. UTB GmbH

Hirsch-Weber, A. und Scherer, S. (2016): Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit in Natur- und Ingenieurwissenschaften: Grundlagen - Praxisbeispiele – Übungen. UTB GmbH

Hey, B. (2011): Präsentieren in Wissenschaft und Forschung. Springer

Herbig, A. F. (2014): Vortrags- und Präsentationstechnik: Erfolgreich und professionell vortragen und präsentieren, 3. Aufl., Norderstedt: Books on demand.

Fahnenstich, K.; Haselier, R. G. (2010): Microsoft Office Home and Student 2010 - Das Handbuch: Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Microsoft Press.

Grundlagen der Informatik und Datenanalyse

Hattenhauer, R. (2020): Informatik: Praxislehrbuch für Schule, Ausbildung und Studium, 2. akt. Aufl., München: Pearson.

Beaulieu, A. (2021): Einführung in SQL: Daten erzeugen, bearbeiten und abfragen, 3. Aufl., Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH (O'REILLY).

Zuckarelli, J. (2017): Statistik mit R: Eine praxisorientierte Einführung in R, Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH (O'REILLY).

Vertiefende Literatur

Angewandte Informatik / Wissenschaftliches Arbeiten

Eggensperger, P. et al. (2019): Wissenschaftliches Schreiben <Naturwissenschaften> (Videos). Heidelberger Dokumentenserver.

Kornmeier, M. (2018): Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, 6. Aufl., Stuttgart: UTB.

Stickel-Wolf, C.; Wolf, J. (2013): Wissenschaftliches Arbeiten und Lerntechniken, 7. Aufl., Wiesbaden: Springer Gabler.

Böhringer, A. W. O.; Hülsbeck, M. (2004): Die erfolgreiche Präsentation von Studienarbeiten, in WiSt, 33. Jg., Nr. 6, S. 377-380.

Schiecke, D.; Simon, U.; Pfeifer, E. (2011) Microsoft PowerPoint 2010 - Das Handbuch Microsoft Press. Microsoft Press

Grundlagen der Informatik und Datenanalyse

Chapman, P.; Clinton, J.; Kerber, R.; Khabaza, T.; Reinartz, T.; Shearer, C.; Wirth, R. (2000): Crisp-dm 1.0: Step-by-step data mining guide, URL: https://www.the-modeling-agency.com/crisp-dm.pdf.

CRAN (2021): Contributed Documentation, URL: https://cran.r-project.org/other-docs.html.

Spezielle Kapitel der Mathematik

Die Studierenden bekommen einen Einstieg in die Welt der gewöhnlichen Differentialgleichungen geboten. Eine besondere Vertiefung findet dabei statt für Typen, die elementare, grundlegende Vorgänge in Naturwissenschaft und Technik beschreiben, nämlich für exponentielle Prozesse und Schwingungen. Die Thematik der Funktionen einer Veränderlichen wird abgerundet mit der Approximation durch Taylor- und Fourierreihen bevor zum Thema Funktionen von zwei und mehr Veränderlichen übergeleitet wird. Wie schon im Grundlagen-Mathematik-Modul kommt ein Taschenrechner modernster Bauart mit Computeralgebra-System zum Einsatz, so dass sich neben dem mathematischen Knowhow gleichzeitig Routine in Herangehensweise und Bedienung des Handwerkszeugs entwickeln kann. Darüber hinaus erhalten die Studierenden eine Übersicht über verfügbare Computer-Algebrasysteme und computergestützte numerische Methoden.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-MATH2-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 2	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Analysis 2

- Gewöhnliche Differentialgleichungen, homogen/partikulär, Trennung der Veränderlichen, Ansatzmethode, Aspekte der Schwingungsdifferentialgleichung, Systeme linearer Dgln. 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, einige numerische Verfahren (z.B. Euler, Runge-Kutta, Ritz, Galerkin, FEM)
- Approximation durch Reihen, Grundlagen, Potenzreihenentwicklung spezieller Funktionen, Taylorreihen, Fourierreihen, harmonische Analyse
- Funktionen von zwei und mehr Veränderlichen, Darstellungsformen, partielle Differentiation, vollständiges Differential, Gradient, implizite Differentiation, lineare Fehlerfortpflanzung, Extremwertermittlung mit und ohne Nebenbedingungen, verallgemeinerte Kettenregel, Mehrfachintegrale

Mathematische Statistik 2

- Verfahren der schließenden Statistik: Stichproben, Schätzen von Parametern, statistische Testverfahren, Varianzanalyse

Zu jedem Thema: Hinweise zur Bearbeitung mit Taschenrechner / Standardsoftware

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- steigen in Themen der höheren Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler ein,
- erleben dabei, dass mathematische Modelle zum einen die Realität immer besser beschreiben bzw. zum anderen in die Lage versetzen, kompliziertere Prozesse rechnerisch und damit auch computertechnisch zu behandeln und zu simulieren.
- erweitern ihr Wissen bezüglich der sinnvollen Anwendung von mathematischen Näherungsverfahren
- erlernen die Anwendung von verschiedenen Schätzverfahren und statistischen Tests,
- werden darauf sensibilisiert, dass eine nachvollziehbare Dokumentation wissenschaftlich-technischer Berechnungen ein wichtiger Bestandteil des Qualitätsmanagements im Prozess der Projektbearbeitung ist,

Wissensvertiefung

- vertiefen ihr mathematisches Grundwissen sowie Fertigkeiten zur mathematischen Formulierung von praktischen Problemen
- wenden bisherige Kenntnisse intensiv zur Anwendung zur Lösung höherer, übergeordneter Aufgabenstellungen an (z. B. notwendige Anwendung von Ableitungen und Integralen beim Lösen von Differentialgleichungen) und
- vertiefen anhand von Praxisbeispielen aus dem Qualitätsmanagement ihr Wissen zu Verfahren der schließenden Statistik (Arten von Stichproben, Schätzen von Parametern und Ermittlung von Konfidenzintervallen, Testtheorie, Auswahl und Durchführung von Parametertests und nichtparametrischen Tests).

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- wenden erworbenes mathematisches Fakten- und Methodenwissen zur Lösung mathematischer Aufgaben und Probleme sicher und fallgerecht an,
- können Daten erfassen, ordnen, statistisch analysieren, interpretieren und strukturiert darstellen,
- beschreiben Zufallsprozesse durch mathematische Methoden,

Systemische Kompetenz

- setzten mathematisches Wissen und Können zur Beherrschung gängiger berufsbezogener Fertigkeiten und Techniken ein und beziehen dabei Aspekte von Übersichtlichkeit und Qualitätssicherung ein,
- können den erforderlichen Aufwand (menschliche Arbeitszeit, Hard- und Software) für Lösungswege und –verfahren sowie Möglichkeiten deren Einbindung in den Forschungs-, Entwicklungs- und Projektbearbeitungsprozess einschätzen,
- lernen strukturierter, algorithmierter bzw. systematischer zu denken,
- können mathematische Fertigkeiten und Techniken in den anderen Modulen des Studienganges und in der Firmentätigkeit anwenden,
- können statistische Zusammenhänge in fachbezogenen und fachübergreifenden Problemstellungen erkennen,
- wählen geeignete Verfahren zur Datenauswertung aus und wenden diese an und
- können Ergebnisse von statistischen Auswertungen verstehen und bewerten,

Kommunikative Kompetenz

- können die in der Mathematik gebräuchlichen Argumente, Informationen und Ideen darstellen und bewerten sowie
- Ergebnisse von statistischen Auswertungen korrekt darstellen und erläutern und
- auch komplexere mathematische Ansätze in einer gut strukturierten und zusammenhängenden Form vermitteln. Dabei können sie die Fähigkeiten einschlägiger Software zur Synergie von Rechnen und zeitgleich (fast) normgerechtem Darstellen nutzen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Seminar	24
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	50
Prüfungsvorbereitung	25
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Analysis 2	120		Ende Theoriesemester	0,67
Klausur Mathematische Statistik 2	60		Ende Theoriesemester	0,33

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Klingenberg E-Mail: juergen.klingenberg@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skriptvorlagen, teils mit handschriftlich auszufüllenden Lücken

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3, Springer/Vieweg

Göhler, Wilhelm: Formelsammlung Höhere Mathematik, Edition Harri Deutsch

Sachs, Michael: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Hanser

Lange, Tatjana; Mosler Karl: Statistik kompakt, Springer

Vertiefende Literatur

Rooch, Aeneas: Statistik für Ingenieure, Springer Spektrum

Mittag, Hans-Joachim; Schüller, Katharina: Statistik, Springer Spektrum

Sachs, Lothar; Hedderich, Jürgen: Angewandte Statistik - Methodensammlung mit R, Springer

Technische Physik 2

Dieses Modul umfasst ausgewählte Grundlagen der Wärmelehre und der Elektrotechnik/Elektronik und bildet zusammen mit dem Modul „Technische Physik 1“ die Basis für alle Module mit messtechnischem, analytischem oder verfahrenstechnischem Inhalt. Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis derjenigen physikalischen Begriffe, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten bzgl. der oben genannten Grundlagen, die für die weitere fachliche Ausbildung und die spätere Arbeit wesentlich sind.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-PHYS2-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 2	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Gdl. Wärmelehre

- Temperaturbegriff, Energie und Wärme
- Erster und Zweiter Hauptsatz
- kinetische Gastheorie
- Zustandsänderungen von Körpern, Änderungen des Aggregatzustandes
- Ausgleichvorgänge: Wärmeübertragung / Diffusion

Gdl. Elektronik und Elektrotechnik

- Elektrisches Feld, Potential, Spannung, Dielektrika
- Elektrischer Strom, Leitwert und ohmscher Widerstand, Temperaturabhängigkeit
- Schaltungen von Widerständen und Kapazitäten
- Magnetfelder von Strömen, Magnetismus in Materie
- Faraday´sches Induktionsgesetz, Induktivität von Spulen
- Kirchhoffsche Gesetze, Gleichstromnetzwerke
- Gesetze der Wechselstromtechnik und Beschreibung mit Zeigerdiagrammen
- Reihen- und Parallelschaltung im RLC-Wechselstromkreis
- Drehstrom als Grundlage industrieller Nutzung
- Elektronische Bauelemente: Diode, Transistor, Operationsverstärker
- Angewandte Leistungselektronik: Thyristor, Triac, Wechselrichter
- Photoelektronische Bauelemente: Solarzelle, LED, Phototransistor

Laborübungen

- Messung mit dem Oszilloskop
- Diodenkennlinie / Einweggleichrichtung /Fotodiode

- Kennlinien von Bipolartransistoren
- Elektrische Filter

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein breit angelegtes allgemeines Wissen über die Grundlagen der Wärmelehre
- verfügen über ein breit angelegtes Grundlagenwissen über Schaltungen der Gleich- und Wechselstromtechnik und verstehen die qualitativen und quantitativen Wechselwirkungen der Bauteile innerhalb der entsprechenden Stromkreise,
- kennen und verstehen den Aufbau und die Funktionsweise wichtiger elektronischer Bauteile,

Wissensvertiefung

- verfügen über Wissen bzgl. der thermodynamischen Grundlagen der Änderungen des Aggregatzustandes von Stoffen sowie von Ausgleichsvorgängen,
- kennen und verstehen die für den Aufbau der in der Instrumentellen Analytik gebräuchlichsten Sensoren wichtigen elektrischen/elektronischen Bauteile und deren Zusammenwirken und
- kennen und verstehen Schutzeinrichtungen und -maßnahmen im Laborbereich.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können einfache grundlegende thermodynamische Gesetzmäßigkeiten mathematisch formulieren und daraus einen Lösungsalgorithmus ableiten,
- können einfache Schaltungen der Gleich- und Wechselstromtechnik berechnen,
- können einfache Schaltungen der Gleich- und Wechselstromtechnik und einfache elektronische Schaltkreise planen, skizzieren, aufbauen und unter Beachtung von Schutzeinrichtungen und -maßnahmen erproben,

Systemische Kompetenz

- können thermodynamische Zusammenhänge in relevante Lehrgebiete des Studienganges und in entsprechende Arbeitstätigkeiten der Ausbildungsfirma sicher einbringen,
- können elektrotechnische/elektronische Fertigkeiten bzw. Fähigkeiten in relevanten anderen Modulen des Studienganges (z.B. Sensortechnik, Instrumentelle Analytik, Steuerungs- und Regelungstechnik) und in der Firmentätigkeit anwenden,
- können mit elektronischen/elektrischen Bauteilen und Kleingeräten unter Einhaltung der Arbeitsschutzbedingungen sicher umgehen.

Kommunikative Kompetenz

- können sich mit Fachvertretern und Laien über die grundlegenden thermodynamischen Gesetzmäßigkeiten austauschen
- können das Zustandekommen von Schaltungen und Stromkreisen erläutern,
- können das Zusammenwirken von Bauteilen und Baugruppen innerhalb von Strom- bzw. Schaltkreisen in gut strukturierter und zusammenhängender Form erläutern und
- können elektrische und elektronische Schaltbilder von Gerätesystemen lesen und interpretieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Übung	16
Laborübung	8
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	30
Selbststudium (Praxissemester)	22
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	23
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Wärmelehre	60		Ende Semester	0,33
Klausur Elektrotechnik u. Elektronik	120		Ende Semester	0,67

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Griebenow E-Mail: uwe.griebenow@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Halliday,D., Resnick,R. u. Walker,J.: Physik, Bachelor Edition, WILEY - VCH Verlag Weinheim.

Lindner; H.: Physik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Bausch, Hansjürgen; Steffen, Horst: Elektrotechnik Grundlagen, Teubner Verlag.

F. Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik; Vieweg & Teubner Verlag

Vertiefende Literatur

Paul, R.: Elektrotechnik, Band 1, Elektrische Erscheinungen und Felder, Springer-Verlag.

Pegla, R.: Grundlagen der Elektrotechnik, Hüthig-Verlag.

Busch, R.: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Teubner Verl.

Organische Chemie

Die Studierenden erweitern und vertiefen ihr Wissen und Können bezüglich der theoretischen Grundlagen zur organischen Chemie und chemischer Grundlagen der Biochemie. Die Inhalte des Moduls sind unmittelbare Voraussetzung zum Verständnis weiterer chemierelevanter Module wie Physikalische Chemie, Biochemie und Instrumentelle Analytik. Parallel zur Vorlesung vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse in Laborübungen und erlernen dort den sicheren und sauberen Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten sowie grundlegende Labortechniken mit dem Ziel die praktischen Fertigkeiten zu vermitteln, die für die Praktika in allen weiteren Modulen mit Bezug zur Laboranalytik oder Verfahrenstechnik notwendig sind.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-ORGCH-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 2	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Struktur und Bindung organischer Moleküle; Hybridisierung und Mesomerie
- Raumstruktur organischer Verbindungen, Darstellungsmöglichkeiten
- Nomenklatur organischer Verbindungen
- Konstitutions-, Konfigurations- und Konformationsisomerie
- Alkane, Cyclo- und Halogenalkane, Alkene, Alkine
- Aromatische Kohlenwasserstoffe, Heterocyclische Verbindungen
- Alkanole, Ether, Phenole, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und Derivate
- Organische Reaktionen (Substitution, Addition, Eliminierung)
- Namensreaktionen
- Aminosäuren, Peptide und Proteine
- Nukleinsäuren
- andere biochemisch relevante Substanzklassen (Vitamine, Hormone, Fette)

Laborübungen

- Synthese von Acetylsalicylsäure, Reinheitsbestimmung mittels UV/VIS-Spektroskopie
- Infrarot-Spektroskopie, qualitative Auswertung von IR-Spektren organischer Substanze

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- erweitern das Wissen und das Verständnis (der Abiturstufe) bezüglich des Aufbaus der Materie, chemischer Reaktionen, funktioneller Gruppen, qualitativer Erfassung der Bindungstheorie, Isomerie, Klassifizierung von Reaktionen entsprechend des Bedarfs der Labor- und Verfahrenstechnik,
- erweitern die Kenntnisse zu Bindungstheorien, Reaktionsmechanismen und Methoden der Strukturaufklärung,

Wissensvertiefung

- verstehen physikalische Grundlagen der Wellenmechanik und Quantenzahlen, Methoden der Strukturaufklärung,
- verstehen den computergestützten Aufbau von Messplätzen zur Erfassung von chemischen Mess- und Prüfparametern und
- kennen ausgewählte risikobezogene Stoffklassen und verfahrenstechnische Prozesse im Bereich der Anwendung organischer Stoffe.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können sachgerecht und verantwortungsbewusst mit Stoffen und Laborgeräten umgehen,
- können grundlegende chemische Gesetzmäßigkeiten bei der Lösung von allgemeinchemischen Aufgaben und Problemen sicher anwenden,
- können Sicherheits- und Umweltrisiken von Werkstoffen bzw. Arbeitsstoffen erkennen, klassifizieren, vergleichen und bewerten,
- können auf Basis von empirisch gewonnenen Daten fundierte Aussagen zu naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten bilden,
- können auf Basis von Kenntnissen zur Wechselwirkung von Stoffaufbau – Stoffeigenschaften das chemische Verhalten von Stoffen und Stoffgemischen einschätzen,
- können unter Verwendung von Tabellenwerten einfache kinetische und thermodynamische Berechnungen zu chemischen Reaktionen durchführen,

Systemische Kompetenz

- können chemisch-technische Zusammenhänge in relevante Lehrgebiete des Studienganges und in entsprechende Arbeitstätigkeiten der Ausbildungsfirma sicher einbringen,
- können computergestützte Sensor-Messplätze fachübergreifend zum Gewinn empirischer Daten anwenden,
- können Untersuchungsmethoden problemgerecht einsetzen und Schwachpunkte in Problemlösungen erkennen,
- können unter Anleitung im Team Wissen und Können zu chemischen Sachverhalten und Methoden erwerben,
- können sachgerecht und verantwortungsbewusst mit Stoffen und Laborgeräten umgehen,

Kommunikative Kompetenz

- können Wertetabellen und Diagramme lesen und interpretieren,
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und verteidigen,
- können sich mit Fachvertretern und Laien über chemische Fakten, Aufgaben- und Problemstellungen sowie deren Lösung unter Verwendung der chemischen Zeichensprache und des chemischen Fachvokabulars austauschen und

- können unter Anleitung im Team Wissen und Können zu chemischen Sachverhalten und Methoden erwerben.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Seminar	16
Laborübung	8
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	50
Prüfungsvorbereitung	25
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	145		Ende Theoriesemester	0,8
Laborausarbeitung		20	Ende Theoriesemester	0,2

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitungen, Software ChemOffice

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E.: Organische Chemie, Wiley-VCH Verlag, Weinheim.

Vertiefende Literatur

Hart, H. et al.: Organische Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Hädener, A.; Kaufmann, H.: Grundlagen der organischen Chemie, Birkhäuser Verlag.

Sykes, P.: Wie funktionieren organische Reaktionen? Wiley-VCH Verlag.

Atkins, P.W.; Jones, L.: Chemie-einfach alles, Wiley-VCH Verlag.

Grundlagen Biologie und Umweltschutz

Dieses Modul dient als Basismodul der Vermittlung der Grundlagen in den Gebieten Biologie / Allgemeine Physiologie sowie Ökologie und Umweltschutz, soweit diese für alle Studenten des Studienganges benötigt werden. In den aufbauenden studienrichtungsspezifischen Modulen werden diese Kenntnisse in Abhängigkeit von der gewählten Studienrichtung entsprechend weiter vertieft.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-GBUS-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 2	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Allgemeine Physiologie:

- endokrines System
- Zentral- und Peripheres Nervensystem
- Allgemeine und Spezielle Sinnesphysiologie
- Grundlagen der Muskelphysiologie
- Herz-und Gefäßsystem
- Blut und Immunsystem
- Atmungssystem
- Verdauungssystem

Grundlagen Ökologie und Umweltschutz:

- Entwicklungsbiologische Grundlagen und Umweltfaktoren
- Vegetationsgeographische Übersicht und Einflussfaktoren der Ökosysteme
- Organismen und ihre Anpassungen an Umweltbedingungen
- Gesetzmäßigkeiten der Populationsökologie,
- Urbane Einflussfaktoren und Auswirkungen auf Ökosysteme
- Entwicklung von Natur- und Umweltschutzzielen
- Strategien und Instrumente zur Umsetzung nachhaltiger Natur- und Umweltschutzmaßnahmen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen und verstehen die Grundlagen der zellulären und gewebetypischen Physiologie und Pathologie,
- kennen und verstehen die physiologischen und mikrobiellen Prozesse auf denen die Lebensvorgänge beruhen,
- kennen Ökosysteme, ihre abiotischen und biotischen Wirkfaktoren,
- kennen natürliche Anpassungen an ökosystemare Standortfaktoren,
- kennen ökosystembezogene Umweltprobleme und ihre Ursachen,
- kennen die Grenzen der Anpassungsstrategien und Konsequenzen für den Naturhaushalt,
- kennen populationsökologische Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten,
- kennen Natur- und Umweltschutzstrategien und Maßnahmen,

Wissensvertiefung

- verfügen über detaillierte Kenntnisse zur anatomischen und molekularphysiologischen Struktur von Eukaryonten,
- kennen und verstehen die Methoden zur Bewertung des Zustandes von Ökosystemen,
- kennen und verstehen die Rolle der Mikroorganismen in den Stoffkreisläufen der Ökosysteme
- kennen und verstehen die Auswirkungen anthropogener Eingriffe in Ökosysteme,
- kennen Strategien und Maßnahmen zur Entwicklung und Umsetzung von nachhaltigen Sanierungs- und Entwicklungszielen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- werden befähigt, die Grundprinzipien wichtiger zellbiologischer Methoden zu erläutern und anzuwenden,
- erlangen erste grundlegende Kenntnisse in der Präsentation, in einfacher Web-basierten Datenbankrecherche und im Arbeiten mit Fachliteratur,
- können ökosystembezogene Umweltfaktoren projektbezogen analysieren,
- können natürliche und anthropogene Standortfaktoren und ihre Auswirkungen interpretieren,
- können Entwicklungsmaßnahmen zusammenstellen,

Systemische Kompetenz

- können die zell- und gewebebiologische Fachkenntnisse mit anderen Gebieten der Naturwissenschaft verknüpfen und bewerten,
- können aus der strukturellen und funktionellen Basis eines Organismus potentielle Nutzungsmöglichkeiten ableiten,
- können die Methoden für Sanierungsziele festlegen,
- können die Wirkungen von Entwicklungs- und Sanierungsmaßnahmen bewerten,

Kommunikative Kompetenz

- können fachübergreifend biologische Vorgänge u. Gesetzmäßigkeiten diskutieren und anwenden,
- können die Fachsprache verstehen und in einfachen Zusammenhängen im Team sicher nutzen,
- können ökologische Fragen (Klima, Naturschutz, Umweltqualität) beurteilen und vortragen,
- können komplexe Sachverhalte der Ökologie (Klima, Naturschutz, Umweltqualität) beurteilen und vortragen,
- können die Zustandsbewertungen von Standortfaktoren und anthropogenen Eingriffen vermitteln,
- können ökosystembezogene Untersuchungsmethoden, Entwicklungsziele und -Maßnahmen begründen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	54
Seminar/Übungen	4
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	20
Selbststudium (Praxissemester)	25
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	15
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Allgemeine Physiologie	60		Ende Semester	0,5
Klausur Ökologie / Umweltschutz	60		Ende Semester	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben, Anschauungsmaterial

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Allgemeine Physiologie

Campbell, N. A. et al. (2015): Biologie, Pearson Studium, Pearson Education Deutschland GmbH

Lang, F.; Lang, P. (2007): Basiswissen Physiologie, Springer Spektrum

Behrends, J. C. (2021): Duale Reihe Physiologie, Thieme Verlag

Grundlagen Ökologie und Umweltschutz:

Wittig, R., Streit, B.: Ökologie, UTB Basics, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.

Schwanke et al.: Landschaftsformen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010

Vertiefende Literatur

Allgemeine Physiologie

Brandes, R. et al. (2019): Physiologie des Menschen: mit Pathophysiologie, Springer Spektrum

Spornitz U. M. (2008): Anatomie und Physiologie — Arbeitsbuch, Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH

Grundlagen Ökologie und Umweltschutz:

Townsend C.R. et al. (2014): Ökologie, Springer Spektrum

Nentwig, W. (2005): Humanökologie, Fakten – Argumente – Ausblicke, Springer Spektrum

Hering, E.; Schulz, W. (2018): Umweltschutztechnik und Umweltmanagement, Springer Vieweg

Physikalische Chemie und Spektroskopie

Die Vorlesung vermittelt aufbauend auf dem Modul Chemie ausgewählte Grundlagen der Physikalischen Chemie insbesondere auf den Gebieten Thermodynamik, Kinetik und spektroskopischen Methoden zur Strukturaufklärung. Die Studierenden erarbeiten sich wesentliche Kenntnisse für die im Studium folgenden verfahrenstechnischen und instrumentell-analytischen Module.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-PCHSP-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 3	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Physikalische Chemie

Grundlagen der thermodynamischen Beschreibung makroskopischer Systeme
- thermodynamische Grundbegriffe
- Zustandsgleichungen
- Elemente der statistischen Thermodynamik

Hauptsätze der Thermodynamik
- energetische Beschreibung von Zustandsänderungen
- Beschreibung der Richtung von thermodynamischen Zustandsänderungen
- Anwendung der Hauptsätze der Thermodynamik auf Umwelt- und biologische Systeme

Thermodynamische Potenziale
- thermodynamische Potenziale, Fundamentalgleichungen
- Phasengleichgewichte von Einstoffsystemen

Mehrkomponentensysteme
- partielle molare Größen
- Erweiterung der Hauptsätze der Thermodynamik
- chemisches Potenzial eines idealen Gases
- Eigenschaften von Lösungen
- Phasengleichgewichte von Mehrstoffsystemen

Grundlagen der Elektrochemie

Spektroskopische Methoden zur Strukturaufklärung
- Infrarot-Spektroskopie
- UV/VIS-Spektroskopie
- ^{1}H- und ^{13}C-NMR-Spektroskopie
- Massenspektrometrie
- kombinierte Strukturaufklärung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen im Zusammenhang mit dem Modul Chemie über ein breites Wissen und Verstehen zur gesamten Chemie, zu deren Wesensmerkmalen, zu Teilgebieten und zu den wichtigsten dem Studiengang entsprechenden Anwendungsgebieten,

Wissensvertiefung

- verstehen den Zusammenhang zwischen mathematisch-physikalischer und allgemein chemischer Betrachtungsweise für chemische Reaktionssysteme,
- kennen Gleichgewichtsreaktionen und thermodynamische sowie kinetische Vorgänge und Prozesse und
- kennen bedeutsame Methoden zur Strukturaufklärung von chemischen Verbindungen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können Berechnungen zu Stoffumsetzungen, thermodynamischen und kinetischen Prozessen im Umfang des Moduls durchführen,

Systemische Kompetenz

- können das Grundwissen zum Zustandsverhalten von Gasen und Flüssigkeiten, zu Grundlagen der Thermochemie, GIBBS´schen Thermodynamik, thermodynamischen Kreisprozessen und Spektroskopie für Anwendungen im Bereich von Labor- und Verfahrenstechnik einsetzen,

Kommunikative Kompetenz

- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen gut strukturiert und zusammenhängend formulieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Seminar	24
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	50
Prüfungsvorbereitung	25
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Physikalische Chemie	90		Ende Theoriesemester	0,5
Klausur Spektroskopie	90		Ende Theoriesemester	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Atkins, P. W.; Jones, L.: Chemie – einfach alles, Wiley-VCH Verlag.

Atkins, P. W.; De Paula, J.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Vertiefende Literatur

Moore, W. J.; Hummel, D. O.: Physikalische Chemie, De Gruyter Verlag.

Hummel, D. O.; Bestgen, J.: Aufgaben zur Physikalischen Chemie mit Rechenweg und Lösungen: In Anlehnung an Moore/Hummel, Physikalische Chemie, De Gruyter Verlag.

Otto, M.: Analytische Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Bienz, S.; Bigler, L.; Fox, T.; Meier, H.: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie (Hesse-Meier-Zeeh), Thieme Verlag

Martens-Menzel, R.: Physikalische Chemie in der Analytik: Eine Einführung in die Grundlagen mit Anwendungsbeispielen (Chemie in der Praxis), Vieweg + Teubner Verlag.

Weingärtner, H.: Chemische Thermodynamik: Einführung für Chemiker und Chemieingenieure (Studienbücher Chemie), Vieweg + Teubner Verlag.

Mechanische Verfahrenstechnik und Strömungslehre

In diesem Modul werden diejenigen verfahrenstechnischen Grundlagen der Labor- und Verfahrenstechnik dargestellt, die sich auf mechanische Prozesse beziehen. Die dafür notwendigen strömungsmechanischen Grundlagen werden vermittelt. Die Partikeltechnik inklusive Partikelmesstechnik nimmt in diesem Modul infolge ihrer Bedeutung für die Labor- und Verfahrenstechnik einen besonderen Schwerpunkt ein. Die wesentlichen Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik einschließlich deren apparativer Realisierungen werden vorgestellt. Ausgewählte Schwerpunkte des Moduls werden durch Laborübungen vertieft. Die Darstellung der Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik erfolgt in dem Modul „Thermische Verfahrenstechnik“.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-MVSL-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 3	1 Semester
Credits	
5	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die erfolgreiche Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Strömungslehre

- Ausgewählte fluidmechanische Grundlagen für ruhende und strömende Fluide
- Fluidreibung, Newtonsche und Nichtnewtonsche Fluide,
- Druckverluste in Rohrleitungen (Wandreibung und örtliche Druckverluste,)
- Fördern der Fluide (Pumpen, Verdichter)

Mechanische Verfahrenstechnik

- Charakterisierung von Partikelkollektiven
- Strömungstechnische Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (Bewegung von Partikeln in Fluiden, Durchströmen von Schüttschichten, Wirbelschichten)
- Trennen disperser Systeme (Sedimentieren, Zentrifugieren, Zyklonieren, Filtrieren)
- Zerkleinerung
- Stoffvereinigen (Agglomerieren, Rühren)

Laborübungen

Durchfluss- und Druckmessmessungen bei strömenden Gasen (Venturirohr)

Ermittlung der Partikelgrößenverteilungen verschiedener Güter mittels unterschiedlicher Analysemethoden (z.B. Prüfsiebung, Sedimentationsanalyse, Laserbeugung)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein breit angelegtes Wissen bzgl. Umfangs, der Wesensmerkmale und der wesentlichen Gebiete der mechanischen Verfahrenstechnik sowie der für die Belange der Labor- und Verfahrenstechnik erforderlichen strömungsmechanischen Grundlagen,
- verstehen aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Mechanischen Verfahrenstechnik,
- verstehen die Grundzüge der Erkenntnis- und/oder Forschungsprozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik,

Wissensvertiefung

- verfügen über detailliertes Wissen bzgl. der wesentlichen Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können eine geeignete Pumpe für einen in der Labor- und Verfahrenstechnik typischen Anwendungsfall auswählen und die erforderliche Leistung der Pumpe berechnen,
- können grobdisperse Systeme bzgl. ihrer Partikelgrößenverteilungen messtechnisch erfassen,
- können die erworbenen Kenntnisse zur Berechnung der wesentlichen Parameter der apparativen Ausrüstung der Mechanischen Verfahrenstechnik sicher anwenden,

Systemische Kompetenz

- können fundiert beurteilen, welche mechanischen Grundoperationen sich zur Lösung einer verfahrenstechnischen Aufgabe für ein bestimmtes Stoffsystem am besten eignen,

Kommunikative Kompetenz

- können die Eignung der wichtigsten Grundoperationen für konkrete Anwendungsfälle kritisch einschätzen und beurteilen,
- können Ideen, Konzepte, Informationen und Themen, die im allgemeinen Kontext der Mechanischen Verfahrenstechnik und derer strömungstechnischen Grundlagen gebraucht werden, einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen,
- können eine Reihe von Ansätzen und Verfahren nutzen, um wissenschaftlich begründete Problemlösungen zu Fragen der Mechanischen Verfahrenstechnik zu formulieren,
- können sich mit Fachvertretern und Laien über verfahrenstechnische Fragestellungen unter Verwendung des Fachvokabulars austauschen und
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Übung	16
Laborübung	8
Prüfungsleistung	3

Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	30
Selbststudium (Praxissemester)	22
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	23
Workload Gesamt	**150**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Strömungslehre	90		Ende Semester	0,5
Klausur Mechan. Verfahrenstechnik	90		Ende Semester	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte (mit Anteilen zum Selbstausfüllen)

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Bohl, W.: Technische Strömungslehre. Vogel Buchverlag Würzburg.

Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 1. Springer-Verlag Heidelberg Berlin New York.

Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 2. Springer-Verlag Heidelberg Berlin New York.

Vertiefende Literatur

Böswirth, L.: Technische Strömungslehre. Vieweg Braunschweig Wiesbaden.

Kruse, R.: Mechanische Verfahrenstechnik. Grundlagen der Flüssigkeitsförderung und der Partikeltechnologie. WILEY-VCH-Verlag Weinheim.

Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Vauck, W.; Müller, H.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig Stuttgart.

Christen, D. S.: Praxiswissen der Chemischen Verfahrenstechnik. Springer-Verlag Heidelberg Berlin New York

Analytische Trennmethoden

Die Studierenden lernen den interdisziplinären Charakter der Instrumentellen Analytik in Form des Zusammenwirkens u. a. von Chemie, Physik, Statistik, Mess- und Sensortechnik, Computertechnik und Verfahrenstechnik kennen. Sie erwerben fundamentale Kenntnisse zum qualitätsgerechten Analysenprozess, zur Probenahme und den instrumentell-analytischen Verfahren Chromatographie und Elektrophorese. Sie erkennen genannte Verfahren als ein Fundament für umwelt- und bio- und strahlenanalytische Untersuchungen. Parallel zur Vorlesung werden mittels Laborübungen die Kenntnisse zur instrumentellen Analytik vertieft und grundlegende instrumentelle Analyseverfahren praktisch erlernt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-ANATR-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 3	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Einführung in die Analytik

- Analytisches Problem und Analysenplan
- Probenahme, -aufbereitung, -auftrennung
- Kalibration, Messung des Analyten; Messdatenauswertung, Ergebnisdarstellung
- Messdatenauswertung und analytische Qualitätssicherung; Validierung analytischer Verfahren
- Genauigkeit analytischer Verfahren (Methodenvergleich, Ringversuche, Referenzmaterialien)
- Konzepte zur Qualitätssicherung (GLP, Zertifizierung nach ISO/EN)
- Probenahme, Probenkonservierung: Biologische Proben, Böden, Wasser, Luft
- Probenaufbereitung und Probenvorbereitung zur Analyse: Aufschlussverfahren, Extraktionsverfahren, Überkritische Fluidextraktion

Chromatographie

- Allgemeine Grundlagen der Chromatographie (Theorie, Instrumentierung, Methoden)
- Trenntechniken in kondensierter Phase (HPLC, Ionenchromatographie, SFC, TLC)
- Gaschromatographie

Elektrophorese

- Allgemeine Grundlagen (Theorie, Instrumentierung, Methoden, Blotting)
- Isoelektrische Fokussierung, Gelelektrophorese und 2D-Verfahren
- Kapillarelektrophorese

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen und verstehen die gebräuchlichen Methoden zur Probenahme, Probenkonservierung, Probenvor- und Aufbereitung,
- kennen und verstehen die Funktionsweise und die Techniken von trennenden Analyseverfahren,
- haben ein übersichtartiges Wissen zu Einsatzgebieten der verschiedenen trennenden Analyseverfahren und zu entsprechenden Entwicklungstrends,

Wissensvertiefung

- verfügen über detaillierte Kenntnisse zu Aufbau, Funktionsweise, Einsatzmöglichkeiten von GC-MS, HPLC-DAD, IC, Gelbett-Elektrophorese und Kapillarelektrophorese, insbesondere zu den verwendeten Trennmedien und Detektoren.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können grundlegende Probenahmetechniken auswählen und beherrschen deren prinzipielle Handhabung,
- können nach geforderten Kriterien (Matrix, Art des Analyten, Nachweisempfindlichkeit) die trennenden Analyseverfahren sicher auswählen,
- können gebräuchliche Analysensysteme trennender Analyseverfahren aus einzelnen Komponenten zusammenstellen, Einzel- und Gesamtfunktion überprüfen, grundlegende Fehler erkennen und die Analysensysteme betreiben,
- beherrschen die Methoden der internen und externen Kalibrierung im Bereich der trennenden Analyseverfahren,
- können die Analysensysteme nach Messwertauswertung und Fehleranalyse in Sicht auf verbesserte Messwerte optimieren,

Systemische Kompetenz

- können Fertigkeiten und Fähigkeiten auf dem Gebiet der trennenden Analytik in verschiedenen Arbeitsbereichen einsetzen,
- können Probenahme, Probenkonservierung und instrumentelle Analytik einschließlich Auswertung/Analysebericht im System betrachten und betriebswirtschaftlich beurteilen,
- können trennende Analyseverfahren sowohl nach Standard (DIN) zur Routineanalytik als auch zur Lösung von gehobenen Aufgabenstellungen in Studien- und Diplomarbeiten und Forschungsprojekten einsetzen,

Kommunikative Kompetenz

- können Analysenergebnisse kritisch einschätzen und beurteilen,
- können gewonnene Messdaten und damit verbundene naturwissenschaftlich-technische Aussagen unter Verwendung von Bilddokumentationstechnik darstellen, vor verschiedenen Personenkreisen präsentieren und verteidigen und
- können umfassende Laborberichte unter Verwendung gewonnener empirischer Daten, Literatur- und Internetrecherchen, Auswerte- und Officeprogrammen erstellen und die Ergebnisse einer kritischen Bewertung unterziehen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Seminar	12
Laborübung	8
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	15
Prüfungsvorbereitung	15
Selbststudium (Praxissemester)	30
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	95		Ende Theoriesemester	0,8
Laborausarbeitungen		25	Ende Semester	0,2

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Schwedt, G.: Analytische Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Vertiefende Literatur

Schwedt, G.; Vogt, C.: Analytische Trennmethoden, Wiley-VCH Verlag.

Cammann, K.: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag.

