

Studienführer für den Studiengang
Biotechnologie
Teil 3

zur Studien- und Prüfungsordnung
vom 5. November 2003

Vierte Auflage

www.studienberatung-fak3.tu-berlin.de

Herausgeber:

Technische Universität Berlin
Fakultät Prozesswissenschaften
Sekt.H 88, Straße des 17. Juni 135, D-10623 Berlin

Redaktion:

Silke Müllers (Referat für Studium und Lehre)

Christian Forbrig (stud. Studienfachberatung)

30.06.2009

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Verlaufspläne	5
Modulbeschreibungen	11
zusätzliche Module für med. Biotechnologie	32
Module für Brauwesen	43

Vorwort

Im Folgendem sind die für eure jeweilige Vertiefungsrichtung passenden Verlaufspläne. Wie bereits im Grundstudium geben diese euch Auskunft darüber, welche Module ihr zu belegen habt.

Für den „Freie-Wahl“-Block gilt:

- Ihr könnt Module aus dem kompletten Vorlesungsverzeichnis der Technischen Universität Berlin und anderer Universitäten und ihnen gleichgestellter Hochschulen im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes sowie aus dem Angebot anderer als gleichwertig anerkannter Hochschulen und Universitäten des Auslandes wählen.
- Falls euer gewähltes Modul noch keine Leistungspunkte beinhaltet, informiert euch beim jeweiligen Professor zu Beginn des Moduls. Dieser kann euch auch über eventuelle Prüfungsformen Auskunft geben.
- Jedes Freie-Wahl-Fach muss vor Beginn beim Prüfungsamt angemeldet werden.

Vergesst nicht die Homepage www.studienberatung-fak3.tu-berlin.de !

Hier findet ihr beispielsweise:

- die aktuellsten Informationen,
- unsere Sprechzeiten,
- eure Anlaufstellen,
- Änderungen zu den Modulen,
- Angebote zu Praktika, Jobs, Studien- und Diplomarbeiten.

Viel Spass beim Planen eures Studiums.

Euer Studienberater Christian

a:
Studienverlaufsplan Hauptstudium Biotechnologie:
Vertiefung Genetik/ Bioprozesstechnik

LP/ Sem	5	6	7	8	9	10
1	Modul Biochemie II 9 LP	Modul Molekulargenetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie II 14 LP	Studienarbeit 15 LP	Modul Molekularanalytik B 9 LP	Freie Wahl 43 LP	Diplomarbeit 30 LP
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	Modul Molekularanalytik A 9 LP	Modul Bioprozesstechnik I 14 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Bioprozesstechnik II 13 LP	Freie Wahl 43 LP	Diplomarbeit 30 LP
11						
12						
13						
14						
15						
16	Modul Grundlagen Genetik/technische und Industrielle Mikrobiologie I 10 LP	Freie Wahl 4 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Bioprozesstechnik II 13 LP	Freie Wahl 43 LP	Diplomarbeit 30 LP
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23	Modul Grundlagen Genetik/technische und Industrielle Mikrobiologie I 10 LP	Freie Wahl 4 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Bioprozesstechnik II 13 LP	Freie Wahl 43 LP	Diplomarbeit 30 LP
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
	32	28	31	29	30	30

b:
Studienverlaufsplan Hauptstudium Biotechnologie:
Vertiefung Bioprozesstechnik/ Analytik

LP/ Sem	5	6	7	8	9	10
1	Modul Biochemie II 9 LP	Freie Wahl 18 LP	Studienarbeit 15 LP	Modul Molekular-analytik B 9 LP	Freie Wahl 33 LP	Diplom-arbeit 30 LP
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	Modul Molekularanalytik A 9 LP	Modul Bioprozess-technik I 14 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Technische Biochemie 10 LP	Freie Wahl 33 LP	Diplom-arbeit 30 LP
11						
12						
13						
14						
15						
16	Modul Grundlagen Genetik/technische und Industrielle Mikrobiologie I 10 LP	Modul Bioprozess-technik I 14 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Technische Biochemie 10 LP	Freie Wahl 33 LP	Diplom-arbeit 30 LP
17						
18						
19						
20						
21						
22	Modul Bioprozess-technik I 14 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Technische Biochemie 10 LP	Modul Technische Biochemie 10 LP	Freie Wahl 33 LP	Diplom-arbeit 30 LP
23						
24						
25						
26						
27						
28	Modul Grundlagen Genetik/technische und Industrielle Mikrobiologie I 10 LP	Modul Bioprozess-technik I 14 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Technische Biochemie 10 LP	Freie Wahl 33 LP	Diplom-arbeit 30 LP
29						
30						
31						
32						
33						
	32	28	31	29	30	30

C:
Studienverlaufsplan Hauptstudium Biotechnologie:
Vertiefung Biochemie/ Genetik

LP/ Sem	5	6	7	8	9	10
1	Modul Biochemie II 9 LP	Modul Molekulargenetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie II 14 LP	Studienarbeit 15 LP	Modul Technische Biochemie 10 LP	Freie Wahl 42 LP	Diplomarbeit 30 LP
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	Modul Molekularanalytik A 9 LP	Modul Bioprozesstechnik I 14 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Bioprozesstechnik II 13 LP	Freie Wahl 42 LP	Diplomarbeit 30 LP
11						
12						
13						
14						
15						
16	Modul Grundlagen Genetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie I 10 LP	Freie Wahl 4 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Bioprozesstechnik II 13 LP	Freie Wahl 42 LP	Diplomarbeit 30 LP
17						
18						
19						
20						
21						
22	Modul Grundlagen Genetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie I 10 LP	Freie Wahl 4 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Bioprozesstechnik II 13 LP	Freie Wahl 42 LP	Diplomarbeit 30 LP
23						
24						
25						
26						
27						
28	Modul Grundlagen Genetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie I 10 LP	Freie Wahl 4 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP	Modul Bioprozesstechnik II 13 LP	Freie Wahl 42 LP	Diplomarbeit 30 LP
29						
30						
31						
32						
33						

32 28 31 29 30 30

**d:
Studienverlaufsplan Hauptstudium Biotechnologie:
Vertiefung Analytik/Biochemie**

LP/ Sem	5	6	7	8	9	10
1	Modul Biochemie II 9 LP	Modul Molekulargenetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie II 14 LP	Studienarbeit 15 LP	Modul Molekularanalytik B 9 LP		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10	Modul Molekularanalytik A 9 LP	Modul Bioprozesstechnik I 14 LP	Modul Technische Biochemie 10 LP			
11						
12						
13						
14						
15						
16	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der med. Biotechnologie für allg. Biotechnologie 10 LP					
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23	Modul Grundlagen Genetik/technische und Industrielle Mikrobiologie I 10 LP					
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
	32	28	31	29	30	30

**e:
 Studienverlaufsplan Hauptstudium Biotechnologie:
 Vertiefung Medizinische Biotechnologie**

LP/ Sem	5	6	7	8	9	10
1	Modul Biochemie II 9 LP	Modul Molekulargenetik 8 LP	Studienarbeit 15 LP	Modul Klinische Anwendung der Biotechnologie und Datenanalyse 12 LP	Modul Diagnostische und analytische Verfahren 14 LP	Diplomarbeit 30 LP
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9	Modul Molekularanalytik A 9 LP	Freie Wahl 10 LP	Modul Tierische Zellkultur/ Zellkulturtechnik 8 LP	Freie Wahl 31 LP		
10						
11						
12						
13	Modul Grundlagen Genetik/technische und Industrielle Mikrobiologie I 10 LP	Modul Bioprozesstechnik I 14 LP	Modul Wissenschaftliche und technische Grundlagen der medizinische Biotechnologie 8 LP			
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

32

28

30

30

30

30

f:
Studienverlaufsplan Hauptstudium Biotechnologie:
Vertiefung Brauwesen

LP/ Sem	5	6	7	8	9	10
1	Modul Brauprozestechnik I 16 LP		Modul Brauprozestechnik II 20 LP		Freie Wahl 32 LP	Diplom- arbeit 30 LP
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9	Modul Bioprozesstechnik für Brauwesen 7 LP		9 LP	Modul Maschinen- und Anlagetechnik 10 LP		
10						
11	Modul Gärungsgewerbliches Rechnungswesen und Management		15 LP	Modul Energie- und Kältetechnik 9 LP		
12						
13	Modul Chemisch- Technische Analyse 14 LP		Studienarbeit 15 LP			
14						
15	Modul Mikrobiologie und Genetik 12 LP					
16						
17	Modul Molekularanalytik I und Biochemie II 6 LP					
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

Titel des Moduls: <i>Biochemie II für Biotechnologie</i>	LP (nach ECTS): 9	
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr. L. Adrian</i>	Sekr.: <i>GG1</i>	Email: <i>petra.seifert@tu-berlin.de</i>

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die grundlegenden biosynthetischen Schritte, durch die alle Metabolite und die gesamte Zellsubstanz aufgebaut werden. Diese Kenntnisse, zusammen mit Informationen zur Regulation, werden die Studierenden befähigen sinnvolle Eingriffe im Metabolismus vorzunehmen, um die Syntheseleistungen eines Organismus zur Gewinnung interessanter Produkte auszunutzen und zu steigern. Im Praktikum Biochemie II werden weitere biochemische Methoden zur Charakterisierung von Proteinen und Enzymen vermittelt.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**
Fachkompetenz **70%** Methodenkompetenz **30%**

2. Inhalte

Die Vorlesung im Umfang von 3 LP vermittelt Kenntnisse zur Biosynthese der Zellbausteine und deren Regulation, zum Membrantransport und zur Biosynthese von Proteinen und des genetischen Materials.

Neben der Vorlesung findet ein vertiefendes Praktikum von 4 SWS statt, das biochemische Arbeitsmethoden zu verschiedenen Aspekten der Vorlesung vermittelt.