Skoog, D.A.; Leary, J.J.: Instrumentelle Analytik, Springer Verlag.

Lottspeich, F.; Engels, J. W.: Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag.

Böcker, J.: Chromatographie, Vogel Verlag.

Projektmanagement

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Teilnehmenden in der Lage, zentrale Inhalte, Strukturen und Vorgehensweisen von Projektmanagement zu kennen und in Bezug auf Projekte verschiedenster Art (Praxisprojekte, wissenschaftliche Arbeiten, Studienprojekte und Ähnliches) anzuwenden. Die kennen die dafür notwendigen Fachtermini, Tools, Abläufe und Zielkonflikte. Sie werden in die Lage versetzt, Projektplanung, Durchführung, Controlling und Abschluss fachlich korrekt umzusetzen, dabei zentrale kaufmännische Erfordernisse zu fokussieren und projektbegleitend sowie bei Projektabschluss kompetent zu kommunizieren, zu präsentieren und zu verteidigen.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-PMM-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 3	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Projektdefinition, Abgrenzung Projekte vs. Nicht-Projekte, Arten von Projekten, zentrale Begriffe, Management Summary / Projekt-Steckbrief mit Projekt-Phasen-Modell
- Inhalt, Team, Kommunikation: Projektidee, Einsatz von Kreativitätstechniken
- Projektziele, Projektnutzen, Zielgruppe(n), Operationalisierung, Nicht-Ziele
- Projekthintergrund, Erkenntnisse (Lessons Learned) aus vorangegangenen Projekten
- Projektleitung, Projektteam, organisatorische Einbindung, PAG und LA
- Umfeldanalyse, Stakeholderanalyse und Stakeholdermanagement, Kommunikationsplan, Funktionendiagramm bzw. -matrix, Projektmarketing
- Klassische Projektmanagement-Elemente: Arbeitspakete und Projektstrukturplan
- Zeitplanung (Terminliste, Balken/Gantt-Diagramm, Netzplan)
- Kosten- und Finanzplanung: Kosten- und Liquiditätsbegriffe, Methoden der Kostenschätzung, Kostengang- und Kostensummenlinie; Liquiditäts- bzw. Finanzplanung und -diagramm, Projektfinanzierung
- Projekt-Leistungs-Planung / Qualität, Magisches Vieleck und Visualisierung (Spider-Diagramm)
- Projektrisiken – Risikomanagement, Dokumentation, Projektcontrolling, Reporting / Berichtswesen
- Projektabschluss (inkl. "Lessons Learned"), Nachprojektphase, weiterführende Controlling-Instrumente

- Präsentation und Kommunikation: Präsentationsziele, Generierung von Botschaften
- Präsentationsdramaturgie, 3-Akt-Struktur - Einstieg, Hauptteil, Abschluss, Spannungsbogen, Roter Faden
- Präsentationsvisualisierung, Präsentationsdurchführung, Rhetorik und Körpersprache, verbale, paarverbale und nonverbalen Kommunikation, Feedbackregeln, Umgang mit kritischen Fragen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen und verstehen den Kernansatz von Projektmanagement und Notwendigkeit/Nutzen in arbeitsteiligen Organisationen,
- nutzen die Techniken von Selbst- und Zeitmanagement,
- präsentieren Zwischen- und Endergebnisse der Projekte kompetent,
- kennen und verstehen eine betriebswirtschaftlich verantwortliche Denk- und Vorgehensweise,
- bilden einen Transfer von generalistischen Projektmanagement-Inhalten zu konkreten Aufgaben/Problemen bei Projekten der Umwelt-, Strahlen-, Chemie- und Biotechnologie und den damit verbundenen betriebswirtschaftlichen Aspekten,

Wissensvertiefung

- verfügen über detaillierte Kenntnisse zur Anwendung von allgemeinen betriebswirtschaftlichen Fachinhalten im Kontext von Projekten (allgemein) und Projekte der Umwelt-, Strahlen-, Chemie- und Biotechnologie,
- verfügen über detaillierte Kenntnisse zum effektiven persönlichen Selbst- und Zeitmanagement,
- verfügen über detaillierte Kenntnisse zur Projektplanung, Durchführung, Controlling und Abschluss und
- verfügen über detaillierte Kenntnisse zu Soft Skills (Präsentation, Kommunikation) und wenden diese im Projektkontext an.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können Vorgehensweisen des Projektmanagements für theoretische und praktische Aufgaben zielorientiert einsetzen,
- können im Team zielorientiert planen,
- können Projektplanungen erstellen und plausibilisieren,
- können während des Projektablaufes im Sinne des Controllings steuernd eingreifen und
- Ergebnisse erfolgreich präsentieren, kommunizieren und verteidigen,

Systemische Kompetenz

- können Projektmanagement in den größeren Kontext des Wirtschaftsunternehmens einordnen und die Auswirkungen der Projektergebnisse auf das Unternehmensergebnis beschreiben,
- können Projekte im Spannungsfeld betriebswirtschaftlicher und ingenieurmäßiger Gesichtspunkte betrachten, bewerten, korrigieren und reflektieren,

Kommunikative Kompetenz

- können Projekte einer kritischen betriebswirtschaftlichen Analyse und Bewertung unterziehen und im Fokus verschiedener Zielsetzungen differenziert kommunizieren,
- können Projekte und Aufgaben selbst zeitlich zielführend planen und Zeit, Kosten und Qualität im Projektablauf im Team nachhalten,
- können Projekte organisatorisch sinnvoll aufstellen, um Teamarbeit, Kooperationen und Aufgaben effizient in den größeren Unternehmens- bzw. Studienkontext einzubinden und
- können Projekte visualisieren und vor unterschiedlichen Personenkreisen verteidigen und Ergebnisse erläutern und differenziert diskutieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	40
Seminar/Übung	18
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	45
Prüfungsvorbereitung	15
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	10		Theoriesemester	0,2
Klausur	90		Ende Theoriesemester	0,8

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. pol. Torsten Forberg E-Mail: torsten.forberg@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Fachliteratur, Online-Ressourcen, simuliertes Seminarprojekt, bei Verfügbarkeit: Projektmanagement-Simulation

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Ahrens, C.; Ahrens, L. (2015): Leadership-Sprache. Zehn Gebote für ausdrucksstarke und überzeugende Kommunikation. Springer Gabler

Deutsches Institut für Normung e. V., DIN Normenreihe 69901 Projektmanagement.

projektmagazin – das Projektmanagement-Fachportal, Online-Ressource, verfügbar unter www.projektmagazin.de, Login ggf. über die Bibliothek der Akademie möglich

Voigtmann, L. (2015). Projekte – praktisch & professionell – Projektmanagement nach ICB3.0. Dresden: RKW Sachsen GmbH, Eigenverlag

Vertiefende Literatur

Becher, F. (2020): Rhetorik im Job. Der Baukasten für erfolgreiche Reden und Gespräche. Haufe

Motzel, E.; Möller, T. (2017): Projektmanagement Lexikon: Referenzwerk zu den aktuellen nationalen und internationalen PM-Standards. Wiley-VCH

Mentzel, W. (2019): Erfolgreiche Vorträge und Präsentationen. Überzeugend auftreten, Lampenfieber beherrschen. beck im dtv

Project Management Institute (2017): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), deutsche Ausgabe, Pennsylvania: PMI Institute

Wöhe, G., Döring, U., Brösel, G.(2020): Einführung in die Allg. Betriebswirtschaftslehre. München: Vahlen Verlag

Thermische Verfahrenstechnik

In diesem Modul wird die Darstellung der verfahrenstechnischen Grundlagen der Labor- und Verfahrenstechnik weitergeführt. Den Schwerpunkt bilden die Prozesse der Wärmeübertragung sowie die Prozesse der Stoffübertragung. Die wesentlichen Grundoperationen der Thermischen Verfahrenstechnik einschließlich deren apparativer Realisierungen werden vorgestellt. Ausgewählte Schwerpunkte des Moduls werden durch Laborübungen vertieft.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-TVT-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die erfolgreiche Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Wärmeübertragung (Grundlagen, Prozesse und Apparate)
- Grundlagen Stoffübertragung
- Destillation, Rektifikation
- Absorption, Extraktion, Adsorption
- Trocknung, Eindampfung und Kristallisation

Laborübungen

Rektifikation eines Zweistoffgemischs mittels Bodenkolonne (Gleichgewichtsapparatur)

Flüssig-flüssig-Extraktion in einer Mixer-Settler-Apparatur (dreistufig)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein breit angelegtes Wissen bzgl. Umfangs, Wesensmerkmale und der wesentlichen Gebiete der thermischen Verfahrenstechnik sowie der für die Belange der Labor- und Verfahrenstechnik erforderlichen Grundlagen des Wärme- und Stofftransports,
- verstehen aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Thermischen Verfahrenstechnik,
- verstehen die Grundzüge der Erkenntnis- und/oder Forschungsprozesse der Thermischen Verfahrenstechnik und

Wissensvertiefung

- verfügen über detailliertes Wissen bzgl. der wesentlichen Grundoperationen der Thermischen Verfahrenstechnik.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können einen geeigneten Wärmeüberträger für einen in der Labor- und Verfahrenstechnik typischen Anwendungsfall auswählen und die erforderliche Übertragungsfläche berechnen,
- können die erworbenen Kenntnisse zur Berechnung der wesentlichen Parameter der Trennapparate der Thermischen Verfahrenstechnik sicher anwenden,

Systemische Kompetenz

- können fundiert beurteilen, welche thermischen Grundoperationen sich zur Lösung einer verfahrenstechnischen Aufgabe für ein bestimmtes Stoffsystem am besten eignen,

Kommunikative Kompetenz

- können die Eignung der wichtigsten Grundoperationen für konkrete Anwendungsfälle kritisch einschätzen und beurteilen,
- können Ideen, Konzepte, Informationen und Themen, die im allgemeinen Kontext der Thermischen Verfahrenstechnik und derer Wärme- und Stoffübertragungsgrundlagen gebraucht werden, einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen,
- können eine Reihe von Ansätzen und Verfahren nutzen, um wissenschaftlich begründete Problemlösungen zu Fragen der Thermischen Verfahrenstechnik zu formulieren,
- können sich mit Fachvertretern und Laien über verfahrenstechnische Fragestellungen unter Verwendung des Fachvokabulars austauschen und
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Übung	12
Laborübung	8
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	20
Selbststudium (Praxissemester)	20
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte (mit Anteilen zum Selbstausfüllen)

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Lohrengel, B.: Einführung in die thermischen Trennverfahren. Oldenbourg Verlag München Wien.

Vertiefende Literatur

Weiß, S.; Militzer, K.-E.; Gramlich, K.: Thermische Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig Stuttgart.

Schwister, K. (Hrsg.): Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Vauck, W.; Müller, H.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik. Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig Stuttgart.

Sattler, K.: Thermische Trennverfahren. WILEY-VCH-Verlag Weinheim.

Schönbucher, A.: Thermische Verfahrenstechnik. Springer-Verlag Heidelberg Berlin New York.

Christen, D. S.: Praxiswissen der Chemischen Verfahrenstechnik. Springer-Verlag Heidelberg Berlin New York.

Mess- und Regelungstechnik

In diesem Modul werden die mess- und regelungstechnischen Grundlagen vermittelt und in Laborübungen an Beispielen vertieft. Die im Modul verwendeten Anwendungsbeispiele und Übungsaufgaben sind vorrangig auf die Belange der Labor- und Verfahrenstechnik bezogen.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-MSRT-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 3	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Physik

Lerninhalte

Mess- und Steuerungstechnik:

- Grundbegriffe (Messgröße, Messgrößenwandlung, Signal, Kennwerte und Kennfunktionen)
- Messelektronik, Rechnerkopplung
- Analyse der Messaufgaben - Auswahl passender Sensoren
- Auswertung von Messergebnissen, Messfehler, Messunsicherheit
- Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen (Druck, Temperatur, Durchfluss, Feuchte)
- Definition eines Sensors, Klassifikation von Sensoren, Wirkprinzipien von Sensoren
- gegenseitige Beeinflussung Messgröße – Sensor, Integration von Sensoren in Regelsysteme
- Neue Trends in der Sensortechnik
- Wirkungslinien (offen/geschlossen)
- Struktur von Steuerungen, Klassifikation von Steuerungen, Signalumwandlung/ Digitalisierung
- Verknüpfungssteuerungen (Zweiwertige Logik/ BOOLsche Algebra), Ablaufsteuerungen
- Verbindungsprogrammierte und speicherprogrammierbare Steuerung, Karnaugh-Verfahren
- Nachrichtentechnik, Basis- und Breitbandübertragung
- Modulationsarten, Signalcodierung, Hamming-Abstand

Regelungstechnik:

- Darstellung von Wirkungslinien (Systemstruktur), Signalflussplan, Rückkopplung
- Differentialgleichungen; Signal- & Systemtheorie, Elementarsignale
- Zustand und Charakterisierung von Übertragungsgliedern (stationär/instationär, linear/nichtlinear)
- Zusammengesetzte Systeme mit Zeitverzögerung, PT1- und PT2-System
- linearer Regelkreis (Struktur, Grundgleichungen, Führungs- und Störungsverhalten)

Laborübungen

Messung der Temperatur mit unterschiedlichen Sensoren (Hg-Thermometer, Thermoelement, Widerstandsthermometer und optisch) und Bestimmung des Einflusses der Messbedingungen

Untersuchung des stationären und dynamischen Systemverhaltens eines Füllstandsregelkreises bei unterschiedlichen Reglertypen und Reglereinstellungen (Sprungantworten bei Führungs- und Störgrößenänderungen)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein breit angelegtes Wissen bzgl. Umfangs, Wesensmerkmale und der wesentlichen Gebiete der Mess- und Regelungstechnik,
- verfügen über grundlegende Kenntnisse zu Aufbau und Funktionsweise von Steuerungen und Regelungen sowie deren technische Realisierungen,
- verstehen aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Mess- und Regelungstechnik,

Wissensvertiefung

- verfügen über Wissen über grundlegende Messverfahren für elektrische und nichtelektrische Größen sowie über grundlegende Auswerteverfahren,
- kennen und verstehen die fachlichen Grundlagen zur automatischen Messwerterfassung und –auswertung und
- verfügen über detailliertes Wissen bzgl. der Wirkprinzipien von Sensoren und die ihnen zugrundeliegenden physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten sowie über klassische und moderne Reglertypen und über das Zusammenspiel mit der Regelstrecke.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können einfache Messaufgaben selbständig planen, durchführen und auswerten
- können systematische und zufällige Messfehler bzw. Messunsicherheiten quantifizieren,
- können die erworbenen Kenntnisse bzgl. Arten und Eigenschaften verschiedener Sensoren bei der Auswahl eines für eine konkrete Messaufgabe erforderlichen Sensors sicher anwenden,
- können Sensoren in Regelkreise und Steuerketten integrieren sowie Algorithmen zum Entwurf von Regelkreisen einsetzen,

Systemische Kompetenz

- können die Validität von Messwerten einschätzen und Rückwirkungen auf das System erkennen
- können die Eignung unterschiedlicher Sensoren für konkrete Messaufgaben beurteilen,
- sind befähigt zur Analyse eines Mess- bzw. regelungstechnischen Problems sowie zur Entwicklung einer geeigneten Steuerungs- bzw. Regelungsstrategie,

Kommunikative Kompetenz

- können ein steuerungs- bzw. regelungstechnisches Problem kritisch analysieren,
- können sich mit Fachvertretern und Laien über Mess- und regelungstechnische Fragestellungen unter Verwendung des Fachvokabulars austauschen und
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Übung	16
Laborübung	4
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	20
Selbststudium (Praxissemester)	20
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Semester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Griebenow E-Mail: uwe.griebenow@ba-riesa.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Profos, P.; Pfeifer, T.: Grundlagen der Messtechnik, R. Oldenbourg Verlag, ausgewählte Kapitel

Schiessle, E.: Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Fachbuch-Verlag, ausgewählte Kapitel

Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag

Vertiefende Literatur

Dorf,C.R.: Bishop, R.H.: Moderne Regelungssysteme, Pearson, München

Reuter, M.; Zacher, S.: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg, Braunschweig

Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch

Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg

Recht und Sicherheit

Die Studierenden lernen die rechtlichen Problemstellungen in den Bereichen Biotechnologie, Umwelttechnik und Strahlentechnik zu verstehen und juristisch nachzuvollziehen. Gegenstand des Moduls sind vor allem die Rechtsgebiete des Arbeitssicherheitsbereiches und deren korrekte Anwendung auf technisch-technologische Probleme. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, rechtliche Vorgaben schlüssig interpretieren, abwägen und beurteilen zu können. Der Umgang mit potentiellen Gefahrstoffen setzt sicheres Arbeiten, geschultes Personal und die Kenntnis der relevanten Rechts- und Sicherheitsvorschriften (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien) voraus. In einem zweiten Modulteil erfolgt eine studienrichtungsspezifische Vertiefung.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-RECHT-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Allgemeine Rechtsgrundlagen:

- Rechtliches und administratives Instrumentarium (national, international/insbesondere EU)
- Gesetzgebungskompetenzen, Vollzugskompetenzen, Haftungsrecht, Strafrecht (BGB)
- Übersicht: Ordnungswidrigkeiten, Straftatbestände zum Umweltschutzrecht, Strahlenschutzrecht und Arbeitsschutzrecht.
- Erörterungen und Synopsen: aktuelle nationale und internationale Rechtsprechung, gemeinsame und diskrepante Ziele der nationalen und internationalen Rechtsprechung im Strahlenschutzrecht, Umweltrecht, Arbeitsschutzrecht, Gentechnikrecht
- Instrumente des Umweltrechts und Aufgaben der Umweltbehörden, Vergabeverfahren,
- Genehmigungsverfahren und UVP im Überblick

Recht und Sicherheit Biotechnologie:

- Arbeitsschutz und Biostoffverordnung
- Infektionsschutzgesetz
- Tierseuchengesetz
- Gentechnikgesetz
- GMP-Aspekte der biotechnologischen Produktion
- Validierung und Qualitätssicherung in der Biotechnologie

Recht und Sicherheit Chemietechnologie und Umwelttechnik:

- Vorschriften des Immissionsschutzes und immissionsschutzrechtliche Genehmigungsverfahren
- Gewässerschutzrecht, wassergefährliche Stoffe und Anforderungen an Anlagen mit wassergefährlichen Stoffen

- Grundlagen des Bodenschutzrechts: Vermeidung von Bodenverunreinigungen und Sanierungsanforderungen an Altlasten
- Grundlagen des Naturschutzes und naturschutzrechtliche Anforderungen
- Kreislaufwirtschaft, Einstufung, Kennzeichnung und Umgang mit Abfällen
- abfallrechtliche Grundlagen und Entsorgung gefährlicher Abfälle

Recht und Sicherheit Strahlentechnik:

- Bestimmungen des Atomrechts, Bestimmungen des Strahlenschutzgesetzes, der Strahlenschutzverordnung, der Atomrechtlichen Entsorgungsverordnung, des Gesetzes zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle und des Gesetzes über die Errichtung eines Bundesamtes für kerntechnische Entsorgung.
- Ausführungsbestimmungen nach dem Stand der Technik (Richtlinien Strahlenschutz in der Medizin, Richtlinien Strahlenschutz in der Technik, Internationale und EU-Richtlinien, weitere Rechtsvorschriften)
- spezielle Vertiefung (Genehmigung, Zulassung, Tätigkeit in fremden Anlagen, Entlassung von Stoffen aus der atomrechtlichen Überwachung/Freigabe, Beförderung radioaktiver Stoffe, grenzüberschreitende Verbringung, Bauartzulassung)
- Anforderungen an den Umgang mit radioaktiven Stoffen
- weitere Rechtsvorschriften (z.B. Arzneimittelrecht, Verkehrsrecht)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- erweitern das Wissen und das Verständnis (der Abiturstufe) bezüglich des rechtlichen und administrativen Instrumentariums entsprechend des Bedarfs der Labor- und Verfahrenstechnik,
- verfügen über ein breites und integriertes Wissen über die Vorschriften und Regelwerke in ihren Fachgebieten (Biotechnologie, Strahlentechnik, Umwelttechnik),
- kennen die Einsatzgebiete und Aufgaben von Betriebsbeauftragten,

Wissensvertiefung

- erwerben das Wissen und das Verständnis zu Gesetzgebungs- und Vollzugskompetenzen, Haftungs- und Strafrecht mit Bezug auf den Bereich der Labor- und Verfahrenstechnik,
- kennen die rechtliche Basis von Verwaltungsvorgängen und technischen Vorgehensweisen
- kennen die studienrichtungsspezifischen fachlich-rechtlichen Zuständigkeiten und
- kennen und verstehen die Umsetzung rechtlicher Normen in betrieblich-technischen Bereichen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können rechtliche Problemlösungen in ihren Fachgebieten verstehen und juristisch nachvollziehen,
- können rechtliche Vorgaben schlüssig interpretieren, abwägen und beurteilen,

Systemische Kompetenz

- können nach rechtlichen Vorgaben handeln,
- können rechtliche Verfahrensweisen in Relevanz zur Labor- und Verfahrenstechnik begründen, Straftatbestände zuordnen, bewerten und unter Beachtung internationaler Rechtsprechung erörtern,
- können rechtliche Vorgaben korrekt auf technische Probleme anwenden,

Kommunikative Kompetenz

- können allgemeine und einfache spezielle Tatbestände aus der juristischen Fachsprache in die naturwissenschaftlich-technische Sprache transformieren und
- können fachbezogene juristische Positionen und Problemlösungen formulieren und verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Seminar	20
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	20
Selbststudium (Praxissemester)	25
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	15
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Allg. Rechtsgrundlagen	60		Ende Semester	0,5
Klausur Recht und Sicherheit (Studienrichtung)	60		Ende Semester	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Allgemeine Rechtsgrundlagen:

Gesetzestext Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), z.B. Beck-Texte im dtv.

Frenz, W.; Müggenborg, H.-J.: Recht für Ingenieure, Springer Verlag.

Recht und Sicherheit Biotechnologie:

Graf, E. G. et al.: GMP-/FDA-Compliance in der Biotechnologie, Editio Cantor.

Recht und Sicherheit Chemietechnologie und Umwelttechnik:

Gesetzestexte zum Umweltrecht, z.B. Beck-Texte im dtv.

Recht und Sicherheit Strahlentechnik:

Gesetzestexte AtG, StrlSchG, StrlSchV, AtEV, StandAG und AtEV, StandAG und BkEErrG, Richtlinien (Ausübung der Heilkunde am Menschen).

Vertiefende Literatur

Allgemeine Rechtsgrundlagen:

Arbeitsgesetze (ArbG)

Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (ASiG)

Katko, P.: Bürgerliches Recht – schnell erfasst, Springer Verlag

DIN-Normen EN 12 469, 1822, 58 956, 12 128; Beuth Verlag Berlin

Weitere themenspezifische Gesetztestexte, Richtlinien, Normen, Merkblätter, Vorschriften und Regelwerke sowie einschlägige Web-Seiten (national und international) z.B. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Recht und Sicherheit Biotechnologie:

Weitere themenspezifische Gesetztestexte, Richtlinien, Normen, Merkblätter, Vorschriften und Regelwerke sowie einschlägige Web-Seiten (national und international) z.B. Gesetz zur Regelung der Gentechnik; Gesetz zur Sicherstellung des Embryonenschutzes im Zusammenhang mit Einfuhr und Verwendung menschlicher embryonaler Stammzellen

Recht und Sicherheit Chemietechnologie und Umwelttechnik:

Kloepfer, M.; Durner, W.: Umweltschutzrecht (Grundrisse des Rechts), C.H. Beck

Köller, Henning: Leitfaden Abfallrecht, Verlag Schmidt, Berlin.

Salje, P.; Peter, J.: Umwelthaftungsgesetz (UmweltHG) mit Kommentar.

Görner, K.; Hübner, K.: Umweltschutztechnik, Springer-Verlag

Weitere themenspezifische Gesetztestexte, Richtlinien, Normen, Merkblätter, Vorschriften und Regelwerke sowie einschlägige Web-Seiten (national und international) z.B. Berufsgenossenschaft Chemie;

Recht und Sicherheit Strahlentechnik:

Empfehlungen des Fachverbands Strahlenschutz (regelmäßig in "StrahlenschutzPraxis", TÜV-Verlag Köln veröffentlicht und diskutiert)

Weitere themenspezifische Gesetztestexte, Richtlinien, Normen, Merkblätter, Vorschriften und Regelwerke sowie einschlägige Web-Seiten (national und international) z. B. Strahlenschutzkommission, Kerntechnische Ausschuss, Internationale Atomenergie-Organisation

Betriebswirtschaft

Im Lehrgebiet Betriebswirtschaftslehre erhalten die Studierenden Einblick in betriebswirtschaftliches Grundwissen und Fertigkeiten, einen Betrieb und dessen Bestandteile nicht nur unter technischen sondern auch unter ökonomischen Aspekten zu betrachten und sich ggf. in dessen Führung einarbeiten zu können.

Modulcode	Modultyp
6LV-BWL-LV	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Teil 1: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

- Begriffe und Teilbereiche der Betriebswirtschaftslehre
- Wirtschaft, Wirtschaften, Ökonomisches Prinzip
- Kennzahlen betrieblichen Wirtschaftens
- Zielsysteme

Teil 2: Betrieb und Unternehmung

- Rechtsformen im Überblick
- Aufbau eines Betriebes
- Unternehmens- und Managementprozesse
- Planung und Steuerung eines Unternehmens
- Finanzplanung eines Unternehmens
- Grundzüge der Personalführung

Teil 3: Betriebliches Rechnungswesen

- Aufgaben, Ziele, Gliederung, Abgrenzung des betrieblichen Rechnungswesens
- Grundbegriffe des internen und des externen Rechnungswesens
- Externes Rechnungswesen: Jahresabschluss (Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung)
- Internes Rechnungswesen: Kosten- und Leistungsrechnung, Deckungsbeitragsrechnung, Kalkulationsarten (Zuschlagskalkulation)

Teil 4: Investition und Finanzierung

- Finanzierung (Arten und Notwendigkeit der Finanzierung, Möglichkeiten der Innen- und Außenfinanzierung, Finanzierungsregeln)
- Investition (Arten, Investitionsentscheidungen und Investitionsrechnungsverfahren)

Teil 5: Marketing Grundlagen

- Strategisches Marketing: Marketingkreislauf, Strategische Geschäftsfelder, Alleinstellungsmerkmale
- Operatives Marketing: Instrumente der Produktpolitik, Preispolitik, Distributionspolitik und der Kommunikationspolitik
- Abgrenzung Dienstleistungsmarketing und Industriegütermarketing

Begleitend und praxisvertiefend wird ein computergestütztes Unternehmensplanspiel im Lehrgebiet eingesetzt. Die Simulation stellt ein realistisches und anspruchsvolles Modell eines Unternehmens dar.

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen und verstehen eine betriebswirtschaftlich verantwortliche Denk- und Vorgehensweise,
- verstehen die Grundlagen der Kostenrechnung,
- wissen erfolgreich in der Praxis zu kommunizieren,
- kennen und verstehen den Zusammenhang zwischen den aktuellen Aufgaben/Problemen der Umwelt-, Strahlen- und Biotechnologie und den damit verbundenen betriebswirtschaftlichen Aspekten,

Wissensvertiefung

- verfügen über detaillierte Kenntnisse zum grundsätzlichen Aufbau von Betrieben,
- verfügen über detaillierte Kenntnisse zur Mitarbeiterführung (inkl. Rechten und Pflichten),
- verfügen über detaillierte Kenntnisse zur Finanzierung von Projekten und Unternehmen und
- verfügen über detaillierte Kenntnisse zu Kostenbegriffen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können betriebswirtschaftliche Berichte analysieren, bewerten und auf das eigene Aufgabengebiet anwenden,
- können Medien und Informationsquellen für eine betriebswirtschaftliche Analyse einordnen und bewerten,
- können betriebswirtschaftliche Berichte vor Informationsabnehmern präsentieren,
- können eigene Wissenslücken in betriebswirtschaftlichen Themen erkennen und schließen,
- können das eigene Aufgabengebiet und Arbeitsprozess betriebswirtschaftlich reflektieren,

Systemische Kompetenz

- können betriebswirtschaftlich bereichsübergreifend und interdisziplinär Denken und Handeln,
- können die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge der Ausbildungsfirma sicher erkennen,
- können betriebswirtschaftliche Problemstellungen und Querschnittsaufgaben erkennen, reflektieren, artikulieren und diskutieren,
- können theoretisch erworbenes Wissen und angeeignete Kompetenzen in die Arbeitsabläufe und Arbeitsgebiete des Unternehmens übertragen,
- können die Diskrepanz zwischen idealtypischen Abläufen in Theorie mit Abläufen in Betrieben erkennen und eigene Handlungsschemen ableiten,
- können flexibel auf betriebswirtschaftliche Prämissen und Veränderungen reagieren und sich neuen Anforderungen anpassen,

Kommunikative Kompetenz

- können Projekte/Aufgaben einer kritischen betriebswirtschaftlichen Analyse und Bewertung unterziehen,

- können Projekte/Aufgaben im Teamwork lösen, Kooperationen organisieren (Teams zusammenstellen) und Aufgabenbereiche abgrenzen,
- können betriebswirtschaftliche Fachtermini verstehen und in dieser kommunizieren und
- können fachlich fundiert den eigenen Standpunkt formulieren sowie argumentativ vertreten und verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	40
Übung	18
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	45
Prüfungsvorbereitung	15
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dipl.-Betriebswirt Barth E-Mail: andreas.barth@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte; computergestütztes Unternehmensplanspiel

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Härdler, J.; Gonschorek, T. (2016): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig.

Wöhe, G. et al., (2020): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Vahlen.

Vertiefende Literatur

Dillerup, R.; Stoi, R. (2020): Unternehmensführung: Unternehmensführung: Erfolgreich durch modernes Management & Leadership, Vahlen Verlag

Qualitäts- und Sicherheitsmanagement

Die Messung von Gefahrstoffen und das Prognostizieren und Bewerten von Gefahrensituationen/Risiken in verschiedenen Bereichen wird erlernt. Die Voraussetzungen für einen sicheren Umgang mit Gefahrstoffen (Transport, Lagerung, Kennzeichnung, Beschaffung und Abgabe etc.) werden erworben. Gefährdungspotenziale von Anlagen und sonstige Gefährdungen im Unternehmen können medizinisch und volkswirtschaftlich beurteilt und bewertet werden. Spezielle Qualifikationsanforderungen im Bereich Labor- und Verfahrenstechnik können analysiert und in die Personalplanung umgesetzt werden.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-QUSM-LV	Pflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Qualitätsmanagement:

- Grundlagen des Qualitätsbegriffs; Qualitätssicherung im Betrieb
- Qualitätsmanagementsysteme (QMS): Anforderung an ein QMS nach DIN EN ISO 9001:2015, Elemente eines QMS, Einführung eines QMS
- Integrierte Managementsysteme; Interne Audits; Auditierung, Zertifizierung; Besonderheiten, Dokumentation, Beweissicherung

Gefahrstoffe:

- Vorschriften zum Arbeitsschutz und Arbeitsschutzmanagementsysteme
- Grundlagen der Toxikologie, gefährliche Eigenschaften von Stoffen,
- Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW), Biologische Grenzwerte (BGW)
- Chemikalienrecht, Lagerung von Chemikalien, Entsorgung gefährlicher Abfälle und Brandschutz

Störfallvorsorge:

- Gefährdungsbeurteilung, Technische, organisatorische und personenbezogene Maßnahmen
- Präventivmaßnahmen und Anforderungen nach der Störfallverordnung
- Einsatzkräfte, Werks-/Betriebsfeuerwehren
- Maßnahmen des Brand- und Katastrophenschutzes

Personalmanagement:

- Ziele, Aufgaben und Träger des Personalmanagements (Anforderung im Unternehmen, Aufgabenbereiche)
- Personalplanung, Personalbeschaffung, Einsatzplanung, Personalentwicklung, Personalführung und -beurteilung, Personalfreisetzung,

- Personalkosten und Personalcontrolling (inkl. Grundlagen Arbeitsrecht, Grundlagen Sozialversicherungsrecht)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein umfassendes Wissen zu Gefahrstoffen und Risiken, die von Chemikalien auf Mensch und Umwelt ausgehen können,
- kennen und verstehen potenzielle Gefahrstoffgefährdungen im Bereich der Labor- und Verfahrenstechnik,
- kennen und verstehen Maßnahmen zur Prävention von Gefährdungen durch Gefahrstoffe und Maßnahmen beim Eintreten von Gefahrsituationen,
- kennen und verstehen Systeme, Methoden und Verfahren zur Qualitätssicherung und deren betriebliche Umsetzung,
- kennen die rechtlichen Grundlagen der Maßnahmen und des Aufbaus von Not- und Störfallplänen,
- kennen und verstehen die Grundlagen des Personalmanagements
- kennen relevante Instrumente der Personalführung,

Wissensvertiefung

- kennen und verstehen Wege, Gefährdungen in Bezug auf die Arbeitsprozesse gemäß der Studienrichtung zu erkennen, zu bewerten und Gefahrstoffe zu substituieren,
- kennen die rechtlichen Grundlagen der Maßnahmen und des Aufbaus von Not- und Störfallplänen und
- kennen Maßnahmen der Personalbeschaffung, Personalentwicklung und Personalbeurteilung.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können Not- und Störfallpläne fallbezogen anwenden,
- können sach- und fachgerecht mit Gefahrstoffen umgehen und nach Stand der Technik beproben,
- können Betriebsanweisungen erstellen,
- können eine Lohnabrechnung vornehmen,

Systemische Kompetenz

- können Gefahrstoffe ausgewählter Bereiche messen und Gefahrensituationen/Risiken in verschiedenen Bereichen prognostizieren und bewerten,
- können sicher mit Gefahrstoffen (Transport, Lagerung, Kennzeichnung, Beschaffung und Abgabe etc.) umgehen,
- können Gefährdungen medizinisch und volkswirtschaftlich beurteilen und bewerten,
- können spezielle Qualifikationsanforderungen im Bereich Labor- und Verfahrenstechnik analysieren und die Personalplanung beurteilen,

Kommunikative Kompetenz

- können toxikologische Stoffeigenschaften mit zugeordneten Gefährlichkeitsmerkmalen in konkreten Anwendungsprozessen kritisch analysieren und unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Aspekte die Auswahl erforderlicher Schutzmaßnahmen sicher treffen,
- können formelle und informelle Präsentationen zu Gefahrstoffproblemen vor unterschiedlichen Personenkreisen geben und hierzu auch Multimediatechnik anwenden,

- können zur Ausarbeitung von Sicherheitskonzepten im Gefahrstoffbereich verschiede Quellen (Fachliteratur, Aktualisierungsblätter, Gesetzes- und Verordnungstexte, Internet) nutzen,
- können die rechtlichen Grundlagen der Maßnahmen und des Aufbaus von Not- und Störfallplänen fallbezogen anwenden,
- können Systeme zur Qualitätssicherung vergleichen, bewerten und begründen und betrieblich umsetzen,
- können QM betrieblich unter kritischer Kosten-/Nutzen-Bilanz im Team umsetzen und
- können Weiterbildungsformen vergleichen, Bewerbungsunterlagen inhaltlich analysieren und Kennzahlen des Personalcontrollings benennen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Seminar	20
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	45
Prüfungsvorbereitung	15
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Qualitätsmanagement	50		Ende Theoriesemester	0,42
Klausur Gefahrstoffe/Störfallvorsorge	50		Ende Theoriesemester	0,42
Klausur Personalmanagement	20		Ende Theoriesemester	0,16

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Qualitätsmanagement:

Brunner, F.J.; Wagner, K.W.: Taschenbuch Qualitätsmanagement, Hanser-Verlag

Gietl, G.: Qualitätsmanagement: Begriffe und Definitionen, TÜV-Akademie

Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig

Qualitätsmanagement-Lehrbuch für Studium und Praxis, Hanser-Verlag

Gefahrstoffe / Störfallvorsorge:

Bender, H. F.: Gefahrstoffe, Das Praxishandbuch für das Umgangs- und Umweltrecht. Springer Fachmedien,

Meinholz, H., Förtsch, G.: Handbuch für Gefahrstoffbeauftragte, Vieweg u. Teubner Verlag, Springer Fachmedien

Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V. (ifaa) Düsseldorf Deutschland.: Handbuch Arbeits- und Gesundheitsschutz, Praktischer Leitfaden für Klein- und Mittelunternehmen, Springer-Verlag

Umweltrecht, Beck-Texte, dtv

Personalmanagement:

Berthel, J. /Becker, J.: Personal-Management, Schäffer Poeschel Verlag

Huber. A.: Personalmanagement, Verlag Franz Vahlen GmbH

Jung, H.: Personalwirtschaft, Oldenbourg Verlag München

Vertiefende Literatur

Qualitätsmanagement:

Pischon, A.; Liesegang, D.G. (Hrsg.): Integrierte Managementsysteme f. Qualität, Umweltschutz und Arbeitssicherheit, Springer Verlag.

Kamiske, G.F.; Brauer, J.-F.: Qualitätsmanagement von A-Z, Hanser-Verlag

Linß, G.: Training Qualitätsmanagement, Fachbuch Leipzig

Qualitätsmanagement-klausurtypische Aufgaben und Lösungen, Kiehl-Verlag

Gefahrstoffe/Störfallvorsorge:

Sächsisches Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz

Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikaliengesetz - ChemG), "

Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG),

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG),

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV),

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV),

Fünfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionsschutz und Störfallbeauftragte - 5. BImSchV),

Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung - NachwV),

TRGS 400 Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen,

TRGS 500 Schutzmaßnahmen,

TRGS 600 Substitution,

ASR V3 Gefährdungsbeurteilung,

Görner, K.; Hübner, K.: Umweltschutztechnik, Springer-Verlag

Personalmanagement:

keine

B1 Pflichtmodule Studienrichtung

Biotechnologie

Biochemie und Naturstoffchemie

Das Modul Biochemie und Naturstoffchemie dient der Studienrichtung Biotechnologie als Basismodul zur Vermittlung von Fachkenntnissen zur Funktion und Nutzung von biologischen Systemen und Prozessen. Auf den Kenntnissen der anorganischen und organischen Chemie aufbauend, werden Makromoleküle und Stoffklassen sowie ihr biologischer Kontext dargestellt. Die theoretischen Fachkenntnisse des Stoffgebietes werden durch praktische Laborübungen vertieft.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-BCNC-BT	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 3	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Biotechnologie

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die erfolgreiche Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Biochemie

- Stoffklassen: Kohlenhydrate, Proteine, Peptide, Aminosäuren, Nukleinsäuren, Lipide
- Proteinstruktur und Proteinfaltung,
- molekulare Grundlagen der biologischen Energieumwandlungen (Bioenergetik)
- Geschwindigkeit von biochemischen Reaktionen – enzymatische Katalyse
- Stoffwechsel (Metabolismus) – Anabolismus und Katabolismus von Kohlenhydraten (Glykolyse, Gärung, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung), Lipiden, Nukleotiden und Proteinen
- Praktische Proteinbiochemie

Naturstoffchemie

- Einteilung von Naturstoffen
- chemischer Aufbau primärer Naturstoffe von monomeren Bausteinen zu Biopolymeren – Kohlenhydrate, Proteine, Nukleinsäuren, Lipide
- chemischer Aufbau sekundärer Naturstoffe – Terpene, Steroide, Alkaloide
- Isolierung, Strukturaufklärung, chemische Synthese und Biosynthese von Naturstoffen an ausgewählten Beispielen
- biologische Funktion von Naturstoffen an ausgewählten Beispielen
- Bezug zu Wirkstoff- und medizinischer Chemie

Laborübungen

Versuch Biochemie:

- Proteinisolierung, Proteinbestimmung, SDS-Gel und Westernblot

Versuch Naturstoffchemie:

- Isolierung und Reinigung eines Naturstoffs (z. B. Menthol aus Pfefferminzblättern oder -öl)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein chemisches Grundverständnis des molekularen Aufbaus von Biomolekülen,
- kennen die Entstehung und molekulare Struktur der wichtigsten zellulären Makromoleküle und Stoffklassen sowie ihren biologischen Kontext,
- können die grundsätzlichen Phänomene des tierischen und pflanzlichen Stoffwechsels wiedergeben,
- verstehen die Grundstrukturtypen von Naturstoffen und deren Zusammenhang mit der biologischen Wirkung
- erlangen ein tieferes Verständnis der Biosynthesewege von Naturstoffen, ihre

Wissensvertiefung

- verfügen über ein umfangreiches und detailliertes Wissen zu biochem. Reaktionen, physiologischen Gesetzmäßigkeiten und Anwendungen biologischer Prozesse sowie ihrer Verknüpfung mit angrenzenden Fachgebieten,
- erlangen ein tieferes Verständnis der Biosynthesewege von Naturstoffen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- beherrschen grundlegende Methoden und Techniken der biochemischen Analytik und der Biosynthesen von Naturstoffen,
- können detaillierte Versuchsvorschriften für eigene Untersuchungen anwenden,
- beherrschen grundlegende Techniken der Labordatenverarbeitung,
- können erlangte Daten und Informationen interpretieren und bewerten,

Systemische Kompetenz

- können die biochemischen und naturstoffchemischen Fachkenntnisse mit anderen Gebieten der Naturwissenschaft verknüpfen und bewerten,
- können aus der strukturellen und funktionellen Basis eines Organismus potentielle Nutzungsmöglichkeiten ableiten,
- können Fertigkeiten und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Biochemie und Naturstoffchemie, auch adaptierend zu angrenzenden Fachgebieten, anwenden,
- können praxisbezogene Themen und Problematiken fachgerecht analysieren und realisieren,

Kommunikative Kompetenz

- können fachübergreifend biochemische und naturstoffchemische Vorgänge und Gesetzmäßigkeiten diskutieren und anwenden,
- können Ergebnisse der biochemischen Analytik bewerten und präsentieren,
- können praktische und theoretische Fertigkeiten in Gruppenarbeit (Teamwork) umsetzen,
- können komplexe Ideen in strukturierter und zielorientierter Form darstellen,

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	62
Übung	12
Laborübung	12
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	46
Selbststudium (Praxissemester)	25
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	20
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Biochemie	90		Ende Semester	0,5
Klausur Naturchemie	90		Ende Semester	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsmaterial, Laboranleitung

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Biochemie

Heinrich P.C. et al. (2014): Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie, Springer Verlag

Müller-Esterl, W. (2018): Biochemie, Springer Spektrum

Rassow, J. et al. (2016): Duale Reihe Biochemie, Thieme Verlag

Naturstoffchemie

Habermehl, G. et al. (2008): Naturstoffchemie-Eine Einführung, Springer Verlag

Schirmeister, T. et al. (2015): Beyer/Walter Organische Chemie, S. Hirzel Verlag

Vertiefende Literatur

Biochemie

Saal K. (2020): Biochemie, Springer Spektrum

Karlson, P. et al. (2005): Karlsons Biochemie und Pathobiochemie, Thieme Verlag

Richter G. (2003): Praktische Biochemie, Thieme Verlag

Nelson D., Cox, M. (2011): Lehninger: Biochemie, Springer Verlag

Berg J. M. et al. (2018): Stryer Biochemie, Springer Spektrum

Voet J. G., et al. (2019): Lehrbuch der Biochemie, Wiley-VCH

Naturstoffchemie

Vollhardt, K. P. C., Schore, N.E. (2020): Organische Chemie, Wiley-VCH

Krohn, K., Wolf, U. (1994): Kurze Einführung in die Chemie der Heterocyclen, Teubner Verlag

Spezielle Mikrobiologie und Enzymtechnik

Auf den Grundlagen der Mikrobiologie aufbauend vertieft die spezielle Mikrobiologie die Fachkenntnisse in Evolution, Diversität sowie von Funktionen und Wechselwirkungen der Prokaryonten in der Umwelt. Darüber hinaus werden ausgewählte Vertreter der eukaryotischen Mikroorganismen (Protista, Pilze) sowie die Vielfalt der Viren vorgestellt und ihre Rolle und Funktion in den Domänen erarbeitet. Die theoretischen Ausführungen des Stoffgebietes werden durch praktische Laborübungen und Exkursionen vertieft.

Das interdisziplinäre Fachgebiet Enzymtechnik erarbeitet die Grundlagen der Enzymwirkung (molekulare Mechanismen) und der Enzymcharakterisierung (enzymatische Assays, Enzymkinetik). Darüber hinaus werden vielfältige Möglichkeiten zur Gewinnung und Aufarbeitung von Enzymen vorgestellt. Zu allen Fachkapiteln werden aktuelle biotechnologische Anwendungen vorgestellt und diskutiert.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-MBET-BT	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Biotechnologie

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die erfolgreiche Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Spezielle Mikrobiologie

- Evolution und Diversität der Prokaryoten
- Mensch und Mikroorganismus
- Eukaryotische Mikroorganismen
- Viren
- Umweltmikrobiologie

Enzymtechnik

- Enzyme als Biokatalysatoren (Biotransformation, Enzymklassifikation, Coenzyme)
- molekulare Prinzipien der Enzymkatalyse an ausgewählten Beispielen der Oxidoreduktasen, Transferasen, Hydrolasen, Lyasen, Isomerasen und Ligasen
- Enzymkinetik – enzymatische Assays, mechanistische Vorstellungen und Datenanalyse nach MICHAELIS und MENTEN, Zweisubstratreaktionen, oligomere Enzyme, Regulation (Kooperativitäten), Inhibitoren, Aktivatoren
- Enzymgewinnung – natürliche Quellen, rekombinante Herstellung, Isolierung, Reinigung
- Stabilität und Immobilisierung von Enzymen
- biotechnologische Anwendungen
- Zulassungskriterien für die Anwendungstechnik

Laborübungen

Versuch Mikrobiologie 1: mikroskopische Präparate (Färbung, Mikroskopie), Ausstrichverfahren

Versuch Mikrobiologie 2: Analytik Stoffwechselleistungen (Prinzip Bunte Reihe), Antibiotika-Hemmhoftest, Zellzählung, Nachweis von Bakteriophagen (Doppel-Layer-Verfahren)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen strukturelle und funktionale Unterschiede und Gemeinsamkeiten von prokaryotischen und eukaryotischen Mikroorganismen,
- verstehen die Prinzipien des Stoff- und Energiewechsels von Mikroorganismen und deren Wechselwirkungen mit der Umwelt
- kennen den Aufbau und grundlegende Reproduktionsmechanismen von Viren,
- verstehen die Prinzipien des Stoffwechsels und die Bioenergetik von Mikroorganismen und deren Wechselwirkungen mit der (Wirts) Umgebung,
- haben einen Überblick über Wesensmerkmale der zu Grunde liegenden katalytischen Reaktionen,

Wissensvertiefung

- verfügen über detaillierte Kenntnisse zur mikrobiellen Evolution und Diversität, Ernährung und Laborkultivierung und wichtige Wechselwirkungen von mikrobiellen Prokaryoten, Eukaryoten und Viren,
- kennen und verstehen die mikrobiologische Komplexität, Diversität sowie grundlegende diagnostische Verfahrensweisen,
- verfügen über ein umfangreiches und detailliertes Wissen zu Reaktionsprozessen, Gesetzmäßigkeiten und Anwendungen der Enzymtechnologie und
- verfügen über ein umfangreiches und detailliertes Wissen zu chemischen Reaktionen, zu physiologischen Gesetzmäßigkeiten und zu Anwendungen biologischer Prozesse sowie ihrer Verknüpfung mit angrenzenden Fachgebieten.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- beherrschen grundlegende Methoden und Techniken der mikrobiellen und enzymtechnischen Analytik,
- nutzen und interpretieren Standard- und fortgeschrittene Verfahren im Rahmen der Erarbeitung biokatalytischer Prozesse und einer daran anschließenden Ergebnisauswertung bzw. Produktgewinnung,
- beherrschen grundlegende Techniken der Labordatenverarbeitung,
- können erlangte Daten und Informationen interpretieren und bewerten,

Systemische Kompetenz

- können die mikrobiologischen Fachkenntnisse mit anderen Gebieten der Naturwissenschaft verknüpfen und bewerten,
- können aus der strukturellen und funktionellen Basis von Zellen und Viren potentielle Nutzungsmöglichkeiten ableiten,
- können Fertigkeiten und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Mikrobiologie und Biokatalyse, auch adaptierend zu angrenzenden Fachgebieten, anwenden,
- können praxisbezogene Themen und Problematiken fachgerecht analysieren und realisieren,

Kommunikative Kompetenz

- können fachübergreifend biologische Vorgänge und Gesetzmäßigkeiten diskutieren und anwenden,
- können Ergebnisse der mikrobiellen und enzymtechnischen Analytik bewerten und präsentieren,
- können praktische und theoretische Fertigkeiten in Gruppenarbeit (Teamwork) umsetzen,
- können komplexe Ideen in strukturierter und zielorientierter Form darstellen und
- setzen eine breite Palette von Präsentationsformen in der Kommunikation ein.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	76
Übung	2
Laborübung	8
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	56
Prüfungsvorbereitung	35
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Spezielle Mikrobiologie	60		Ende Theoriesemester	0,33
Klausur Enzymtechnik	120		Ende Theoriesemester	0,67

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Schröter-Bobsin E-Mail: ute.schroeter-bobsin @ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Laboranleitung

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Mikrobiologie:

Bast, E. (2014): Mikrobiologische Methoden, Springer Verlag

Cypionka, H. (2010): Grundlagen der Mikrobiologie, Springer Verlag

Madigan, T. (2020): Brock Mikrobiologie, Pearson Studium

Munk, K. (2000): Grundstudium Biologie, Mikrobiologie, Springer Verlag

Enzymtechnik:

Schmid, R. D. (2016): Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH Verlag.

Theil, F. (1997): Enzyme in der Organischen Synthese, Spektrum Akademischer Verlag.

Schellenberger, A. (1989): Enzymkatalyse: Einführung in die Chemie, Biochemie und Technologie der Enzyme, Springer Verlag

Renneberg, R. et al. (2012): Biotechnologie für Einsteiger, Springer Spektrum Verlag

Vertiefende Literatur

Mikrobiologie:

Alexander, K. et al. (2006): Mikrobiologisches Grundpraktikum-Ein Farbatlas, Pearson Studium

Feldmann, H. (2012): Yeast Molecular and Cell Biology, Wiley Blackwell

Modrow, S. et al. (2010): Molekulare Virologie, Spektrum Akademischer Verlag

Reineke, W. et al. (2020): Umweltmikrobiologie, Springer Verlag

Enzymtechnik:

Buchholz, K. (2012): Biocatalysts and Enzyme Technology, Wiley-VCH Verlag.

Antranikian, G. (2006): Angewandte Mikrobiologie, Springer Verlag.

Molekularbiologie

Das Fachgebiet vermittelt detaillierte Kenntnisse zu Strukturen und Prozessen in der Molekulargenetik und gibt einen Überblick über die Molekularbiologie von klassischen Ansätzen bis heute. Dabei werden klassische molekularbiologische Themen betrachtet, die die Zusammensetzung, Struktur und Interaktionen von zellulären Molekülen wie Nukleinsäuren und Proteinen betreffen sowie die biologischen Prozesse, wie Replikation, Genexpression und Mutation, die für die Funktionen und die Aufrechterhaltung von Zellen wesentlich sind. Weiterhin werden moderne Themengebiete der Molekularbiologie, wie die Epigenetik, RNA-Interferenz und Genome Editing vorgestellt.

Das Modul konzentriert sich neben der Vermittlung von theoretischen Inhalten auf jene Aspekte, die für die tägliche Arbeit in der Biotechnologie relevant sind. Die theoretischen Kapitel sind durchsetzt mit methodischen Informationen über experimentelle und bioinformatische Verfahren und Methoden und werden durch praktische Computer- und Laborübungen vertieft.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-MOLB-BT	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Biotechnologie

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Genexpression und -organisation: DNA, RNA, Genom und Gene, Replikation und Transkription Prokaryoten/Eukaryoten, RNA Typen, genetischer Code, Translation Prokaryoten/Eukaryoten, Regulation der Genexpression
- Mutationen und Rekombinationen; Genetik menschlicher Erkrankungen
- Genom Editing, RNA-Interferenz und Epigenetik
- Rekombinante Proteine und moderne Arzneimittel (Biologicals)
- Gentechnik: prokaryotische/eukaryotische Vektoren (Plasmide, Viren, etc.), Strategien und Grundlagen der Genklonierung, Modellorganismen, transgene Pflanzen und Tiere, rekombinante Proteine
- Methoden: DNA und RNA-Techniken; PCR-Techniken, Elektrophorese, Blotting- und Hybridisierungstechniken, Klonierung
- Bioinformatik: Software und Tools für *Genetic Engineering*, Sequenzdatenbanken und Primer-Design

Laborübungen

Versuch 1: Klonierungstechniken wie z.B. Restriktion, Gelextraktion, Quantifizierung, Ligation, kompetente Zellen, Transformation, Selektion, Gelelektrophorese und Plasmidisolierung

Versuch 2: DNA- und PCR-Techniken wie z.B. Extraktion genomischer DNA, Quantifizierung, Reinheit, (Multiplex)-PCR und Gelelektrophorese

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen und verstehen die strukturellen und funktionellen Grundlagen der Vererbung von Eu- und Prokaryoten,
- kennen und verstehen die Grundprinzipien der Weitergabe und Realisierung der biologischen Information,
- verstehen die strukturellen und funktionellen Grundlagen der Molekularbiologie,

Wissensvertiefung

- kennen und verstehen detaillierte Aspekte der Genexpression und -organisation bei Eu- und Prokaryoten,
- kennen und verstehen Mechanismen der Genregulation bei Eu- und Prokaryoten,
- kennen und verstehen Klonierungsstrategien,
- kennen und verstehen genetische Prozesse und Methoden in Anwendung und Nutzung,
- besitzen vertiefte Kenntnisse über angewandte Molekularbiologie.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können molekulargenetische Prozesse labortechnisch analysieren,
- können moderne Methoden bei der Lösung molekulargenetischer Fragestellungen anwenden und die Ergebnisse einer kritischen Bewertung unterwerfen,
- beherrschen grundlegende Methoden der Steril- und Sicherheitstechnik,
- können grundlegende Techniken der Labordatenverarbeitung,

Systemische Kompetenz

- können praxisbezogene Themen und Problematiken fachgerecht analysieren und realisieren,
- können die molekularbiologischen Fachkenntnisse mit anderen Gebieten der Naturwissenschaft verknüpfen und bewerten,
- können aus den Fachkenntnissen der Genetik eines Organismus potentielle Nutzungsmöglichkeiten ableiten,
- können gentechnologische Aufgabenstellungen strategisch planen und umsetzen,

Kommunikative Kompetenz

- können komplexe Ideen in strukturierter und zielorientierter Form darstellen und
- setzen eine breite Palette von Präsentationsformen in der Kommunikation ein.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	42
Seminar/Übung	20
Laborübung	24
Prüfungsleistung	3

Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	46
Selbststudium (Praxissemester)	25
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	20
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	110		Ende Semester	0,6
Laborausarbeitung		25	Ende Semester	0,4

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch/Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Praktikumsanleitung, Fachartikel, PC-Tools und Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Watson J. D., et al. (2010): Molekularbiologie. Pearson Studium, Pearson Education Deutschland GmbH

Clark D. (2009): Molekulare Biotechnologie: Grundlagen und Anwendungen. Spektrum Akademischer Verlag

Ableitner A. (2018): Einführung in die Molekularbiologie. Springer Spektrum

Mülhardt C. (2013): Der Experimentator Molekularbiologie / Genomics. Springer Spektrum

Vertiefende Literatur

Graw H. (2020): Genetik. Springer Spektrum

Knippers R. (2018): Molekulare Genetik. Thieme

Ganten D. (2008): Grundlagen der molekularen Medizin. Springer Spektrum

Hansen, A. (2004): Bioinformatik, Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler, Birkhäuser Verlag Basel Boston Berlin.

Brown T. A. (2011): Gentechnologie für Einsteiger. Spektrum Akademischer Verlag

Zellkultur und -analytik

Das Modul vermittelt theoretische und laborpraktische Spezialkenntnisse zur Kultivierung von tierischen/humanen und pflanzlichen Zellpopulationen außerhalb eines biologischen Organismus (in vitro) unter kontrollierten Bedingungen. Darüber hinaus werden molekulare Analysenmethoden zur Charakterisierung und Differenzierung von Zellen und Gewebe vorgestellt und angewandt. Dieses Modul gibt einerseits einen Gesamtüberblick über moderne Methoden und Verfahren zur Isolierung und Analyse von Proteinen und Nucleinsäuren, sowie zu zellbasierenden systembiologischen Ansätzen. Zum anderen werden ausgewählte speziellere Kapitel der Bioanalytik im Detail behandelt. Dazu gehören insbesondere spezielle PCR-Techniken, fluoreszenzbasierende Methoden sowie immunologische Techniken.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-ZKAN-BT	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Biotechnologie

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Bedeutung und Geschichte der Zellkultur, Sicherheit und Laborausstattung
- Zellbiologische Grundlagen: tierische und pflanzliche Zellmorphologie, -proliferation, –differenzierung und -apoptose, zelluläre Seneszenz, Zellzyklus
- Zellkulturen, Zelllinien und deren Einsatzmöglichkeiten
- Adhäsion und Detachment
- Einrichtung eines Zellkulturlabors, Steriltechnik und Kontaminationen
- Zellbiologische Routinemethoden (u.a. Auftauen, Einfrieren, Passagieren, Viabilität und Vitalität)
- Moderne Techniken und Anwendungen (u.a. Zellmigration und Zellinvasion, Transfektion, Stammzellen, iPS, Tissue Engineering)
- Spezielle PCR-Techniken
- Fluoreszenzbasierende Methoden und Verfahren (Hybridisierungen, Durchflusszytometrie, FACS, FISH)
- Immunologische Techniken (ELISA)
- In vitro-Toxizität
- Histologie
- Einführung in elektronische Laborbücher (ELN, *electronic lab notebooks*) zur Dokumentation der Planung, Durchführung und Auswertung von wissenschaftlichen Experimenten

Laborübungen

- Planung, Durchführung und Auswertung der Versuche mittels elektronischen Laborbuchs
- Kultivierung tierischer, humaner und pflanzlicher Zellen/Gewebe: z. B. Medien und Zusätze, Zellkulturgefäße, Zelladhäsion und -detachment, Zellaussaat, Zellzahlbestimmung und Bestimmung der Vitalität, Zell- und Gewebedifferenzierung, uns Präparation
- Zellanalytik: z. B. Mikroskopie, Viabilitäts- und Vitalitätsuntersuchung, Differenzierungsnachweis: relative Genexpressionsanalyse (RTq-PCR), FISH, Durchflusszytometrie und ELISA

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über Zellen und Gewebe und deren kausale Zusammenhänge,
- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über die Verfahren und Methoden zur Isolierung sowie qualitativen und quantitativen Bestimmung von biochemisch relevanten Verbindungen,
- haben ein kritisches Verständnis der Vor- und Nachteile verfügbarer bioanalytischer Methoden und Verfahren entsprechend des jeweiligen Einsatzgebietes,
- haben einen Überblick und ein Verständnis hinsichtlich aktueller zellbasierender systembiologischer Ansätze,

Wissensvertiefung

- verfügen über vertieftes Wissen auf dem Gebiet der molekularbiologischen Zellstrukturen und Prozesse,
- verfügen über detailliertes Wissen hinsichtlich zellbiologischer Routine- und Spezialmethoden sowie über diesbezügliche aktuelle Entwicklungen und
- kennen die Möglichkeiten und Limitierungen bekannter instrumenteller Trenn- und Analysenverfahren bezüglich ihrer Anwendung auf biochemisch und biologisch interessierende Stoffe.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können Standard- und fortgeschrittene Kulturmethoden auswählen und anwenden, um Zellen und Gewebe entsprechend der Zielstellung (Vermehrung, Differenzierung) zu züchten,
- können für ein bestimmtes bioanalytisches Problem die geeigneten Verfahren und Geräte auswählen und anwenden,
- nutzen fachbezogene Fähigkeiten auf zellulärer und molekularer Ebene um gewebespezifische Mechanismen zu untersuchen,

Systemische Kompetenz

- adaptieren zellbiologische Fachkenntnisse in vertrauten und nicht vertrauten Zusammenhängen,
- können molekularphysiologische Fertigkeiten und Fähigkeiten fachübergreifend anwenden,
- verstehen die Bedeutung der einzelnen qualitativen und quantitativen bioanalytischen Methoden,
- sind in der Lage auch für komplexe Analysenprobleme eine Strategie zur Auswahl und Abfolge der geeignetsten Verfahren zu entwickeln,

Kommunikative Kompetenz

- setzen vielfältige Kommunikationsformen in bekannten und vertieften biologischen und technischen Kontexten ein,
- unterziehen wissenschaftlich begründete Problemlösungen einer kritischen Betrachtung und
- unterziehen die Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten verschiedener bioanalytischer Methoden einer kritischen Analyse und Bewertung.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	32
Übung	16
Laborübung	32
Exkursion	6
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	26
Prüfungsvorbereitung	30
Selbststudium (Praxissemester)	40
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	90		Ende Theoriesemester	0,5
Laborausarbeitung		25	Ende Semester	0,5

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch/Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Fachzeitschriften, PC-Tools und Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Boxberger, H.J. (2006): Leitfaden für die Zell- und Gewebekultur, Wiley VCH Verlag GmbH.

Schmitz, S. (2011): Der Experimentator Zellkultur Spektrum Akademischer Verlag

Gstraunthaler G. und Lindl, T. (2021): Zell- und Gewebekultur: Allgemeine Grundlagen und spezielle Anwendungen, Springer Spektrum

Lottspeich, F.; Engels, J.W. (2021): Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag

Vertiefende Literatur

Mülhardt C. (2013): Der Experimentator Molekularbiologie / Genomics. Springer Spektrum

Ableitner A. (2018): Einführung in die Molekularbiologie. Springer Spektrum

Renneberg, R. (2021): Bioanalytik für Einsteiger, Spektrum Akademischer Verlag

Heß, D. (2008): Biotechnologie der Pflanzen, UTB GmbH

Minuth W.W. et al. (2012): Zukunftstechnologie Tissue Engineering: Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Bioverfahrenstechnik

Die Bioverfahrenstechnik nutzt biotechnologische Methoden sowohl zur Erschließung neuer als auch zur nachhaltigeren und ökologischeren Produktion bereits existierender Produkte. Die Möglichkeiten zur technologischen Beherrschung sensibler Produktionssysteme mit Zellkulturen und Enzymen zur Generierung hochwertiger Metabolite und Biopharmazeutika werden über online Analytik, Prozessautomation, mathematische Modellierung sowie durch die Bearbeitung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen bei Fermentation, Produktgewinnung und Aufreinigung sowie Aseptik und Sterilprozesstechnik vermittelt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-BVT-BT	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Biotechnologie

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Bioreaktionstechnik

- Kinetik und Prozessführung (Wachstum): Ideale Messprozesse, Prozessmodelle, Verfahren mit Zellrückhaltung, Medienentwicklung, Populationsdynamik in Konkurrenzsituationen
- Systembiologie in der Bioverfahrenstechnik: Stöchiometrische Stoffflussanalysen, Isotopomere, Strategien des *Metabolic engineering*, Metabolische Kontrollanalysen, Subpopulationen
- Bilanzierung strömungstechnisch idealer Rühr- und Rohrreaktoren bei unterschiedlicher Prozessführung (batch, fed-batch, zyklischer batch, kontinuierlicher Prozess)
- Bestimmung reaktionskinetischer Parameter (kLa-Wert, OUR, OTR, RQ)
- Transportvorgänge in Biosuspensionen: Maßstabsübertragung, Leistungseintrag beim Rühren, Stofftransport in Biosuspensionen, Wärmeübergänge im Bioreaktor
- Bioreaktoren: Mischer, Reaktortypen, Schaumprobleme, Hochdurchsatzverfahren, Photobio- und Biofilmreaktoren
- Sterilisation und Steriltechnik
- Mess- und Regeltechnik an Bioreaktoren: Betriebsarten Sterilisation und Fermentation, Messen und Regeln von Zustandsgrößen, Analytik außerhalb des sterilen Bereichs, Messungen in der Gasstrecke, Biosensoren
- Kultivierung von pflanzlichen und tierischen Zelllinien

Downstream Processing

- Zellernte und Zellaufschluss (nichtmechanische und mechanische Methoden),
- Produktisolation, -konzentrierung und -aufreinigung (Zentrifugation, Filtration, Membranverfahren, thermische Trennverfahren, Chromatographie, Trocknung)
- Bioprozesse mit integrierter Produktaufbereitung
- In-vitro Refolding
- Bier- und Weinherstellung, Aminosäureherstellung

Laborübungen

Fermentation

- Batch-Fermentation (*Saccharomyces cerevisiae*): lab scale (1 l und 2 l), scale up 100 l
- Bestimmung des Biowachstums (Zellwachstum) unter aeroben Bedingungen parallel zum Substratverbrauch sowie gebildeter kleinmolekularer Reaktionsprodukte (biochemische Analytik)
- Spezifische Wachstumsrate (Biomasse) und Abgasbilanz
- verschiedene Methoden zur Aufkonzentrierung der Biomasse (Zentrifugation und Crossflow-Filtration) einschließlich der Beurteilung der Trennleistung durch Messung verschiedener Parameter

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über den Umfang, die Hauptgebiete und die Grenzen der Bioreaktionstechnik und
- besitzen ein integriertes Wissen und Verständnis zur Enzym-, Bioreaktions- und Fermentationstechnik.

Wissensvertiefung

- verfügen über detailliertes Wissen, dass von aktuellen Entwicklungen in der Bioprozesstechnik getragen wird und
- verfügen über ein spezifisches Wissen zur theoretischen und technischen Realisierung von Fermentationen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- setzen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik im Rahmen biotechnischer Prozesse ein und
- nutzen, interpretieren und bewerten die Steriltechnik unter den speziellen Bedingungen biotechnologischer Produktionsabläufe und
- setzen praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten in der Fermentationstechnik (Programmierungen, Einstellungen), sowie der benötigten technischen Peripherie, ein.

Systemische Kompetenz

- wenden biotechnische Grundprinzipien unter den Gesichtspunkten des scale-up: vom Labor- zum industriellen Maßstab, an,
- wenden fachbezogene Kenntnisse in vertrauten und neuen Kontexten an, z.B. Fehlerquellenanalyse und
- adaptieren Routinepraktiken in Fermentationsprozesse.

Kommunikative Kompetenz

- unterziehen wissenschaftlich begründete Problemlösungen des Fachgebietes einer kritischen Betrachtung,
- ziehen unterschiedliche Quellen, sowie fachübergreifende Aspekte zur Urteilsbildung heran und
- setzen eine Reihe von Kommunikationsformen bei der Bewertung und Präsentation erzielter Ergebnisse ein.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	58
Seminar	10
Laborübung	20
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	44
Selbststudium (Praxissemester)	25
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	20
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Bioreaktionstechnik	65		Ende Semester	0,35
Klausur Downstream Processing	65		Ende Semester	0,35
Laborausarbeitung		25	Semester	0,3

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Chmiel, H.: Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag.

Renneberg, R.: Biotechnologie für Einsteiger, Spektrum Akademischer Verlag.

Storhas, W.: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen, Springer Verlag.

Vertiefende Literatur

Kandel, H.G.: Verfahrenstechnische Methoden in der Wirkstoffherstellung, Wiley-VCH Verlag.

Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH Verlag.

Zlokarnik, M: Rührtechnik, Springer Verlag.

Zlokarnik, M.: Scale-up Modellübertragung in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag.

Schmid, R.D.: Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH Verlag.

Angewandte Biotechnologie

Im Modul ‚Angewandte Biotechnologie' werden die Inhalte der vorangegangenen biologischen und biotechnologischen Grundlagenmodule aufgegriffen und um moderne Ansätze in der Biotechnologie erweitert. Im Vordergrund stehen interdisziplinäre und anwendungsorientierte Querschnittstechnologien, in der weißen, roten und grünen Biotechnologie. Mit diesen lassen bspw. sich neue Medikamente entwickeln, neue Pflanzensorten züchten oder Alltagsprodukte wie Waschmittel und Kosmetika effizienter herstellen.

Die Form des „inverted classrooms" wird als Unterrichtsmethode zum integrierten Lernen angewandt. Die Studierenden erarbeiten in Abstimmung mit und unter Begleitung des Lehrpersonals den Lehrstoff in Gruppen mit der Möglichkeit, die Lehrinhalte selbstbestimmt, eigenverantwortlich und im eigenen Tempo zu erarbeiten. Grundlegende und spezielle Lerninhalte werden vor Beginn des Moduls in aufbereiteter Form z. B. Skript, wissenschaftliche Artikel sowie als Video- und Audiomaterial zur Verfügung gestellt. In der Präsenzzeit erfolgt eine vertiefte und erweiterte Auseinandersetzung mit den jeweiligen Inhalten. Die selbstständig erarbeiteten speziellen Lehrinhalte werden in der Präsenzzeit durch die Studierenden vorgestellt, diskutiert und durch Inputs des Lehrpersonals vertieft.

Zur weiteren Vertiefung und Veranschaulichung der Lerninhalte dienen praktische Laborversuche. Weiterhin werden Fachexperten zu speziellen Themengebieten referieren und Exkursionen durchgeführt.

Um diesem inaktiven Modul sowie den sich stetig entwickelnden modernen Ansätzen in der Biotechnologie Rechnung zu tragen, erfolgt die Prüfung in diesem Modul, je nach Themenstellung, entweder als mündliche Prüfung oder als Projektarbeit. Die Studierenden werden vor Beginn des Moduls über die Art der Prüfungsleistung informiert. Ziel ist es, das eigenverantwortliche wissenschaftliche Arbeiten in schriftlicher und mündlicher Form weiter zu stärken.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-ABT-BT	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Biotechnologie

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Weiße/ industrielle Biotechnologie

- technische Gewinnung maßgeschneiderter Produkte in z.B. Haushaltsprodukten, Nahrungsmitteln oder Wasch- und Reinigungsmitteln
- z.B. Alkohole, organische Säuren, Polymere, Aminosäuren, Vitamine, Antibiotika, Enzyme und Kohlenhydrate
- Einsatz der Biotechnologie zur Verbesserung der Nachhaltigkeit und Bioökonomie
- Biomasse als nachwachsender Rohstoff zur Gewinnung von Grundbausteinen für komplexere Verbindungen wie Biogas, Kunststoffe, Klebstoffe, Lacke und Farben
- Verwertung von biobasierten Rest- und Abfallstoffen z.B. Lebensmittelrest, Holzabfälle

Rote/ medizinische Biotechnologie

- Entwicklung neuer therapeutischer und diagnostischer Verfahren
- Allgemeine und molekulare Krankheitslehre (u. a. Onkologie, immunologische und neurodegenerative Erkrankungen)
- therapeutischer Proteine und Arzneimittel (Biologicals) und Impfstoffe, maßgeschneiderte Enzyme und Reagenzien
- moderne Diagnoseverfahren und In-vitro-Diagnostika (IVDs)

Grüne Biotechnologie (Landwirtschaft)

- Pflanzen und pflanzliche Biomasse
- spezieller Bau und Funktion der Pflanzen, pflanzliche Organisationsformen, Zellbau und Gewebestrukturen
- Pflanzengenomforschung
- Pflanzenzüchtung, gentechnisch veränderte Pflanzen, Präzisionszüchtung/*Smart Breeding* und molekulare Züchtungsverfahren, Pflanzenzell- und Gewebekultur, *Molecular farming*
- Wachstum, Ertrag, Widerstandsfähigkeit, Inhaltsstoffe, Fasern, Entgiftung, Produktion, Umweltsensoren

Laborübung

Pflanzliche Zell- und Gewebekultur: z.B. Kallus-Kultivierung oder *embryo rescue*

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- kennen die unterschiedlichen Einsatzgebiete der Biotechnologie, insbesondere der weißen, roten und grünen Biotechnologie,
- haben Entwicklungstrends, Spezialgebiete und angrenzende Forschungsgebiete der Biotechnologie kennen und einzuordnen gelernt

<u>Wissensvertiefung</u>

- vertiefen ihr Wissen in den Bereichen Mikrobiologie, Enzymtechnik, Molekularbiologie, Bioverfahrenstechnik, Immunologie und Pharmakologie und lernen dadurch fachübergreifend zu denken,
- haben die enorme Breite ihres Faches und Anknüpfungspunkte an benachbarte Wissensgebiete erkannt und
- erhalten eine theoretische Vorbereitung auf wichtige potenzielle Berufsfelder in der Biotechnologie.

Können

Die Studierenden

<u>Instrumentale Kompetenz</u>

- sind in der Lage, anhand einer Fragestellung wissenschaftliche Fachtexte zu recherchieren, zu erfassen und die wichtigsten Informationen zu extrahieren,
- können Themengebiete der modernen Biotechnologie kompetent kommunizieren, präsentieren und verteidigen,

<u>Systemische Kompetenz</u>

- haben die Fähigkeit, Inhalte über die wichtigsten biotechnologischen Schwerpunkte zu verknüpfen,

- sind in der Lage, die komplexen Zusammenhänge über die wichtigsten biotechnologischen Fachgebiete zu erfassen und in neuen Zusammenhängen anzuwenden,

Kommunikative Kompetenz

- können praktische und theoretische Fertigkeiten in Gruppenarbeit (Teamwork) umsetzen,
- können komplexe Fachthemen in deutscher und englischer Sprache verstehen, Ergebnisse erläutern und differenziert diskutieren sowie
- vor unterschiedlichen Personenkreisen verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	18
Übung	30
Laborübung	12
Exkursion	6
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	36
Gruppenarbeit	30
Prüfungsvorbereitung	45
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Mündliche Prüfung	45		Ende Theoriesemester	1,0
oder*				
Projektarbeit		20	Ende Theoriesemester	1,0

* Studierenden werden vor Beginn des Moduls über die Art der Prüfungsleistung informiert.

Modulverantwortlicher

Prof. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch/Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Fachartikel, Audio- und Videomaterial

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Weiße/ industrielle Biotechnologie

Sahm, H. et al. (2013): Industrielle Mikrobiologie. Springer Spektrum

Kayser, O. und Averesch, N. (2015) Technische Biochemie - Die Biochemie und industrielle Nutzung von Naturstoffen. Springer Spektrum

Schüler, J. (2016): Die Biotechnologie-Industrie. Springer Spektrum

Rote/ medizinische Biotechnologie

Clark, D.P. (2009): Molekulare Biotechnologie. Springer Spektrum

Bechthold, A. (2013): Pharmazeutische Biotechnologie kompakt. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart

Plitnick, L. and Herzyk, D. (2013): Nonclinical Development of Novel Biologics, Biosimilars, Vaccines and Specialty Biologics. Academic Press;

Grüne Biotechnologie (Landwirtschaft)

Kempken, F. (2020): Gentechnik bei Pflanzen: Chancen und Risiken. Springer Spektrum

Heberer, B. (2015): Grüne Gentechnik: Hintergründe, Chancen und Risiken. Springer Spektrum

Stewart, C.N. (2016): Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications. Wiley

Zusätzliche aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen werden im Rahmen der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Vertiefende Literatur

Zur Vertiefung wird, je nach aktueller Themenstellung, die Literatur der biologischen und biotechnologischen Module der Semester 1 bis 5 empfohlen.