Biosynthesen: Photosynthese, Gluconeogenese/Glycogenbiosynthese, Lipidbiosynthese, Stickstoff-assimilation, Aminosäurebiosynthese, Nucleotidbiosynthese;

Regulation: Allosterische Enzyme, Glycolyse/Gluconeogenese, Glycogen-Synthese/Abbau, Glutamin-Synthetase;

Proteine: Proteinfaltung, Peptidyl-Prolyl-cis/trans-Isomerase, Protein-Disulfidisomerase, Chaperone, Prionprotein, Röntgenstruktur, Proteinreinigung

Enzyme: Enzymkinetik, Abzyme, Enzymmechanismen, Cofaktoren, prosthetische Gruppen, Vitamine;

Membran-transport: Einfache Diffusion, vermittelter Transport, aktiver Transport;

Transkription;

Tanslation;

Replication

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Biochemie II	VL	3	3	P	WiSe
Biochemisches Praktikum II	PR	4	6	P	WiSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesung Biochemie II:

Klassische Vorlesung, wobei Querverweise zwischen den einzelnen Kapiteln zu einem vertieften Verständnis der Lehrinhalte führen.

Praktikum Biochemie II:

Versuche zur Charakterisierung von Proteinen: die Reagenzien und Lösungen für die Versuche sind vorbereitet; die Experimente werden von den Studierenden in Kleingruppen durchgeführt und ausgewertet; geeignete erweiterte Fragestellungen können auf Vorschlag der Studierenden diskutiert und durchgeführt werden.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Erforderlich: Kenntnis der Lehrinhalte der Lehrveranstaltung Biochemie I (Vorlesung und Praktikum) des Studiengangs Biotechnologie.

6. Verwendbarkeit

Die in der Veranstaltung vermittelten Inhalte sind Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme an dem Modul Technische Biochemie des Fachgebietes Technische Biochemie im Hauptstudium; außerdem werden die Inhalte in den Lehrveranstaltungen der Fachgebiete Mikrobiologie und Genetik und Molekulare Analytik vorausgesetzt.

Die Vorlesung und das Praktikum ist eine Pflichtveranstaltung für Biotechnologen. Die Lehrveranstaltungen sind auch für Studierende des Studiengangs Technischer Umweltschutz von Interesse.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit VL	3 SWS* 15 Wochen	= 45 h
Präsenzzeit PR	4 SWS* 15 Wochen	= 60 h
Vor- und Nachbereitung	15 Wochen* 1,5 h	= 22,5 h
Vor- und Nachbereitung	15 Wochen * 8 h	= 120 h
Prüfungsvorbereitung		= 30 h
		Summe= 277,5 = 9 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Kenntnisse über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums werden durch eine Mündliche Prüfung nachgewiesen.

Voraussetzung zur Anmeldung für die mündliche Prüfung ist ein Leistungsnachweis über die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum wird bestätigt wenn ein Seminarvortrag gehalten und ein ordnungsgemäßes Protokoll zum Praktikum vorgelegt wird.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Für die Vorlesung besteht keine Begrenzung.

Die Zahl der Praktikumsplätze ist durch die Jahrgangsstärke der Studierenden im Studiengang Biotechnologie begrenzt.

11. Anmeldeformalitäten

Die Frist zur Anmeldung zum Praktikum wird zu Beginn des Wintersemesters bekannt gegeben.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden nein

Skripte in elektronischer Form vorhanden ja

Literatur:

Voet, Voet and Prat, Fundamentals of Biochemistry, John Wiley, 1999

Streyer, Biochemistry, 5. Auflage, Freeman & Company, 2003

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Molekularanalytik I</i>		LP (nach ECTS): 9
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr. Leif-Alexander Garbe</i>	Sekr.: GG6	Email: <i>Leif-A.Garbe@tu-berlin.de</i>
Modulbeschreibung		
1. Qualifikationsziele		
<p>Das Modul "Molekularanalytik I" vermittelt den Studierenden Kenntnisse über Struktur und Reaktivität von biotechnologisch relevanten Substanzen (z.B. [modifizierte] Peptide und Proteine, Lipide, [oligo] Saccharide, Sekundärmetabolite) sowie über analytische Methoden eingeschlossen geeigneten Derivatisierungstechniken.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt überwiegend: Fachkompetenz 70% Methodenkompetenz 30%</p>		

2. Inhalte
<p>Grundlagen der modernen Massenspektrometrie (MS) von Biomolekülen: Hochauflösende MS, Elektronenstoßionisation (EI), EI-MS Fragmentierungsreaktionen, Isotopenverdünnungsanalyse, chemische Ionisation MS, "fast atom bombardment" MS, Elektrosprayionisations MS, und Matrixunterstützte Laser Desorption/Ionisations MS von Sekundärmetaboliten, Peptiden, Proteinen, Glycosiden und anderen; MS-MS, MSⁿ; Grundlagen der Kernresonanzspektroskopie (NMR), eindimensionale ¹H und ¹³C – NMR; Einführung in die chirale Analyse.</p> <p>Behandelte Substanzklassen: Kohlenhydrate: Chem. Reaktivität, qualitative und quantitative Analyse, Derivatisierungsreagenzien, chromatographische Trennung, Analyse von Glykosylierungsstellen, Aufklärung der absoluten Konfiguration; Aminosäuren und Peptide: Chem. Reaktivität, Derivatisierungsreagenzien, Analyse, Schutzgruppen, chem. und enzym. Synthese, Peptidsequenzierung (klassisch und massenspektrometrisch), Enantiomertrennung; Nukleinsäuren: Synthese und Reaktivität, Sequenzierung; Lipide: Einteilung der Lipidklassen, Biosynthese, Epoxidierung, Hydroxylierung, Lipoxygenierung. Isolation und Analyse von biologisch aktiven Metaboliten in Hefen, Pflanzen, Algen Säugersystemen mittels MS und NMR, Isotopenmarkierung sowie Charakterisierung von Stoffwechselwegen.</p> <p>Praktikum: Instrumentelle Analyse von ausgewählten biotechnologischen Proben.</p>

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Molekularanalytik I	VL	3	3	P	WiSe
Molekularanalytik I	PR	4	6	P	WiSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
Neben der Vorlesung wird ein Praktikum unter Eigenbeteiligung der Studierenden angeboten. Die Praktika werden in Kleingruppen in Laborarbeit und an Geräten durchgeführt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
abgeschlossenes Vordiplom Wünschenswert: Kenntnisse in anorg. und org. Chemie

6. Verwendbarkeit
Die in der Veranstaltung vermittelten Inhalte und die erfolgreiche Teilnahme sind Voraussetzung für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Molekularanalytik II. Außerdem werden die Inhalte in den Lehrveranstaltungen der Fachgebiete Genetik und Biochemie vorausgesetzt.
Pflicht für Studierende der Biotechnologie.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte		
Präsenzzeit VL	3 SWS* 15 Wochen	= 45 h
Präsenzzeit PR	4 SWS* 15 Wochen	= 60 h
Vor- und Nachbereitung VL	15 Wochen* 2 h	= 30 h
Vor- und Nachbereitung PR	15 Wochen* 7 h	= 105 h
(inklusive Klausurvorbereitung)		
Prüfungsvorbereitung		= 40 h
		Summe= 280 h= 9 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Der Leistungsnachweis wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Prüfung wird am Ende der Lehrveranstaltung durchgeführt. Der Leistungsnachweis ist die Voraussetzung zur Zulassung zur mündlichen Diplomprüfung.

9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl
Maximal 70 (Praktikum)

11. Anmeldeformalitäten
Eintragen in die zu Vorlesungsbeginn aushängenden Listen (Sekt. GG 6).

12. Literaturhinweise, Skripte	
Skripte in Papierform vorhanden	ja
Wenn ja, wo kann das Skript bezogen werden?	Sekt. GG 6
Skripte in elektronischer Form vorhanden	ja
Wenn ja, wo kann das Skript bezogen werden?	https://www.isis.tu-berlin.de/login/index.php
Literatur:	

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Bioprozesstechnik I</i>	LP (nach ECTS): 14	
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr.rer.nat. Peter Neubauer</i>	Sekr.: <i>ACK24</i>	Email: <i>Peter.neubauer@tu-berlin.de</i>

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Verständnis der physikalischen Vorgänge in Bioreaktoren auf der Grundlage von Energie- Stoff- und Impulstransport und entsprechender Bilanzen. Kenntnis verschiedener Reaktortypen und ihrer Betriebsparameter. Umgang mit einfachen Ansätzen zur Beschreibung von biologischer Stoffwandlung. Kenntnis von Methoden der Aufarbeitung und Verständnis der zugrundeliegenden Vorgänge. Grundlagen der gesetzlichen Vorgaben in der Biotechnologie und ihrer technischen Umsetzung. Arbeit mit Bioreaktoren.
Beherrschung der Werkzeuge zur Beschreibung von komplexen biologischen Reaktionsnetzwerken im Metabolismus der Zelle.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**

Fachkompetenz **40%** Methodenkompetenz **30%** Systemkompetenz **20%** Sozialkompetenz **10%**

2. Inhalte

- Das Modul enthält die Vorlesungen Bioverfahrenstechnik I (BVT I-VL, Wintersemester) und Bioreaktionstechnik (BRT-VL, Sommersemester) und das Bioverfahrenstechnik I Praktikum (BVT I-PR). Die Vorlesungen werden durch Seminare begleitet.
- BVT I-VL: Nährmedien, Bioreaktoren, Messen und Regeln in Bioreaktoren, Sterilisation und Sterilisationskinetik, Kinetik und mathematische Modellierung von Wachstum und Produktbildung, Sauerstoffeintrag, Grundlagen biotechnologischer Verfahren (Batch, Fed-batch, Kontinuierliche Kultur), Maßstabsvergrößerung. Von allen Studenten wird eine eigenständige Simulationsaufgabe durchgeführt.
- BRT-VL: Experimentelles Design in der Biotechnologie mit Übungen, Massenbalancen, Rühren und Mischen, Verweilzeitverhalten, Bioprocess Scale-up, Zentrifugation, Zellaufschluss, Trennung fest / flüssig, Grundlagen der Physiologie von Mikroorganismen in Bioprocessen, Expression rekombinanter Proteine in Prozessen, Aufreinigung am Beispiel der Rückfaltung von Proteinen, systembiologische Ansätze.
- BVT I-PR: Zellwachstum im Bioreaktor, Bilanzierung, Modellierung einfacher Prozesse, Klarewert/Sauerstoffübergang, Verweilzeit

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Bioverfahrenstechnik I	VL	4	4	P	WiSe
Bioverfahrenstechnik I	PR	4	6	P	SoSe
Bioreaktionstechnik	VL	4	4	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Klassische Vorlesung unterstützt durch Seminare und eigenständige Arbeiten (mathematische Simulationen).
Praktikum in Gruppen zu ca. 7 Studierenden (Kompaktkurs).