Zusätzliche aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen werden im Rahmen der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Angewandte Bioinformatik

Im Modul ‚Bioinformatik' werden Gebiete der Biologie und Biotechnologie mit der angewandten Informatik verbunden. Es befasst sich mit der Aufbereitung und Analyse von Daten (biologische Stoff- und Strukturdatenbanken, Genbanken usw.). Die Studierenden erhalten einen Einblick in die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Bioinformatik. Sie erlernen Methoden zur Recherche von biologischen Daten und Analysenverfahren und erwerben dabei durch selbstständige Arbeit im Web und mit spez. Software die Fähigkeit, Informationen aus entsprechenden Datenbanken zielführend abzurufen und einzusetzen. Dieses Modul gibt einen Gesamtüberblick über moderne Verfahren zur Isolierung und Analyse von Proteinen und Nucleinsäuren, zu zellbasierenden systembiologischen Ansätzen sowie zu naturwissenschaftlichen Fachdatenbanken und Anwendungssoftware. Weiterhin werden durch die Studierenden Ansätze zur computergestützte Bildanalyse erlernt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-ANBIN-BT	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Biotechnologie

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Methoden der Bioinformatik (Datenbankformate)
- Literaturrecherche (PubMed) und elektronische Zeitschriftenbibliothek, Fächerübergreifende Datenbanken (Web of Science, Journal Citation Reports)
- DNA-Sequenzierung (Sanger-Methode, moderne Ansätze des *second and third generation sequencing*)
- Proteinstruktur, Proteinsequenzierung (Edman-Abbau, kombinierte Verfahren)
- Microarray-Techniken und -Analyse (Biochips)
- Sequenzdatenbanken und Sequenzalignment
- Sequenzvariationen (Mutationen und Polymorphismen)
- Strukturvorhersage und -aufklärung
- Weitere biotechnologisch relevante Datenbanken (z.B. Patentdatenbanken, Datenbanken zu klinischen Studien)
- Bioinformatik in der Forensik
- Überblick zu neuen ganzheitlichen systembiologischen Ansätzen
- computergestützte Bildanalyse

Laborübungen

- DNA-Sequenzierung und Auswertung der Sequenzen mithilfe von biologischen Datenbanken

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen und verstehen die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Bioinformatik in verschiedenen Fachbereichen (Molekularbiologie, Biotechnologie, Pharmakologie u. a.),
- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über die Verfahren und Methoden zur Protein- und DNA-Sequenzierung,
- haben ein kritisches Verständnis der Vor- und Nachteile verfügbarer bioanalytischer Methoden und Verfahren entsprechend des jeweiligen Einsatzgebietes,
- haben einen Überblick und ein Verständnis hinsichtlich aktueller zellbasierender systembiologischer Ansätze,

Wissensvertiefung

- kennen und verstehen die Methoden zur Beschaffung von Daten und Analyseverfahren,
- kennen und verstehen Genome und deren Verwandtschaftsbeziehungen aus biologischer Sicht,
- kennen und verstehen die Methoden zur Analyse von Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Sequenzen (Alignment und phylogenetische Stammbäume),
- kennen und verstehen die Verfahren zur Darstellung der Wechselwirkung zwischen Struktur/Faltung und Sequenzen von Proteinen.
- verfügen über detailliertes Wissen hinsichtlich fluoreszenzbasierender Methoden, Proteinbestimmungen, Protein- und DNA-Sequenzierungen sowie über diesbezügliche aktuelle Entwicklungen und
- kennen die Möglichkeiten und Limitierungen bekannter instrumenteller Trenn- und Analysenverfahren bezüglich ihrer Anwendung auf biochemisch und biologisch interessierende Stoffe.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können Informationen aus wichtigen molekularbiologischen Datenbanken abrufen, ordnen, statistisch analysieren, interpretieren und strukturiert darstellen,
- können nach Analyse von Aufgaben-/Problemstellungen die geeigneten Typen von Datenbanken auswählen,
- können für ein bestimmtes bioanalytisches Problem die geeigneten Verfahren und Geräte auswählen,

Systemische Kompetenz

- können spezifische statistische Erhebungen zur Analyse komplexer biologischer Systeme auch fachübergreifend nutzen,
- können im Teamwork bioinformatische Aufgaben-/Problemstellungen lösen,
- verstehen die Bedeutung der einzelnen qualitativen und quantitativen bioanalytischen Methoden und sind in der Lage auch für komplexe Analysenprobleme eine Strategie zur Auswahl und Abfolge der geeignetsten Verfahren zu entwickeln,

Kommunikative Kompetenz

- können Internet, Suchmaschinen etc. nach kritischer Analyse und Bewertung sicher zur Datenrecherche nutzen,
- können über Sequenzanalysen Verwandtschaften erkennen und Verwandtschaftsverhältnisse zwischen Genomen verschiedener Lebewesen aufklären,
- können Proteinstrukturen computergrafisch visualisieren und

- unterziehen die Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten verschiedener bioanalytischer Methoden einer kritischen Analyse und Bewertung.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	12
Übung	32
Laborübung	8
Exkursion	6
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	45
Prüfungsvorbereitung	15
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	60		Ende Theoriesemester	0,5
Prüfung am Computer	60		Ende Theoriesemester	0,5

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch/Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Laptop, Skript, Übungsaufgaben, Software, Web-Applikationen, Tutorials

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Hütt, M. T., Dehnert, M. (2015): Methoden der Bioinformatik. Eine Einführung, Springer Verlag Berlin.

Selzer P. M. et al. (2018): Angewandte Bioinformatik, Springer-Verlag Berlin.

Renneberg, R. et al. (2021): Bioanalytik für Einsteiger, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg.

Vertiefende Literatur

Hansen, A. (2013): Bioinformatik, Ein Leitfaden für Naturwissenschaftler, Birkhäuser Verlag Basel Boston Berlin.

Labudde, D., Mohaupt M. (2018): Bioinformatik im Handlungsfeld der Forensik. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg

Brown, T.A. (2011): Gentechnologie für Einsteiger. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg

Lottspeich, F. et al. (2021): Bioanalytik, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg

Ye S.Q. (2019): Bioinformatics: A Practical Approach (Mathematical and Computational Biology). Routledge

Bühler L.K. and Hooman H.R. (2019) Bioinformatics Basics: Applications in Biological Science and Medicine. Taylor & Francis Ltd

B2 Pflichtmodule Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik

Spezielle Chemie und Radioaktivität

Die Studierenden erweitern und vertiefen gezielt ihr Wissen und Können bezüglich der stofflichen Vielfalt insbesondere der organischen Chemie sowie der speziellen chemischen Eigenschaften moderner Werkstoffe. Die Inhalte des Moduls bauen auf den Chemiemodulen des 1. und 2.Semesters auf. Parallel zur Vorlesung vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse in Laborübungen und festigen dort den sicheren und sauberen Umgang mit Chemikalien und Laborgeräten.

Des Weiteren werden aufbauend auf Inhalten des Moduls „Technische Physik 1“ zusätzliche Grundlagen zur Radioaktivität und Wechselwirkung zwischen ionisierender Strahlung und Materie vermittelt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-CHRAD-US	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 3	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Chemie spezieller Stoffklassen:

Natur- und Kunststoffe
- Übersicht zu Polymeren und anderen Kunststoffen
- Massenkunststoffe und Spezialpolymere
- ausgewählte Polymerisationsreaktionen
- Übersicht zu Naturstoffen mit Fokus auf Heterocyclen
- Übersicht zu umweltchemisch und radiochemisch wichtigen Stoffklassen bzw. Stoffen

Chemie moderner Werkstoffe
- ausgewählte Beispiele, wie leitfähige Polymere, Legierungen, Keramiken, Nanomaterialien, Farb- und Klebstoffe, Additive
- ausgewählte Synthesen und Namensreaktionen mit industriellem Bezug

Radioaktivität und Strahlenschutz:
- radioaktiver Zerfall und radioaktives Gleichgewicht
- Messung ionisierender Strahlung
- Unsicherheiten und charakteristische Grenzen bei Kernstrahlungsmessungen
- Neutronen, Neutronendetektoren
- Aktivierungsgleichung
- Auslegung von dicken Abschirmungen für Gammastrahlung: Schwächungsgesetz, Aufbaufaktor, Näherungsverfahren, Rechenprogramme, Berechnung von Labyrinthen

Laborübungen

Chemie spezieller Stoffklassen:

- Polymerisationsreaktion / Synthese eines Polymers

Radioaktivität und Strahlenschutz:

- Messungen im Strahlungsfeld (Abstandsgesetz, Strahlungsuntergrund)
- Abschirmung von Gammastrahlung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- erweitern das Wissen und das Verständnis zur stofflichen Vielfalt insbesondere in der organischen und Naturstoffchemie,
- erlangen Kenntnisse zu den wichtigsten Kunststoffen und modernen Werkstoffen,
- erweitern die Kenntnisse zu chemischen Reaktionen und deren gezielter Beeinflussung,
- kennen und verstehen das Wesen der Radioaktivität und wissen, wie die ionisierende Strahlung, nachzuweisen ist und in welcher Weise die Messwerte in Bezug auf den sicheren Umgang mit Quellen ionisierender Strahlung zu deuten sind,
- kennen und verstehen Informationen (Aktivität, Dosis, Dosisleistung, Kontaminationen) zur Radioaktivität in der Umwelt, bei der Bevölkerung und in der Technik und sind selbst in der Lage sich so zu verhalten, dass eine Schädigung durch ionisierende Strahlung ausgeschlossen ist,
- beherrschen einfache Verfahren zur Auslegung einer Strahlenabschirmung,

Wissensvertiefung

- vertiefen die Kenntnisse zum Verständnis der wichtigsten Theorien zur chemischen Bindung,
- erwerben Kenntnisse zur Syntheseplanung in der organischen und pharmazeutischen Chemie,
- lernen Vielfalt und Möglichkeiten synthetischer Polymere kennen,
- kennen und verstehen Maßnahmen zu Planung und Ausführung von Strahlenschutzmaßnahmen,
- verfügen über die Fähigkeit, Quellen ionisierender Strahlung bezüglich ihres Gefährdungspotentials richtige einordnen zu können und Schutzmaßnahmen vorzuschlagen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können chemische Synthesen planen und durchführen,
- können für die jeweiligen chemischen Stoffe die geeigneten Analysenmethoden auswählen,
- können Sicherheits- und Umweltrisiken von Werkstoffen bzw. Arbeitsstoffen klassifizieren und bewerten,
- können grundlegende Strahlenmessaufgaben strahlenschutzgerecht ausführen,
- können radioaktive Stoffe sicher beschreiben,
- können mit den im Strahlenschutz üblichen Einheiten sicher umgehen und gesetzliche Anforderungen für den Umgang mit ionisierender Strahlung in Bezug auf eine spezielle Anwendung interpretieren,
- können einfache Abschirmungen für Beta- und Gammastrahlung auslegen,

Systemische Kompetenz

- können am Beispiel synthetischer Polymere den Einfluss der Monomere und deren Verknüpfung auf die makroskopischen Eigenschaften des Kunststoffes abschätzen,

- entwickeln ein Verständnis für die Überführung chemischer Synthesen in den industriellen Maßstab,
- können Strahlenexpositionen und das daraus resultierende Gefährdungspotential für den Menschen einschätzen und berücksichtigen,

Kommunikative Kompetenz

- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und verteidigen,
- können Ideen und Konzepte zur Synthese- und Analyseplanung im Team erarbeiten,
- können komplexe Sachverhalte im Bereich des Strahlenschutzes diskutieren und präsentieren,
- können Risiken der natürlichen und technischen bzw. medizinischen Anwendung von ionisierender Strahlung bewerten und
- können Angaben zur Strahlenlage der Bevölkerung, in der Umwelt und an einer technischen Anlage verstehen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	58
Seminar	20
Laborübung	8
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	46
Selbststudium (Praxissemester)	25
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	20
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Chemie spezieller Stoffklassen	90		Ende Semester	0,5
Klausur Radioaktivität und Strahlenschutz	90		Ende Semester	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Chemie spezieller Stoffklassen

Vollhardt, K.P.C.; Schore, N.E.: Organische Chemie, Wiley-VCH Verlag, Weinheim.

Atkins, P.W.; Jones, L. : Chemie-einfach alles, Wiley-VCH Verlag, Weinheim.

Radioaktivität und Strahlenschutz

Stolz, W.: Radioaktivität, Teubner Verlag.

Kleinknecht, K.: Detektoren für Teilchenstrahlung, Teubner Verlag.

Vogt, H.-G.; Schulz, H.: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser Fachbuchverlag.

Vertiefende Literatur

Chemie spezieller Stoffklassen

Simon, P.F.W.; Fahmi, A.: Polymere Werkstoffe, Wiley-VCH Verlag, Weinheim.

Callister, W.D.; Rethwisch, D.G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH Verlag, Weinheim.

Schwedt, G.: Chemie der Arzneimittel, Wiley-VCH Verlag, Weinheim

Radioaktivität und Strahlenschutz

Seelmann-Eggebert, W.: Nuklidkarte, FZK

Grundlagen Apparate und Anlagen

In diesem Modul werden die apparativen Grundlagen der Labor- und Verfahrenstechnik behandelt. Die in den Apparaten vorkommenden Elemente werden charakterisiert und die zur Darstellung der Apparateelemente notwendigen Grundlagen des technischen Zeichnens vermittelt. Die Bedeutung von technischen Dokumentationen für die effiziente funktions- und fertigungsgerechte Gestaltung von Abläufen und Unterlagen wird dabei herausgestellt. Die Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre und der Werkstofftechnik werden in dem für die Belange des Studienganges notwendigen Umfang dargestellt. Weiterhin werden Kenntnisse zur Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung vermittelt, u.a. werden die Kriterien für die Auswahl chemischer Verfahren behandelt, die verschiedenen Typen von Fließbildern vermittelt und auf die Problematik der Maßstabsvergrößerung eingegangen.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-APAN-LV	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Chemie-, Umwelt- und Strahlentechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Grundlagen Apparateelemente und Grundlagen Werkstoffe

- Erstellen und Lesen technischer Dokumentationen
- ausgewählte DIN-, EN- und ISO-Normen
- Bauteile in Maschinen und Apparaten (Maschinenelemente für drehende Bewegungen, Dichtungen, Fügeteile,)
- Fügetechniken und Verschleiß im Apparatebau
- Struktur der Werkstoffe
- Metallische Werkstoffe (reine Metalle, Legierungen, Stähle, Gusseisen, Nichteisenmetalle)
- Nichtmetallische Werkstoffe (keramische Werkstoffe, Kunststoffe)
- Verbundwerkstoffe
- Werkstoffeigenschaften und Prüfverfahren

Grundlagen Technische Mechanik

- Grundlagen der Statik (Kraft- und Momentenbegriff, Kräftegruppen, Gleichgewichtsbedingungen, Schwerpunkte, Lagerreaktionen)
- Grundlagen der Festigkeitslehre (Schnittgrößen, Spannungsbegriff, Beanspruchungsarten von Körpern, Elastizitätsgesetz, Flächenträgheitsmomente, einfache Spannungsnachweise und Querschnittsdimensionierungen von Bauteilen)

Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung

- Kriterien für die Verfahrensauswahl (stoffliche Gesichtspunkte, Energieaufwand, Sicherheit, ökologische Aspekte, …)

- Fließbilder (Typen: Grund-, Verfahrens-, RI-Fließbild; RI-Fließbilder für Chemieanlagen; Beispiele)
- Aspekte industrieller chemischer Anlagen (Grundlagen der Maßstabsvergrößerung, vom Laborversuch zur chemischen Anlage, Batch- oder kontinuierlicher Betrieb, Mehrzweckanlagen, Stoff- und Energiekreisläufe, …)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein - bezogen auf die Grundlagen des technischen Zeichnens, der apparatetechnischen und der werkstofftechnischen Grundlagen - breit angelegtes allgemeines Wissen,
- kennen die wesentlichen Kriterien für die Auswahl chemischer Verfahren,
- kennen die unterschiedlichen Typen von Fließbildern,

Wissensvertiefung

- verfügen über Wissen bzgl. Normen und Grundlagen des technischen Zeichnens,
- verfügen über Wissen über die in den Geräten und Apparaten der Labor- und Verfahrenstechnik eingesetzten Bauteile und Maschinenelemente,
- gewinnen über die allgemein physikalisch-mechanischen Grundlagen hinausgehendes Wissen bzgl. Dimensionierung und Festigkeitsberechnung von Apparate- und Anlagenbauteilen,
- verfügen über Wissen bzgl. den in den Apparaten der Labor- und Verfahrenstechnik eingesetzten Werkstoffen und
- erwerben vertiefte Kenntnisse zur Maßstabsübertragung vom Laborversuch zur großtechnischen Anlage.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können technische Zeichnungen lesen und interpretieren,
- verstehen Algorithmen zur Dimensionierung und Festigkeitsberechnung und können diese auf einfache Bauteile anwenden,

Systemische Kompetenz

- beherrschen die Grundlagen der Dimensionierung und Festigkeitsberechnung einfacher Bauteile,
- können die Eignung eines Werkstoffs für einen konkreten Einsatzfall beurteilen,
- können Verfahrensfließbilder für ausgewählte Chemieanlagen erstellen,
- können Verfahren zur Maßstabsübertragung anwenden,

Kommunikative Kompetenz

- können die Fachsprache eines konstruierenden Ingenieurs verstehen,
- können sich mit Fachvertretern und Laien über Normen, die Grundlagen der Dimensionierung und Festigkeitsberechnung von Bauteilen sowie diesbezügliche Aufgabenstellungen unter Verwendung des Fachvokabulars austauschen und
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	58
Übung	28
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	60
Prüfungsvorbereitung	31
Workload Gesamt	180

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Appararateelemente und Werkstoffe	60		Ende Theoriesemester	0,34
Klausur Technische Mechanik	60		Ende Theoriesemester	0,33
Klausur Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung	60		Ende Theoriesemester	0,33

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Materialien für das Technische Zeichnen, Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Grundlagen Apparateelemente und Werkstoffe:

Hoischen; Hesser- Technisches Zeichnen, Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co KG, Berlin.

Tabellenbuch Metall, Verlag Europa-Lehrmittel, Nourvey, Vollmer GmbH & Co, Haan-Gruiten.

Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, Springer Verlag Berlin Heidelberg,11. Auflage 2012.

Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1, Hanser Verlag München Wien, 7. Auflage 2013.

Grundlagen Technische Mechanik:

Schumpich, G.; Dreyer, H.-J.: Holzmann/Meyer/Schumpich - Technische Mechanik. Teil 1 Statik, B. G. Teubner Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden.

Holzmann, G.; Dreyer, H.-J.: Holzmann/Meyer/Schumpich - Technische Mechanik, Teil 3 Festigkeitslehre, B. G. Teubner Stuttgart , Leipzig, Wiesbaden.

Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung

Vogel, G. H.: Verfahrensentwicklung, Wiley VCH Verlag

Vogel, G. H.: Lehrbuch Chemische Technologie: Grundlagen Verfahrenstechnischer Anlagen, Wiley VCH Verlag

Bindel, T., Hofmann, D.: R&I-Fließschema: Übergang von DIN 19227 zu DIN EN 62424, SpringerVieweg Verlag Wiesbaden, 2016. Online Ressource: https://katalog.ba-sachsen.de/Record/0-1654632988

Vertiefende Literatur

Grundlagen Apparateelemente und Werkstoffe:

Muhs, D.; Wittel, H.; Becker, M.; Jannasch, D.; Voßiek, J.: Roloff / Matek – Maschinenelemente, Vieweg Verlag Braunschweig Wiesbaden.

Decker, K.-H; Kabus, K.: Maschinenelemente, Carl Hanser Verlag München Wien.

Merkel, M.; Thomas, K.-H. Taschenbuch der Werkstoffe, Fachbuchverlag Leipzig.

Callister,W., Rethwisch, D., Scheffler, M.: Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Weinheim, Wiley-VCH, 2013.

Grundlagen Technische Mechanik:

keine

Verfahrensentwicklung und Anlagenplanung

Weber, Klaus H.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. SpringerVieweg Verlag Wiesbaden, 2016. Online Ressource: https://katalog.ba-sachsen.de/Record/0-1658388054

Ripperger, S., Nikolaus, K.: Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen, SpringerVieweg Verlag Wiesbaden, 2020. https://katalog.ba-sachsen.de/Record/0-1726036596/

Umweltanalytik und Schadstoffausbreitung

Die Studierenden lernen den interdisziplinären Charakter der instrumentellen Analytik durch das Zusammenwirken von Chemie, Physik, Mess- und Sensortechnik, sowie Computer- und Verfahrenstechnik kennen. Sie erwerben wichtige Kenntnisse zur Elementanalytik sowie zu elektroanalytischen und radiometrischen Verfahren und erkennen diese als Fundament für umwelt-, chemie- und strahlenanalytische Untersuchungen. Parallel zur Vorlesung werden mittels Laborübungen die Kenntnisse zur instrumentellen Analytik vertieft und grundlegende instrumentelle Analyseverfahren praktisch erlernt. Weiterer Schwerpunkt im Modul sind Verfahren mit denen die Ausbreitung von Schadstoffen in der Umwelt ermittelt werden können, sowie Möglichkeiten des Monitorings in der Biosphäre insbesondere durch Nutzung von Radionukliden. Ergänzend wird im Modul in grundlegende umweltmikrobiologische Aspekte eingeführt, um die fundamentale Rolle von Mikroorganismen in der Umwelt besser verstehen zu können.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-UASCH-US	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Element- und Umweltanalytik:

- Grundlagen der Atomspektroskopie
- Atomabsorptions- und Atomemissionsspektrometrie
- ICP-OES; ICP-MS
- Röntgen- und Elektronenspektroskopie (RFA, ESCA)
- Oberflächensensitive Verfahren
- Grundlagen der Radiochemie
- Radiometrische Verfahren (Neutronenaktivierungsanalyse, Isotopenverdünnungsanalyse)
- elektroanalytische Verfahren
- Summenparameter in der Umweltanalytik (TOC, AOX, EOX, BTEX, PAK, PCB, VOC)

Schadstoffausbreitung/Radioökologie:

- Freisetzungsvorgänge in die Biosphäre (Atmosphäre, Wasser, Boden, Nahrungsketten, Metabolismus, Dosisberechnungen)
- Radioökologie wichtiger Einzelnuklide
- Überwachung der Umweltradioaktivität: Luft und Wasser (Diskontinuierliche Messung, Kontinuierliche Messung, Automatisches „Monitoring“; Boden, Bewuchs, Nahrungsketten)

Umweltmikrobiologie:

- Mikrobielle Habitate und Systeme
- Rolle der Mikroorganismen in den globalen Stoffflüssen
- Hygiene und Analytik

Laborübungen

Element- und Umweltanalytik:

- Bestimmung von Schwermetallen in flüssigen Proben mittels ICP-OES
- Analyse leichtflüchtiger halogenierter Kohlenwasserstoffe in wässrigen Proben mittels Gaschromatographie gekoppelt mit massenspektrometrischer Detektion (GC-MS)
- simultane Metallgehaltsbestimmungen in realen Proben durch mobile Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA), Demonstrationsversuch

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen und verstehen die gebräuchlichen Methoden zur Elementanalytik und zu elektrochemischen Analyseverfahren sowie deren Funktionsweisen und Techniken,
- haben ein übersichtartiges Wissen zu Einsatzgebieten der verschiedenen Verfahren der Elementanalytik und der elektrochemischen Analyseverfahren sowie zu entsprechenden Entwicklungs-trends,
- kennen und verstehen die Validierung analytischer Verfahren und die Konzepte zur Qualitätssicherung im Labor,
- kennen und verstehen die Maßnahmen zur Qualitätssicherung in Laboren,
- verfügen über ein breites und integriertes Wissen und Verständnis zum Ausbreitungsverhalten von Schadstoffen in der Umwelt,
- kennen und verstehen gebräuchliche Methoden zur Berechnung der Ausbreitung von Stoffen in der Atmosphäre, Gewässern und Boden,
- kennen und verstehen die Wirkungspfade radioaktiver Stoffe auf den Menschen,
- kennen und verstehen die Konzepte der Grenzwertfestlegung,

Wissensvertiefung

- verfügen über detaillierte Kenntnisse zu Aufbau, Funktionsweise, Einsatzmöglichkeiten von AAS, ICP-OES, RFA, zu ausgewählten radioanalytischen und elektroanalytischen Methoden sowie zur Ermittlung umweltanalytischer Summenparameter und
- haben vertiefte Kenntnisse über Inventar, Produktion und die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Luft, Wasser und Boden sowie über den Transfer dieser Stoffe in die Nahrungsketten von Mensch, Tier und Pflanzen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können nach geforderten Kriterien (Matrix, Art des Analyten, Nachweisempfindlichkeit, betriebswirtschaftliche Gesichtspunkte) das optimale Analyseverfahren sicher auswählen,
- können gebräuchliche Analysensysteme der Elementanalytik und elektrochemischen Analyseverfahren aus einzelnen Komponenten zusammenstellen, Einzel- und Gesamtfunktion überprüfen, grundlegende Fehler erkennen und die Analysensysteme betreiben,
- beherrschen die Methoden der internen und externen Kalibrierung im Bereich Element- und Umweltanalytik,
- können die Analysensysteme nach Messwertauswertung und Fehleranalyse in Sicht auf verbesserte Messwerte optimieren,
- können Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der Routineanalytik entsprechend der vorgegebenen Normen einhalten,
- können unter Einbeziehung von numerischen und grafischen Daten die Ausbreitung von Schadstoffen in der Umwelt prognostizieren,
- können Anlagenemissionen bewerten und vorausschauend Maßnahmen planen,

Systemische Kompetenz

- können Fertigkeiten und Fähigkeiten auf dem Gebiet der Element- und Umweltanalytik in verschiedenen Arbeitsbereichen einsetzen,
- können Probenahme, Probenkonservierung und instrumentelle Analytik einschließlich Auswertung/Analysebericht im System betrachten und betriebswirtschaftlich beurteilen,
- können Element- und Umweltanalytik sowohl nach Standard (DIN) zur Routineanalytik als auch zur Lösung von gehobenen Aufgabenstellungen in Studien- und Bachelorarbeiten und Forschungsprojekten einsetzen,
- können die Freisetzung von radioaktiven Stoffen in Luft, Wasser und Boden sowie den Transfer dieser Stoffe in die Nahrungsketten von Mensch, Tier und Pflanzen bewerten und begutachten,

Kommunikative Kompetenz

- können Analysenergebnisse kritisch einschätzen und beurteilen,
- können gewonnene Messdaten und damit verbundene naturwissenschaftlich-technische Aussagen unter Verwendung von Bilddokumentationstechnik darstellen, vor verschiedenen Personenkreisen präsentieren und verteidigen,
- können umfassende Laborberichte unter Verwendung gewonnener empirischer Daten, Literatur- und Internetrecherchen, Auswerte- und Officeprogrammen erstellen und die Ergebnisse einer kritischen Bewertung unterziehen,
- können Anlagenemissionen einer kritischen Problemanalyse unterziehen, Bewertungen ableiten und diese formell und informell präsentieren und
- können formelle und informelle Präsentationen zum Schutz vor radioaktiven Stoffen in der Umwelt vor unterschiedlichen Personenkreisen geben.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	58
Seminar	14
Laborübung	8
Exkursion	6
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	46
Selbststudium (Praxissemester)	25
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	20
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Element- / Umweltanalytik	120		Ende Semester	0,67
Klausur Schadstoffausbreitung / Radioökologie	40		Ende Semester	0,22
Klausur Umweltmikrobiologie	20		Ende Semester	0,11

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Element- und Umweltanalytik

Skoog, D.A.; Leary, J.J.: Instrumentelle Analytik, Springer Verlag.

Otto, M.: Analytische Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Scadstoffausbreitung/Radioökologie

Brauer, H: Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik: Band 1: Emissionen und ihre Wirkungen, Springer 2013

Umweltmikrobiologie

Fritzsche, W.: Umweltmikrobiologie, Gustav Fischer Verlag

Vertiefende Literatur

Element- und Umweltanalytik

Naumer, H.; Heller, W.: Untersuchungsmethoden in der Chemie, Georg Thieme Verlag.

Cammann, K.: Instrumentelle Analytische Chemie, Spektrum Verlag.

Hamann, C. H.; Vielstich, W.: Elektrochemie, Wiley-VCH Verlag.

Ewing, W.: Instrumental Methods of Chemical Analysis, McGraw-Hill Verlag.

Hütter, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchungen, Verlag Salle+Sauerländer.

Doerffel, K.: Statistik in der analytischen Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Schadstoffausbreitung/Radioökologie

Cooper, J. R.; Randle, K.; Sokhi, R. S.: Radioactive Releases in the Environment, WILEY 2003

Scott., E. M.; Modelling Radioactivity in the Environment, ELSEVIER SCIENCE 2003

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ermittlung der Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung durch genehmigungs- oder anzeigebedürftige Tätigkeiten (AVV Tätigkeiten) vom 8. Juni 2020

Umweltmikrobiologie

Reineke, W. und Schlömann, M.: Umweltmikrobiologie, Springer Spektrum Verlag

Abfallmanagement und Bodenbehandlung

Dieses Modul beinhaltet im ersten Teil die Grundlagen des Abfallmanagements und der Kreislaufwirtschaft. Auf die Bedeutung von Abfallwirtschaftskonzepten wird eingegangen. Im Rahmen der Anlagen- und Betriebsgenehmigung werden die Anforderungen und Inhalte von Umweltverträglichkeitsprüfungen vermittelt. Im zweiten Teil werden die Grundlagen der gegenwärtig angewendeten Verfahren der Bodensanierung einschließlich der technischen Realisierungen und aktueller Entwicklungen behandelt. Dazu werden die entsprechenden Recyclingtechniken vorgestellt und die Bedeutung der Altlastenproblematik hervorgehoben.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-ABBO-US	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Kreislaufwirtschaft:

- Überblick über gesetzliche Grundlagen
- Abfall (Begriffe, Entstehung, Arten, Mengen, Zusammensetzung)
- Deklaration von Abfällen, Abfallanalytik
- Abfallwirtschaftskonzepte (Ziele integrierter Abfallwirtschaft, Abfallvermeidung, ressourceneffizientes/abfallarmes Produktdesign, Stoffstrommanagement, Schadstoffentfrachtung, Abfallverwertung)
- Abfallsammlung / Abfalltransport
- Stoffliche Verwertung, Recycling- und Verwertungstechnologien
- Verfahren zur Abfallbehandlung (mechanisch, thermisch, biologisch)
- Abfallablagerung (Deponien, Deponiebetrieb, Sickerwasserbehandlung, Deponiegas)

Umweltverträglichkeitsprüfung:

- Rechtsgrundlagen und formaler Ablauf zur Prüfung der Umweltverträglichkeit
- Anforderungen an den UVP-Bericht
- Planungsebenen und Formen der Genehmigungsplanung
- Grundlagen zur Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter
- Kostenermittlung nach HOAI für eine UVP

Altlasten und Bodenbehandlung:

- Boden- und Grundwasserverunreinigungen (Art der Kontaminationen, Wirkungspfade und Schutzgüter)
- Einführung in die Rechtsgrundlagen der Altlastensanierung

- Gefährdungsabschätzung und Bewertungsverfahren (Gefahren-, Expositions- und Risikoanalyse, Verhältnismäßigkeitsgrundsatz, Vorstellung geeigneter Beurteilungsregelungen, Schadenscharakteristik)
- Verfahren zur Sanierung von Altlasten (Überblick, hydraulische, pneumatische, mechanische, thermische, biologische und elektrokinetische Verfahren), komplexe Sanierungsstrategien durch Kombination von Sanierungsverfahren
- Maßnahmen zur Gefahrenabwehr (Dekontamination, Sicherung, Natural Attenuation, Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen)
- Planung von Altlastensanierungen (Sanierungsuntersuchung, Schutz- und Sanierungsziele, Sanierungsplan, Kontroll- und Überwachungsmöglichkeiten, Nachsorge)

Laborübung

Bodenanalytik

- Aufschluss von festen Abfallproben (z.B. Kompost, Ersatzbrennstoffe oder Klärschlamm) in Vorbereitung auf die Analyse (Mikrowellenaufschluss, Eluate)
- Untersuchung von z.B. Kompostprodukten im Rahmen der RAL-Gütesicherung (Bestimmung von z.B. Rohdichte, pH-Wert, Salzgehalt, Anzahl keimfähiger Samen, Glühverlust, Gesamtstickstoff, Gehalt an Phosphor, Kalium, Natrium, Ammonium, Chlorid, TIC/TOC/TC, Gehalt an Schwermetallen) oder anderer Abfallproben

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein breit angelegtes Wissen über den Umfang, die Wesensmerkmale und die wesentlichen Gebiete der Kreislaufwirtschaft sowie der Altlasten und der Bodenbehandlung,
- verstehen aktuelle Entwicklungen auf den Gebieten der Kreislaufwirtschaft sowie Altlasten und der Bodenbehandlung,
- verstehen die Grundzüge der Erkenntnis- und/oder Forschungsprozesse auf den Gebieten der Kreislaufwirtschaft,
- verfügen über rechtliche Kenntnisse, auf denen Genehmigungsanforderungen basieren,
- verfügen über das Wissen zur Ermittlung einer UVP-Pflicht und verstehen die Abläufe eines UVP-Verfahrens und wissen, wie Ergebnisse im weiteren Verfahren einzubinden sind,

Wissensvertiefung

- verfügen über detailliertes Wissen über die wichtigsten Verfahren und Strategien der Abfallaufbereitung und der Abfallbehandlung sowie zur Sicherung und Dekontamination von ökologischen Altlasten einschließlich derer technischen Realisierungen und der dabei zu berücksichtigenden Emissions- und Rückstandsprobleme,
- haben Kenntnisse über die Anforderungen zur Erstellung von UVP-Berichten bzw. Vorprüfungen nach UVPG und verfügen über das Wissen zur Bearbeitung der UVP-relevanten Schutzgüter und
- haben die Kenntnisse zur Kostenermittlung von UVP-Berichten.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können die behandelten Verfahren der Abfallbehandlung und der Bodensanierung bei der Planung und technischen Realisierung eines komplexeren Abfall- und Entsorgungsprojektes oder Sanierungsprojektes sicher anwenden,

- können die UVP-Pflicht einer Planung ermitteln, können die Abläufe einer UVP planen und können die Ergebnisse der Auswertungen einer UVP beurteilen,

Systemische Kompetenz

- können die Eignung der behandelten Verfahren der Abfallbehandlung und der Bodensanierung für konkrete Einsatzfälle fundiert beurteilen,
- können im Unternehmen an der Entwicklung entsorgungsgerechter Produkte und umweltfreundlicher Technologien mitwirken, zur Reduzierung und Wiederverwendung von Abfällen und Reststoffen beitragen und geeignete Entsorgungswege vorschlagen,
- können schutzgutbezogene Planungsschwerpunkte ausgestalten,
- können inhaltliche und zeitliche Abläufe eines UVP-Verfahrens steuern und können weitere Maßnahmen aufgrund der Ergebnisse aus der UVP entwickeln,
- können komplexe Untersuchungen und Bewertungen von Boden- und Altlastenproben durchführen und die Ergebnisse in Form von Analysereporten bzw. Teilgutachten darstellen,

Kommunikative Kompetenz

- können Ideen, Konzepte, Informationen und Themen, die im allgemeinen Kontext der Kreislaufwirtschaft sowie Altlasten und Bodensanierung gebraucht werden, einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen,
- können eine Reihe von Ansätzen und Verfahren nutzen, um wissenschaftlich begründete Problemlösungen zu Fragen der Kreislaufwirtschaft sowie zu Altlasten und Bodensanierung zu formulieren,
- können die Eignung der wichtigsten Verfahren der Kreislaufwirtschaft sowie der Altlasten und Bodensanierung für konkrete Anwendungsfälle kritisch einschätzen und beurteilen,
- können dem Vorhabenträger die Anforderungen einer UVP vermitteln und im behördlichen UVP-Verfahren unterstützen,
- können die interdisziplinären Schutzgüteruntersuchungen inhaltlich und zeitlich koordinieren und
- können den Vorhabenträger im Öffentlichkeitsbeteiligungsverfahren unterstützen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	48
Übung	28
Laborübung	10
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	46
Selbststudium (Praxissemester)	22
Prüfungsvorbereitung (Praxissemester)	23
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Kreislaufwirtschaft	60		Ende Semester	0,33
Klausur Umweltverträglichkeitsprüfung	30		Ende Semester	0,17
Klausur Altlasten / Bodenbehandlung	90		Ende Semester	0,50

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Abfall- und Kreislaufwirtschaft:

Bilitewski, B.; Härtle,G.; Marek, G.: Abfallwirtschaft. Handbuch für Praxis und Lehre

Cord-Landwehr, K. (Hrsg.): Einführung in die Abfallwirtschaft, Vieweg+Teubner Verlag

Martens, Hans, Goldmann, Daniel: Recyclingtechnik, Springer Vieweg

Kurth, Peter, Oexle, Anno, Faulstich, Martin (Hrsg.) Praxishandbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft, Springer Vieweg

Umweltverträglichkeitsprüfung:

Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) in der jeweils gültigen Fassung

Altlasten und Bodenbehandlung

Der Rat von sachverständigen für Umweltfragen: Sondergutachten Altlasten 1989; Metzker – Poeschel, Stuttgart Mai 1990.

Merkel, A: Altlasten: Erkennen, Bewerten, Sanieren; Springer Berlin

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft; sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Handbuch zur Altlastenbehandlung – Teile 7 – 9 : Detailuntersuchung, Juni 2006; Sanierungsuntersuchung, Juli 1999; und Sanierung, August 2000.

Hein, H.; Kunze, W.: Umweltanalytik, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim.

Vertiefende Literatur

Kreislaufwirtschaft:

Bank, M.: Basiswissen Umwelttechnik. Vogel-Buchverlag Würzburg.

Schwister, K.: Taschenbuch der Umwelttechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Förster, U.: Umweltschutztechnik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

Görner, K.; Hübner K.: Abfallwirtschaft und Bodenschutz, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

Umweltverträglichkeitsprüfung:

www.uvp-portal.de

https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/umweltpruefungen

Altlasten und Bodenbehandlung

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft; sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Handbuch zur Altlastenbehandlung Teil 5: "Gefährdungsabschätzung, Pfad und Schutzgut Oberflächenwasser“, 2001.

Altlastenausschuss der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz: Unterausschuss "Arbeitshilfe für Qualitätsfragen bei der Altlastenbearbeitung“: Arbeitshilfe Qua-litätssicherung 2002.

Eikmann, T.; Heinrich, U.; Heinzow, B.; Konietzka, R. (Hrsg.): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen. Ergänzbares Handbuch toxikologischer Basisdaten und ihre Beurteilung", Erich Schmidt Verlag Berlin

Rump, H.H.; Krist, H.: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim.

Richly, W.: Mess- und Analyseverfahren, Vogel Buchverlag.

Messvorschriften DIN / VDI

Grundlagen der Technischen Chemie

In diesem Modul werden die reaktionschemischen Grundlagen verfahrenstechnischer Prozesse dargestellt, die zur Herstellung wichtiger Grundchemikalien oder bei Gasreinigungsprozessen eine wichtige Rolle spielen. Ausgehend von der Darstellung reaktionstechnischer Grundbegriffe werden homogene Reaktionssysteme behandelt und für die drei Grundtypen idealer Reaktoren die Bilanzgleichungen betrachtet. Das Modul enthält u.a. Rechenübungen und ausgewählte Schwerpunktthemen werden durch Laborübungen vertieft.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die wichtigsten industriellen Herstellungsverfahren anorganischer und organischer Stoffe. Dabei werden an ausgewählten Beispielen zur Herstellung von Grundchemikalien sowie von Zwischen- und Spezialprodukten die unterschiedlichen Anforderungen an die Produktionsprozesse, u.a. in Abhängigkeit von den Produktionsbedingungen und im Einklang mit dem Umweltschutz erläutert. Exkursionen dienen dem besseren Verständnis und der Vertiefung der kennengelernten Prozesse.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-TECH-US	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik: Vertiefung Umwelt- und Chemietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Chemische Verfahrenstechnik:

- Charakterisierung der Chemischen Verfahrenstechnik
- Grundbegriffe (Umsatz, Ausbeute, Selektivität, Parallel- und Folgereaktionen, ein- und mehrphasige Reaktionssysteme, Reaktor und Betriebsweisen)
- Einteilung unterschiedlicher Reaktortypen,
- Chemische Kinetik (Reaktionsgeschwindigkeit, Stoffänderungsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung)
- Homogene Reaktionssysteme (Berechnungsgrundlagen für die drei Grundtypen idealer Reaktoren bei isothermer und nichtisothermer Betriebsweise),
- Vergleich von Reaktorschaltungen

Industrielle Verfahren:

<u>Industrielle Anorganische Chemie</u>

- Grundelemente und ihre Verbindungen, z.B. Wasserstoff, Wasser, Lithium, Natrium, Kalium, Beryllium, Magnesium, Kalzium, Strontium, Barium, Radium, Bor, Aluminium, Gallium, Kohlenstoff, Silizium, Germanium, Zinn, Blei, Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon, Bismut, Sauerstoff, Schwefel, Selen, Tellur, Polonium, Fluor, Chlor, Brom, Jod
- Technische Gase, Halbleiter, Technologiematerialen, Düngemittel

- Anorganische Festkörper, Organosiliziumverbindungen
- Herstellungs- und Darstellungsverfahren, Eigenschaften, typische Reaktionen und Nachweise
- Exkursion

Industrielle Organische Chemie:

- Bausteine zur industriellen Synthese organischer Stoffe,
- C1-Bausteine (Methanol, Formaldehyd, Ameisensäure, Blausäure, Methylamine, Halogenderivate des Methans),
- Kohle, Erdöl, Erdgas,
- Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Heterocyclen, HKW's, Phenole, Ether, Aldehyde/Ketone, Amine, Chinone, Carbonsäuren/-anhydride, Carbonsäureamide, -ester,-halogenide, Kohlensäurederivate, Kohlehydrate, Peroxide, Schwefel- und Phoshororganische Verbindungen
- Polymerausgangsstoffe (z.B. Butadien, Isopren, Adipinsäure, Caprolactam, Vinyle)
- Polymerherstellung (z.B. PE, PP, PET, PVC, PA, Polystyrol, PTFE)
- Pharmazeutika (z.B. Aspirin, Ibuprofen)
- Exkursion

Laborübungen

Chemische Verfahrenstechnik:

- Beobachtung des Reaktionsverlaufs in einem diskontinuierlichen Rührkessel am Beispiel einer alkalischen Esterverseifung anhand einer Leitfähigkeitsmessung (Ermittlung von Umsatz-Zeit-Verlauf, Reaktionsordnung und Reaktionsgeschwindigkeitskonstante)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein breit angelegtes, umfängliches Wissen über zu Wesensmerkmalen der Chemischen Verfahrenstechnik,
- können aktuelle, moderne Entwicklungen auf diesem Wissensgebiet verstehen und nachvollziehen,
- verstehen die Grundzüge der F&E-Tendenzen der Chemischen Verfahrenstechnik,
- wenden die Kenntnisse zu chemischen Synthesen auf industrielle Herstellungsverfahren an,

Wissensvertiefung

- verfügen über detailliertes Wissen zu den Grundlagen homogener Reaktionen einschließlich dazu geeigneten Reaktoren
- verstehen die Anforderungen an die Herstellung chemischer Grundstoffe und Spezialprodukte und
- erwerben Kenntnisse zur notwendigen Rohstoffbasis.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können ideale Reaktorgrundmodelle (Rührkessel und Strömungsrohr) erstellen und auf Beispiele anwenden,
- können die erworbenen Kenntnisse zur Berechnung wesentlicher Parameter chemischer Reaktoren sicher anwenden,

- können die stoffliche Vielfalt und Reaktionsmöglichkeiten industriell genutzter chemischer Prozesse erfassen, einordnen und anwenden,

Systemische Kompetenz

- können fundiert die Spezifik von unterschiedlichen Reaktionsapparaten charakterisieren,
- sind in der Lage, die optimale Reaktionsführung für isotherme und nichtisotherme Reaktionsprozesse in den geeigneten Reaktoren festzulegen,
- sind in der Lage Herstellungsverfahren unter verschiedenen Aspekten zu vergleichen,

Kommunikative Kompetenz

- können Ideen, Konzepte, Informationen und Themen, die im allgemeinen Kontext zur Chemischen Verfahrenstechnik und industrieller Synthesen gebraucht werden, einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen
- können eine Reihe von Ansätzen und Verfahren nutzen, um wissenschaftlich begründete Problemlösungen zu Fragen der Chemischen Verfahrenstechnik zu formulieren und
- können im Team auch komplexe chemische Sachverhalte darstellen, beschreiben und beurteilen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	62
Seminar	12
Laborübung	4
Exkursion	8
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	26
Prüfungsvorbereitung	25
Selbststudium (Praxissemester)	40
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Chemische Verfahrenstechnik	90		Ende Theoriesemester	0,5
Klausur Industrielle Verfahren	90		Ende Theoriesemester	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitung

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Chemische Verfahrenstechnik:

Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, B.G. Teubner Stuttgart.

Hagen, J.; Hopp,V .: Chemische Reaktionstechnik - Eine Einführung mit Übungen, Wiley-VCH Verlag

Hertwig, K.; Martens, L; Hamel, Ch.: Chemische Verfahrenstechnik: Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, De Gruyter Studium.

Industrielle Verfahren:

Baerns, M.; Behr, A.; Gmehling, J.; Hofmann, H.; Onken, U.: Technische Chemie, Wiley-VCH Verlag

Behr, A.; Agar, D. W.; Jörissen, J.: Vorholt; A. J.: Einführung in die Technische Chemie, Springer-Verlag

Bertau, M.; Müller, A.; Fröhlich, P.; Katzberg, M.: Industrielle Anorganische Chemie, Wiley-VCH Verlag

Arpe, H.-J.: Industrielle Organische Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Vertiefende Literatur

Chemische Verfahrenstechnik:

Christen, D. S.: Praxiswissen der chemischen Verfahrenstechnik, Springer-Verlag

Vogel, G. H.: Verfahrensentwicklung, Wiley-VCH Verlag

Vogel, G. H.: Lehrbuch Chemische Technologie: Grundlagen Verfahrenstechnischer Anlagen, Wiley-VCH Verlag

Ignatowitz, E.: Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel

Schwister, K.: Taschenbuch der Verfahrenstechnik, Hanser Verlag.

Vauck, W.R.A.; Müller, H.A.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag

Industrielle Verfahren:

Emig, G.; Klemm, E.: Chemische Reaktionstechnik, Springer-Verlag

Hagen, J.: Chemiereaktoren – Auslegung und Simulation, Wiley-VCH Verlag

Fitzner, E., Fritz, W., Emig, G.: Technische Chemie. Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer Verlag.

Radiologie

Es werden die medizinischen Grundlagen für Krankheitsbilder erarbeitet, welche die Erstellung von Diagnosen mittels konventioneller oder digitaler Radiologie (bspw. CT, MRT) bzw. eine Strahlentherapie erforderlich machen. Bei der Abarbeitung von Möglichkeiten zu Diagnose und Therapie mittels ionisierender Strahlung wird stets der Zusammenhang mit der Strahlenbelastung und dem erforderlichen Strahlenschutz dargestellt.

Modulcode	Modultyp
6LV-RAD-US	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik: Vertiefung Strahlentechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die erfolgreiche Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Strahlenmedizin:

- Übersicht Spezielle Pathologie und Pathophysiologie (Erkrankungen der inneren Organe, Auswirkungen von chemischen und physikalischen Noxen, Berufskrankheiten)
- Einführung in die allgemeine Pathologie und Pathophysiologie (Stoffwechselstörungen; Entzündungen, Geschwulstlehre, Kreislaufstörungen, Nervenstörungen; Pathologie und Pathophysiologie)
- Noxen / Strahlenschäden (Reaktionen des Körpers; Prophylaxe, therapeutische Möglichkeiten)
- Röntgen (Grundlagen, Röntgenanatomie, Diagnostik)
- Strahlentherapie (Grundlagen, Übersicht, medizinische Kriterien zum Einsatz von Strahlen in der Therapie, tumorbiologische Voraussetzungen, allgemeine und spezielle Voraussetzungen für eine Strahlentherapie)
- Nuklearmedizin (Technologie, Diagnostik, Therapie, Dosimetrie in der Nuklearmedizin)
- Bestrahlungsplanung (Vernichtung von Tumoren, Minimierung der Strahlenbelastung gesunder Organe, Strahlenplanungssysteme)

Strahlenmedizinische Physik:

- Offene strahlende Substanzen (Anwendung und Umgang, Erwerb, Aufbewahrung und Entsorgung)
- Umschlossene strahlende Substanzen (Anwendung und Umgang, Erwerb, Aufbewahrung und Entsorgung)
- Grundlagen der Strahlenchemie
- Wechselwirkung von Neutronen mit Materie sowie deren Nachweisverfahren
- Aufbau, Funktion und Arten medizinischer Beschleuniger sowie deren Einsatzgebiete
- Technische Aspekte der Anwendung von Röntgen- und Gammastrahlung in der Medizin
- Spezielle Strahlenschutzprobleme im Krankenhaus
- Strahlungsdetektoren
- Ermittlung der Körperdosis bei äußerer und innerer Strahlenexposition

Laborübungen

Exposition und Auswertung von Thermolumineszenz-Detektoren (TLD)

Ziel: Kennlernen von Eigenschaften und Auswerteroutinen zum Einsatz von TLD als Dosimeter zur Personen- oder Umgebungsüberwachung.

Inhalt: Exposition und Auswertung unterschiedlicher TLD (TLD100, TLD100H), Bestimmung eines Kalibrierfaktors und Abschätzung der Dosis von unbekannt exponierten TLD

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- haben detaillierte Kenntnisse zu diagnostischen und therapeutischen Anwendungen ionisierender Strahlung und

Wissensvertiefung

- verfügen über die vom Gesetzgeber geforderten Kenntnisse für den medizinischen Fachkundeerwerb (nichtärztliche SSB lt. gesetzlicher Regelungen AtR, SSVO, RöV, Bundesrichtlinie BMU).

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können bei der Umsetzung von Diagnosen des Arztes in Therapien (Bestrahlungsplanung) mitwirken,
- können Strahlenschutzmaßnahmen bei Diagnose und Therapie sicher einhalten,

Systemische Kompetenz

- können medizinische Gegebenheiten in technische Problemlösungen variabel einbeziehen,
- können Verantwortung für die körperliche Unversehrtheit von Betroffenen übernehmen,

Kommunikative Kompetenz

- können bildhafte Darstellungen lesen, klassifizieren und die Diagnosen verstehen und
- können mit Ärzten ohne Missverständnisse bzw. Irrtümer fachlich kommunizieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	58
Übung	22
Laborübung	6
Prüfungsleistung	3

Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	26
Prüfungsvorbereitung	25
Selbststudium (Praxissemester)	40
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Strahlenmedizin	90		Ende Theoriesemester	0,4
Klausur Strahlenmedizin. Physik	90		Ende Theoriesemester	0,4
Laborausarbeitung		20	Ende Semester	0,2

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Dr. rer. nat. habil. Streubel E-Mail: gerd.streubel@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Strahlenmedizin:

Krukemeyer, M.G.; Wagner, W.: Strahlenmedizin, W. de Gruyter Verlag.

Rinecker, H.: Protonentherapie, Herbig Verlag.

Strahlenmedizinische Physik:

Lemke; Rhodes: CAR Computer Aided Radiology, Springer Verlag.

Krieger, H.: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Teubner Verlag.

Vertiefende Literatur

keine

Luft- und Wasserreinhaltung

Dieses Modul beinhaltet die Aneignung der wissenschaftlichen Grundlagen der gegenwärtig angewendeten Verfahren der Abwasser- und Klärschlammbehandlung einschließlich der technischen Realisierungen sowie neuer Entwicklungen. Im Rahmen komplexer Untersuchungen und Bewertungen von Abwasserproben wird vermittelt, wie allgemeine analytische und messtechnische Verfahren praktisch angewendet werden können und die Ergebnisse in Form von Analysereporten bzw. Teilgutachten darzustellen sind. Die in den Laborübungen durchgeführten komplexen Untersuchungen vertiefen die in den Modulen „Analytische Trennmethoden“ und „Umweltanalytik und Schadstoffausbreitung“ behandelten analytischen Verfahren und Methoden. Außerdem werden im Rahmen dieses Moduls die wissenschaftlichen Grundlagen der gegenwärtig angewendeten Verfahren zur Gas- und Abgasreinigung einschließlich der entsprechenden technischen Realisierungen sowie aktueller Entwicklungen erörtert. Untersuchungen und Bewertungen von Luftproben werden durchgeführt und die Ergebnisse in Form von Analysereporten bzw. Teilgutachten dargestellt. Auf die Besonderheiten der Gas- und Abgasanalytik wird eingegangen.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-LUWA-US	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik: Vertiefung Umwelt- und Chemietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Abwasser-/Klärschlammbehandlung:

- Überblick über gesetzliche Grundlagen
- Charakterisierung der Abwässer, abwassertechnische Bewertungsgrößen
- mechanisch-physikalische Behandlungsverfahren (Sedimentation, Flotation, Filtration, Membranverfahren)
- biologische Abwasserbehandlung (Tropfkörper-, Belebungsverfahren)
- chemisch-physikalische Verfahren (Neutralisation, Fällung/Flockung, Ionenaustausch, Adsorption, elektrochemische Verfahren, thermische Verfahren)
- Schlammbehandlung und -verwertung (Verfahrensstufen, aerobe und anaerobe Behandlung, Abtrennung des Schlammwassers, Schlammtrocknung und Schlammverbrennung)

Gas- und Abgasreinigung:

- Grundlagen (Luftschadstoffe, Überblick über Gesetzliche Grundlagen, Grobklassifikation der Reinigungsverfahren, Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Partikelabscheidern)
- Verfahren zur Abscheidung partikelförmiger Luftverunreinigungen (Massekraftabscheidung, Nassabscheidung, Filtration, Elektrische Abscheidung)
- Verfahren zur Abscheidung gas- und dampfförmiger Luftverunreinigungen (Kondensationsverfahren, Absorptionsverfahren, Adsorptionsverfahren, Verfahren mit katalytischen und nichtkatalytische Gasreaktionen, biologische Verfahren)

Laborübungen

Umweltanalytisches Komplexpraktikum

- Probenahme von Gasen
- Luftüberwachung (Diskontinuierliche Messung, Kontinuierliche Messung, Automatische Überwachung („Monitoring“)
- Absorptionsverfahren von Luftschadstoffen
- Adsorptionsverfahren zur Luftreinigung
- Bestimmung vorgegebener Parameter (z.B. Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Leitfähigkeit, Trübung, CSB; BSB5, TOC, DOC, TKN, Anionen und Kationen, Gehalt an Schwermetallen) industriellen Abwässern
- Biologische Testverfahren (Daphnientest, Leuchtbakterientest, Keimungstest) sowie bakteriologische Untersuchungen (GKZ) mittels Membranfiltrationsverfahren (MFV) der vorgegebenen Medien
- Aufschluss von festen Abfallproben (z.B. Kompost, Ersatzbrennstoffe oder Klärschlamm) in Vorbereitung auf die Analyse (Mikrowellenaufschluss, Eluate)
- Untersuchung von z.B. Kompostprodukten im Rahmen der RAL-Gütesicherung (Bestimmung von z.B. Rohdichte, pH-Wert, Salzgehalt, Anzahl keimfähiger Samen, Glühverlust, Gesamtstickstoff, Gehalt an Phosphor, Kalium, Natrium, Ammonium, Chlorid, TIC/TOC/TC, Gehalt an Schwermetallen) oder anderer Abfallproben

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- verfügen über ein breit angelegtes Wissen über den Umfang, die Wesensmerkmale und die wesentlichen Gebiete der Abwasser- und Klärschlammbehandlung,
- verstehen aktuelle Entwicklungen auf den Gebieten der Abwasser- und Klärschlammbehandlung,
- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über den Umfang, die Hauptgebiete und die Grenzen der Gas- und Abgasreinigung,
- haben ein kritisches Verständnis der wichtigsten Verfahren zur Entfernung sowohl partikelförmiger als auch gas- und dampfförmiger Schadstoffe einschließlich derer technischen Realisierungen,
- haben einen Überblick und ein Verständnis bezogen auf die Erkenntnis- und/oder Forschungsprozesse der Gas- und Abgasreinigung,
- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis bezüglich diskontinuierlich, kontinuierlich und automatisch arbeitender Messverfahren/Überwachungssysteme im Umweltbereich,
- haben einen Überblick und Verständnis bezogen auf den Gesamtprozess von Analyse- bzw. Messverfahren im Umweltbereich,

<u>Wissensvertiefung</u>

- verfügen über detailliertes Wissen über die wichtigsten Verfahren zur Abwasserreinigung und zur Klärschlammbehandlung einschließlich derer technischen Realisierungen,
- verfügen über sehr detailliertes Wissen bzgl. der wichtigsten Verfahren und Strategien zur Entfernung sowohl partikelförmiger als auch gas- und dampfförmiger Schadstoffe einschließlich derer technischen Realisierungen,
- verfügen über detailliertes Wissen zu Strategien und Vorgehensweisen bei Umweltmessungen von der Probenahme bis zur Aus- und Bewertung von Prüf- und Messdaten und
- kennen und verstehen die Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet von Gerätetechnik, Messparametern, Grenzwerten und Legislativen zur Luftüberwachung auf Europa-, Bundes- und Länderebene.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können die behandelten Verfahren der Abwasserreinigung bei der Planung und technischen Realisierung eines komplexeren Abwasserreinigungsprojektes oder Abfall- und Entsorgungsprojektes sicher anwenden,
- können rechnergestützte Messplätze aus Einzelkomponenten variabel zusammenstellen,
- können die behandelten Verfahren der Abgasreinigung bei der Planung und technischen Realisierung eines komplexeren Reinigungsproblems sicher anwenden,
- können numerisch u. grafisch gewonnene Messdaten zur Bewertung von Schadgasen nutzen,

Systemische Kompetenz

- können die Eignung der behandelten Verfahren der Abwasserreinigung für konkrete Einsatzfälle fundiert beurteilen,
- können komplexe Untersuchungen und Bewertungen von Wasser- und Abfallproben durchführen und die Ergebnisse in Form von Analysereporten bzw. Teilgutachten darstellen,
- können allgemeine analytische und messtechnische Verfahren unter den Gesichtspunkten des Einsatzes in der spezifischen Umweltschutzmesstechnik anwenden und dabei Anwendungsgrenzen bewerten und verschiedene Verfahren bezüglich ihrer Zweckmäßigkeit vergleichen,
- können die Eignung der behandelten Verfahren der Abgasreinigung für konkrete Einsatzfälle fundiert beurteilen und derartige Verfahren eigenständig planen und realisieren,
- können komplexe Untersuchungen und Bewertungen von Luftproben durchführen und die Ergebnisse in Form von Analysereporten bzw. Teilgutachten darstellen,
- können Messverfahren und -systeme zur Luftüberwachung bewerten, planen und einrichten,

Kommunikative Kompetenz

- können Ideen, Konzepte, Informationen und Themen, die im allgemeinen Kontext der Abwasser- und Klärschlammbehandlung gebraucht werden, einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen,
- können die Eignung der wichtigsten Verfahren der Abwasser- und Klärschlammbehandlung für konkrete Anwendungsfälle kritisch einschätzen und beurteilen,
- können eine Reihe von Ansätzen und Verfahren nutzen, um wissenschaftlich begründete Problemlösungen zu Fragen der Gas- und Abgasreinigung zu formulieren,
- können die Eignung der wichtigsten Verfahren der Gas- und Abgasreinigung für konkrete Anwendungsfälle kritisch einschätzen und beurteilen und
- können Strategien u. Vorgehensweisen bei Messungen umfassend erörtern, fachwissenschaftlich begründen und dabei Störeffekte erkennen und minimieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	56
Seminar	12
Laborübung	20
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	59
Prüfungsvorbereitung	30
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Abwasser- / Klärschlammbehandlung	90		Ende Theoriesemester	0,5
Klausur Gas- und Abgasreinigung	90		Ende Theoriesemester	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Lutz Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte, Übungsaufgaben, Praktikumsanleitungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Abwasser-/Klärschlammbehandlung:

Görner, K.; Hübner K.: Gewässerschutz und Abwasserbehandlung, Springer-Verlag

Thomé-Kozmiensky; K. J.: Klärschlammentsorgung, TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Albold, A.: Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Kleinkläranlagenmit aerober biologischer Reinigungsstufe, DWA-Regelwerk, Merkblatt 221

Teichmann, H.: ATV-Handbuch Biologische und weitergehende Abwasserreinigung

DWA-Themen T 1/2015: Schlammfaulung oder gemeinsame aerobe Stabilisierung bei Kläranlagen kleiner und mittlerer Größe

Gas- und Abgasreinigung:

Görner, K.; Hübner K.: Gasreinigung und Luftreinhaltung, Springer-Verlag

Ebeling, N. Abluft und Abgas – Reinigung und Überwachung, Wiley-VCH Verlag

Umweltanalytisches Komplexpraktikum

Wasser- und Abwasseranalytik:

Hein, H.; Kunze, W.: Umweltanalytik, Wiley-VCH Verlag

Hütter, L.A.: Wasser- und Wasseruntersuchung, Verlag Salle und Sauerländer

Gas- und Abgasanalytik:

Schwedt, Georg: Analytisch-chemisches Umweltpraktikum: Anleitungen zur Untersuchung von Luft, Wasser und Boden, Thieme-Verlag

Vogel, Peter: Schadstofferfassung, Verlag Technik

Technik und Umweltschutz: Luft, Wasser, Boden, Lärm, Dt. Verl. Für Grundstoffindustrie

Vertiefende Literatur

Abwasser-/Klärschlammbehandlung

Maar, I.L.; Cresser, M.S.; Ottendorfer, L.J.: Umweltanalytik, Georg Thieme Verlag

Doerffel, K.; Geyer, R.; Müller, H.: Analytikum, Methoden der analytischen Chemie und ihre theoretischen Grundlagen, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

Doerffel, K.: Statistik in der analytischen Chemie, Wiley-VCH Verlag

Rump, H.H.; Krist, H.: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden.

Richly, W.: Mess- und Analyseverfahren, Vogel Buchverlag.

Messvorschriften DIN / VDI

Bank, M.: Basiswissen Umwelttechnik. Vogel-Buchverlag.

Schwister, K.: Taschenbuch der Umwelttechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Förster, U.: Umweltschutztechnik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

Kunz, P.: Behandlung von Abwasser, Vogel Buchverlag.

Gas- und Abgasreinigung:

Maar, I.L.; Cresser, M.S.; Ottendorfer, L.J.: Umweltanalytik, Georg Thieme Verlag.

Richly, W.: Mess- und Analyseverfahren, Vogel Buchverlag.

Messvorschriften DIN / VDI

Bank, M.: Basiswissen Umwelttechnik. Vogel-Buchverlag.

Schwister, K.: Taschenbuch der Umwelttechnik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Förster, U.: Umweltschutztechnik, Springer-Verlag.

Fritz, W.; Kern, H.: Reinigung von Abgasen, Vogel Buchverlag.

Eikmann, T.; Heinrich, U.; Heinzow, B.; Konietzka, R. (Hrsg..): Gefährdungsabschätzung von Umweltschadstoffen. Ergänzbares Handbuch toxikologischer Basisdaten und ihre Beurteilung. Erich Schmidt Verlag.

Spezielle Kapitel Strahlentechnik (Kerntechnik, Rückbau/Entsorgung, NORM)

Das komplexe Gebiet der Kerntechnik wird von theoretischen Grundlagen bis zur Beschreibung eines Forschungsreaktors/Kernkraftwerkes und der Rückbau einschließlich der Entsorgung entsprechender Anlagen erarbeitet. Es wird die Verbindung zum Komplex NORM (*naturally occurring radioactive material*) hergestellt, der die natürlich vorkommende Radioaktivität und die daraus resultierenden Strahlenschutzmaßnahmen behandelt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-SKST-US	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik: Vertiefung Strahlentechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die erfolgreiche Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Kerntechnik:

- Grundlagen zur Reaktorphysik und Kerntechnik (Begriffe und Definitionen)
- Kernspaltung/Kernfusion
- Kettenreaktion und deren Steuerung
- Typen von Kernreaktoren
- Aufbau Kernreaktor/Kernkraftwerk
- Sicherheitsaspekte von Kernreaktoren
- Strahlungs-, insbesondere Neutronenmesstechnik

Rückbau kerntechnischer Anlagen, Entsorgung radioaktiver Stoffe:

- Regelwerke, Genehmigungsverfahren
- Radiologische Erkundung, Rückbauplanung
- spezifische Messverfahren
- Strahlenschutzaspekte beim Rückbau/Entsorgung
- Dekontamination/Zerlegung
- Freigabe
- Entsorgung radioaktiver Abfälle, Kernbrennstoffentsorgung
- Zwischenlagerung, Endlagerung

NORM:

- Natürliche Radionuklide und Zerfallsreihen
- Radioaktive Ungleichgewichte
- Natürliche Umweltradioaktivität
- Zivilisatorisch veränderte natürliche Umweltradioaktivität (Uranbergbau, Eisenmetallurgie, Tiefe Geothermie, Trinkwasseraufbereitung)
- Analytik natürlicher Radionuklide

- Radon an Arbeitsplätzen und in Aufenthaltsräumen
- Radioaktivität im Trinkwasser und in Baustoffen
- Arbeitsplätze mit Strahlenexposition durch natürlich vorkommende Radioaktivität
- Entsorgung der Rückstände (Deponierung, Einschmelzen, Verbrennen)

Laborübungen

Kerntechnik: Reaktorphysikalisches Praktikum AKR-2 (TU Dresden)

Rückbau/Entsorgung: Freimessung mittels Gesamt-Gamma-Freimessanlage und in situ-Gammaspektrometrie, Fassmessanlage (VKTA)

NORM: Bestimmung natürlicher Radionuklide mittels Gammaspektrometrie (HPGe)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- erwerben notwendige Kenntnisse für das Verständnis grundlegender reaktorphysikalischer und kerntechnischer Aspekte,
- lernen die Bedingungen für das Zustandekommen einer stabilen Kettenreaktion und für den Aufbau von Kernreaktoren kennen und verstehen das zeitabhängige Verhalten eines Reaktors,
- erwerben Grundkenntnisse der Messung von ionisierender Strahlung, insbesondere von Neutronen, und des Aufbaus und der Nutzung von Strahlungsdetektoren für die Überwachung und Steuerung von Kernreaktoren,
- lernen den Rückbau einschließlich der Entsorgung einer Kernanlage in ihren einzelnen Etappen kennen,
- lernen die Bedeutung der natürlichen Radioaktivität für den Strahlenschutz,
- lernen die Vorgehensweise bei der gesetzeskonformen Beseitigung von TENORM-Rückständen,

Wissensvertiefung

- lernen den Aufbau verschiedener Reaktortypen und eines Kernkraftwerkes sowie grundlegende Sicherheitsmaßnahmen in der Kerntechnik kennen,
- vertiefen die theoretischen Erkenntnisse durch praktische Übungen am Ausbildungskernreaktor AKR-2 der TU Dresden.
- lernen die Probleme und Lösungen beim Rückbau mit der Freigabe bzw. Entsorgung von radioaktiven Abfällen und Kernbrennstoffen kennen
- behandeln ausführlich die messtechnischen Anforderungen des Rückbaus und der Entsorgung
- vertiefen ihre Kenntnisse zur Expositionsabschätzung bei Inhalation (Radon), Ingestion (Trinkwasser) und bei kombinierten Expositionen an ausgewählten Arbeitsplätzen (Uranbergbau, Geothermie) und
- vertiefen die Kenntnisse durch praktische Übungen mit Gammaspektrometern.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- besitzen Kenntnisse über die Einflussmöglichkeit auf die Kernspaltungskettenreaktion und deren Regelung der in einem Kernreaktor durch inhärente sowie instrumentelle bzw. konstruktive Maßnahmen,

- haben ein Grundverständnis für die Messtechnik zur Steuerung und Überwachung des Kernreaktorbetriebes und darüber hinaus zu den Möglichkeiten des Nachweises von Neutronen auch für andere Einsatzgebiete,
- verstehen Messgeräte zur Freimessung radioaktiver Reststoffe bzw. von radioaktiven Abfällen,
- können aus den Messwerten Freigabemöglichkeiten ableiten,
- beherrschen Messgeräte zur Erstellung einer Masse und Aktivitätsbilanz von NORM-Rückständen,
- können einfache Radon-Messungen ausführen,

Systemische Kompetenz

- besitzen Kenntnisse der physikalischen und technischen Zusammenhänge und Prozesse in der Spaltzone von Kernreaktoren,
- besitzen Kenntnisse über die Herangehensweise bei der Auslegung und beim Aufbau einer komplizierten technischen Anlage und deren Bewertungskriterien,
- können allgemeine Strahlenschutzaspekte beim Betrieb eines Kernreaktors und die Grundlagen der Entstehung radioaktiver Reststoffe im Kernreaktor beurteilen,
- kennen Instrumente des Rückbaus und der Entsorgung,
- stellen den Zusammenhang zwischen einer Anlage im Betrieb (Forschungsreaktor) und bei Rückbau her,
- nutzen bisher im Strahlenschutz erworbene Kenntnisse der Dosimetrie und Aktivitätsmessung im neuen Gebiet Rückbau,
- besitzen Kenntnisse über die Herangehensweise bei der Beseitigung von Rückständen unter Berücksichtigung des Strahlenschutz-, Abfall- und Transportrechtes,
- können die unterschiedliche Herangehensweise im Bereich „Kerntechnik“ und „NORM“ bewerten,

Kommunikative Kompetenz

- sind in der Lage, mit korrekten Begriffen und dem Verständnis für grundlegende Funktionen den Aufbau und die Wirkungsweise von Kernreaktoren zu erläutern und Unterschiede zwischen den einzelnen Reaktortypen herauszuarbeiten,
- können Sicherheitsaspekte beim Betrieb von Kernreaktoren einschätzen,
- können die unterschiedlichen Risiken beim Umgang mit radioaktiven Stoffen beim Betrieb einer Anlage und beim Rückbau derselben erläutern,
- sind in der Lage, das komplexe Geschehen bei der Freigabe und der Entsorgung von radioaktiven Abfällen und Kernbrennstoffen vom Entfernen aus der Anlage bis hin zur Endlagerung darzulegen und zu vermitteln,
- können die unterschiedlichen Risiken beim Umgang mit radioaktiven Stoffen beim Betrieb/Rückbau einer kerntechnischen Anlage und beim Umgang mit NORM erläutern und
- sind in der Lage, die Unterschiede bei der Entsorgung von NORM und bei der Beseitigung von Abfällen aus kerntechnischen Anlagen darzulegen und zu vermitteln.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	50
Übung	15
Laborübung	21
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	60
Prüfungsvorbereitung	31
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Kerntechnik	60		Ende Theoriesemester	0,34
Klausur Rückbau und Entsorgung	60		Ende Theoriesemester	0,32
Klausur NORM	60		Ende Theoriesemester	0,34

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Dr. rer. nat. Schlösser E-Mail: dietmar.schloesser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Kerntechnik:

Volkmer, M.: Kernenergie Basiswissen, Informationskreis Kernenergie, Nov. 2013 (download in der jeweils aktuellen Version von: www.kernenergie.de).

Koelzer, W.: Lexikon der Kernenergie, FZ Karlsruhe (download in der jeweils aktuellen Version von: www.kernenergie.de).

Rückbau kerntechnischer Anlagen, Entsorgung radioaktiver Stoffe:

BMU-Stilllegungsleitfaden (Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes vom 23. Juni 2016)

Cacuci, Dan Gabriel: Handbook of Nuclear Engineering, Vol. 5 Fuel Cycles, Decommissioning, Waste Disposal and Safeguards, Springer Verlag

NORM:

Cinelli, G., De Cort, M., Tollefsen, T. (Eds.), European Atlas of Natural Radiation, , Publication Office of the European Union, Luxembourg, 2019.(auch als pdf verfügbar)

BfS-Abschlussbericht zur Untersuchung von Trinkwasser (als pdf verfügbar)

Vertiefende Literatur

Ziegler, A.; Allelein, H.-J. (Hrsg.): Reaktortechnik - Physikalisch-technische Grundlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg,

Thierfeldt, S.; Schartmann, F.: Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, BMBF 2012,

Nuclear decommissioning, Michele Laraia, Elsevier, 2012

Spezielle Kapitel der Umwelt- und Chemietechnik

Im Modul werden den Studierenden die ursprünglichen 12 Prinzipien der „Grünen Chemie“ vorgestellt und anhand ausgewählter Beispiele erläutert, wie die Herstellungsprozesse chemischer Produkte nachhaltiger gestaltet werden. Außerdem werden Gesetze und Initiativen besprochen, die eine nachhaltigere Produktionsweise fördern und unterstützen. Ein weiterer Fokus des Moduls liegt auf dem Kennenlernen wichtiger Methoden zur Ermittlung physikalischer (Werkstoff-)Eigenschaften sowie den besonderen Anforderungen an analytische oder sensorgestützte Methoden zur Prozesskontrolle. Die Studierenden erweitern und vertiefen dabei gezielt ihr Wissen und Können bezüglich der analytischen Untersuchungsmethoden. Die Inhalte des Moduls bauen daher insbesondere auf den chemischen und analytischen Modulen, sowie den Werkstoffkenntnissen aus vorangegangenen Semestern auf.

Modulcode	Modultyp
6LV-GCPW-US	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik: Vertiefung Umwelt- und Chemietechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Chemie und Nachhaltigkeit

- die 12 Prinzipien der Grünen Chemie
- ausgewählte Beispiele des Green Chemistry-Konzepts
- Stoffkreisläufe und Kreislaufwirtschaftsgesetz
- Nachhaltigkeitsinitiative des VCI
- nachhaltige Rohstoffszenarien (Erdölausstieg)
- elektrochemische Verfahren für die Energiewende

Prozess- und Werkstoffanalytik

- on-line-Analytik und Sensoren
- Prozesskontrolle und -steuerung
- ausgewählte Verfahren zur Werkstoffprüfung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über fundierte Kenntnisse zu Nachhaltigkeitskonzepten in der Chemie,
- erweitern das Wissen und das Verständnis für analytische Methoden und Geräte zur Werkstoffprüfung,
- lernen besondere Anforderungen an Methoden zur Prozessanalytik kennen,

Wissensvertiefung

- vertiefen bereits erworbene Kenntnisse zu Stoffkreisläufen incl. LCA und
- vertiefen Verständnis und Zusammenhänge für verschiedene Mess-, Steuer- und Regeltechniken zur Prozesskontrolle.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- verstehen die grundlegenden Konzepte und Prinzipien der „Grünen Chemie“,
- können abhängig vom jeweiligen Produktionsprozess geeignete analytische Methoden zur Prozesskontrolle vorschlagen,
- können sachgerecht geeignete Verfahren und Methoden zur Werkstoffanalyse auswählen,

Systemische Kompetenz

- können chemisch-technische Zusammenhänge unter ökonomischen und ökologischen Aspekten einschätzen und abwägen,
- können Zusammenhänge zwischen molekularer chemischer Struktur und makroskopischen Werkstoffeigenschaften erkennen und erläutern,

Kommunikative Kompetenz

- können fachbezogene Positionen in interdisziplinären Teams vermitteln,
- können sich in Diskussionen zu zukünftigen Rohstoffszenarien sachgerecht einbringen und
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen für prozessanalytische Fragestellungen formulieren und verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Seminar	20
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur Green Chemistry	60		Ende Theoriesemester	0,5
Klausur Prozess- und Werkstoffanalytik	60		Ende Theoriesemester	0,5

Hinweis: Die Klausuren beziehen sich auf den jeweiligen Modulteil und werden zusammen an einem Prüfungstag geschrieben.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

GDCh: Green Chemistry – Nachhaltigkeit in der Chemie, Wiley-VCH Verlag

Callister, W.D.; Rethwisch, D.G.: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Wiley-VCH Verlag

Vertiefende Literatur

Matlack, A.S.: Introduction to Green Chemistry, CRC Press

Nagel, J.: Nachhaltige Verfahrenstechnik, Carl Hanser Verlag

Simon, P.F.W.; Fahmi, A.: Polymere Werkstoffe, Wiley-VCH Verlag

Strahlenschutz

Die Bestimmung von Dosen, Kontaminationen und Aktivitäten sowie deren externe und interne Berechnung wird erarbeitet. Hierzu werden Aufbau und Wirkungsweise von gebräuchlichen Strahlenschutzmessgeräten und deren Anwendung erlernt. Mittels Laborübungen werden parallel zur Vorlesung die Kenntnisse vertieft.