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

wünschenswert: Vordiplom

6. Verwendbarkeit

Pflicht für alle Studierenden der Biotechnologie

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte		
Präsenz VL:	2* 4 SWS* 15 h	= 120 h
Präsenz PR	4 SWS* 15 h	= 60 h
Vor- und Nachbereitung VL	2* 15 Wochen* 4 h	= 120 h
Protokollerstellung PR	5 Versuche * 6 h	= 30 h
Vorbereitungsseminare PR	5 Versuche* 4 h	= 20 h
Vor- und Nachbereitung Seminar PR	5 Versuche* 6 h	= 30 h
Prüfungsvorbereitung		= 40 h
		Summe= 420 h= 14 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls
 Schriftliche/Mündliche Prüfung, Voraussetzung für die Anmeldung ist ein Leistungsnachweis über die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.

9. Dauer des Moduls
 Das Modul kann in zwei Semestern abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl
 Vorlesung: Unbegrenzt
 Praktikum: Entsprechend der Kapazität des Studiengangs Biotechnologie, derzeit 90 Teilnehmer(innen)

11. Anmeldeformalitäten
 Die Anmeldung zur Teilnahme am Praktikum erfolgt zum Ende des Vorlesungssemesters

12. Literaturhinweise, Skripte
 Skripte in Papierform vorhanden ja
 Skripte in elektronischer Form vorhanden ja
Literatur: Enfors, S.O. & Häggström, L. 2000. Bioprocess Technology. Fundamentals and Applications. Stockholm, Sweden (wird zur Verfügung gestellt). P.M. Doran, Bioprocess Engineering Principles, Academic press 1995, ISBN 0-12-220855-2, 0-12-220856-0.). Aktuelle Literatur, Reviews, eigene Skripte.

13. Sonstiges
 Die gesamten Unterlagen werden im LMS System bereitgestellt.

Titel des Moduls Grundlagen- Genetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie I	LP (nach ECTS): 10	
--	-------------------------------------	--

Verantwortlicher für das Modul: Prof. Dipl.-Ing. Dr. U. Stahl	Sekr.: TIB 4/4-1	Email: Ulf.Stahl@tu-berlin.de
--	-----------------------------------	--

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Im Fach Genetik sollen die allgemeinen Grundlagen der klassischen und der modernen Genetik erlernt werden. Hierbei werden in der Vorlesung die Lehrbuchinhalte durch aktuelle Daten, Phänomene und Methoden aus der vornehmlich mikrobiologisch-genetischen Grundlagenforschung ergänzt. Im begleitenden Praktikum werden grundlegende genetische und gentechnische Versuche mit Mikroorganismen durchgeführt, in denen praxisnah wichtige Arbeitsabläufe in einem Gen-Labor erarbeitet und die zugehörigen Techniken und erforderlichen Sicherheitsstandards erlernt werden.

Die Vorlesung Technische und Industrielle Mikrobiologie vermittelt Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels und der Energiegewinnung und ordnet dieses Wissen in die Auslegung industrieller Prozesse ein. Anhand von ausgewählten Beispielen aus dem Primär- und Sekundärstoffwechsel wird die Rolle der Mikroorganismen für eine Vielzahl von biotechnologischen Produktionsprozessen erarbeitet. Durch die Integration von vorher vermittelten Inhalten (Biochemie, Verfahrenstechnik, Genetik) wird der interdisziplinäre Charakter der Biotechnologie verdeutlicht.

Die Veranstaltung übermittelt **überwiegend**

Fachkompetenz **40 %** Methodenkompetenz **40 %** Sozialkompetenz **20 %**

2. Inhalte

Vorlesung Genetik: Entdeckung der Determinanten der Vererbung (DNA als Träger der genetischen Information); klassische Genetik haploider (Tetradenanalyse, Genkartierung, Rekombinationshäufigkeit, Interferenz etc.) und diploider Organismen (Mendel'sche Regeln, Dominanz, Rezessivität etc.); Genom, Chromosom und Gen (Analyse, Struktur, Merkmale); vom Gen zum Protein (Realisierung der genetischen Information); Rekombination des genetischen Materials in Bakterien und Eukaryonten; Veränderung des genetischen Materials durch Mutation; DNA-Reparatursysteme; klassische und moderne Methoden der DNA-Analyse (Restriktion und Modifikation von DNA, Gel-Elektrophorese, Transformation, Sequenzierung, PCR etc.); extrachromosomale Genetik.

Praktikum Genetik: Neben klassischen Experimenten zur Neukombination des Erbguts (Konjugation bei Bakterien, Kreuzungsanalysen von Hefen und Pilzen) werden gentechnische Grundversuche mit Mikroorganismen (Sicherheitsstufe 1) durchgeführt: Hierzu gehören z.B. die Klonierung eines DNA Fragments in Bakterien (Techniken: Restriktionsanalyse, Gel-Elektrophorese, Ligation, Transformation, Plasmid-Isolation etc.) und die Produktion und der Nachweis einer rekombinanten Hefe (Techniken: Transformation, DNA-Isolation, Gel-Elektrophorese, direkter und indirekter Plasmid-Nachweis etc.). Darüber hinaus werden Grundversuche zur Polymerase-Kettenreaktion (PCR) durchgeführt (Bestimmung der Nachweisgrenze der PCR, RAPD-PCR etc.)

Vorlesung Technische und Industrielle Mikrobiologie: Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels und der Energiegewinnung I (Glykolyse, Pentose-Phosphat-Weg, KDPG-Weg, Citronensäurecyclus, Ethanol- und Milchsäuregärung, Nitrat-Atmung, Nitratammonifikation, Acetatbildung); Einordnung dieser Primärstoffwechselwege in die industrielle Produktion. Mikrobielle Produktion von Aminosäuren, Antibiotika, Biopolymeren, Proteinen, Enzymen, Vitaminen, Single Cell Protein, etc. Ames-Test, Biotransformation.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Genetik	VL	2	2	P	WiSe
Genetik	PR	4	6	P	WiSe
Technische und Industrielle Mikrobiologie I	VL	2	2	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr – und Lernformen

Genetik

Es kommen Vorlesung und Praktikum zum Einsatz. Die Vorlesung folgt einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau, der bei Bedarf unterbrochen wird, um theoretische Grundlagen vorzustellen und zu diskutieren, die zum Verständnis der im Praktikum durchzuführenden Experimente wichtig sind.

Im Praktikum werden vor Beginn jeder Versucheinheit kurz die theoretischen Grundlagen wiederholt und die einzelnen Schritte der praktischen Durchführung mit den zugehörigen, verfügbaren Materialien im Detail präsentiert. Die Experimente werden anschließend in Kleingruppen zu zwei Personen selbstständig durchgeführt. Die Ergebnisauswertung zu jeder Versucheinheit erfolgt in den Kleingruppen. Die Ergebnisse und mögliche Fehler werden abschließend sowohl in den Kleingruppen als auch gemeinsam mit allen Gruppen diskutiert. Des Weiteren wird in einem Seminar die Präsentation von Fachliteratur, die in den Kleingruppen vorbereitet wird, geübt.

Technische und Industrielle Mikrobiologie I

Vorlesung, wobei Querverweise zwischen den Kapiteln zu einem vertieften Verständnis der Lehrinhalte führen. Durch ausgewählte Führungen durch Firmen der biotechnologischen Branche werden die Lehrinhalte vertieft und plastisch verdeutlicht.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Die Vorlesung Genetik setzt prinzipiell kein anderes Modul voraus. Die Lehr- und Lerninhalte bauen auf einen guten Biologie-Leistungskurs in der Schule auf. Darüber hinaus sind grundlegende Kenntnisse der Module Mikrobiologie und Biochemie I (Grundstudium) wünschenswert. Da die Inhalte der Vorlesung allerdings teilweise praktikumsbegleitend sind, wird der Besuch parallel zum Praktikum empfohlen.

Für die Teilnahme am Genetik Praktikum ist die vorherige Belegung des Moduls Mikrobiologie obligatorisch.

Für den Besuch der Vorlesung Technische und Industrielle Mikrobiologie I sind Vorkenntnisse nötig. Die Lehrinhalte bauen auf dem Modul Mikrobiologie I /II sowie den Lehrveranstaltungen Biochemie 2, Bioverfahrenstechnik I und Genetik auf.