Modulcode	Modultyp
6LV-STRAS-US	Pflichtmodul Studienrichtung
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studienrichtung Umwelt-, Chemie- und Strahlentechnik: Vertiefung Strahlentechnik

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

Bescheinigung über die erfolgreiche Durchführung der Laborübungen

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Strahlenwirkungsgrößen

- Dosis (Energie- und Ionendosis, Kerma)
- Dosisbegriffe im Strahlenschutz (Äquivalentdosis, Ortsdosis, Personendosis, gebräuchlich
- Messmethoden)
- Schutzgrößen (Organdosis, Effektive Dosis)
- Dosisleistung
- Potenzielle Alphaenergieexposition

Biologische Wirkung ionisierender Strahlung

- deterministische, stochastische, somatische, genetische Strahlenschäden
- natürliche und zivilisatorische Strahlungsquellen, Arbeiten in natürlichen Strahlungsfeldern

Amtliche Dosimetrie

Grundlagen der Strahlenchemie

- Dosis, Mechanismen und Produkte
- Strahlenchemie in wässrigen Systemen

Schutzmaßnahmen gegen

- Strahlenfelder
- Kontamination

Exemplarische einfache Dosisberechnungen zur Inkorporation

Laborübungen

Auswertung von Proben mittels Flüssigszintillationsmessung (LSC):

Ziel: Kennenlernen von Vor- und Nachteilen einer LSC-Messung

Inhalt: Messung von Proben mit unterschiedlichen Quenchfaktoren, Ermittlung der Quenchkurve und Bestimmung der Aktivität einer unbekannten Probe

Gammaspektrometrische Messungen von Strahlenquellen:

Ziel: Kennenlernen der Gammaspektrometrie, der notwendigen Kalibrierungen zur qualitativen und quantitativen Analyse

Inhalt: Energie- und Nachweiswahrscheinlichkeitskalibrierung mit einer bekannten Strahlenquelle, Bestimmung von Nuklid und Aktivität einer unbekannten Strahlenquelle

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen die physikalischen Strahlenwirkungsgrößen im Zusammenhang mit deren Einfluss auf belebte und unbelebte Materie,
- kennen die Schutzmaßnahmen gegen Strahlenfelder und Kontaminationen im technischen und medizinischen Bereich,
- kennen Aufbau, Wirkungsweise und Einsatzgebiete der im Strahlenschutz gebräuchlichen Geräte zur Bestimmung der Personendosis, Ortsdosis und Ortsdosisleistung, Oberflächenkontamination und Aktivität und

Wissensvertiefung

- kennen Dosismessverfahren nach dem Stand der Technik einschließlich Kalibrierung, Messung sowie numerische und bildhafte Auswertung.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können Dosen, Kontaminationen und Aktivitäten bestimmen,
- können Dosen (extern, intern) berechnen,
- können Aktivitäten aus Impulsraten berechnen,
- können gebräuchliche Strahlenschutzmessgeräte anwenden,

Systemische Kompetenz

- können Grundlagen der interdisziplinären Teamarbeit und Aufgabenverteilung im Strahlenschutzbereich erkennen und beachten,
- können Fertigkeiten und Fähigkeiten auf dem Gebiet des Strahlenschutzes in relevante andere Module der Studienrichtung sowie in entsprechende Arbeitstätigkeiten der Ausbildungsfirma einbringen,

Kommunikative Kompetenz

- können Risiken der ionisierenden Strahlung und deren Schädigungen erläutern,
- können Vorsichtsmaßnahmen Dritten gegenüber erläutern und begründen und

- können gewonnene Messdaten und damit verbundene Strahlenschutzprobleme unter Verwendung von Bilddokumentationstechnik darstellen und vor verschiedenen Personenkreisen präsentieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	38
Übung	10
Laborübung	10
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dipl.-Ing.(FH) Gatermann E-Mail: stefan.gatermann@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

AtG, StrlSchV.

Krieger, H. Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes, Teubner.

Stolz, W. Radioaktivität, Teubner.

Vertiefende Literatur

Friedlander, G.; Kennedy, J.W.: Nuclear and Radiochemistry, Wiley London.

Veröffentlichungen in "StrahlenschutzPraxis", TÜV-Verlag Köln.

C Wahlpflichtmodule

Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik

Arbeits- und Gesundheitsschutz

Das Modul beschäftigt sich mit den Zielen und Aufgaben der Arbeitssicherheit für den Gesundheitsschutz des Menschen an der Arbeitsstätte. Neben einer Einführung in die rechtlichen Grundlagen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz bekommen die Studierenden einen umfassenden Überblick zu allen relevanten Gesetzen, Verordnungen, Technischen Regeln und Normen, die bei der Arbeitsschutzorganisation und Umsetzung im Betrieb bedeutsam sind. Die Arbeitsmedizinische Vorsorge, das Mutterschutzgesetz und Gefährdungsbeurteilungen sind ausgewählte Bausteine des Moduls, die besondere Beachtung finden werden.

Modulcode	Modultyp
6LV-AUGHS-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4 oder 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Arbeits- und Gesundheitsschutz

- Rechtliche Grundlagen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes
- Nationale, Europäische und internationale Gesetzgebung (EU-Richtlinien und EU Basic Safety Standards)
- Gesetze, Verordnungen, Technische Regeln, Normen mit Arbeitsschutzbezug
- Mutterschutzgesetz
- Arbeitsstättenrecht
- Regelwerk der Unfallversicherungsträger (BGV, BGR, BGI) /Berufsgenossenschaften
- Gesetzgebungskompetenzen und Vollzugskompetenzen
- Betriebliche Sicherheit / Betriebssicherheitsverordnung
- Unfallverhütungsvorschiften
- Stellung der Fachkraft für die Arbeitssicherheit (Sifa)
- Arbeitsmedizinische Vorsorge
- Berufskrankheiten
- Ergonomie und Arbeitsmedizin
- Unfallstatistik, Unfallursachen und Unfallanalysen
- Ganzheitliche Prävention bei der Arbeit und Gesundheitsmanagement
- Betriebsanweisungen und Sicherheitsdatenblätter (Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung)
- Notfallmanagement (Räumung und Evakuierung)
- Gewerbeaufsicht
- Anforderungen an den Maschinenschutz (Produktkonfirmität, Risikobeurteilung und Konfirmitätsbewertungsverfahren)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- haben ein umfassendes Wissen auf dem Gebiet des Arbeits- und Gesundheitsschutzes,
- kennen die Systeme, Methoden und Verfahren des Arbeits- und Gesundheitsschutzes,
- kennen den Aufbau eines Sicherheitsdatenblattes,
- verstehen die Notwendigkeit der Arbeitsmedizinischen Vorsorge und Prävention,

Wissensvertiefung

- kennen fachbezogene, wissenschaftliche Methoden der genannten Modulinhalte,
- wissen, wie aus Sicherheitsdatenblättern und Gerätehandbüchern Betriebsanweisungen erstellt werden können und
- kennen den Aufbau einer Gefährdungsbeurteilung.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- identifizieren den Einfluss unterschiedlicher Faktoren, setzen diese in Zusammenhang und erzielen eine Lösung durch Neukombinationen unterschiedlicher Lösungswege,
- können Betriebsanweisungen erstellen,
- können Gefährdungsbeurteilungen durchführen,

Systemische Kompetenz

- sind in der Lage Systeme, Methoden und Verfahren zielgerichtet für die betriebliche Umsetzung anzuwenden,
- sind in der Lage unter Einsatz dieser Methoden relevante Informationen zu sammeln und unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren,
- sind in der Lage Unterweisungen zu erstellen,

Kommunikative Kompetenz

- hinterfragen kritisch ihr Vorgehen und die gewonnenen Ergebnisse,
- können Arbeitsschutzunterweisungen durchzuführen,
- werden trainiert sicherheitsrelevante Gefährdungen auf- und anzuzeigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Übung	8
Exkursion	8
Prüfungsleistung	2

Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	52
Prüfungsvorbereitung	15
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120	-	Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Lutz Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte und aktuelle, themenspezifische Richtlinien, Normen, Merkblätter, Vorschriften und Reports (z.B. Richtlinie 2012/18/EU; Merkblätter und Vorschriften der Berufsgenossenschaften, Reports der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) sowie einschlägige Web-Seiten (z. B. Bundesumweltministerium, DGUV, BAUA)

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Lehder: Taschenbuch Arbeitssicherheit, Erich Schmidt-Verlag

Lachenmeir: Arbeitssicherheit und Umweltmanagement für QM-Systeme Handbuch für die Praxis; Hanser Fachbuchverlag

Übersicht über das Arbeitsrecht / Arbeitsschutzrecht, BW Bildung und Wissen,

Sauer, Scheil, Töpfer, von Kiparski: Arbeitsschutz von A – Z 2019 die wichtigsten Fachbegriffe aus Arbeitsschutz und Gesundheitsmanagement im praktischen Taschenformat, Haufe-Lexware

Kern, Schmauder, Braun: Einführung in den Arbeitsschutz für Studium und Betriebspraxis, Hanser

Vertiefende Literatur

Reports der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, www.baua.de

Reports des Hauptverbands der gewerblichen Berufsgenossenschaften, www.hvbg.de

Bender, Herbert F.: Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen: unter Berücksichtigung von REACH und GHS, Wiley-VCH

Becker, Kohlhammer: Die anzeigepflichtigen Berufskrankheiten Handbuch für Ärzte, Arbeitgeber, Versicherungsträger und Anwälte,

Kiesche, Böckler: Arbeitsmedizinische Vorsorge

Brackmann: Kernqualifikationen für Laborberufe, Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer

Internetseiten Bundesumweltministerium, DGUV, BAUA, etc.

DIN, Beuth-Verlag

Merkblätter und Vorschriften der Berufsgenossenschaften zur Unfallverhütung

Grundgesetz, DTV-Beck

Arbeitsgesetze. ArbG, DTV-Beck

Seveso-III-Richtlinie (Richtlinie 2012/18/EU)

Knopf: Praxiskommentar zur Störfall-Verordnung, Deutscher Wirtschaftsdienst

Hauptmanns, Ulrich: Prozess- und Anlagensicherheit, Springer Vieweg

Eckert: Praxiswissen Compliance Erfolgreiche Umsetzung im Unternehmen, Haufe

Spier, Westermann: Eine Vorschriftensammlung: Praxiswissen Arbeitssicherheit, Verlag TÜV Media

Simmel, Graßl: Betriebliches Gesundheitsmanagement mit System, Wiesbaden, Springer, 2020

Janssen: BGV A1 - Grundsätze der Prävention; ecomed Sicherheit

Hurrelmann, Klotz, Haisch (Hrsg.): Lehrbuch Prävention und Gesundheitsförderung; Verlag Huber, Bern

Schambortski (Hrsg): Mitarbeitergesundheit und Arbeitsschutz: Gesundheitsförderung als Führungsaufgabe); Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH

Biomaterialien und Tissue Engineering

Als Biomaterial werden in der Regel synthetische oder nichtlebende natürliche Materialien oder Werkstoffe bezeichnet, die in der Medizin für therapeutische oder diagnostische Zwecke eingesetzt werden und dabei in unmittelbaren Kontakt mit biologischem Gewebe des Körpers kommen. Eine besondere Rolle nehmen Biomaterialien im Wissenschaftsgebiet des Tissue Engineerings ein. Hier dienen Sie als Trägergerüst für lebende Zellen und Biomolekülen. Mit Hilfe des Tissue Engineering sollen bioartifizielle Gewebe oder Organe (Haut, Blutgefäße, Knochen- und Knorpelersatz, Muskel, Nerven, Leberersatzsysteme etc.) außerhalb des menschlichen Körpers gezüchtet und abschließend in Patienten implantiert werden.

Innerhalb des Wahlpflichtmoduls werden unterschiedliche Werkstoffe und deren Einsatz als Biomaterial vorgestellt. Weiterhin werden die grundlegenden Begriffe und Prozesse des Tissue Engineering, beginnend mit der Herstellung geeigneter Trägersysteme, der Zell-Isolation bis hin zur Kultivierung von fertigen Zell/Matrix-Konstrukten, behandelt. Die Modulkapitel werden anhand ausgewählter Beispiele und unter Bezugnahme aktueller Forschungsergebnisse praxisnah vermittelt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-BMTE-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kenntnisse auf den Gebieten Zellbiologie; Physiologie und Molekularbiologie

Lerninhalte

- Eigenschaften und Charakterisierungsmöglichkeiten von Biomaterialien
- Materialklassen: Metalle; Keramiken; Polymere; Verbundwerkstoffe; Nanopartikel; Oberflächenmodifizierte Werkstoffe; Biohybride Werkstoffe
- Anwendungsmöglichkeiten von Biomaterialien: Wundmanagement, Prothetik, Dentalimplantate, Biomaterialien am Herzen
- Biologische Grundlagen von Biomaterialien und des Tissue Engineering: Wechselwirkung zwischen biologischen Systemen und Oberflächen: Zell-Material-Wechselwirkung, Extrazelluläre Matrix, Gewebereaktion und Immunantwort
- Scaffolds, Zellen und Wachstumsfaktoren für das Tissue Engineering
- Tissue Engineering von u.a. Haut, Hornhaut, Blutgefäße, Knorpeln, Nerven, Knochen, Muskel

Laborübungen

- Herstellen unterschiedlicher Biomaterialien (z.B. Hydrogele, Knochenzemente)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen und verstehen die Materialcharakteristika von Biomaterialien und sind mit den verschiedenen Anwendungsgebieten von Biomaterialien vertraut,
- sind in der Lage, den strukturellen Aufbau von Biomaterialien zu erklären und zu interpretieren,
- kennen und verstehen den zellulären und physiologischen Aufbau ausgewählter Gewebe und Organe,
- kennen und verstehen Prozesse der natürlichen Regeneration und Heilung unterschiedlicher Gewebe und Organe,
- kennen und verstehen die Wege zur Recherche und Nutzung ausgewählter wissenschaftlicher Fachartikel (englisch),
- präsentieren die Inhalte von wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Rahmen einer Präsentation,

Wissensvertiefung

- gewinnen das Verständnis von Biomaterialien als Materialien, die mit biologischen Systemen interferieren, um ein Gewebe, Organ oder eine Körperfunktion zu messen, zu behandeln, zu unterstützen oder zu ersetzen
- verfügen über vertieftes Wissen zu zellbiologischen, molekularbiologischen, anatomischen und klinischen sowie regenerativen Prozessen unterschiedlicher Gewebe und Organe und
- verfügen über vertieftes Wissen zu Strategien und Techniken des Tissue Engineering, einschließlich Biomaterialien, Herstellung von Scaffolds, Zellkulturtechniken (u.a. Zellen, Bioreaktoren), Modulationsmöglichkeiten zur Verbesserung der Geweberegeneration.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können sach- und fachgerecht mit Biomaterialien umgehen,
- sind befähigt derzeitige und zukünftige Biomaterialien auszuwählen, zu charakterisieren und zu beurteilen sowie neue Biomaterialien zu entwickeln,

Systemische Kompetenz

- können sich Informationen über Biomaterialien beschaffen, diese kritisch analysieren und die Informationen vermitteln,
- adaptieren zellbiologische, molekularbiologische, anatomische sowie klinische Fachkenntnisse in vertrauten bzw. nicht vertrauten Zusammenhängen,
- können diese Fertigkeiten und Fähigkeiten fachübergreifend anwenden,

Kommunikative Kompetenz

- setzen vielfältige Kommunikationsformen in bekannten und vertieften Kontexten ein,
- können Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auf neue Fragestellungen transferieren und
- unterziehen wissenschaftlich begründete Problemlösungen einer kritischen Betrachtung.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Übung	16
Laborübung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Gruppenarbeit	30
Selbststudium	30
Prüfungsvorbereitung	12
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Präsentation	30		Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch/Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Skriptmaterial sowie zusätzliche aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen werden im Rahmen der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Wintermantel, E. (2009): Medizintechnik: Life Science Engineering, Springer

Epple, M. (2003): Biomaterialien und Biomineralisation. Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Vieweg+Teubner Verlag

Minuth, WW. et al. (2003): Zukunftstechnologie Tissue Engineering: Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe. Wiley-VCH Verlag

Vertiefende Literatur

Park J., Lakes R.S. (2009): Biomaterials: An Introduction. Springer New Yor

Ratner, B.D. (2012): Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. Academic Press

Lanza, R. (2020) Principles of Tissue Engineering. Academic Press

Atala, A. et al. (2018): Principles of Regenerative Medicine, Academic Press

Alberts, B. et al. (2014): Molecular Biology of the Cell. Norton & Comp

Zusätzliche aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen werden im Rahmen der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Biosensoren

Die Studierenden lernen entscheidende Konstruktionsmerkmale und Eigenschaften der wichtigsten Biosensorklassen kennen. Durch eine detaillierte Kenntnis von Vor- und Nachteilen verfügen sie über ein abgerundetes Bild von der realen Leistungsfähigkeit der Biosensoren in verschiedenen Anwendungsbereichen.

Modulcode	Modultyp
6LV-BIOS-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kenntnisse auf dem Gebiet der Biochemie und Enzymtechnik

Lerninhalte

Biosensoren
- Definition, genereller Aufbau und Zusammenwirken der Bauteile Rezeptor, Transducer und Signalverarbeitung.
- Immobilisierungsmöglichkeiten der biochemischen Komponenten (Rezeptoren)

Enzymsensoren
- Kombination von Enzymen als Rezeptor und Transducern
- Immobilisierungsmethoden und -effekte
- Sensorcharakterisierung
- Multienzymsensoren
- Bestimmung von Enzymaktivitäten
- Verminderung von Querstörungen, Erweiterung des linearen Bereiches
- Anwendungsgebiete

Immunosensoren
- Direkte und indirekte optische Immunosensoren
- Echtzeitmessung ohne markierte Verbindungen
- Schichtdicke und Brechungsindex als Transducermerkmal
- Kinetik, Thermodynamik
- Fluss- und Massentransport
- Anwendungsgebiete in Schnelltestsystemen (Lateral Flow Systemen – Virus Schnelltests)

Ausgewählte miniaturisierte Sensoren
- Biochips, Microarray Technology
- Mikroelektroden, IFSET
- Anwendungen

Laborübung

Aufbau eines kontinuierlich arbeitenden amperometrischen Glucosebiosensors (Enzymelektrode mit Glucoseoxidase/ Peroxidase) und Messung des Glucosegehalts in diversen Proben nach Kalibrierung des Sensorsignals

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen und verstehen das Grundprinzip von Biosensoren als mit biologischen Komponenten ausgestattete Messfühler,
- kennen und verstehen die Arten, die Hauptanwendungsgebiete und die Einsatzgrenzen von Biosensoren,

Wissensvertiefung

- kennen und verstehen detailliert das Prinzip der direkten räumlichen Kopplung von immobilisierten biologisch aktiven Systemen mit Signalumwandlern (Transducer) und elektronischen Verstärkern am Beispiel ausgewählter Biosensoren und
- kennen wichtige biologische Systeme mit hohem Integrationsniveau, die für die Analyse der zu bestimmenden Substanzen geeignet sind.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können allgemeine experimentelle Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Messtechnik mit Biosensoren anwenden und dabei die Besonderheiten der Biosensorik berücksichtigen,

Systemische Kompetenz

- haben grundlegende experimentelle Fertigkeiten in der analytischen Anwendung von Biosensoren und

Kommunikative Kompetenz

- können Vorteile und Grenzen von Biosensoren im Vergleich zu physikalisch-chemisch wirkenden Sensoren einer kritischen Analyse und Bewertung für den Einsatzfall unterziehen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	32
Übung	10
Laborübung	4
Prüfungsleistung	2

Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	52
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Werner E-Mail: anett.werner@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Hall, E.A.: Biosensoren, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York.

Vertiefende Literatur

Cass, A.E.G.: Biosensors a Practical Approach, Oxford University Press Oxford.

Scheller, E.: Biosensoren, Birkhäuser Verlag Basel.

Journal Elsevier: Biosensors and Bioelectronics ISSN: 0956-5663

Journal Elsevier: Sensors and Actuators ISSN: 0925-4005

CAD

In diesem Modul werden die Studenten in die Arbeit mit einer modernen CAD-Software eingeführt. Die CAD- Software wird als moderne Kommunikationstechnik vorgestellt, mit der Produkte effizient zu entwickeln, zu verwalten und zu archivieren sind. Die in den Übungen zu behandelnden Anwendungen werden entsprechend der Belange der Labor- und Verfahrenstechnik ausgewählt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-CAD-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Arten, Aufbau, Bedienung und Einsatz von CAD-Systemen (allgemein)
- Arbeit mit einem speziellen CAD-System (Aufbau, Funktionen, Zeichnungen, 2D-Konstruktionen, Darstellung verfahrenstechnischer Abläufe)
- Einführung in die 3D- Konstruktion

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über den allgemeinen Aufbau und die Einsatzmöglichkeiten von CAD Software im 2D- und 3D-Bereich,

Wissensvertiefung

- verfügen über detailliertes Wissen sowie den Umgang des im Modul gelehrten Programms CAD Softwarebesitzen die Kompetenz zur Konstruktion von Bauteilen und Schemata im 2D- und 3D Bereich und
- verfügen über die Kompetenz, mit verschiedenen Dateiformaten zu arbeiten sowie Dateien elektronisch zu verarbeiten.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- setzen CAD Software ein, um darstellerische Probleme der Labor- und Verfahrenstechnik, wie z.B. der Entwurf von Anlagenbauteilen für verfahrenstechnische Abläufe, zu lösen,
- setzen CAD Software ein, um global fachspezifisch zu kommunizieren und Daten effizient auszutauschen,

Systemische Kompetenz

- können mit dem Einsatz von CAD-Programmen normgerechte technische Zeichnungen und Pläne erstellen, um verfahrenstechnischer Anlagen, Anlagenbauteile und Schemata darzustellen,
- können Mithilfe der CAD-Software die Zeichnungen so verarbeiten, dass sie als 2D- oder 3D-Modelle dargestellt werden,
- können sich schnell in komplexe CAD Programme einarbeiten und das für das jeweilige Problem geeignete CAD-Programm auswählen können Daten in Plansätzen verwalten und archivieren und

Kommunikative Kompetenz

- können die durch eine CAD-Software erstellten Zeichnungen und Konstruktionen einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Übung	15
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	52
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Prüfung am Computer	180		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skript und Übungen zum CAD Seminar

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Handbücher zur aktuellen Auto-CAD-Version

Vertiefende Literatur

keine

Chemische Verfahrenstechnik 2

In diesem Modul werden die Kenntnisse aus dem Grundlagenmodul „Chemische Verfahrenstechnik“ erweitert und vertieft.

Die ideale Betrachtung von Reaktionsapparaten wird auf reale Reaktoren erweitert. Schwerpunkte sind Nichtidealitäten im Strömungsverhalten sowie in Bezug auf auftretende Konzentrations- und Temperaturprofile. Ebenso wird auf ausgewählte heterogene Reaktionssysteme eingegangen und zugehörige apparative Lösungen erläutert.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-CVT2 -LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Technische Reaktoren (nichtideale Reaktoren)
- Grundlagen heterogener Reaktionssysteme (heterogen katalysierte Reaktionen, nichtkatalytische Fluid-Feststoff-Reaktionen, Fluid-Fluid-Reaktionen, Verhältnis chemische Reaktion zu Stofftransport, …)
- Strategien zur Reaktionsführung
- Verweilzeituntersuchungen

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- erweitern das Wissen und das Verständnis zu heterogenen Reaktionen,
- erwerben erweiterte Kenntnisse zu realen Reaktoren,

<u>Wissensvertiefung</u>

- vertiefen die Kenntnisse zu den in der chemischen Industrie eingesetzten Reaktionsapparaten und
- erwerben Wissen zu Verweilzeituntersuchungen.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können Probleme und Auswahlkriterien bei Reaktionsapparaten erkennen und erläutern,
- können Verweilzeituntersuchungen durchführen und für einen realen Reaktor ein entsprechendes Verweilzeitmodell zuordnen,
- können für die Auslegung und Parametrierung realer Reaktoren ausgewählte Berechnungsmodelle anwenden,

Systemische Kompetenz

- können fundiert beurteilen, welche die geeigneten Betriebsweisen, Reaktoren und Reaktorschaltungen für ein technologisches Verfahren sind,
- können fundiert beurteilen, welche Limitierungen (chemische Reaktion, interner bzw. externer Stofftransport) in heterogenen Reaktionssystemen auftreten können inklusive der Ableitung von Maßnahmen zur deren Minimierung,
- sind in der Lage zu beurteilen, welche Abweichungen vom idealen Verhalten in realen Reaktoren auftreten können und wie entsprechende Verweilzeituntersuchungen durchzuführen sind,

Kommunikative Kompetenz

- können Ideen, Konzepte und Ansätze kritisch analysieren und bewerten,
- können fachbezogene Positionen formulieren und verteidigen und
- können im Team auch komplexe chemisch-verfahrenstechnische Sachverhalte darstellen und beurteilen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	32
Übung	14
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	52
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. habil. Stefan Haase E-Mail: stefan.haase@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Emig, G.; Klemm, E.: Chemische Reaktionstechnik, Springer-Verlag

Hertwig, K.; Martens, L.; Hamel, Ch.: Chemische Verfahrenstechnik: Berechnung, Auslegung und Betrieb chemischer Reaktoren, De Gruyter Studium.

Baerns, M.; Behr, A.; Gmehling, J.; Hofmann, H.; Onken, U.: Technische Chemie, Wiley VCH Verlag

Vertiefende Literatur

Reschetilowski, W. (Editor), Handbuch Chemische Reaktoren: Grundlagen und Anwendungen der Chemischen Reaktionstechnik, Springer-Verlag

Strahlenschutz – Fachkunde nach Strahlenschutzverordnung

Das Modul gibt auch für Nichtstrahlentechniker einen Einblick in den Strahlenschutz und führt aufbauend auf der Fachkunderichtlinie Technik nach Strahlenschutzverordnung zum Erwerb der erforderlichen Fachkunde. Die Lehrinhalte entsprechen dem in der Fachkunderichtlinie festgelegtem Modul. Unterstützend finden eine Einführungsveranstaltung und eine Exkursion statt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-FKSS-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Gesetzliche Grundlagen:

- Empfehlungen und Richtlinien (Euratom Grundnormen, Atomgesetz, Strahlenschutzgesetz, Strahlenschutzverordnung)
- andere relevante Gesetze und Verordnungen (ArbSchG u.a.), Gefahrgutvorschriften
- Wasserrecht,
- Abfallrecht,
- Internationale Empfehlungen,
- Verwaltungsvorschriften, sonstige Vorschriften und Regeln (Normen, KTA-Regeln, BG-Vorschriften u.a.)

Aufgaben und Pflichten des Strahlenschutzverantwortlichen und des Strahlenschutzbeauftragten:

- Organisation des Strahlenschutzes
- Strahlenschutzgrundsätze
- Grundpflichten Rechtsstellung
- Genehmigungs- und Anzeigeverfahren
- Entscheidungsbereiche, Befugnisse, Unterweisung, Buchführung,
- Kennzeichnung, Strahlenschutzanweisung, Einteilung und Überwachung von Strahlenschutzbereichen und Personen
- Dichtheitsprüfung, Wartung
- Mitteilungen, Arbeitsmedizinische Vorsorge
- Lagerung und Sicherung, Vorbereitung der Schadensbekämpfung
- Abgabe radioaktiver Stoffe, Freigabe
- Beschäftigungsverbote und –beschränkungen
- Abgrenzungsvertrag, Strahlenpass
- Eichung von Strahlenmessgeräten

Naturwissenschaftliche Grundlagen:

- Strahlenphysikalische Grundlagen
- Aktivierung
- Strahlenbiologische Grundlagen
- Strahlenrisiko, Dosisbegriffe und –einheiten
- Ermittlung externer Strahlenexpositionen, Strahlenexpositionen des Menschen (natürliche, zivilisatorische)

Strahlenschutz-Messtechnik:

- Messverfahren, Messgeräte
- Ortsdosisleistungsmessung, Ortsdosismessung, Personendosismessung
- Inkorporationsmessung und –überwachung
- Körperdosisermittlung
- Kontaminationsmessung und –überwachung
- Funktionskontrolle von Messgeräten, Fehlermöglichkeiten bei der Messung

Strahlenschutz-Technik:

- Strahlenschutzplanung, Arbeitsplanung
- Radioaktive Abfälle, Strahlenschutzbereiche, Technische Schutzmaßnahmen

Strahlenschutz-Sicherheit:

- Persönliche Schutzausrüstung, Personendekontamination, Personen-Sicherheitssysteme
- Maßnahmen und Verhalten bei Stör- und Unfällen
- Abhandenkommen, Diebstahlsicherung, Brandschutz

Übungen:

- Berechnung der ODL mittels Abstandsgesetz, Berechnung der Aktivität von Proben
- Abschätzung von Arbeitszeiten im Strahlungsfeld, (Grenzwerte, betriebliche Grenzwerte)
- Berechnung von dünnen Abschirmungen aus verschiedenen Abschirmungen für den Strahlenschutz (Gammastrahlung)

Laborübungen

Dosis-, Dosisleistungsmessung im Strahlenfeld

Aktivitätsbestimmung; Messungen an Strahlern

Abschirmung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen Inhalt und Zusammenwirken der gesetzlichen Grundnormen im Strahlenschutz für Beschäftigte, Patienten und die Bevölkerung,
- verfügen über die im Strahlenschutzbereich relevanten naturwissenschaftlichen, technischen und messtechnischen Kenntnisse,

Wissensvertiefung

- kennen die Überwachungsvorschriften für Ein- und Ausfuhr, Beförderung von radioaktiven Stoffen, Genehmigung von Anlagen, Reststoffe und Abfälle,

- kennen die Ermächtigungsvorschriften für Rechtsverordnungen zu Schutzmaßnahmen (StrlSchV,), die Übernahme von EU-Recht, die Zuverlässigkeitsprüfungen von Personen und die Schaffung eines Strahlenschutzregisters für berufliche Strahlenexposition und
- kennen die fachrelevanten Verwaltungsbehörden (Bundesamt für Strahlenschutz, Landesbehörden) und deren legislative und administrative Verantwortlichkeiten.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können Dosen, Kontaminationen und Aktivitäten bestimmen,
- können Aktivitäten aus Impulsraten berechnen,
- können die im Strahlenschutzbereich gebräuchlichen Strahlenmessgeräte sicher anwenden,

Systemische Kompetenz

- können Grundlagen der interdisziplinären Teamarbeit und Aufgabenverteilung im Strahlenschutzbereich erkennen und beachten,
- können Fertigkeiten und Fähigkeiten auf dem Gebiet des Strahlenschutzes in entsprechende Arbeitstätigkeiten der Ausbildungsfirma einbringen,
- können Anforderungen an den Strahlenschutz unter Praxisbedingungen umsetzen,

Kommunikative Kompetenz

- können die Ergebnisse von Strahlenmessungen taxonomisch auf entsprechende Zielgruppen (Bau- und Maschinenbauingenieure, Naturwissenschaftler, Ärzte, Juristen, Betriebswirte) anpassen,
- können betriebliche Strahlenschutzmaßnahmen Dritten gegenüber erläutern und begründen,
- können Ansätze und Vorgehensweisen beurteilen und verbal-argumentativ bestätigen, verteidigen oder abqualifizieren und
- können internationale Vergleiche zum betrieblichen Strahlenschutz ziehen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Übung	4
Laborübung	4
Exkursion	8
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	52
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	70		Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dr. rer. nat. Schlösser E-Mail: dietmar.schloesser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Vogt, H.-G./Schultz, H.: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Carl Hanser Verlag.

Strahlenschutzgesetz (StrlSchG), Strahlenschutzverordnung (StrlSchV).

Vertiefende Literatur

Veröffentlichungen in "StrahlenschutzPraxis"; ISSN 0947-434x, TÜV-Verlag Köln.

ICRP-Handbook, Nuklidkarte.

Neeb, K.-H.: The Radiochemistry of Nuclear Power Plants with Light Water Reactors, Walter de Gruyter Verlag.

Empfehlungen der Strahlenschutzkommission (SSK am BMU).

Euratom Richtlinien und Empfehlungen.

Atomgesetz (AtG).

Forschung- und Entwicklung (Semester 5)

Das Forschungs- und Entwicklungsmodul ist ein individuell auszurichtendes Modul zur Stärkung der projektorientierten Fähigkeiten und Fertigkeiten in der wissenschaftlichen Arbeit. Schwerpunkt ist die Ausprägung dieser Fähigkeiten und Fertigkeiten zur fächerübergreifenden Arbeit in der anwendungsnahen Forschung. Die Studierenden bearbeiten nach Einweisung selbständig eine Forschungsaufgabe, die sowohl von der Studienakademie als auch von einem Praxispartner oder einer anderen kooperierenden Einrichtung zur Verfügung gestellt werden kann.

Da sich das FuE-Modul an aktuellen Forschungsaufgaben orientiert, erfolgt die Prüfung in diesem Modul, je nach Themenstellung, entweder als mündliche Prüfung oder als Projektarbeit. Die Studierenden werden vor Beginn des Moduls über die Art der Prüfungsleistung informiert. Ziel ist es das eigenverantwortliche wissenschaftliche Arbeiten in schriftlicher und mündlicher Form weiter zu stärken.

Je nach zur Verfügung stehenden Forschungsthemen ist die Teilnahme an diesem Modul begrenzt. Der Studiengangleiter entscheidet auf Antrag über die Durchführung, die Zuordnung der Themen sowie der Verantwortlichkeiten. Eine Durchführung in Kleingruppen (max. 2 Studierende pro Thema) ist möglich. Eine aktuelle Themenliste steht zur Moduleinschreibung zur Verfügung.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-FUE1-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Ausgehend von einer Problemstellung und dem dazugehörigen Stand der Technik werden Teilaufgabenstellungen abgeleitet und in eine systematische Versuchsplanung übertragen,
- nach Einweisung eigenverantwortliche Durchführung der Experimente,
- selbständige Auswertung der Ergebnisse,
- kritische Überprüfung der Erkenntnisse sowie Abgleich mit vorhandener Literatur,
- Diskussion und Verteidigung der Ergebnisse in Fachgesprächen,
- schriftliche Dokumentation der Ergebnisse

Laborübungen

- Wissenschaftliche, eigenverantwortliche Laborarbeit je nach Themenstellung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- sind in der Lage Probleme zu erfassen und zu analysieren,
- lernen aktuelle Forschungsprojekte aus der Forschung und Entwicklung kennen,
- können daraus Probleme ableiten und diese experimentell analysieren,

Wissensvertiefung

- sind in der Lage sich gezielt und vertiefend in ein Forschungsthema einzuarbeiten,
- können anspruchsvolle Fragestellungen in einen lösungsorientierten Forschungsplan umzusetzen und
- können vorhandene Erkenntnisse verwenden und übertragen, um selbst neue Lösungen zu entwickeln.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- vertiefen ihre experimentellen und theoretischen Kenntnisse auf dem von der Fragestellung betroffenen Gebiet,
- sind in hohem Maße zur Anwendung der in den Praktika der vorigen Module erworbenen Kenntnisse und zum selbstständigen Arbeiten befähigt,

Systemische Kompetenz

- sind in der Lage vorhandene Erkenntnisse zu verwenden und zu übertragen, um selbst neue Lösungen zu entwickeln,
- können komplexe Zusammenhänge tiefgehend erläutern bzw. diskutieren und neue Ergebnisse einordnen, präsentieren und eigene Lösungsstrategien verteidigen,

Kommunikative Kompetenz

- setzen vielfältige Kommunikationsformen in bekannten und vertieften Kontexten ein,
- können Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auf neue Fragestellungen transferieren und
- unterziehen wissenschaftlich begründete Problemlösungen einer kritischen Betrachtung.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Projektarbeit	48
Eigenverantwortliches Lernen	
Gruppenarbeit	36
Selbststudium	36
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		15	Semester	1,0
oder*				
Mündliche Prüfung	30		Semester	1,0

* Die Studierenden werden vor Beginn des Moduls über die Art der Prüfungsleistung informiert.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch/Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Wird individuell und themenbezogen festgelegt. Spezifische und kontinuierliche Literaturrecherchen sind Teil der Aufgabenstellung.

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Wird individuell und themenbezogen festgelegt. Spezifische und kontinuierliche Literaturrecherchen sind Teil der Aufgabenstellung.

Vertiefende Literatur

Wird individuell und themenbezogen festgelegt. Spezifische und kontinuierliche Literaturrecherchen sind Teil der Aufgabenstellung.

Forschung- und Entwicklung (Semester 6)

Das Forschungs- und Entwicklungsmodul ist ein individuell auszurichtendes Modul zur Stärkung der projektorientierten Fähigkeiten und Fertigkeiten in der wissenschaftlichen Arbeit. Schwerpunkt ist die Ausprägung dieser Fähigkeiten und Fertigkeiten zur fächerübergreifenden Arbeit in der anwendungsnahen Forschung. Die Studierenden bearbeiten nach Einweisung selbständig eine Forschungsaufgabe, die sowohl von der Studienakademie als auch von einem Praxispartner oder einer anderen kooperierenden Einrichtung zur Verfügung gestellt werden kann.

Da sich das FuE-Modul an aktuellen Forschungsaufgaben orientiert, erfolgt die Prüfung in diesem Modul, je nach Themenstellung, entweder als mündliche Prüfung oder als Projektarbeit. Die Studierenden werden vor Beginn des Moduls über die Art der Prüfungsleistung informiert. Ziel ist es das eigenverantwortliche wissenschaftliche Arbeiten in schriftlicher und mündlicher Form weiter zu stärken.

Je nach zur Verfügung stehenden Forschungsthemen ist die Teilnahme an diesem Modul begrenzt. Der Studiengangleiter entscheidet auf Antrag über die Durchführung, die Zuordnung der Themen sowie der Verantwortlichkeiten. Eine Durchführung in Kleingruppen (max. 2 Studierende pro Thema) ist möglich. Eine aktuelle Themenliste steht zur Moduleinschreibung zur Verfügung.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-FUE2-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Ausgehend von einer Problemstellung und dem dazugehörigen Stand der Technik werden Teilaufgabenstellungen abgeleitet und in eine systematische Versuchsplanung übertragen,
- nach Einweisung eigenverantwortliche Durchführung der Experimente,
- selbständige Auswertung der Ergebnisse,
- kritische Überprüfung der Erkenntnisse sowie Abgleich mit vorhandener Literatur,
- Diskussion und Verteidigung der Ergebnisse in Fachgesprächen,
- schriftliche Dokumentation der Ergebnisse

Laborübungen

- Wissenschaftliche, eigenverantwortliche Laborarbeit je nach Themenstellung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- sind in der Lage Probleme zu erfassen und zu analysieren,
- lernen aktuelle Forschungsprojekte aus der Forschung und Entwicklung kennen,
- können daraus Probleme ableiten und diese experimentell analysieren,

Wissensvertiefung

- sind in der Lage sich gezielt und vertiefend in ein Forschungsthema einzuarbeiten,
- können anspruchsvolle Fragestellungen in einen lösungsorientierten Forschungsplan umzusetzen und
- können vorhandene Erkenntnisse verwenden und übertragen, um selbst neue Lösungen zu entwickeln.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- vertiefen ihre experimentellen und theoretischen Kenntnisse auf dem von der Fragestellung betroffenen Gebiet,
- sind in hohem Maße zur Anwendung der in den Praktika der vorigen Module erworbenen Kenntnisse und zum selbstständigen Arbeiten befähigt,

Systemische Kompetenz

- sind in der Lage vorhandene Erkenntnisse zu verwenden und zu übertragen, um selbst neue Lösungen zu entwickeln,
- können komplexe Zusammenhänge tiefgehend erläutern bzw. diskutieren und neue Ergebnisse einordnen, präsentieren und eigene Lösungsstrategien verteidigen,

Kommunikative Kompetenz

- setzen vielfältige Kommunikationsformen in bekannten und vertieften Kontexten ein,
- können Wissen selbständig erschließen und das erworbene Wissen auf neue Fragestellungen transferieren und
- unterziehen wissenschaftlich begründete Problemlösungen einer kritischen Betrachtung.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Projektarbeit	48
Eigenverantwortliches Lernen	
Gruppenarbeit	36
Selbststudium	36
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		20	Semester	1,0
oder*				
Mündliche Prüfung	30		Semester	1,0

* Die Studierenden werden vor Beginn des Moduls über die Art der Prüfungsleistung informiert.

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Wird individuell und themenbezogen festgelegt. Spezifische und kontinuierliche Literaturrecherchen sind Teil der Aufgabenstellung.

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Wird individuell und themenbezogen festgelegt. Spezifische und kontinuierliche Literaturrecherchen sind Teil der Aufgabenstellung.

Vertiefende Literatur

Wird individuell und themenbezogen festgelegt. Spezifische und kontinuierliche Literaturrecherchen sind Teil der Aufgabenstellung.

Hydrogeologie und Umweltmeteorologie

Dieses Modul gibt im ersten Teil einen Überblick über die Hydrogeologie als Wissenschaft über das unterirdische Wasser, seine Herkunft, Lagerungsbedingungen Bewegungsgesetze und Dynamik, physikalischen und chemischen Eigenschaften, Wechselwirkungen mit Gesteinen, Beziehungen zu Atmosphärischen- und Oberflächengewässern und seiner wirtschaftlichen Bedeutung. Dies letztlich auch mit Bezug zur Vergangenheit, zur Gegenwart und gibt Einblicke für die Zukunft. Im zweiten Teil beschäftigt sich dieses Modul mit den Auswirkungen anthropogener physikalischer und chemischer Eingriffe in die atmosphärische Umwelt und den resultierenden Auswirkungen auf Organismen (Menschen, Tiere, Pflanzen) sowie die Entwicklung der Erde schlechthin. Weiterhin wird auf Möglichkeiten zur Reduzierung dieser Phänomene eingegangen.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-HYUM-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4 oder 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Hydrogeologie

- Begriffe und Definitionen zur Hydrogeologie sowie Wechselwirkungen zwischen Boden und Grundwasser; auch im Hinblick auf altlastenrelevante Sachverhalte unter Beachtung der Wirkungspfade Boden - Grundwasser sowie Boden/Grundwasser - Mensch (als höchstes Schutzgut).
- Grundlegende Begriffe und Definitionen zum Wasser- und Umweltrecht.
- Gesteinsansprache und Bodenkunde.
- Kartenkunde und Erstellung sogenannter Grundwassergleichenpläne.
- Ausgewählte Fachexkursionen zu hydrogeologischen und geologischen Aspekten zur Unterstützung/Untermalung der Vorlesungsinhalte.

Umweltmeteorologie

- Klima und Wetter im historischem globalen Rückblick sowie in Gegenwart und Zukunft; extreme Wetterereignisse und Wetterphänomene.
- Möglichkeiten zur Diagnose, Prognose und Bewertung von wesentlichen anthropogen beeinflussten atmosphärischer Bedingungen mit Zukunftsaussichten anhand vergleichbarer Veränderungen und Phänomene in der erdgeschichtlichen Entwicklung.
- Strategie der Vorsorge und Nachsorge zum Abbau von Belastungen der Umwelt.
- Fachexkursionen zu Messwarten.

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über den Umfang und die Hauptinhalte hydrogeologischer und umweltmeteorologischer Sachverhalte,
- haben ein kritisches Verständnis im Hinblick auf interdisziplinäres Überschneiden mit z. B. alternativen Energien (hier insbesondere im Hinblick auf die Nutzung des Wassers sowie von Wind und dgl. zur Energiegewinnung) sowie mit Hygrographie sowie Meteorologie,
- haben einen Überblick und ein Verständnis, bezogen auf die Erkenntnis- und/oder aktuelle Forschungsergebnisse und -prozesse zu hydrogeologisch und umweltmeteorologischen Sachverhalten,

Wissensvertiefung

- verfügen über einen allumfassenden Überblick auf die hydrologischen (Stichwort „Hydrologie der Erde“), hydrogeologischen und umweltmeteorologischen Verhältnisse auf der Erde,
- verfügen über detaillierte Kenntnisse über die chemische Zusammensetzung des unterirdischen Wassers und der Bewegung des Wassers im Untergrund in der Erdkruste sowie der meteorologischen Verhältnisse im Erdmaßstab,
- verfügen über detailliertes Wissen bzgl. der Wechselwirkungen zwischen Boden und Grundwasser, insbesondere im Hinblick auf altlastenrelevante Sachverhalte unter Beachtung der Wirkungspfade,
- verfügen über einen allumfassenden Überblick über die Bodentypen schlechthin sowie über die Verteilung der Böden in Deutschland im Speziellen sowie weltweit und
- verfügen über detailliertes Wissen bzgl. der Wechselwirkungen zwischen dem Wetter an sich und dessen Auswirkungen im globalen Maßstab.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können anhand geologischer Karten Aussagen zum Aufbau des Untergrundes im Hinblick auf relevante hydrogeologische Sachverhalte machen,
- können Grundwassergleichenpläne („Hydroisohypsenpläne“) auf der Grundlage eigener sogenannter „Stichtagsmessungen“ des Grundwassers berechnen und erstellen,
- können anhand hydrogeologischer Modelle Aussagen zu wichtigen hydrologischen Parametern (Wasserdurchlässigkeit von Gesteinen, transportierte Wassermengen, …) treffen,
- können eine Gesteinsansprache als sog. „Feldansprache“ durchführen und können ein sog. „Körnungsband“ in Bezug auf die Leitfähigkeit zum Grundwasser eines Bodens erläutern,
- können anhand meteorologischer Datenblätter Aussagen zum Ablauf des Wetters mit Berücksichtigung des menschlichen Einflusses verfassen,
- können Wetterphänomene ableiten und Prognosen erstellen,
- können anhand umweltmeteorologischer Modelle Aussagen zu wichtigen umweltmeteorologischen Parametern (z.B. Winde und Niederschlagsereignisse) treffen,

Systemische Kompetenz

- verstehen die Bedeutung hydrogeologischer Untersuchungen und der Nutzung hydrogeologischer Modelle für die Beurteilung der Auswirkungen von Gewässerverschmutzungen,
- verstehen die allgemeinen hydrologischen und hydrogeologischen Zusammenhänge im grundwassererfüllten und nicht grundwassererfüllten Bodenbereich,
- verstehen das Prozedere der Grundwasserentnahme bzw. -probenahme aus dem grundwassererfüllten Bodenbereich,

- verstehen die Bedeutung umweltmeteorologischer Untersuchungen und daraus resultierender Handlungserfordernisse,
- verstehen die allgemeinen umweltmeteorologischen Zusammenhänge im globalen Maßstab und im Detail,
- verstehen meteorologische Prozesse und deren Beeinflussung durch den Menschen,

Kommunikative Kompetenz

- können eine Reihe von Ansätzen und Modellen nutzen, um wissenschaftlich begründete Problemlösungen zu Fragen der Hydrogeologie und Umweltmeteorologie zu formulieren,
- können die Ergebnisse von praktischen Untersuchungen und hydrogeologischen sowie umweltmeteorologischer Modellen einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen,
- können sich mit Fachvertretern und Laien über hydrogeologische Fragestellungen unter Verwendung des Fachvokabulars austauschen,
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen und
- können sich mit Fachvertretern und Laien über hydrogeologische umweltmeteorologische Fragestellungen unter Verwendung des Fachvokabulars austauschen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	28
Exkursion	18
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	52
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Bolduan E-Mail: thomas.bolduan@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Hydrogeologie

Bundes-Bodenschutz-Gesetz (BBodSchG).

Bundes-Bodenschutz und Altlasten-Verordnung (BBodSchV).

Wolf, L.; Alexowsky, W. (2008): Quartär. - In: Pälchen, W. & Walter (Hrsg.): Geologie von Sachsen, S. 419-472, (s. dort) HHH.

Dahm, K.-P.; Laves, D.; Merbach, W.: Der heutige Klimawandel: Eine kritische Analyse des Modells von der menschlich verursachten globalen Erwärmung, Verlag Dr. Köster Berlin

Latif; M.: Klimawandel und Klimadynamik, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Rahmstorf, S., Schellnhuber, H. J.: Der Klimawandel - Diagnose, Prognose, Therapie, C.H. Beck München

Umweltmeteorologie

Dahm, K.-P.; Laves, D.; Merbach, W.: Der heutige Klimawandel: Eine kritische Analyse des Modells von der menschlich verursachten globalen Erwärmung, Verlag Dr. Köster Berlin

Latif; M.: Klimawandel und Klimadynamik, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Rahmstorf, S., Schellnhuber, H. J.: Der Klimawandel - Diagnose, Prognose, Therapie, C.H. Beck

Vertiefende Literatur

Hydrogeologie

Adam, Ch.; Glässer, W. & Hölting, B. (2000): Hydrogeologisches Wörterbuch. - Verl. Enke im Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York.

Eissmann, L. (1977): Das quartäre Eiszeitalter in Sachsen und Nordostthüringen. - Altenb. Nat. wiss. Forsch. 8: Altenburg.

Heilman, H. Symmahgk, R. (2008): Böden. - In: Pälchen, W. & Walter, H. (Hrsg.) Geologie von Sachsen, S. 462-472 (s. dort).

Jordan, H. & Weder, H.-J. (Hrsg.) (1995): Hydrogeologie. Grundlage und Methoden. - Regionale Hydrogeologie: Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Berlin, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen. (2. Aufl.), Enke Verl. Stuttgart. - Bearbeiter Sachsen: Ch. Adam.

Kraft, W. & Schräber, D. (1982): Grundwasser-Spendenschlüssel und ihre Anwendung bei der Ermittelung des Grundwasserdargebotes in Festgesteins-Grundwasserleitern. - Zangew. Geol. 28,4: 153-161, Berlin.

Pälchen, W. & Walther, H. (Hrsg.) (2008): Geologie von Sachsen: Geologischer Bau und Entwicklungsgeschichte. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart.

Umweltmeteorologie

Schneider, S.: The Genesis Strategy: Climate and Global Survival, Springer

Brasseur, G. P.; Jacob, D.; Schuck-Zöller, S.: (Hrsg.) Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, Springer Spektrum

Matschullat, J.: Klimawandel - Klimaschwindel? Publikation des Interdisziplinäres Ökologischen Zentrums (IÖZ) an der TU Bergakademie Freiberg

Industrie und Ökologie

Gegenstand des Moduls sind die wissenschaftlichen Grundlagen der Ökologie als zentrale Voraussetzung zur Entwicklung und Umsetzung geeigneter Verfahren des Umweltschutzes in der urbanen Industriegesellschaft. Es werden gesetzmäßige Grundlagen der Ökologie vermittelt, die zur Bewertung, Erhaltung, ggf. zur Sanierung und Weiterentwicklung der standörtlichen Umweltparameter beitragen. Es sollen die fachlichen Voraussetzungen zur Analyse ökosystemarer Prozesse und zur Bewertung von Fehlentwicklungen auf die natürlichen Ressourcen ausgebildet werden um mit der erworbenen ingenieurmäßigen Handlungs- und Methodenkompetenz einen effizienten technischen Umweltschutz im Produktionsgeschehen zu erzielen.

Modulcode	Modultyp
6LV-INÖK-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4 oder 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Grundlagen der Ökologie: abiotische und biotische Standortfaktoren, Adaptation und autökologische Faktoren, Primärproduktion, Klima- und Vegetationsgeographie
- Elemente der Populationsökologie, Gesetzmäßigkeiten der strukturellen und dynamischen Populationseigenschaften, Formen des Wachstums, Wachstumsfaktoren und Wachstumsstrategien, Live-history-Parameter, Populationsdynamik
- Grundlagen der Evolutionsökologie; Bedeutungen von Konvergenz, Divergenz und genetischer Drift
- Ökosystembetrachtungen: Räuber-Beute-Systeme, Kommensalismus, Konkurrenz und Symbiose, Nahrungsbeziehungen
- Instrumente der ökologischen Praxis: Vegetationsgeographie und Landschaftsanalysen, Geobotanik und Kartierungsmethoden, Pflanzensoziologie und Geländearbeit, Aufnahmemethoden und taxonomische Betrachtungen, Bewertungsverfahren
- Bioindikationssysteme und Biomonitoring, Bioindikatoren und deren Bedeutung, Störungsindikation und Hemerobiestufen
- Grundlagen der Stadtökologie, Standortfaktoren und Betrachtung veränderter Parameter
- Ökologie und naturschutzfachliche Betrachtungen
- Ökotoxikologische Grundlagen und umwelthygienische Betrachtungen, Qualitative (Charakterisierung) und quantitative (Gehaltsbestimmung) Umweltanalytik, Analysetechniken und Methodenwahl, Grundbegriffe der Toxikologie und Toxizitätstests

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen die Inhalte ökologischer Grunddisziplinen,
- verfügen über ein breites und integriertes Wissen bezüglich unbelebter und belebter Umweltfaktoren sowie über die Empfindlichkeit natürlicher Ökosysteme,

Wissensvertiefung

- kennen und verstehen wichtige Untersuchungsmethoden der Ökologie und
- kennen und verstehen die Bedeutung ökologischer Analysen für Planungen, Genehmigungs- sowie Sanierungsverfahren.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können schutzgutbezogene Betrachtungen der Ökologie analysieren und bewerten sowie geeignete Maßnahmen in der betrieblichen Planung umsetzen,
- können grundlegende Untersuchungsmethoden der Umweltschutzgüter fallspezifisch anwenden,

Systemische Kompetenz

- können ökologische Anforderungen in der betrieblichen Planung erkennen,
- können schutzgutbezogene Fehlentwicklungen erkennen und beurteilen,
- können spezifisch geeignete technische Maßnahmen zur Behebung von Fehlentwicklungen entwerfen,

Kommunikative Kompetenz

- können Standortverhältnisse bzw. Prozesse beschreiben und einer kritischen Analyse und Bewertung unterziehen,
- können die Ursachen für schutzgutbezogene Fehlentwicklungen und ihre ökologischen Folgen beschreiben und
- können die fachlich erforderlichen und technisch effektiven Maßnahmen benennen und begründen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	34
Seminar	12
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	32
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dirk Saul E-Mail: dirk.saul@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Wittig, R., Streit, B. (2004): Ökologie, UTB Basics, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Townsend et al. (2017): Ökologie; Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Nentwig W. (2011): Ökologie kompakt, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg

Vertiefende Literatur

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Ellenberg, H. (2010): Vegetation Mitteleuropas und der Alpen, Ulmer Verlag, Stuttgart

Breckle, S.-W., Rafiqpoor M. D. (2019): Vegetation und Klima, Springer-Verlag GmbH Deutschland

Kaule, G. (1991): Arten- und Biotopschutz, UTB, Ulmer Verlag, Stuttgart

Remmert, H. (1992): Ökologie, Ein Lehrbuch, Springer Verlag

Schwoerbel,J. (2021): Einführung in die Limnologie, UTB, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Walter, H. (1986): Allgemeine Geobotanik, UTB, Ulmer Verlag, Stuttgart

Wittig, R. (1991): Ökologie der Großstadtflora, UTB, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Reichl, F.-X., Schwenk, M. (2004): Regulatorische Toxikologie, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Gesundheitsschutz, Umweltschutz, Verbraucherschutz Kalusche, D. (2015): Ökologie in Zahlen, Eine Datensammlung in Tabellen mit über 10.000 Einzelwerten, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Instrumentelle Analytik (Semester 5)

In diesem Modul werden ein oder mehrere ausgewählte Analysensysteme (z.B. GC-MS, HPLC, CE, ICP-OES, FT-IR, RFA, TOC/TN) intensiv theoretisch und insbesondere praktisch in Laborübungen behandelt. Die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen zum gewählten Analysenverfahren sowie dessen Hauptanwendungsgebiete und Grenzen werden in vollem Umfang dargestellt. Zum Aufbau und zur Funktionsweise des gewählten Analysensystems wird detailliertes Wissen nach dem Stand der Technik erarbeitet. Im Ergebnis kann das gewählte Analysensystem qualifiziert eingerichtet und routineanalytisch betrieben werden.

Modulcode	Modultyp
6LV-INAN1-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Aufbau und Funktionsweise des gewählten Analysensystems

- Bedienung und Methodenerstellung für das Analysegerät
- spezifische Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen des gewählten Analysensystems
- analytische Untersuchung von studiengangsrelevanten Realproben mittels des gewählten Analysensystems einschließlich Probenahme, Probenvorbereitung, Datenauswertung einschließlich möglicher Gutachtenerstellung nach legislativen Vorgaben

Laborübungen

- praktische Bearbeitung spezieller analytischer Probleme an ausgewählten Analysensystemen (zur Verfügung stehen: GC-MS, HPLC, CE, ICP-OES, FT-IR, RFA, TOC/TN)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- haben ein breites integriertes Wissen und Verständnis zum technisch-naturwissenschaftlichen Inhalt, den Hauptanwendungsgebieten und den Grenzen des gewählten Analyseverfahrens,

Wissensvertiefung

- verfügen aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen zur Instrumentellen Analytik über ein detailliertes Wissen zum Aufbau und der Funktionsweise des gewählten Analysensystems nach Stand der Technik (GC-MS; HPLC; CE; ICP-OES; FT-IR etc.).

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können sowohl Routine- als auch Grenzbereiche der Auswertesoftware anwenden und Reports bzw. Analysenberichte erstellen,
- können das Analyseverfahren in seinen Teilen und als Gesamtsystem programmieren, Fehlerquellen erkennen und beheben,

Systemische Kompetenz

- können innerhalb der geltenden Einheitsverfahren Routineanalysen unter Anwendung von berufsgängigen Fertigkeiten, Techniken und Materialien durchführen,

Kommunikative Kompetenz

- können analytische Aufgaben- und Problemstellungen analysieren und über eine vergleichende Analyse optimale Lösungsansätze ausarbeiten und diese fachlich begründet verteidigen und
- können Möglichkeiten zur Analysen- und Auswertungsoptimierung unter Nutzung verschiedener Quellen erarbeiten und fachlich kompetent verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	18
Laborübung	30
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	32
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Laborausarbeitung		25	Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Gerätebedienungsanleitungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Naumer, H.; Heller, W. (Hrg.): Untersuchungsmethoden in der Chemie, Thieme Verlag.

Skoog, D.A.; Leary, J.J.: Instrumentelle Analytik, Springer Verlag.

Camman, K.: Instrumentelle Analytische Chemie.

Vertiefende Literatur

Marr, I.L.; Cresser, M.S.: Umweltanalytik, Thieme Verlag.

Ottendorfer, L.J.; Hütter, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchungen, Verlag Salle + Sauerländer.

Doerffel, K.: Statistik in der analytischen Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Schwedt, G.: Chromatographische Trennmethoden, Thieme Verlag.

Meyer, V.: Praxis der Hochleistungs-Flüssigchromatographie, Diesterweg /Salle/ Sauerländer.

Schomburg, G.: Gaschromatographie, Wiley-VCH Verlag.

Günzler, H.; Gremlich, H.-U.: IR-Spektroskopie, Wiley-VCH Verlag.

Günther, H.: NMR-Spektroskopie, Thieme Verlag.

Gottwald, W.; Heinrich, K.H.: UV/VIS-Spektroskopie für Anwender, Wiley-VCH Verlag.

Kalinowski, H.O.; Berger, S.; Braun, S.: 13C-NMR-Spektroskopie, Thieme Verlag.

McLafferty, F.W.: Interpretation of Mass Spectroscopy, University Science Books.

Welz, B.; Sperling, M.: Atomabsorptionsspektrometrie, Wiley-VCH Verlag.

Ebel, H.F.; Bliefert, C.: Diplom- und Doktorarbeit - Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs, Wiley-VCH Verlag.

Instrumentelle Analytik (Semester 6)

In diesem Modul werden ein oder mehrere ausgewählte Analysensysteme (z.B. GC-MS, HPLC, CE, ICP-OES, FT-IR, RFA, TOC/TN) intensiv theoretisch und insbesondere praktisch in Laborübungen behandelt. Die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen zum gewählten Analysenverfahren sowie dessen Hauptanwendungsgebiete und Grenzen werden in vollem Umfang dargestellt. Zum Aufbau und zur Funktionsweise des gewählten Analysensystems wird detailliertes Wissen nach dem Stand der Technik erarbeitet. Im Ergebnis kann das gewählte Analysensystem qualifiziert eingerichtet und routineanalytisch betrieben werden.

Modulcode	Modultyp
6LV-INAN1-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Aufbau und Funktionsweise des gewählten Analysensystems

- Bedienung und Methodenerstellung für das Analysegerät
- spezifische Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen des gewählten Analysensystems
- analytische Untersuchung von studiengangsrelevanten Realproben mittels des gewählten Analysensystems einschließlich Probenahme, Probenvorbereitung, Datenauswertung einschließlich möglicher Gutachtenerstellung nach legislativen Vorgaben

Laborübungen

- praktische Bearbeitung spezieller analytischer Probleme an ausgewählten Analysensystemen (zur Verfügung stehen: GC-MS, HPLC, CE, ICP-OES, FT-IR, RFA, TOC/TN)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- haben ein breites integriertes Wissen und Verständnis zum technisch-naturwissenschaftlichen Inhalt, den Hauptanwendungsgebieten und den Grenzen des gewählten Analyseverfahrens,

Wissensvertiefung

- verfügen aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen zur Instrumentellen Analytik über ein detailliertes Wissen zum Aufbau und der Funktionsweise des gewählten Analysensystems nach Stand der Technik (GC-MS; HPLC; CE; ICP-OES; FT-IR etc.).

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können sowohl Routine- als auch Grenzbereiche der Auswertesoftware anwenden und Reports bzw. Analysenberichte erstellen,
- können das Analyseverfahren in seinen Teilen und als Gesamtsystem programmieren, Fehlerquellen erkennen und beheben,

Systemische Kompetenz

- können innerhalb der geltenden Einheitsverfahren Routineanalysen unter Anwendung von berufsgängigen Fertigkeiten, Techniken und Materialien durchführen,

Kommunikative Kompetenz

- können analytische Aufgaben- und Problemstellungen analysieren und über eine vergleichende Analyse optimale Lösungsansätze ausarbeiten und diese fachlich begründet verteidigen und
- können Möglichkeiten zur Analysen- und Auswertungsoptimierung unter Nutzung verschiedener Quellen erarbeiten und fachlich kompetent verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	18
Laborübung	30
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	32
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Laborausarbeitung		25	Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Gerätebedienungsanleitungen

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Naumer, H.; Heller, W. (Hrg.): Untersuchungsmethoden in der Chemie, Thieme Verlag.

Skoog, D.A.; Leary, J.J.: Instrumentelle Analytik, Springer Verlag.

Camman, K.: Instrumentelle Analytische Chemie.

Vertiefende Literatur

Marr, I.L.; Cresser, M.S.: Umweltanalytik, Thieme Verlag.

Ottendorfer, L.J.; Hütter, L.A.: Wasser und Wasseruntersuchungen, Verlag Salle + Sauerländer.

Doerffel, K.: Statistik in der analytischen Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Schwedt, G.: Chromatographische Trennmethoden, Thieme Verlag.

Meyer, V.: Praxis der Hochleistungs-Flüssigchromatographie, Diesterweg /Salle/ Sauerländer.

Schomburg, G.: Gaschromatographie, Wiley-VCH Verlag.

Günzler, H.; Gremlich, H.-U.: IR-Spektroskopie, Wiley-VCH Verlag.

Günther, H.: NMR-Spektroskopie, Thieme Verlag.

Gottwald, W.; Heinrich, K.H.: UV/VIS-Spektroskopie für Anwender, Wiley-VCH Verlag.

Kalinowski, H.O.; Berger, S.; Braun, S.: 13C-NMR-Spektroskopie, Thieme Verlag.

McLafferty, F.W.: Interpretation of Mass Spectroscopy, University Science Books.

Welz, B.; Sperling, M.: Atomabsorptionsspektrometrie, Wiley-VCH Verlag.

Ebel, H.F.; Bliefert, C.: Diplom- und Doktorarbeit - Anleitungen für den naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchs, Wiley-VCH Verlag.

LabView / Bildbearbeitung

Dieses Modul beinhaltet die Wissensvermittlung der grafischen Programmiersprache „LabVIEW“ (Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench) und der Bildbearbeitung mittels „Vision Assistant“, beides Softwareprodukte von National Instruments. Es erfolgen die Projektierung anspruchsvoller Bedienoberflächen aus dem Bereich „Green Engineering“ wie z.B. Bioreaktor, Brennstoffzelle und Motoren, hinsichtlich Drehzahlregelung, Temperaturregelung und pH-Wert-Abgleich, sowie die Bildbearbeitung mikroskopischer Präparate und der damit verbundenen computerisierten Auswertung. Die Bildbearbeitung bezieht sich auf die Mikroskopiebildanalyse, wobei mittels Mikroskop, Kamera, PC und der Bildbearbeitungs-Software "Vision Assistant" Mikroskopie-Präparat-Bilder im PC so bearbeitet werden, dass Zellen gezählt (Particel Analysis), Präparate vermessen (Pattern Matching), Präparate farblich (Colour Location) sowie nach Muster (Colour Pattern Matching) ermittelt, bewertet und als Ergebnisse gespeichert werden können.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-LABV-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4 oder 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

Messen und Automatisieren mit “LabVIEW“:

- Gestaltung von Bedienoberflächen im Bereich „Green Engineering“
- Steuern und Regeln verfahrenstechnischer Modelle, insbesondere Reaktoren und Motoren
- Pattern Matching
- Colour Location
- Colour Pattern Matching

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- besitzen ein breites und integriertes Wissen der Informatik hinsichtlich boolscher Algebra, logischer Strukturen und mathematischer Verknüpfungen,
- verfügen über ein kritisches Verständnis zur Mess- und Automatisierungstechnik,

- sind in der Lage, mit Geräten wie Zähler-, Zeigerinstrumente, Oszilloskope, Mikroskope etc. umzugehen und diese für Forschungszwecke einzusetzen sowie Daten zu erfassen, mittels PC auszuwerten und zu speichern,

Wissensvertiefung
- verfügen über detailliertes Wissen der grafischen Programmierung hinsichtlich der Gestaltung von Bedienoberflächen zur optimalen Mensch-Maschine-Kommunikation und
- beherrschen die Mikroskopie-Bildbearbeitung.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz
- können Strukturen zur Mess- und Automatisierungstechnik mittels Mess-Portes programmieren und an praktischen Modellen wie Brennstoffzelle, Robotik/Konventionell-Motor, Motor-Generator-Regelung, Reagenzglas-Karussell und Bioreaktor erproben sowie
- mikroskopische Präparate computerisiert bearbeiten und auswerten,

Systemische Kompetenz
- können Anlagen mittels „LabVIEW“ visualisieren, steuern und regeln,
- können mikroskopische Bilddaten bearbeiten, computerisiert erfassen und auswerten.

Kommunikative Kompetenz
- können die Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten verschiedener Programmiertechniken einer kritischen Analyse und
- können die Mikroskopie-Bildbearbeitung einer Bewertung unterziehen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Seminar	15
Prüfungsleistung	3
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	32
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Prüfung am Computer	180		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Schneider E-Mail: hans.schneider@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Software

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Georgi, W.; Metin; E.: Einführung in LabVIEW; Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

Mütterlein, B.: Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW. Spektrum Akademischer Verlag Elsevier.

Jamal, R.; Hagested, A.: LabVIEW - Das Grundlagenbuch. Verlag ADDISON-WESLEY.

Vertiefende Literatur

Schneider, H.; Storz, P.: Rechnergestützte Lernmodelle für eine qualifizierte Ausbildung. Begleitband zum National Instruments Kongress VIP 2005, S. 42, Verlagsgruppe Hüthig GmbH & Co KG. . http://ipi-live.de/data/documents/VIP-2005.docx

Schneider, H.; Gläser, L.; Rau, T.: LabVIEW-Steuerung zur Simulation der Solar-Positionierung einer Photovoltaik-Anlage. Begleitband zum National Instruments Kongress VIP 2009, S. 409, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH. http://ipi-live.de/data/documents/VIP-2009.docx

Schneider, H.; Teichfischer, B.: Umweltdaten-Erfassung und Steuerung eines Koi-Teiches. Begleitband zum National Instruments Kongress VIP 2010, S. 418. Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH. http://ipi-live.de/data/documents/VIP-2010.docx

Schneider, H.; Oesterreich; Hirche, A.: LabVIEW-Simulation eines dialogorientierten Bioreaktors. Begleitband zum National Instruments Kongress VIP 2011, S. 439. Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH. http://ipi-live.de/data/documents/VIP-2011.docx

Hans Schneider, Lutz Gläser, Ines Wehner, Tom Kühne: LabVIEW-Temperaturregelung und Rührerdrehzahlmessung an einem verfahrenstechnischen Modell in der dualen Ausbildung. Begleitband zum National Instruments Kongress VIP 2017, S. 39 -42. VDE Verlag GmbH Berlin. http://ipi-live.de/data/documents/VIP-2017.docx

Hans Schneider: SCXI - PXI - und Visionsystem im Einsatz für die Lehre Begleitband zum National Instruments Kongress VIP 2007 Verlagsgruppe Jehle Rehm GmbH Heidelberg. http://ipi-live.de/data/documents/VIP-2007.docx

H. Schneider, C. Kästel, St. Petrick: Mikroskopie-Bildanalyse mit Vision Assistant und LabVIEW. Begleitband zum National Instruments Kongress VIP 2013, S. 401 – 403. Verlagsgruppe Rehm GmbH Heidelberg. http://ipi-live.de/data/documents/VIP-2013-B.docx

Hans Schneider, Ines Wehner, Lutz Gläser: LabVIEW-Steuerung eines verfahrenstechnischen Modells in der dualen Ausbildung. Begleitband zum National Instruments Kongress VIP 2012, S. 411 – 416. Verlagsgruppe Rehm GmbH Heidelberg http://ipi-live.de/data/documents/VIP-2012.docx

Hans Schneider, Lutz Gläser, Ines Wehner: LabVIEW - chemotronische pH-Wert-Regelung incl. Temperaturmessung zur Neutralisation von Abwasser - ein Modell für die umwelttechnische Ausbildung. National Instruments Kongress VIP 2018 http://ipi-live.de/data/documents/VIP-2018.docx

Membranverfahren

Dieses Modul vermittelt das Wissen über moderne und innovative Trennverfahren auf der Basis von Membranen. Diese Trennverfahren werden vorrangig bei Partikel- bzw. Molekülgrößen im Mikro- und Nanometerbereich angewendet und stellen eine Alternative zu den klassischen Trennverfahren der Mechanischen und Thermischen Verfahrenstechnik dar. Membranverfahren werden sowohl im Labor- als auch im großtechnischen Bereich eingesetzt.

Modulcode	Modultyp
6LV-MEMV-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4 oder 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Grundbegriffe (Membran, Selektivität, Fluss, Rückhaltevermögen)
- Membranen (Arten, Strukturen, Werkstoffe, Herstellungsverfahren)
- Bauarten von Membranmodulen
- Betriebsverhalten von Membrananlagen (Einflussfaktoren, leistungsmindernde Effekte)
- Stofftransport in Membranen (Lösungs-Diffusions-Modell, Deckschichtmodelle)
- Schaltung und Betriebsweisen von technischen Membrananlagen
- Membrantrennprozesse (Mikrofiltration, Ultrafiltration, Umkehrosmose, Dialyse, Elektrodialyse, Gaspermeation, Pervaporation), Membrankontaktoren
- Grundlagen zur Abschätzung von Anlagen- und Prozesskosten

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über den Umfang, die Hauptgebiete und die Grenzen der Stofftrennung mittels Membranen, speziell zu Prinzipien der Stofftrennung und Anwendungsbereichen der Membranverfahren sowie über unterschiedliche Membranstrukturen und Membranmodulkonstruktionen,
- haben ein kritisches Verständnis der Membrantrennprozesse sowie deren technischer Realisierungen,
- haben einen Überblick und ein Verständnis bezogen auf die Erkenntnis- und/oder Forschungsprozesse der Membrantrenntechnik,

Wissensvertiefung

- verfügen über sehr detailliertes Wissen bzgl. Mikrofiltration, Ultrafiltration, Umkehrosmose, Dialyse, Elektrodialyse, Gaspermeation und Pervaporation sowie über diesbezügliche aktuelle Entwicklungen und
- erkennen auch die Bedeutung von Membranen als Mittel zur Unterstützung klassischer Trennverfahren in Membrankontaktoren.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können für ein bestimmtes Trennproblem geeignete Membranen und Membranmodule entsprechend der geforderten Anwendung auswählen,

Systemische Kompetenz

- verstehen die Bedeutung der Membrantechnik als Alternative zu den klassischen Trennverfahren der Mechanischen und der Thermischen Verfahrenstechnik und sind in der Lage zu entscheiden, wann der alternative Einsatz von Membranverfahren sinnvoll ist und

Kommunikative Kompetenz

- unterziehen die Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten verschiedener Membrantrennprozesse einer kritischen Analyse und Bewertung.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	32
Übung	14
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	52
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dr.-Ing. Wessely E-Mail: benno.wessely@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Melin, T.; Rautenbach, R.: Membranverfahren, Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung, Springer- Verlag Berlin Heidelberg.

Staude, E.: Membranen und Membranprozesse, Grundlagen und Anwendungen, VCH Verlagsgesellschaft Weinheim.

Vertiefende Literatur

Ohlrogge, K.; Ebert, K (Hrsg.): Membranen. Grundlagen, Verfahren und industrielle Anwendungen. Wiley-VCH-Verlag Weinheim.

Mess- und Regelungstechnik 2

In diesem Modul werden die im Pflichtmodule „Mess- und Regelungstechnik“ erworbenen Kenntnisse vertieft und erweitert. Die im Modul verwendeten Anwendungsbeispiele und Übungsaufgaben sind vorrangig auf die Belange der Labor- und Verfahrenstechnik bezogen.

Modulcode	Modultyp
6LV-MRT2-LV	Wahlpflichtmodul Studiengang
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Technische Physik, Mess- und Regelungstechnik

Lerninhalte

Sensortechnik:

- Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen
- Wirkprinzipien von Sensoren
- Integration von Sensoren in Regelsysteme
- Datenspeichersysteme, DRAM, SRAM, ROM, CD/DVD
- Digitalisierung, Sampling, Nyquist-Theorem
- elektrische und optische Nachrichtentechnik, Glasfaserübertragung
- Analoge und digitale Modulationsarten, Signalkodierung

Regelungstechnik:

- Signal- & Systemtheorie
- Zustand und Charakterisierung von Übertragungsgliedern (stationär/instationär, linear/nichtlinear)
- Zusammengesetzte Systeme mit Zeitverzögerung
- linearer Regelkreis (Struktur, Differentialgleichungen, Führungs- und Störungsverhalten)
- Regler und Regelalgorithmen, Stabilität von Regelkreisen
- Fourierantransformation, Laplacetransformation
- Stabilität, Frequenzgang, Bode- & Nyquist-Diagramm, Pol-Nullstellenschema
- Hurwitz-, Route- und Nyquistkriterium
- Entwurf von Regelkreisen, Einstellregeln nach Ziegler-Nichols und Chien-Hrones-Reswick

Laborübungen

Herstellung von elektronischen Sensorschaltkreisen und deren Charakterisierung, Fehleranalyse

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- verfügen über ein breit angelegtes Wissen bzgl. Umfangs, Wesensmerkmale und der wesentlichen Gebiete der Mess- und Regelungstechnik,
- verfügen über erweiterte Kenntnisse zur Funktionsweise von Steuerungen und Regelungen
- sind in der Lage, ein steuerungstechnisches Problem zu analysieren und eine Steuerstrecke zu entwerfen,
- können eine Regelung mit geeigneten Sensoren entwerfen,
- verstehen aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Mess- und Regelungstechnik,

Wissensvertiefung

- verfügen über ein vertieftes Wissen über Messverfahren für elektrische und nichtelektrische Größen sowie über grundlegende Auswerteverfahren,
- kennen und verstehen die fachlichen Grundlagen zur automatischen Messwerterfassung und –auswertung,
- können Analysen im Zeitbereich und Frequenzbereich durchführen und
- verfügen über detailliertes Wissen bzgl. der Wirkprinzipien von Sensoren und die ihnen zugrundeliegenden physikalisch-chemischen Gesetzmäßigkeiten sowie über klassische und moderne Reglertypen und über das Zusammenspiel mit der Regelstrecke.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können komplexe Messaufgaben selbständig planen, durchführen und auswerte,n
- können systematische und zufällige Messfehler bzw. Messunsicherheiten quantifizieren,
- können die erworbenen Kenntnisse bzgl. Arten und Eigenschaften verschiedener Sensoren bei der Auswahl eines für eine konkrete Messaufgabe erforderlichen Sensors sicher anwenden,
- können Sensoren in Regelkreise und Steuerketten integrieren sowie Algorithmen zum Entwurf von Regelkreisen einsetzen,

Systemische Kompetenz

- können die Validität von Messwerten einschätzen und Rückwirkungen auf das System erkennen
- können die Eignung unterschiedlicher Sensoren für konkrete Messaufgaben beurteilen,
- sind befähigt zur Analyse eines Mess- bzw. regelungstechnischen Problems sowie zur Entwicklung einer geeigneten Steuerungs- bzw. Regelungsstrategie,

Kommunikative Kompetenz

- können ein steuerungs- bzw. regelungstechnisches Problem kritisch analysieren,
- können sich mit Fachvertretern und Laien über Mess- und regelungstechnische Fragestellungen unter Verwendung des Fachvokabulars austauschen und
- können fachbezogene Positionen und Problemlösungen formulieren und argumentativ verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	32
Übung	10
Laborübung	4
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	52
Prüfungsvorbereitung	20
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Griebenow E-Mail: uwe.griebenow@ba-riesa.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Profos, P.; Pfeifer, T. (Hrsg.): Grundlagen der Messtechnik, R. Oldenbourg Verlag München, ausgewählte Kapitel

Schiessle, E.: Sensortechnik und Messwertaufnahme, Vogel Fachbuch-Verlag, ausgewählte Kapitel

Tröster, F.: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg, München.