6. Verwendbarkeit

Die in der Veranstaltung vermittelten Inhalte sind Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Technische und industrielle Mikrobiologie II (Modul Vertiefung), Bioverfahrenstechnik II, Regulation mikrobieller Stoffumwandlungen, Bioreaktionstechnik im Hauptstudium. Die Vorlesungen und das Praktikum sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studienganges Biotechnologie im Hauptstudium

Sie sind zugleich von Interesse für Studierende des Studienganges Lebensmitteltechnologie oder der Lehramtsstudierende (dem Amt des Studienrats mit einer/zwei beruflichen Fachrichtungen).

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit		
VL Genetik	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
PR Genetik	4 SWS* 12 Wochen	= 48 h
VL Technische und Industrielle Mikrobiologie I	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
Vor- und Nachbereitung		
VL Genetik	15 Wochen* 1 h	= 15 h
Praktikum Genetik	12 Wochen* 7 h (inkl. Protokolle)	= 84 h
VL Techn. /Ind. Mikrobiologie	15 Wochen* 1 h	= 15 h
Vorbereitung der Prüfungsleistung		
Scheinklausur		= 20 h
(Rücksprache zum Praktikum Genetik		
Seminar Genetik (mit Vorbereitung)		= 10 h
Genetik /Techn und. Ind. Mikrobiologie		= 50 h
	Summe insgesamt	= 302 h =10 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Kenntnisse über die Inhalte der Lehrveranstaltungen Genetik und Technische und Industrielle Mikrobiologie I werden durch eine Mündliche Prüfung nachgewiesen. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreich abgeschlossene Rücksprache in Form einer Scheinklausur zum Praktikum Genetik.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in zwei Semestern abgeschlossen werden

10. Teilnehmer(innen)zahl

Für die Vorlesungen besteht keine Begrenzung. Die Zahl der Praktikumsplätze ist durch die vorhandenen Kapazitäten auf 20 Teilnehmer(innen) pro Kurs beschränkt. Es können maximal drei Parallelkurse (für insgesamt 60 Teilnehmer(innen)) angeboten werden.

11. Anmeldeformalitäten

Es ist keine Anmeldung für die Vorlesungen nötig.
Die Anmeldung zum Praktikum Genetik erfolgt zu Beginn des Semesters jeweils in der ersten Vorlesungswoche im Anschluss an die erste Vorlesung Genetik. Anmeldevoraussetzung ist der Nachweis eines erfolgreich abgeschlossenen Grundstudiums. Des weiteren ist eine Semesterbescheinigung vorzulegen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden:	ja: X
Kauf der Skripte bei Semesterbeginn:	FG Mikrobiologie und Genetik TIB4/4-1 Gustav-Meyer-Allee 25

Literatur

* BIOLOGY OF THE PROKARYOTES LENGELER, DREWS, SCHLEGEL	Thieme Verlag
* MOLECULAR BIOTECHNOLOGY GLICK, PASTERNAK	ASM Press
* FOOD MICROBIOLOGY FUNDAMENTALS AND FRONTIERS MÜLLER, HOLZAPFEL, WEBER	ASM Press
* ALLGEMEINE MIKROBIOLOGIE SCHLEGEL	Thieme Verlag
* MIKROBIOLOGIE FRITSCHKE	Spektrum Verlag
* IGENETICS. A MENDELIAN APPROACH P.J. RUSSELL	Benjamin Cummings 2005, Paperback, CD-ROM, ISBN 0-8053-4666-X
* IGENETICS. A MOLECULAR APPROACH P.J. RUSSELL	Benjamin Cummings 2005, Paperback, CD-ROM, ISBN 0-321-31207-4
* AN INTRODUCTION TO GENETIC ANALYSIS A.J.F. GRIFFITHS ET AL.	W.H. Freeman and Company, U.S.A. 2000, ISBN 0-7167-3520-2 (mit CD-ROM)
* MOLEKULARE GENETIK R. KNIPPERS	8. Auflage, Georg Thieme Verlag 2001 ISBN 3-13-477008-3

13. Sonstiges

Titel des Moduls <i>Molekulargenetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie II</i>		LP (nach ECTS): 14	
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dipl.-Ing. Dr. U. Stahl</i>		Sekr.: <i>TIB 4/4-1</i>	Email: <i>Ulf.Stahl@lb.-tu-berlin.de</i>
Modulbeschreibung			
1. Qualifikationsziele			
<p>In der Lehrveranstaltung <u>Molekulargenetik</u> sollen die im Modul Genetik bearbeiteten Inhalte zur modernen Genetik im Detail vertieft und durch einer Reihe weiterer, aktueller Themen auf dem Gebiet ergänzt werden. Die Vorlesung zielt in erster Linie auf das Erlernen wichtiger molekulargenetischer Vorgänge in der Zelle (<i>in vivo</i>) ab und geht vielfach auf deren Anwendungspotential (<i>in vitro</i>) ein. Darüber hinaus werden wichtige gentechnische Methoden vorgestellt. In dem die Vorlesung begleitenden <u>Praktikum</u> werden die Studierenden mit der Anwendung moderner molekularbiologischer und gentechnischer Methoden vertraut gemacht, die sowohl in der Grundlagenforschung wie auch in der angewandten Forschung mit Mikroorganismen von Bedeutung sind.</p> <p>Die Lehrveranstaltung <u>Technische und Industrielle Mikrobiologie II</u> vermittelt aufbauend auf der Vorlesung Technische und Industrielle Mikrobiologie I weitere Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels und der Energiegewinnung und ordnet dieses Wissen in die Auslegung industrieller Prozesse ein. Anhand von ausgewählten Beispielen aus dem Atmungs- und Gärungsstoffwechsel wird die Rolle der Mikroorganismen in biotechnologischen Produktionsprozessen und im biogeochemischen Kreislauf erarbeitet. Durch die Integration von vorher vermittelten Inhalten (Biochemie, Verfahrenstechnik, Genetik) wird der interdisziplinäre Charakter der Biotechnologie verdeutlicht. Um eine praxisnahe Ausbildung zu ermöglichen, werden im Rahmen eines <u>Praktikums</u> ausgewählte mikrobielle Stoffumwandlungen im Labormaßstab durchgeführt.</p> <p>Die Veranstaltung übermittle überwiegend Fachkompetenz 40 % Methodenkompetenz 40 % Sozialkompetenz 20 %</p>			
2. Inhalte			
<p>Vorlesung <u>Molekulargenetik</u>: Prinzipien der DNA-Klonierung; Anwendung DNA/RNA modifizierender Enzyme; Nutzung von <i>in vivo</i> Systemen für die <i>in vitro</i> Rekombination; Regulation der Genexpression; Genexpression im Labor; intrazelluläres Protein-Targeting und Protein-Transport; mobile DNA und Transposition; „reverse genetics“: vom Protein zum Gen; „functional genomics“; Gentechnologie und Lebensmittel</p> <p>Praktikum <u>Molekulargenetik</u>: Der Schwerpunkt des Praktikum bildet die molekulare Charakterisierung der Struktur, der Regulation und Expression der genetischen Information am Beispiel verschiedener Gene aus Hefen und Hyphenpilzen. Hierzu gehören beispielsweise Experimente zur Gendisruption, die Aufreinigung eines heterolog exprimierten Proteins zur umfassenden Analyse einer DNA/Protein Interaktion, die RNA-Analyse eines Mosaikgens, sowie die Lokalisation eines Proteins in der Zelle. Die Versuche bauen methodisch auf die erlernten Techniken des Moduls Genetik auf und werden um eine Reihe neuer Anwendungen erweitert (z.B. PAGE-Elektrophorese, Isolation und Aufreinigung von RNA und Proteinen aus Mikroorganismen, spezifische Detektierung von DNA und RNA, Nachweis einer DNA/Proteininteraktion).</p> <p>Vorlesung <u>Technische und Industrielle Mikrobiologie II</u>: Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels und der Energiegewinnung II (Propionsäure-, Ameisensäure-, Homoacetat-, Buttersäure-Butanol-Gärung; Denitrifikation; Sulfat-, Carbonat-Reduktion, Fumarat-Atmung), Methoden und Verfahren zum Einsatz von Mikroorganismen in der Abwasserbehandlung.</p> <p>Praktikum <u>Technische und Industrielle Mikrobiologie II</u>: Hier werden ausgewählte mikrobielle Stoffproduktionen und -umwandlungen bearbeitet (Zitronensäureproduktion, Biotransformation, Aktive Trockenhefe, Leaching, Ames-Test etc.).</p>			

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe /SoSe)
Molekulargenetik	VL	2	2	P	SoSe
Molekulargenetik	PR	4	6	P	SoSe
Technische und industrielle Mikrobiologie II	VL	1	1	P	SoSe
Praktikum Technische und Industrielle Mikrobiologie II	PR	3	5	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr – und Lernformen
<p>Es kommen Vorlesung und Praktikum (mit Seminar) zum Einsatz.</p> <p>Die Vorlesung <u>Molekulargenetik</u> folgt einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau, der bei Bedarf unterbrochen wird, um theoretische Grundlagen vorzustellen und zu diskutieren, die zum Verständnis der im Praktikum durchzuführenden Experimente wichtig sind.</p> <p>Im <u>Praktikum Molekulargenetik</u> werden vor Beginn jeder Versucheinheit kurz die theoretischen Grundlagen wiederholt und die einzelnen Schritte der praktischen Durchführung mit den zugehörigen, verfügbaren Materialien im Detail präsentiert. Die Experimente werden anschließend in Kleingruppen zu zwei Personen selbstständig durchgeführt. Die Ergebnisauswertung zu jeder Versuchseinheit erfolgt in den Kleingruppen. Die Ergebnisse und mögliche Fehler werden abschließend sowohl in den Kleingruppen, als auch gemeinsam mit allen Gruppen diskutiert. Des weiteren wird in einem Seminar die Präsentation von Fachliteratur, die in den Kleingruppen vorbereitet wird, geübt.</p> <p>In der Vorlesung <u>Technische und Industrielle Mikrobiologie II</u> führen Querverweise zwischen den Kapiteln zu einem vertieften Verständnis der Lehrinhalte. Durch ausgewählte Führungen durch Firmen der biotechnologischen Branche werden die Lehrinhalte vertieft und plastisch verdeutlicht.</p> <p><u>Praktikum Technische und Industrielle Mikrobiologie II</u>: Die Versuche werden von den Studenten in Kleingruppen selbstständig durchgeführt, protokolliert und evaluiert. Sie sind Voraussetzung für das Teilnahmetestat.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
<p>Die Teilnahme an der <u>Vorlesung Molekulargenetik</u> setzt prinzipiell kein anderes Modul voraus. Es wird aber dringend empfohlen, zunächst die Inhalte der Vorlesung des Moduls Grundlagen Genetik / Technische und Industrielle Mikrobiologie I zu erlernen, da diese vorausgesetzt werden und für das Verständnis der Molekulargenetik-Vorlesung notwendig sind. Des weiteren wird empfohlen die Vorlesung parallel zum zugehörigen Praktikum zu besuchen, da die Inhalte der Vorlesung teilweise praktikumbegleitend sind.</p> <p>Für die Teilnahme am <u>Praktikum Molekulargenetik</u> ist die erfolgreiche Absolvierung des Moduls Grundlagen Genetik / Technische und Industrielle Mikrobiologie I obligatorisch.</p> <p>Für den Besuch der Vorlesung <u>Technische und Industrielle Mikrobiologie II</u> sind Vorkenntnisse nötig. Die Lehrinhalte bauen auf den Modulen Grundlagen Genetik / Technische und Industrielle Mikrobiologie I, Mikrobiologie I/II, Biochemie 2 und Bioverfahrenstechnik I auf. Für eine Teilnahme an dem Praktikum wird der Besuch des Moduls Grundlagen Genetik / Technische und Industrielle Mikrobiologie I vorausgesetzt.</p>

6. Verwendbarkeit
<p>Die in der Veranstaltung vermittelten Inhalte sind Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme am Modul Bioverfahrenstechnik II, Regulation mikrobieller Stoffumwandlungen, Bioreaktionstechnik im Hauptstudium.</p> <p>VL und PR sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studiengangs Biotechnologie im Hauptstudium mit den Vertiefungen „Genetik/ Bioprozesstechnik“, „Analytik/ Biochemie“ und „Biochemie / Genetik“.</p>

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte		
Präsenzzeit		
VL Molekulargenetik	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
Praktikum Molekulargenetik	4 SWS* 12 Wochen	= 48 h
VL Technische und industrielle Mikrobiologie II	1 SWS* 15 Wochen	= 15 h
Praktikum Technische und industrielle Mikrobiologie II	3 SWS* 15 Wochen	= 45 h
Vor- und Nachbereitung		
VL Molekulargenetik	15 Wochen* 1 h	= 15 h
Praktikum Molekulargenetik (inkl. Protokoll)	12 Wochen* 7 h	= 84 h
Seminar Molekulargenetik		= 10 h
VL Technische und industrielle Mikrobiologie II	15 Wochen* 1 h	= 15 h
Praktikum Technische und industrielle Mikrobiologie II	15 Wochen* 6 h	= 90 h
Vorbereitung der Prüfungsleistung		
Scheinklausuren	2 x 15 h	= 30 h
(Rücksprache zu den Praktika Molekulargenetik und Technische und Industrielle Mikrobiologie II)		
Prüfung		= 40 h
	Summe insgesamt	422 h d.h. 14 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Die Kenntnisse über die Inhalte der Vorlesungen und Praktika Molekulargenetik und Technische und Industrielle Mikrobiologie II werden durch eine Mündliche Prüfung nachgewiesen. Als Zulassungsvoraussetzung gelten die jeweils erfolgreich abgeschlossenen Rücksprachen in Form je einer Scheinklausur zu den Praktika Molekulargenetik und Technische und Industrielle Mikrobiologie II.

9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden

10. Teilnehmer(innen)zahl
Für die Vorlesungen besteht keine Begrenzung. Die Zahl der Praktikumsplätze im Fach <u>Molekulargenetik</u> ist durch die vorhandenen Kapazitäten auf 20 Teilnehmer(innen) pro Kurs beschränkt. Es können maximal drei Parallelkurse (für insgesamt 60 Teilnehmer(innen)) angeboten werden. Für das Praktikum <u>Technische und Industrielle Mikrobiologie II</u> ist die Zahl der Praktikumsplätze ist auf 20 begrenzt.

11. Anmeldeformalitäten
Für die Vorlesungen sind keine Anmeldungen nötig. Die Anmeldungen zu den <u>Praktika Molekulargenetik</u> und <u>Technische und Industrielle Mikrobiologie II</u> erfolgen zu Beginn des Semesters jeweils in der ersten Vorlesungswoche im Anschluss an die entsprechenden ersten Vorlesungen. Zusätzliche Anmeldevoraussetzungen für das Praktikum <u>Molekulargenetik</u> sind der Nachweis eines erfolgreich abgeschlossenen Grundstudiums und die Teilnahme am Praktikum des Moduls Grundlagen- Genetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie I. Des weiteren ist eine Semesterbescheinigung vorzulegen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript für VL und PR in Papierform vorhanden: ja: X
Kauf der Skripte bei Semesterbeginn: FG Mikrobiologie und Genetik TIB4/4-1
Gustav-Meyer-Allee 25

Literatur

* BIOLOGY OF THE PROKARYOTES LENGELER, DREWS, SCHLEGEL	Thieme Verlag
* MOLECULAR BIOTECHNOLOGY GLICK, PASTERNAK	ASM Press
* FOOD MICROBIOLOGY FUNDAMENTALS AND FRONTIERS MÜLLER, HOLZAPFEL, WEBER	ASM Press
* ALLGEMEINE MIKROBIOLOGIE SCHLEGEL	Thieme Verlag
* MIKROBIOLOGIE FRITSCHKE	Spektrum Verlag
* IGENETICS. A MENDELIAN APPROACH P.J. RUSSELL	Benjamin Cummings 2005, Paperback, CD- ROM, ISBN 0-8053-4666-X
* IGENETICS. A MOLECULAR APPROACH P.J. RUSSELL	Benjamin Cummings 2005, Paperback, CD- ROM, ISBN 0-321-31207-4
* AN INTRODUCTION TO GENETIC ANA- LYSIS A.J.F. GRIFFITHS ET AL.	W.H. Freeman and Company, U.S.A. 2000, ISBN 0-7167-3520-2 (mit CD-ROM)
* MOLEKULARE GENETIK R. KNIPPERS	8. Auflage, Georg Thieme Verlag 2001 ISBN 3- 13-477008-3
* Genetik J. GRAW	4. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg NY 2005 3-540-42958-1
* GENOMES T.A. BROWN	2 nd edition, John Wiley and Sons Ltd 2002, ISBN 0-471-25046-5 (paperback)

13. Sonstiges

Titel des Moduls: Wissenschaftliche und technische Grundlagen der Medizinischen Biotechnologie für all. Biotechnologie	LP (nach ECTS): 10
---	-------------------------------------

Verantwortlicher für das Modul: Prof. Dr. Roland Lauster	Skr.: ACK 24	Email: lauster@drfz.de
---	-------------------------------	---

Modulbeschreibung

Die Medizinische Biotechnologie umfasst sämtliche Technologien, welche in der modernen zellbiologisch ausgerichteten Medizin Anwendung finden. Das Modul besteht aus einer zweistündigen Vorlesung, welche die Physiologie der Organstrukturen darstellt, welche mit zellbasierten Therapieformen in absehbarer Zukunft regeneriert werden können (Knochen, Knorpel, Herzmuskel, Haut (Haar), Gefäße, Nervengewebe, etc.) und einer Vorlesung, welche die wichtigsten Technologien zur Diagnostik und zur zellbasierten Therapie vorstellt (Real-Time PCR, Chip-Technologien, Zytometrie, rekombinante Wachstumsfaktoren, BioPlex, Vakzinierungen, Immunmodulationen, etc). Diese Vorlesung wird durch ein Seminar ergänzt, in welchem die Studierenden einen Vortrag zu einem Krankheitsbild und zum Stand der Therapiemöglichkeiten ausarbeiten und halten.

Die Vorlesung Zellkulturtechnik behandelt die Kultivierung von Zelllinien in verschiedenen technischen Systemen

1. Qualifikationsziele

Ziel ist es, die Studenten in die Lage zu versetzen, die zukünftigen Möglichkeiten der Regenerativen Medizin zu erkennen, kritisch zu bewerten (Präimplantationsdiagnostik, Datenerfassung/Datenschutz, Altersproblematik etc) und sich auf diesem Gebiet inhaltlich, sprachlich und terminologisch qualifiziert auszudrücken. Wichtigstes Ziel ist aber die Erfassung der technischen Möglichkeiten, nicht die medizinische Qualifikation. In der Vorlesung Zellkulturtechnik wird die Beherrschung der wichtigsten Aspekte einer Stoffproduktion mittels Zellkulturen vermittelt.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**

Fachkompetenz **30%** Methodenkompetenz **30%** Systemkompetenz **20%** Sozialkompetenz**20%**