Vertiefende Literatur

Dorf,C.R.: Bishop, R.H.: Moderne Regelungssysteme, Pearson, München.

Reuter, M.; Zacher, S. Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg, Braunschweig.

Lutz, H.; Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt/M.

Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig, Heidelberg.

Naturstoffgewinnung und Strukturaufklärung

Aufbauend auf den im 2. und 3. Semester erworbenen Kenntnissen zur organischen Chemie und spektroskopischen Methoden zur Strukturaufklärung sollen praktische Fertigkeiten zur Gewinnung, Isolierung und Aufreinigung (z.B. Extraktion, Wasserdampfdestillation, Dünnschicht- oder Säulenchromatographie) von Naturstoffen an ausgewählten Beispielen erworben werden. An reinen oder gereinigten Verbindungen werden dann Methoden zur kombinierten Strukturaufklärung angewendet (z.B. FT-IR-, 1H-, 13C und 2D-NMR-Spektroskopie, Polarimetrie).

Modulcode	**Modultyp**
6LV-NATST-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Methoden zur Gewinnung, Isolierung und Aufreinigung von Naturstoffen (Extraktion, Destillation, chromatographische Techniken)
- Methoden zur Strukturaufklärung von Naturstoffen mit Fokus auf 2D-NMR-Spektroskopie
- Bedienung von Laborapparaturen und Analysengeräten
- Spektrenauswertung, Arbeit mit Spektrenbibliotheken

Laborübungen

- selbständige Planung und Durchführung der für das ausgewählte Beispiel notwendigen Labortätigkeiten
- selbständige Planung und Aufnahme der für die Strukturaufklärung des ausgewählten Naturstoffes nötigen Spektren

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- haben ein breites Wissen und Verständnis zu Struktur-Wirkungs-Beziehungen von Naturstoffen,
- haben detaillierte Kenntnisse zu spektroskopischen Methoden zur kombinierten Strukturaufklärung,

Wissensvertiefung

- verfügen aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen zur organischen und Naturstoffchemie über detailliertes Wissen zum ausgewählten Naturstoff bzw. der entsprechenden Substanzklasse,
- verfügen aufbauend auf den Grundlagenkenntnissen zu spektroskopischen Methoden zur Strukturaufklärung über detailliertes Wissen zum Aufbau und der Funktionsweise der gewählten Analysensysteme (insbesondere des NMR-Spektrometers).

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können die für die Problemstellung notwendigen Laborapparaturen auswählen, aufbauen und bedienen,
- können die für die Problemstellung notwendigen Analysengeräte auswählen und bedienen,

Systemische Kompetenz

- können die notwendigen Methoden zur Strukturaufklärung auswählen und geeignet kombinieren,

Kommunikative Kompetenz

- können die zur Strukturaufklärung notwendigen Spektren adäquat auswerten und
- können Möglichkeiten zur Analysen- und Auswertungsoptimierung unter Nutzung verschiedener Quellen einschließlich Spektrenbibliotheken erarbeiten und fachlich kompetent verteidigen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	18
Laborübung	30
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	32
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Laborausarbeitung		25	Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. rer. nat. Thunecke E-Mail: frank.thunecke@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Gerätebedienungsanleitungen, Spektrendatenbanken

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Vollhardt, K. P. C.; Schore, N. E.: Organische Chemie, Wiley-VCH Verlag.

Bienz, S.; Bigler, L.; Fox, T.; Meier, H.: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie (Hesse-Meier-Zeeh), Thieme Verlag

Sicker, D.; Zeller, K.-P.; Siehl, H.U.; Berger, S.: Natural Products, Wiley-VCH Verlag

Vertiefende Literatur

Friebolin, H.: Ein- und zweidimensionale NMR-Spektroskopie, Wiley-VCH Verlag

Berger, S.; Sicker, D.: Classics in Spectroscopy, Wiley-VCH Verlag

Field, L.D.; Li, H.L.; Magill, A.M.: Organic Structures from Spectra, Wiley-VCH Verlag

Pharmakologie und Wirkstoffforschung

Die Pharmakologie untersucht die biologische Wirksamkeit von Wirkstoffen. Schwerpunkte des Wahlpflichtfaches sind molekulare Ursachen von Krankheiten, die Identifizierung von molekularen und biochemischen Wirkstoffzielen, die Suche nach Wirkstoffen sowie die Herstellung, Funktionsprüfung und Formulierung von Wirkstoffen für die Therapie. Dabei fokussiert diese Module vor allem auf Ansätze aus der ‚Rote Biotechnologie'. Diese hat medizinische Anwendung zum Ziel. Sie strebt zum Beispiel die Gewinnung therapeutischer Proteine, maßgeschneiderter Enzyme, Reagenzien, Arzneimittel und Impfstoffe an. Des Weiteren entwickelt sie neue Strategien zur Bekämpfung von Krankheiten, mit denen Stoffwechsel oder Fortpflanzung des Erregers gestört werden können.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-PHARM-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

Kenntnisse in folgenden Gebieten: Zellbiologie, Physiologie, Mikrobiologie sowie Biochemie, Enzymtechnik und Molekularbiologie

Lerninhalte

- Einführung in die Pharmakologie
- Pharmakokinetik: Grundlagen und Basiswissen der Resorption und Verteilung, Biotransformation und Ausscheidung
- Pharmakodynamik: Wirkungsweise von Arzneimitteln
- Vom Gen zum Arzneimittel: konservative Arzneimittel versus Biologicals
- Einführung der biochemischen, physiologischen und pathobiochemischen Grundlagen und Therapieansätze zu ausgewählten Gebieten u. a.: Krebserkrankungen, Stoffwechselerkrankungen, Infektionskrankheiten
- Pharmazeutische Immunologie: therapeutische Antikörper, Immunisierungen, Allergien, Transplantatabstoßung, Autoimmunität, Immuntherapie
- Gentherapie
- Arzneistoffentwicklung: Charakterisierung von Pharmaka in präklinischen und in klinischen Studien der Stufen I-IV, Arzneimittelzulassung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- erwerben Grundkenntnisse in Pharmakologie, Pharmakokinetik und Pharmakodynamik,

- verfügen über Wissen zu physiologischen, molekularen und biochemischen Grundlagen von Erkrankungen,
- kennen und verstehen die moderne, biotechnologische Wirkstoffforschung und deren Wirkstoffziele,
- kennen und verstehen die Mechanismen der Arzneimittelwirkung und deren Funktionsprüfung bis hin zur Arzneimittelzulassung,

Wissensvertiefung

- können die grundlegenden physiologischen, molekularen und immunologischen Mechanismen von Erkrankungen auf konkrete und klinisch relevante Beispiele übertragen und
- erlangen ein vertieftes Wissen zur Wirkstoffsuche und -Entwicklung sowie der Arzneimittelwirkung insbesondere im Bereich der medizinischen Biotechnologie.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können molekularbiologisches, pathophysiologisches und biochemisches Wissens zur Entwicklung oder Optimierung therapeutischer Strategien einsetzen,
- können pharmakologische Forschungs- und Untersuchungsmethoden anwenden und besitzen die Fähigkeit zur kritischen Einschätzungen von Möglichkeiten und Grenzen dieser Arbeitsgebiete,

Systemische Kompetenz

- können von Wirkstoffen, Zielstrukturen und Wirkmechanismen in der medizinischen Therapie zuordnen und

Kommunikative Kompetenz

- werden in die Lage versetzt in ihrem späteren Berufsleben mit Pharmakologen zu kommunizieren und in entsprechend orientierten Arbeitsgruppen mitarbeiten zu können.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Übung	16
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	32
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Dr. Barbe Rentsch E-Mail: barbe.rentsch@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

Halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

- Skriptmaterial und Übungsaufgaben sowie zusätzliche aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen werden im Rahmen der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Efferth, T. et al. (2006). Molekulare Pharmakologie und Toxikologie. Springer

Graefe, L. et al. (2016). Duale Reihe Pharmakologie und Toxikologie. Thieme

Freissmuth, M. et al. (2020). Pharmakologie und Toxikologie. Springer

Bauer, K.H. et al. (2012). Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart

Vertiefende Literatur

Watson J. D., et al. (2010): Molekularbiologie. Pearson Studium, Pearson Education Deutschland GmbH

Ganten D. (2008): Grundlagen der molekularen Medizin. Springer Spektrum

Weitere Literatur wird im Rahmen der Vorlesung in Form von aktuellen wissenschaftlichen Publikationen zur Verfügung gestellt.

Prozessanalyse und Versuchsplanung

Kenntnisse auf dem Gebiet der Datenanalyse sind Kernkompetenzen sowohl für die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse wie auch für die Prozesssteuerung und -optimierung. Die Studierenden lernen Verfahren zum Planen und Auswerten von Versuchen sowie Methoden zur Analyse von Prozessen kennen.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-PROVP-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4 oder 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Statistische Modellierung
- Versuchsplanung (Design of Experiments)
- Prozessanalysen (SPC, Fähigkeitsanalysen)
- Beurteilung von Prüfprozessen (Mess-System-Analyse (MSA), Messunsicherheit)
- Grundkenntnisse zur technischen Zuverlässigkeit
- Umgang mit statistischer Software (Übersicht, Anwendung von MS Excel, Minitab)

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- können bereits erworbene Kenntnisse über statistische Methoden auf praxisrelevante Probleme zur Prozessanalyse bzw. -optimierung anzuwenden,
- sind sensibilisiert, dass eine nachvoll¬ziehbare Dokumentation von Untersuchungsergebnissen ein wichtiger Bestandteil des Qualitätsmanagements ist,

<u>Wissensvertiefung</u>

- verfügen über vertiefte Kenntnisse zur Modellierung von Prozessen,
- beherrschen Methoden zur Produkt- und Prozessoptimierung (DoE: Design of Experiments),
- kennen standardisierte Methoden zur Beurteilung von Messsystemen (Messunsicherheit, Mess-System-Analyse) und
- kennen international übliche Methoden zur Qualitätssicherung (Statistische Prozess-Steuerung (SPC); Fähigkeitsanalysen).

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- erkennen stochastische Probleme in ihren Fachgebieten und können geeignete Lösungsansätze zuordnen,
- beherrschen das sichere, ergebnisorientierte Planen von Versuchen für aussagefähige Versuchsreihen und können die Versuchsreihen so entwerfen, dass ein Optimum an Aussagekraft bei vertretbarem Aufwand erreicht wird,
- verstehen grundlegende Eigenschaften von Messsystemen und können die Fähigkeit von Prüfmitteln und Prüfsystemen sicher ermitteln und bewerten,
- kennen international übliche, standardisierte Methoden zur Prozessanalyse und können Prozessfähigkeitskennzahlen ermitteln und bewerten,
- können mit Begriffen der technischen Zuverlässigkeit umgehen,
- können fremde Untersuchungsergebnisse bewerten,

Systemische Kompetenz

- können die erworbenen Kenntnisse sicher fachübergreifend übertragen und anwenden,

Kommunikative Kompetenz

- sind in der Lage die Ergebnisse von Versuchen und Prozessanalysen gut strukturiert und zusammenhängend darzustellen und
- beherrschen die notwendigen Fachbegriffe und kennen übliche Darstellungsweisen zur Visualisierung von Untersuchungsergebnissen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Seminar	16
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	32
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Prof. Andreas Klöden E-Mail: andreas.kloeden@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skript

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

W. Kleppmann, Versuchsplanung - Produkte und Prozesse planen, Carl Hanser Verlag.

Vertiefende Literatur

E. Dietrich und A. Schulze, Statistische Verfahren zur Maschinen- und Prozessqualifikation, Carl Hanser Verlag.

K. Siebertz, D. van Bebber und T. Hochkirchen, Statistische Versuchsplanung, Springer Vieweg Verlag.

D. Wappis, D. und B. Jung, Null-Fehler-Management, Carl Hanser Verlag.

A. Meyna und B. Paili, Zuverlässigkeitsmanagement, Carl Hanser Verlag.

Regenerative Energien

Dieses Modul gibt einen Überblick über die Arten und die Einsatzmöglichkeiten Regenerativer Energien. Es erfolgt eine Einordnung der Regenerativen Energien in die globale Energiewirtschaft und die Energiewende in Deutschland sowie eine kritische Betrachtung der einzelnen Energieträger bzgl. Entwicklungspotential und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unter Berücksichtigung aktueller Förderprogramme.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-REGEN-LV	Wahlpflichtmodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4 oder 5 oder 6	1 Semester
Credits	
4	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Globale Entwicklungstendenzen und aktuelle Aspekte der Energiewirtschaft
- Grundlegende Begriffe (Energiequellen, Energieträger, Primär-, Sekundär-, End-, Nutzenergie, Energieeffizienz, konventionelle Energieerzeugung und Kernenergie)
- Erneuerbare Energien: geothermische Energie, Sonnenenergie (indirekte Nutzung: Wasserkraft, Wellenbewegung, Meeresströmung, Windkraft, Biomasse sowie direkte Nutzung: solarthermische Kraftwerke, Solarheizung / Solarthermie, Photovoltaik)
- Energieversorgungssicherheit unter Beachtung der Energiewende in Deutschland, in Entwicklung befindliche Energiespeicher zum Ausgleich der Volatilität von Wind und Photovoltaik
- Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (im Vordergrund stehen die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen)
- Analyse des gegenwärtigen Standes und Entwicklungstendenzen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Erneuerbare–Energien–Gesetz (EEG), sonstige Förderprogramme

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- haben ein breites und integriertes Wissen und Verständnis über den Umfang, die Hauptgebiete und die Grenzen der Regenerativen Energietechnik, insbesondere der Grundlagen der Strom- und Wärmeerzeugung aus regenerativen Energien,
- haben ein kritisches Verständnis des Einsatzes regenerativer und konventioneller Energieträge,r

- haben einen Überblick und ein Verständnis, bezogen auf die Erkenntnis- und/oder Forschungsprozesse der Regenerativen Energietechnik,

Wissensvertiefung

- verfügen über sehr detailliertes Wissen bzgl. erneuerbarer Energien wie geothermische Energie, direkte (solarthermische Kraftwerke und Photovoltaik) und indirekte Nutzung der Sonnenenergie (Wasserkraft Windkraft, Biomasse) sowie über diesbezügliche aktuelle Entwicklungen einschließlich Speicherentwicklung und
- kennen die aktuellen Programme zur Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können für ein bestimmtes Strom- oder Wärmeversorgungsproblem die geeigneten Formen an Regenerativen Energien entsprechend der vorhandenen Randbedingungen auswählen,
- können die Potenziale der einzelnen regenerativen Energien auf der Grundlage der erworbenen naturwissenschaftlich-technischen Kenntnisse beurteilen und unter Berücksichtigung der aktuellen Förderprogramme im konkreten Einsatzfall Empfehlungen für die Auswahl geeigneter Methoden geben,

Systemische Kompetenz

- verstehen die Bedeutung des Einsatzes regenerativer Energien als Regenerative zu den konventionellen Methoden der Energieerzeugung und können einschätzen, wann der Einsatz regenerativer Energien im konkreten Einsatzfall unter Berücksichtigung der Versorgungssicherheit wirtschaftlich sinnvoll und für den Klimaschutz erforderlich ist und

Kommunikative Kompetenz

- unterziehen die Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten verschiedener Methoden der Energieerzeugung einer kritischen Analyse und Bewertung.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Präsenzveranstaltungen	
Vorlesung	30
Seminar	10
Exkursion	6
Prüfungsleistung	2
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	40
Prüfungsvorbereitung	32
Workload Gesamt	**120**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Klausur	120		Ende Theoriesemester	1,0

Modulverantwortlicher

Dr. Gert Streubel E-Mail: gert.streubel@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

Deutsch

Angebotsfrequenz

halbjährlich / jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Skripte

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Kaltschmitt, M.; Streicher, W.; Wiese, A.: Erneuerbare Energien: Systemtechnik - Wirtschaftlichkeit - Umweltaspekte, Springer Verlag.

Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme: Technologie – Berechnung – Klimaschutz, Carl Hanser Verlag.

Vertiefende Literatur

Bührke, Th.; Wegenmayer, R. (Hrsg.): Erneuerbare Energien - Alternative Energiekonzepte für die Zukunft. WILEY-VCH Verlag.

Bührke, Th.; Wegenmayer, R. (Hrsg.): Erneuerbare Energie - Konzepte für die Energiewende. Wiley-VCH Verlag.

Quaschning, V.: Erneuerbare Energien und Klimaschutz: Hintergründe - Techniken und Planung - Ökonomie und Ökologie - Energiewende, Carl Hanser Verlag.

D Praxismodule Studiengang

Labor- und Verfahrenstechnik

Praxisprojekt 1

In diesem Modul wird eine Aufgaben- bzw. Problemstellung zu einer firmenspezifischen Anlagen-, Analysen- oder Arbeitstechnologie unter Anleitung bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Dabei werden grundlegende Arbeits- und Sicherheitstechniken und firmenspezifische Arbeiten erlernt sowie Planung bzw. Teilprojektierung, Erprobung, Betrieb, Optimierung von betrieblichen Anlagen bzw. Mess-, Prüf- und Analysentechniken sowie deren Wartung, Kontrolle, Kalibrierung und Instandhaltung unter Anleitung realisiert.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-PP1-LV	Praxismodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 1	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Grundlegende Arbeits- und Sicherheitstechniken
- Planung, Durchführung und Auswertung von studienrichtungsspezifischen Messungen und Analysen zur Produkt-, bzw. Verfahrens-, -kontrolle und -überwachung
- Planung/Teilprojektierung, Erprobung, Betrieb, Optimierung von Anlagen und Mess-, Prüf- und Analysentechniken
- Wartung, Kontrolle, Kalibrierung und Instandhaltung betrieblicher Anlagen und/oder Mess-, Prüf- und Analysentechnik
- Firmenspezifische Arbeiten mit Bezug zur Studienrichtung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- verfügen über allgemeine Kenntnisse über die technisch-technologischen und logistischen Abläufe in der studienrichtungsrelevanten Firma (Ausbildungsstätte),
- kennen die elementaren fachwissenschaftlichen Grundlagen bezüglich der in der Ausbildungsstätte praktizierten Arbeitsgebiete,

<u>Wissensvertiefung</u>

- kennen labortechnische bzw. verfahrenstechnische Anlagen aus dem Bereich ihrer Studienrichtung und

- kennen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen- bzw. Mess- und Prüfabläufen aus dem Bereich ihrer Studienrichtung.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernte Methoden und Techniken einarbeiten,
- können Basistechnik der Firma je nach Komplexität vollständig oder in Teilen bedienen,

Systemische Kompetenz

- beherrschen ausgewählte grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um,
- können eigene Leistungsschwächen und –stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln,
- können innerhalb einer Gruppe/eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv und flexibel teilnehmen,
- können selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. zweckmäßig umformulieren,

Kommunikative Kompetenz

- können unter Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren und alternative Problemlösungen bewerten,
- können studienrichtungsrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze darstellen und bewerten und
- können Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten anwenden.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	180
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang [1)] (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		20	Ende Praxissemester	1,0

[1)]Mindestseitenanzahl ohne Anlagen

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung Deutsch oder Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Hausinterner Leitfaden für wissenschaftliches Arbeiten

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Praxisprojekt 2

Die Inhalte dieses Praxismoduls entsprechen denen des Praxismoduls 1, da die zu vermittelnden Inhalte jeweils nur auf Studienjahresebene - d.h. aller 2 Semester - variiert werden. Die konkrete Aufgabenstellung muss sich jedoch von der im Praxismodul 1 bearbeiteten Aufgabenstellung unterscheiden.

In diesem Modul wird eine Aufgaben- bzw. Problemstellung zu einer firmenspezifischen Anlagen-, Analysen- oder Arbeitstechnologie unter Anleitung bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Dabei werden grundlegende Arbeits- und Sicherheitstechniken und firmenspezifische Arbeiten erlernt sowie Planung bzw. Teilprojektierung, Erprobung, Betrieb, Optimierung von betrieblichen Anlagen bzw. Mess-, Prüf- und Analysentechniken sowie deren Wartung, Kontrolle, Kalibrierung und Instandhaltung unter Anleitung realisiert.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-PP2-LV	Praxismodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 2	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Grundlegende Arbeits- und Sicherheitstechniken
- Planung, Durchführung und Auswertung von studienrichtungsspezifischen Messungen und Analysen zur Produkt-, bzw. Verfahrens-, -kontrolle und -überwachung
- Planung/Teilprojektierung, Erprobung, Betrieb, Optimierung von Anlagen und Mess-, Prüf- und Analysentechniken
- Wartung, Kontrolle, Kalibrierung und Instandhaltung betrieblicher Anlagen und/oder Mess-, Prüf- und Analysentechnik
- Firmenspezifische Arbeiten mit Bezug zur Studienrichtung

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- verfügen über allgemeine Kenntnisse über die technisch-technologischen und logistischen Abläufe in der studienrichtungsrelevanten Firma (Ausbildungsstätte),
- kennen die elementaren fachwissenschaftlichen Grundlagen bezüglich der in der Ausbildungsstätte praktizierten Arbeitsgebiete,

Wissensvertiefung

- kennen labortechnische bzw. verfahrenstechnische Anlagen aus dem Bereich ihrer Studienrichtung und
- kennen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen- bzw. Mess- und Prüfabläufen aus dem Bereich ihrer Studienrichtung.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernte Methoden und Techniken einarbeiten,
- können Basistechnik der Firma je nach Komplexität vollständig oder in Teilen bedienen,

Systemische Kompetenz

- beherrschen ausgewählte grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um,
- können eigene Leistungsschwächen und –stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln,
- können innerhalb einer Gruppe/eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv und flexibel teilnehmen,
- können selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. zweckmäßig umformulieren,

Kommunikative Kompetenz

- können unter Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren und alternative Problemlösungen bewerten,
- können studienrichtungsrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze darstellen und bewerten und
- können Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten anwenden.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	168
Prüfungsvorbereitung	12
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang [1)] (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		20	Ende Praxissemester	0,8
Mündliche Prüfung	60		Ende Praxissemester	0,2

[1)]Mindestseitenanzahl ohne Anlagen

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung Deutsch oder Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Hausinterner Leitfaden für wissenschaftliches Arbeiten

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Praxisprojekt 3

In diesem Modul wird eine Aufgaben- bzw. Problemstellung zu einer firmenspezifischen Anlagen-, Analysen- oder Arbeitstechnologie bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Dabei wird die Aus- und Bewertung von Analysen-, Mess-, Prüfwerten unter Berücksichtigung legislativer Vorgaben realisiert sowie die Bewertung der Adaptionsfähigkeit von technischen und technologischen Dokumentationen und verfahrens- und/oder mess- und analysentechnischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation erlernt. Außerdem können Auftrags- und Projektplanungen und Teilgutachten erstellt werden.

Modulcode	Modultyp
6LV-PP3-LV	Praxismodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 3	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Aus- und Bewertung von Analysen-, Mess-, Prüfwerten unter Berücksichtigung legislativer Vorgaben
- Bewertung der Adaptionsfähigkeit von technologischen Dokumentationen und verfahrenstechnischen und/oder mess- und analysentechnischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation
- Auftrags- und Projektplanungen im Bereich der Studienrichtung
- Erstellung von studienrichtungsspezifischen Teilgutachten

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- verfügen über spezifische Kenntnisse über die technisch-technologischen, logistischen Abläufe in Bezug zur Betriebswirtschaft in einer studiengangsrelevanten Firma (Ausbildungsfirma),
- verstehen die fachwissenschaftlichen Grundlagen der Studienrichtung anhand der in der Ausbildungsfirma praktizierten Arbeitsgebiete,

<u>Wissensvertiefung</u>

- kennen und verstehen die studienrichtungsspezifischen labortechnischen bzw. verfahrenstechnischen Anlagen,

- kennen und verstehen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen- bzw. Mess- und Prüfabläufen und deren Grenzen am konkreten Untersuchungsobjekt und
- verfügen über detaillierte Kenntnisse zu aktuellen Forschungsprojekten bzw. Aufgabenstellungen an denen Beteiligung im Rahmen des Praxisprojektes besteht.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernte Methoden und Techniken einarbeiten und diese in Details optimieren,
- können Basistechnik der Firma je nach Komplexität vollständig oder in größeren Teilen bedienen,
- können unter geringer Anleitung Lösungen für fachliche Probleme unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden mit erarbeiten und weiterentwickeln,

Systemische Kompetenz

- beherrschen grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um,
- können eigene Leistungsschwächen und -stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln,
- können fach- und leistungsbezogene Kritik üben,
- können innerhalb einer Gruppe/eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv und flexibel teilnehmen,
- können sich in neue Aufgabengebiete zügig einarbeiten,

Kommunikative Kompetenz

- können unter geringer Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren, alternative Problemlösungen suchen und vergleichend bewerten,
- können studiengangsrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze zusammenhängend und komplex darstellen und bewerten,
- können Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten sicher anwenden,
- können Diskussionsbeiträge, Vorträge und Präsentationen zu gehörten und selbsterarbeiteten Sachverhalten effektiv einsetzen und
- können selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. entsprechend des Aufgabengebietes zweckmäßig umformulieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	180
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang [1)] (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		20	Ende Praxissemester	1,0

[1)]Mindestseitenanzahl ohne Anlagen

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung Deutsch oder Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Hausinterner Leitfaden für wissenschaftliches Arbeiten

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Praxisprojekt 4

Die Inhalte dieses Praxismoduls entsprechen denen des Praxismoduls 3, da die zu vermittelnden Inhalte jeweils nur auf Studienjahresebene - d.h. aller 2 Semester - variiert werden. Die konkrete Aufgabenstellung muss sich jedoch von der im Praxismodul 3 bearbeiteten Aufgabenstellung unterscheiden.

In diesem Modul wird eine Aufgaben- bzw. Problemstellung zu einer firmenspezifischen Anlagen-, Analysen- oder Arbeitstechnologie bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt. Dabei wird die Aus- und Bewertung von Analysen-, Mess-, Prüfwerten unter Berücksichtigung legislativer Vorgaben realisiert sowie die Bewertung der Adaptionsfähigkeit von technischen und technologischen Dokumentationen und verfahrens- und/oder mess- und analysentechnischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation erlernt. Außerdem können Auftrags- und Projektplanungen und Teilgutachten erstellt werden.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-PP4-LV	Praxismodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 4	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Aus- und Bewertung von Analysen-, Mess-, Prüfwerten unter Berücksichtigung legislativer Vorgaben
- Bewertung der Adaptionsfähigkeit von technologischen Dokumentationen und verfahrenstechnischen und/oder mess- und analysentechnischen Applikationen auf die vorgegebene betriebliche Situation
- Auftrags- und Projektplanungen im Bereich der Studienrichtung
- Erstellung von studienrichtungsspezifischen Teilgutachten

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- verfügen über spezifische Kenntnisse über die technisch-technologischen, logistischen Abläufe in Bezug zur Betriebswirtschaft in einer studiengangsrelevanten Firma (Ausbildungsfirma),
- verstehen die fachwissenschaftlichen Grundlagen der Studienrichtung anhand der in der Ausbildungsfirma praktizierten Arbeitsgebiete,

Wissensvertiefung

- kennen und verstehen die studienrichtungsspezifischen labortechnischen bzw. verfahrenstechnischen Anlagen,
- kennen und verstehen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung von Informationen zu technologischen- bzw. Mess- und Prüfabläufen und deren Grenzen am konkreten Untersuchungsobjekt und
- verfügen über detaillierte Kenntnisse zu aktuellen Forschungsprojekten bzw. Aufgabenstellungen an denen Beteiligung im Rahmen des Praxisprojektes besteht.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernte Methoden und Techniken einarbeiten und diese in Details optimieren,
- können Basistechnik der Firma je nach Komplexität vollständig oder in größeren Teilen bedienen,
- können unter geringer Anleitung Lösungen für fachliche Probleme unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden mit erarbeiten und weiterentwickeln,

Systemische Kompetenz

- beherrschen grundlegende berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um,
- können eigene Leistungsschwächen und -stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln,
- können fach- und leistungsbezogene Kritik üben,
- können innerhalb einer Gruppe/eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv und flexibel teilnehmen,
- können sich in neue Aufgabengebiete zügig einarbeiten,

Kommunikative Kompetenz

- können unter geringer Anleitung nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren, alternative Problemlösungen suchen und vergleichend bewerten,
- können studiengangsrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze zusammenhängend und komplex darstellen und bewerten,
- können Regeln zum Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten sicher anwenden,
- können Diskussionsbeiträge, Vorträge und Präsentationen zu gehörten und selbsterarbeiteten Sachverhalten effektiv einsetzen und
- können selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. entsprechend des Aufgabengebietes zweckmäßig umformulieren.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	168
Prüfungsvorbereitung	12
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang [1)] (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		20	Ende Praxissemester	0,8
Mündliche Prüfung	60		Ende Praxissemester	0,2

[1)]Mindestseitenanzahl ohne Anlagen

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung Deutsch oder Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Hausinterner Leitfaden für wissenschaftliches Arbeiten

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Praxisprojekt 5

In diesem Modul wird eine komplexe Aufgabenstellung oder ein Teilprojekt aus dem Bereich der firmenspezifischen Arbeits-, Mess-, Analysen- oder Verfahrenstechnik selbstständig bearbeitet und die Ergebnisse in schriftlicher Form dargestellt.

Modulcode	**Modultyp**
6LV-PP5-LV	Praxismodul
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 5	1 Semester
Credits	
6	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

keine

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Selbstständige Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung oder eines Teilprojektes aus dem Bereich der biotechnischen/biotechnologischen Arbeits-, Mess-, Analysen- oder Verfahrenstechnik

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

Wissensverbreiterung

- kennen den Umfang, die Hauptgebiete und Grenzen des Gesamtkonzeptes der Ausbildungsfirma und die Einordnung in den Gesamtbereich der Arbeitsfelder ihrer Studienrichtung,
- kennen die Schnittstellen zu benachbarten Wissenschafts- bzw. technologischen Bereichen,

Wissensvertiefung

- kennen die in der Ausbildungsfirma vorhandenen labor- bzw. verfahrenstechnischen Anlagen aus dem Bereich ihrer Studienrichtung im Detail,
- kennen Methoden zur selbstständigen Erarbeitung der Optimierung von technologischen- bzw. Mess- und Prüfabläufen für konkrete Untersuchungsobjekte und
- kennen die Inhalte und Grenzen der aktuellen Forschungsprojekte bzw. Aufgabenstellungen an denen Arbeitsbeteiligung im Rahmen des Praxisprojektes besteht bis in die Details.

Können

Die Studierenden

Instrumentale Kompetenz

- können zur Erschließung von Aufgaben- und Problemstellungen der Ausbildungsfirma im Studium erlernte Methoden und Techniken einarbeiten und diese in Details optimieren,
- können Basistechnik der Firma je nach Komplexität vollständig oder in größeren Teilen bedienen und deren Effektivität technisch, technologisch und betriebswirtschaftlich bewerten,
- können Lösungen für fachliche Probleme unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden mit erarbeiten und mit weiterentwickeln,
- können Informationstechniken (Rechentechnik, Fachsoftware, Datenbanken, Präsentationstechniken) zur Lösung betrieblicher Aufgaben und Probleme sicher einsetzen,

Systemische Kompetenz

- beherrschen berufsbezogene Techniken und Fertigkeiten und gehen mit den verwendeten Materialien und Geräten sorgsam und fachgerecht um,
- können eigene Leistungsschwächen und –stärken beurteilen und eigene Kriterien und Meinungen entwickeln und fach- und leistungsbezogene Kritik üben,
- können innerhalb einer Gruppe/eines Teams wirksam arbeiten und am Informations- und Ideenaustausch aktiv und flexibel teilnehmen,
- können sich in neue Aufgabengebiete zügig einarbeiten,
- können selbstständig aktuelles Wissen aneignen und nach vorgegebenen Klassifikationen einordnen bzw. entsprechend des Aufgabengebietes zweckmäßig umformulieren,

Kommunikative Kompetenz

- können nach vorgegebenen Prinzipien Problemstellungen analysieren, alternative Problemlösungen suchen und vergleichend bewerten,
- können studiengangsrelevante Fachprobleme und Lösungsansätze zusammenhängend und komplex darstellen und kritisch bewerten und
- können Projekte in ihrem komplexen Zusammenhang darlegen und einen Informations- und Ideenaustausch mit Fachleuten aktiv und kompetent durchführen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	180
Workload Gesamt	**180**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang [1)] (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Projektarbeit		20	Ende Praxissemester	1,0

[1)]Mindestseitenanzahl ohne Anlagen

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung Deutsch oder Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Hausinterner Leitfaden für wissenschaftliches Arbeiten

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Bachelor Thesis

Bachelorarbeit

Mit der Bachelorarbeit erbringen die Studierenden den Nachweis, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisbezogene Problemstellung unter Anwendung praktischer Methoden und wissenschaftlicher Erkenntnisse selbstständig zu bearbeiten. In der Thesis werden die Ergebnisse der Bachelorarbeit in schriftlicher Form zusammengefasst. Die Thesis wird vor einer Prüfungskommission verteidigt, wenn die Thesis mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde.

Modulcode	Modultyp
6LV-BACH-LV	Bachelorarbeit
Belegung gemäß Studienablaufplan	**Dauer**
Semester 6	1 Semester
Credits	
12	

Verwendbarkeit

Studiengang

Zulassungsvoraussetzungen für die Modulprüfung

entsprechend Abschnitt 3, § 18 der Prüfungsordnung des Studienganges Labor- und Verfahrenstechnik

Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul

keine

Lerninhalte

- Das Thema der Thesis wird in Abstimmung mit dem Praxispartner (Ausbildungsfirma) vergeben.

Lernergebnisse

Wissen und Verstehen

Die Studierenden

<u>Wissensverbreiterung</u>

- kennen und verstehen ausgewählte Erkenntnis- bzw. Forschungsprozesse, die für die Biotechnologie, Umwelt- und Chemietechnik sowie Strahlentechnik wesentlich sind,
- kennen und verstehen grundlegende Theorien, Arbeitsprinzipien/-regeln und Terminologien der Biotechnologie, Umwelt- und Chemietechnik sowie Strahlentechnik und

<u>Wissensvertiefung</u>

- verfügen über ein von der aktuellen Entwicklung getragenes detailliertes Wissen zur Theorie und Empirie entsprechend des Themas.

Können

Die Studierenden

<u>Instrumentale Kompetenz</u>

- können zu Gewinn und Verarbeitung von Informationen zielgerichtet Standard- und ausgewählte fachspezifische Verfahren einsetzen und die gewonnenen Daten entsprechend verarbeiten und strukturiert darstellen,

- können zur Unterstützung und Verbesserung der Lösung von Aufgaben- und Problemstellungen rechnergestützte Verfahren anwenden und dabei numerische und grafische Daten interpretieren und bewerten,

Systemische Kompetenz

- können Ideen und Lösungsvorschläge entwickeln und verfolgen,
- können komplexe Fachaufgaben und Fachprobleme selbstständig durch Anwendung wissenschaftlich-technischer Methoden bearbeiten und/oder weiterentwickeln,

Kommunikative Kompetenz

- können herkömmliche technische bzw. technologische Konzepte kritisch analysieren und in Teilen vertiefend und ausbauend weiterentwickeln,
- können formelle und informelle Fach-Präsentationen vor unterschiedlichen Personenkreisen halten und
- können unterschiedliche Quellen zur Urteilsbildung unter kritischer Bewertung nutzen.

Lehr- und Lernformen/Workload

Lehr- und Lernformen	Workload (h)
Eigenverantwortliches Lernen	
Selbststudium	336
Prüfungsvorbereitung	24
Workload Gesamt	**360**

Prüfungsleistungen (PL)

Art der PL	Dauer (min)	Umfang [1)] (Seiten)	Prüfungszeitraum/ Bearbeitungszeitraum	Gewichtung
Thesis		40	Praxissemester	0,7
Verteidigung	60		Praxissemester	0,3

[1)]Mindestseitenanzahl ohne Anlagen

Modulverantwortlicher

Prof. Dr.-Ing. Gläser E-Mail: lutz.glaeser@ba-sachsen.de

Unterrichtssprache

in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung Deutsch oder Englisch

Angebotsfrequenz

jährlich

Medien/Arbeitsmaterialien

Hausinterner Leitfaden für wissenschaftliches Arbeiten

Literatur

Basisliteratur (prüfungsrelevant)

Fachliteratur entsprechend Projektthema

Vertiefende Literatur

Fachliteratur entsprechend Projektthema