2. Inhalte

- 1) Abstammung der Zellen (Stammzellnomenklatur)
- 2) Mechanismen der Zelldifferenzierung
- 3) Prinzipien der Organogenese und Heilung
- 4) Umgebungen für die Zelldifferenzierung (Microenvironment)
- 5) Gewebeaufbau, Nährstoff und Sauerstoffversorgung
- 6) Zelldiagnostik, Gewebediagnostik
- 7) Genetische Diagnostik
- 8) Messung der Genexpression
- 9) Messung der Proteinkonzentration
- 10) Rekombinante Proteine in der Therapie
- 11) Zellsortierung, Zellanalyse
- 12) Transplantationsverfahren
- 13) Kenntnisse über die Besonderheiten der Zellkultur: Umgang mit Zelllinien, Produkte aus tierischen Zellen, Wachstum von Zelllinien, Produktbildung, Geräte, Medien, Prozessführung.
- 14) Suspensionskultur, adhärentes Wachstum, Gewebekultur.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Med. Biochemie 1	VL	2	2	P	WS
Einf. Physiologie	VL	2	2	P	WS
Med. Biochemie 1	SE	2	4	P	WS
Zellkulturtechnik	VL	2	2	P	WiSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Drei Vorlesungen, deren Inhalte und begleitendes Material zu Beginn in Form einer gebrannten CD von jedem Student eingesehen werden kann. Die Vorlesungen werden durch computergespeicherte Darstellungen (Beamer) unterstützt. Die Darstellungsform der Studentischen Vorträge im Seminar ist freigestellt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in der Genetik, Biochemie und Mikrobiologie und Bioverfahrenstechnik
wünschenswert: Interesse an Medizinischen Problemen und Therapiemöglichkeiten

6. Verwendbarkeit

Das Modul ist die Grundlagenveranstaltung für die Vertiefungsrichtung Allgemeine Biotechnologie.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit Vorlesungen:	3* 2 SWS* 15 Wochen	= 90 h
Präsenzzeit Seminar	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen	3* 15 Wochen 2 h	= 90 h
Vorbereitung Seminarvortrag		= 45 h
Prüfungsvorbereitung		= 45 h
		Summe= 300 h= 10 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Keine Begrenzung

11. Anmeldeformalitäten

Keine

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden nein **X**
Skripte in elektronischer Form vorhanden ja **X** teilweise
Wenn ja Internetseite angeben:

Literatur:

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Bioprozesstechnik II</i>	LP (nach ECTS): 13	
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr.rer.nat. Peter Neubauer</i>	Sekr.: <i>ACK24</i>	Email: <i>peter.neubauer@tu-berlin.de</i>

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Umsetzung der theoretischen Grundlagen der Reaktionstechnik in gezielte Laborexperimente. Kenntnisse zur Auslegung biotechnischer Anlagen und zu Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Entwicklung von Sozialkompetenz bei der Einrichtung von Arbeitsgruppen und der gemeinsamen Problemlösung.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**

Fachkompetenz **20%** Methodenkompetenz **20%** Systemkompetenz **30%** Sozialkompetenz **30%**

2. Inhalte

BRT-PR: Anwendung von reaktionstechnischen Methoden zur Versuchsplanung, Durchführung und Auswertung von Experimenten. Ermittlung von Modellparametern, Prozessmodellierung, Auswahl von scale-up Kriterien. Durchführung von Fed-batch und Chemostatprozessen. Produktbildung im Bioreaktor. Moderne analytische Methoden zur Charakterisierung der Physiologie von Zellen in Bioreaktoren.

BVT-II-PR: Gruppenarbeit als Fallstudie einer Unternehmensgründung zur Projektierung einer Anlage zur biotechnologischen Produktion (z.B. Anlage zur Produktion rekombinanter Proteine, Biogasanlage):

Erstellung von Anlagenfließbildern, Auslegung von Anlagenkomponenten, Dimensionierung von Bioreaktoren.

Bedarf an elektrischer Energie, Dampf, Kühlwasser, Personalbedarf.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Ermittlung des Produktpreises, Vergleich mit Marktpreisen.

Besichtigung von vergleichbaren Anlagen sowie Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen.

GMP u.a. Richtlinien

Die Gruppen erstellen einen ausführlichen Bericht.

Abschlusskolloquium zur Präsentation der Ergebnisse vor Fachpublikum.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Bioreaktionstechnik	PR	4	6	P	WiSe
Bioverfahrenstechnik II	PJ	6	7	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Praktikum in Gruppen zu ca. 7 Studierenden, teilweise semesterbegleitend.

Projekt zur Planung einer biotechnischen Anlage:

- Seminare zur Vermittlung von Grundlagen der Projektierung und zur Vertiefung des Stoffes.
- Projektierungsübung in Arbeitsgruppen von ca. 10 Studierenden. Die Arbeitsgruppen sollen sich entsprechend der Struktur eines Unternehmens organisieren, in verschiedenen Teams die Anlage projektieren und ein Angebot für den Anlagenbau sowie den zu erzielenden Produktpreis kalkulieren.
- Vortragsveranstaltung zur Präsentation der Ergebnisse der konkurrierenden Gruppen.
- Exkursionen zur Besichtigung vergleichbarer Anlagen bzw. Anlagenkomponenten.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Wünschenswert: Vordiplom, Modul Bioverfahrenstechnik I und Modul Bioreaktionstechnik

6. Verwendbarkeit

Pflicht für alle Studierenden der Vertiefung Bioverfahrenstechnik

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte			
Präsenz PR	4 SWS* 15 Wochen	=	60 h
Präsenz Seminare PJ:	2 SWS* 15 Wochen	=	30 h
Präsenz Projektierungsübung PJ:	4 SWS* 15 Wochen	=	60 h
Auswertung, Protokollerstellung PR	5 Versuche* 12 h	=	60 h
Vorbereitungsseminare PR	5 Versuche* 4 h	=	20 h
Vor- und Nachbereitung Seminar PR	5 Versuche* 6 h	=	30 h
Vor- und Nachbereitung PJ:		=	50 h
Einwöchige Exkursion PJ:		=	40 h
Protokollerstellung PJ:		=	20 h
Vortragsvorbereitung Kolloquium PJ:		=	20 h
Summe=			390 h= 13 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Prüfungsäquivalente Studienleistungen: PR: Praktikumsprotokoll, Abschlusspräsentation PJ: Schriftliche Ausarbeitung der Fallstudie, Vortrag Kolloquium Teilnahme an Exkursion

9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in zwei Semestern abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl
Entsprechend der Kapazität des Studiengangs Biotechnologie ohne Medizinische Biotechnologie/ Brauwesen, derzeit 60 Teilnehmer(innen)

11. Anmeldeformalitäten
Anmeldung zu Beginn des Semesters

12. Literaturhinweise, Skripte	
Skripte in Papierform vorhanden	ja x
Skripte in elektronischer Form vorhanden	ja x
Literatur: wird in Abhängigkeit der Themen zur Verfügung gestellt.	

13. Sonstiges
Die mehrtägige Exkursion wird im Wechsel mit dem Fachgebiet Technische Biochemie angeboten.

Titel des Moduls: <i>Molekularanalytik II</i>		LP (nach ECTS): 9
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr. Leif-Alexander Garbe</i>	Sekr.: <i>GG6</i>	Email: <i>Leif-A.Garbe@tu-berlin.de</i>

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Das Modul "Molekularanalytik II" vermittelt den Studierenden Kenntnisse über moderne Analysemethoden, die in den "life science" Wissenschaften eingesetzt werden. Sie werden in die Lage versetzt, eigenständig geeignete Trennungs- und Analysemethoden von Biomolekülen auszuwählen, um Verbindungen aus komplexen Matrices zu charakterisieren.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**
Fachkompetenz **70%** Methodenkompetenz **30%**

2. Inhalte

Moderne massenspektrometrische Ionisationsmethoden und kernresonanzspektroskopische Techniken: Strukturanalyse von wichtigen Biomolekülen, z.B. Aminosäuren, Peptiden, Proteinen, Glycosiden, Lipiden, Steroiden und Sekundärmetaboliten durch Anwendung von Elektrosprayionisations-Massenspektrometrie (ESI-MS), matrixunterstützte Laser Desorption/Ionisations Massenspektrometrie (MALDI-MS) und Kernresonanzspektroskopie (NMR).

Einführung in die 2D-NMR, COSY, HETCOR, NOESY. Analyse von enzym. und chem. modifizierten Peptiden und Proteinen mittels HPLC-ESI-MS, MALDI-ToF-MS und micro-HPLC-MSⁿ.

Chirale Analyse: chirale GC und chirale HPLC, Derivatisierungs- und chirale Shiftreagenzien in der NMR, chiroptische Methoden.

Enzymatische Synthese in organischen Lösungsmitteln: Reduktionen, C-C- Bindungsknüpfung, Oxidationen, Hydrolyse und Bildung von C-O- und C-N- Bindungen; Enzyme in industriellen Prozessen und in Biotransformationen.

Aromaaktive Verbindungen: Differenzierung von natürlichen und synthetischen Aromastoffen mittels MS, NMR und chiraler GC, biosynthetische Bildungswege von aromaaktiven Verbindungen in Pflanzen und Mikroorganismen; Analyse von Spurenverbindungen in komplexen Mischungen mit Isotopenverdünnungsanalyse und GC-MS.

Praktikum: Instrumentelle Analyse ausgewählter biotechnologischer Proben.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Molekularanalytik II	VL	3	3	P	SoSe
Molekularanalytik II	PR	4	6	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Neben der Vorlesung wird ein Praktikum unter Eigenbeteiligung der Studierenden angeboten. Die Praktika werden in Kleingruppen in Laborarbeit und an Geräten durchgeführt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung Molekularanalytik I, abgeschlossenes Vordiplom
Wünschenswert: Kenntnisse in anorg. und org. Chemie sowie Vorkenntnisse in Analysetechniken

6. Verwendbarkeit

Das Modul baut auf den Kenntnissen und Fähigkeiten auf, die in der Lehrveranstaltung Molekularanalytik I (MA I) erworben wurden. Pflicht für Studierende der Biotechnologie in den Vertiefungsrichtungen MA/BC und BVT/MA.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte			
Präsenzzeit VL	3 SWS* 15 Wochen	=	45 h
Vor- und Nachbereitung VL	15 Wochen* 2 h	=	30 h
Präsenzzeit PR	4 SWS* 15 Wochen	=	60 h
Vor- und Nachbereitung PR (inklusive Klausurvorbereitung)	15 Wochen* 7 h	=	105 h
Prüfungsvorbereitung		=	40 h
Summe=			280 h= 9 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Der Leistungsnachweis wird in Form einer schriftlichen Prüfung erbracht. Die Prüfung wird am Ende der Lehrveranstaltung durchgeführt. Der Leistungsnachweis ist die Voraussetzung zur Zulassung zur mündlichen Diplomprüfung.

9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl
Maximal 70 (Praktikum)

11. Anmeldeformalitäten
Eintragen in die zu Vorlesungsbeginn aushängenden Listen (Sekt. GG 6).

12. Literaturhinweise, Skripte
Skripte in Papierform vorhanden ja Wenn ja, wo kann das Skript bezogen werden? GG 6 Skripte in elektronischer Form vorhanden ja Wenn ja, wo kann das Skript bezogen werden? https://www.isis.tu-berlin.de/course/view.php?id=806
<u>Literatur:</u>

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Technische Biochemie für Biotechnologie</i>	LP (nach ECTS): 10
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr. L.Adrian</i>	Sekr.: GG1
Email: <i>petra.seifert@tu-berlin.de</i>	

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Vorlesung Regulation des mikrobiellen Stoffwechsels vermittelt die grundlegenden regulatorischen Prozesse lebender Zellen. Diese Kenntnisse erlauben den Stoffwechsel gezielt zu verändern, um die Ausbeute an gewünschten Produkten zu erhöhen.

Die Vorlesung Trennverfahren biologischer Produkte vermittelt Kenntnisse zur Entwicklung und Optimierung von Aufarbeitsverfahren zur ökonomischen Isolierung und Reinigung biotechnologischer Produkte.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**

Fachkompetenz **70%** Methodenkompetenz **30%**

2. Inhalte

Regulation des mikrobiellen Stoffwechsels

Die Vorlesung (2 LP) beschreibt die verschiedenen regulatorischen Mechanismen, die in einer lebenden Zelle die Transkription und Translation steuern und die Aktivität von Enzymen durch Aktivierung, Feed-back Hemmung oder kovalente Modifikation regulieren.

Regulatorische Phänomene: Regulation der Enzym-Synthese (konstitutive Enzyme, Abbauewege, Induktion, Biosynthesewege (Repression, Derepression), Katabolit-Repression/Diauxie, konstitutive Mutanten, Regulation der Enzymaktivität (Feed-back Hemmung, Aktivierung, Energiestatus).

Regulation der Genexpression: Operons und Regulons, Initiation der Transkription (negative und positive Kontrolle, DNA-Struktur) Elongation und Termination der Transkription, polare Effekte, Attenuation der Transkription, Regulation der Translation, DNA-Protein-Wechselwirkungen. Globale regulatorische Netzwerke: Modulons, Katabolit-Repression, Zweikomponenten-regulatorische Systeme

Optimierung von Stoffwechselwegen: Metabolic Design (*Corynebacterium glutamicum*)

Trennverfahren biologischer Produkte

Die Vorlesung (2 LP) vermittelt grundlegende Kenntnisse zum Zellaufschluss und zu Prozessen zur Isolierung, Reinigung und Kristallisation von Feinchemikalien und Proteinen. Im zugehörigen Praktikum (6 LP) werden Experimente durchgeführt um verschiedene Aspekte eines Isolierungs/Reinigungsprozesses aufzuzeigen.

Einführung: Entwicklung eines Aufarbeitsprozesses, ein idealisierter Prozess;

Entfernung von unlöslichem Material: Zellwände, Zellaufschluss (mechanisch und nichtmechanische Methoden)

Isolierungsprozesse: Extraktion (wässrige 2-Phasensysteme, wässrige 2-Phasensysteme mit Detergentien) Adsorption (Chargenweise Adsorption, Adsorption in einem kontinuierlich gerührten Tank, Adsorption am Festbett; Durchbruchkurve)

Reinigungsmethoden: Chromatographie (Adsorbentien, Affinitätschromatographie, Gelpermeationschromatographie, Ausbeute und Reinheit, Gleichgewichtsstufenanalyse, kinetische Analyse, Scaling up), kontinuierliche Chromatographie, Elektrophorese (kontinuierliche Dünnschicht-Elektrophorese, isoelektrische Fokussierung)

Feinreinigung: Kristallisation (Nukleation, Kristallwachstum, Chargenweise Kristallisation) Sonokristallisation

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Regulation des mikrobiellen Stoffwechsels	VL	2	2	P	SoSe
Trennverfahren biologischen Produkte	VL	2	2	P	SoSe
Praktikum Trennverfahren biologischen Produkte	PR	4	6	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesungen Regulation des mikrobiellen Stoffwechsels/Trennverfahren biologischer Produkte
In den Vorlesungen werden zum besseren Verständnis Beziehungen zwischen den einzelnen Kapiteln der Vorlesungen aufgezeigt.

Praktikum Trennverfahren biologischer Produkte

Isolierung und Reinigungsverfahren werden im Labormaßstab durchgeführt um ihre Effektivität zu zeigen; alle Lösungen und Reagenzien für die Versuche sind vorbereitet; die Experimente werden von den Studierenden in Kleingruppen durchgeführt und ausgewertet; geeignete erweiterte Fragestellungen können auf Vorschlag der Studierenden diskutiert und durchgeführt werden.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Erforderlich: Die Module Biochemie I (Vorlesung und Praktikum) und Biochemie II (Vorlesung und Praktikum) müssen erfolgreich absolviert sein.

6. Verwendbarkeit

Die Lehrveranstaltung ist eine Pflichtveranstaltung für Biotechnologen mit der Vertiefung Biochemie oder Analytik.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit VL:	4 SWS* 15 Wochen	= 60 h
Präsenzzeit PR	4 SWS* 15 Wochen	= 60 h
Vor- und Nachbereitung VL	15 Wochen* 2 h	= 30 h
Vor- und Nachbereitung	15 Wochen* 8 h	= 120 h
Prüfungsvorbereitung		= 40 h
	Summe insgesamt	= 310 h = 10 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Kenntnisse über die Inhalte der Vorlesungen und des Praktikums werden durch eine Mündliche Prüfung nachgewiesen.

Voraussetzung zur Anmeldung für die mündliche Prüfung ist ein Leistungsnachweis über die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum. Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum wird bestätigt, wenn ein Seminarvortrag gehalten und ein ordnungsgemäßes Protokoll zum Praktikum vorgelegt wird.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Für die Vorlesung besteht keine Begrenzung.

Die Zahl der Praktikumsplätze ist durch die Jahrgangsstärke der Studierenden im Studiengang Biotechnologie begrenzt.

11. Anmeldeformalitäten

Die Frist zur Anmeldung zum Praktikum wird zu Beginn des Sommersemesters bekannt gegeben.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden nein
Skripte in elektronischer Form vorhanden ja

13. Sonstiges

Titel des Moduls Molekulargenetik	LP (nach ECTS): 8	
Verantwortlicher für das Modul: Prof. Dipl.-Ing. Dr. U. Stahl	Sekr.: TIB 4/4-1	Email: Ulf.Stahl@tu-berlin.de

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung Molekulargenetik sollen die im Modul Genetik bearbeiteten Inhalte zur modernen Genetik im Detail vertieft und durch einer Reihe weiterer, aktueller Themen auf dem Gebiet ergänzt werden. Die Vorlesung zielt in erster Linie auf das Erlernen wichtiger molekulargenetischer Vorgänge in der Zelle (*in vivo*) ab und geht vielfach auf deren Anwendungspotential (*in vitro*) ein. Darüber hinaus werden wichtige gentechnische Methoden vorgestellt.

In dem die Vorlesung begleitenden Praktikum werden die Studierenden mit der Anwendung moderner molekularbiologischer und gentechnischer Methoden vertraut gemacht, die sowohl in der Grundlagenforschung, wie auch in der angewandten Forschung mit Mikroorganismen von Bedeutung sind.

Die Veranstaltung übermittelt **überwiegend**

Fachkompetenz **40 %** Methodenkompetenz **40%** Sozialkompetenz **20 %**

2. Inhalte

Vorlesung Molekulargenetik: Prinzipien der DNA- Klonierung; Anwendung DNA/RNA modifizierender Enzyme; Nutzung von *in vivo* Systemen für die *in vitro* Rekombination; Regulation der Genexpression; Genexpression im Labor; intrazelluläres Protein-Targeting und Protein-Transport; mobile DNA und Transposition; „reverse genetics“: vom Protein zum Gen; „functional genomics“; Gentechnologie und Lebensmittel

Praktikum Molekulargenetik: Der Schwerpunkt des Praktikum bildet die molekulare Charakterisierung der Struktur, der Regulation und Expression der genetischen Information am Beispiel verschiedener Gene aus Hefen und Hyphenpilzen. Hierzu gehören beispielsweise Experimente zur Gendisruption, die Aufreinigung eines heterolog exprimierten Proteins zur umfassenden Analyse einer DNA/Protein Interaktion, die RNA-Analyse eines Mosaikgens, sowie die Lokalisation eines Proteins in der Zelle. Die Versuche bauen methodisch auf die erlernten Techniken des Moduls Genetik auf und werden um eine Reihe neuer Anwendungen erweitert (z.B. PAGE-Elektrophorese, Isolation und Aufreinigung von RNA und Proteinen aus Mikroorganismen, spezifische Detektierung von DNA und RNA, Nachweis einer DNA/Proteininteraktion)

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe /SoSe)
Molekulargenetik	VL	2	2	P	SoSe
Molekulargenetik	PR	4	6	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr – und Lernformen

Es kommen Vorlesung und Praktikum (mit Seminar) zum Einsatz.

Die Vorlesung Molekulargenetik folgt einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau, der bei Bedarf unterbrochen wird, um theoretische Grundlagen vorzustellen und zu diskutieren, die zum Verständnis der im Praktikum durchzuführenden Experimente wichtig sind.

Im Praktikum Molekulargenetik werden vor Beginn jeder Versucheinheit kurz die theoretischen Grundlagen wiederholt und die einzelnen Schritte der praktischen Durchführung mit den zugehörigen, verfügbaren Materialien im Detail präsentiert. Die Experimente werden anschließend in Kleingruppen zu zwei Personen selbstständig durchgeführt. Die Ergebnisauswertung zu jeder Versuchseinheit erfolgt in den Kleingruppen. Die Ergebnisse und mögliche Fehler werden abschließend sowohl in den Kleingruppen, als auch gemeinsam mit allen Gruppen diskutiert. Des weiteren wird in einem Seminar die Präsentation von Fachliteratur, die in den Kleingruppen vorbereitet wird, geübt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Die Teilnahme an der Vorlesung Molekulargenetik setzt prinzipiell kein anderes Modul voraus. Es wird aber dringend empfohlen, zunächst die Inhalte der Vorlesung des Moduls Grundlagen Genetik / Technische und Industrielle Mikrobiologie I zu erlernen, da diese vorausgesetzt werden und für das Verständnis der Molekulargenetik-Vorlesung notwendig sind. Des Weiteren wird empfohlen die Vorlesung parallel zum zugehörigen Praktikum zu besuchen, da die Inhalte der Vorlesung teilweise praktikumsbegleitend sind.

Für die Teilnahme am Praktikum Molekulargenetik ist der Besuch der Vorlesung Genetik zu empfehlen. Zugleich gilt die erfolgreich abgeschlossene Rücksprache zum Praktikum Genetik als Zulassungsvoraussetzung.

6. Verwendbarkeit

VL und PR sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studiengangs Biotechnologie im Hauptstudium mit der Vertiefung Medizinische Biotechnologie.

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit		
VL Molekulargenetik	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
Praktikum Molekulargenetik	4 SWS* 12 Wochen	= 48 h
Vor- und Nachbereitung		
VL Molekulargenetik	15 Wochen* 1 h	= 15 h
Praktikum Molekulargenetik mit Seminar Molekulargenetik	12 Wochen *7h (inkl. Prot.)	= 84 h
		= 10 h
Vorbereitung der Prüfungsleistung		
Scheinklausur		= 15 h
(Rücksprache zum Praktikum)		
Prüfung		= 40 h
	Summe insgesamt	= 242 h d.h. 8 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Kenntnisse über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums Molekulargenetik werden durch eine Mündliche Prüfung nachgewiesen. Als Zulassungsvoraussetzung gilt die erfolgreich abgeschlossene Rücksprache in Form einer Scheinklausur zum Praktikum Molekulargenetik.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden

10. Teilnehmer(innen)zahl

Für die Vorlesung besteht keine Begrenzung. Die Zahl der Praktikumsplätze im Fach Molekulargenetik ist durch die vorhandenen Kapazitäten auf 20 Teilnehmer(innen) pro Kurs beschränkt. Es können maximal drei Parallelkurse (für insgesamt 60 Teilnehmer(innen)) angeboten werden.

11. Anmeldeformalitäten

Für die Vorlesung ist keine Anmeldung nötig. Die Anmeldung zum Praktikum Molekulargenetik erfolgt zu Beginn des Semesters jeweils in der ersten Vorlesungswoche im Anschluss an die erste Vorlesung. Zusätzliche Anmeldevoraussetzungen für das Praktikum Molekulargenetik sind der Nachweis eines erfolgreich abgeschlossenen Grundstudiums und die Teilnahme am Praktikum des Moduls Grundlagen- Genetik/ Technische und Industrielle Mikrobiologie I. Des Weiteren ist eine Semesterbescheinigung vorzulegen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript für VL und PR in Papierform vorhanden: ja: X
Kauf der Skripte bei Semesterbeginn: FG Mikrobiologie und Genetik TIB4/4-1
Gustav-Meyer-Allee 25

Literatur

- | | |
|--|---|
| * IGENETICS. A MENDELIAN APPROACH
P.J. RUSSELL | Benjamin Cummings 2005, Paperback, CD-ROM, ISBN 0-8053-4666-X |
| * IGENETICS. A MOLECULAR APPROACH
P.J. RUSSELL | Benjamin Cummings 2005, Paperback, CD-ROM, ISBN 0-321-31207-4 |
| * AN INTRODUCTION TO GENETIC ANALYSIS
A.J.F. GRIFFITHS ET AL. | W.H. Freeman and Company, U.S.A. 2000, ISBN 0-7167-3520-2 (mit CD-ROM) |
| * MOLEKULARE GENETIK
R. KNIPPERS | 8. Auflage, Georg Thieme Verlag 2001 ISBN 3-13-477008-3 |
| * Genetik
J. GRAW | 4. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg NY 2005 3-540-42958-1 |
| * GENOMES
T.A. BROWN | 2 nd edition, John Wiley and Sons Ltd 2002, ISBN 0-471-25046-5 (paperback) |

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Wissenschaftliche und technische Grundlagen der medizinischen Biotechnologie</i>	LP (nach ECTS): 8
---	------------------------------------

Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr. R. Lauster</i>	Sekr.: ACK 24	Email: <i>lauster@drfz.de</i>
---	--------------------------------	---

Modulbeschreibung

Die Medizinische Biotechnologie umfasst sämtliche Technologien, welche in der modernen zellbiologisch ausgerichteten Medizin Anwendung finden. Das Modul besteht aus einer zweistündigen Vorlesung, welche die Physiologie der Organstrukturen darstellt, welche mit zellbasierten Therapieformen in absehbarer Zukunft regeneriert werden können (Knochen, Knorpel, Herzmuskel, Haut (Haar), Gefäße, Nervengewebe, etc.) und einer Vorlesung, welche die wichtigsten Technologien zur Diagnostik und zur zellbasierten Therapie vorstellt (Real-Time PCR, Chip-Technologien, Zytometrie, rekombinante Wachstumsfaktoren, BioPlex, Vakzinierungen, Immunmodulationen, etc) Das Modul wird durch ein Seminar ergänzt, in welchem die Studierenden einen Vortrag zu einem Krankheitsbild und zum Stand der Therapiemöglichkeiten ausarbeiten und halten.

1. Qualifikationsziele

Ziel ist es, die Studierende in die Lage zu versetzen, die zukünftigen Möglichkeiten der Regenerativen Medizin zu erkennen, kritisch zu bewerten (Präimplantationsdiagnostik, Datenerfassung/ Datenschutz,

Altersproblematik etc) und sich auf diesem Gebiet inhaltlich, sprachlich und terminologisch qualifiziert auszudrücken. Wichtigstes Ziel ist aber die Erfassung der technischen Möglichkeiten, nicht die medizinische Qualifikation.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**

Fachkompetenz **30%** Methodenkompetenz **30%** Systemkompetenz **20%** Sozialkompetenz **20%**

2. Inhalte

- 1) Abstammung der Zellen (Stammzellnomenklatur)
- 2) Mechanismen der Zelldifferenzierung
- 3) Prinzipien der Organogenese und Heilung
- 4) Umgebungen für die Zelldifferenzierung (Microenvironment)
- 5) Gewebeaufbau, Nährstoff und Sauerstoffversorgung
- 6) Zelldiagnostik, Gewebediagnostik
- 7) Genetische Diagnostik
- 8) Messung der Genexpression
- 9) Messung der Proteinkonzentration
- 10) Rekombinante Proteine in der Therapie
- 11) Zellsortierung, Zellanalyse
- 12) Transplantationsverfahren

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Med. Biochemie 1	VL	2	2	P	WS
Einf. Physiologie	VL	2	2	P	WS
Med. Biochemie 1	SE	2	4	P	WS

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Zwei Vorlesungen, deren Inhalte und begleitendes Material zu Beginn in Form einer gebrannten CD von jedem Studierende erworben werden kann (1 Euro). Die Vorlesungen werden durch computer gespeicherte Darstellungen (Beamer) unterstützt. Die Darstellungsform der Studentischen Vorträge im Seminar ist freigestellt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Wünschenswert: Grundkenntnisse in der Genetik, Biochemie und Mikrobiologie und Interesse an Medizinischen Problemen und Therapiemöglichkeiten

6. Verwendbarkeit

Das Modul ist die Pflichtveranstaltung für die Vertiefungsrichtung der Medizinische Biotechnologie. Alle weiteren Veranstaltungen und viele Betriebspraktika (Klinischen Praktika, Forschungspraktika, BioTech-Praktika) werden hierdurch erst möglich.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit Vorlesungen:	2* 2 SWS* 15 Wochen	= 60 h
Präsenzzeit Seminar	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
Vor- und Nachbereitung Vorlesungen	15 Wochen 2*2 h	= 60 h
Vorbereitung Seminarvortrag		= 45 h
Prüfungsvorbereitung		= 45 h
		Summe= 240 h = 8 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Keine Begrenzung

11. Anmeldeformalitäten

Keine

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden nein **X**

Skripte in elektronischer Form vorhanden ja **X**

Literatur:

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Tierische Zellkultur / Zellkulturtechnik</i>		LP (nach ECTS): 8
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr.rer.nat. Peter Neubauer</i> <i>Prof. Dr. Roland Lauster</i>	Sekr.: ACK24	Email: <i>peter.neubauer@tu-berlin.de</i>

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Beherrschung der wichtigsten Aspekte einer Stoffproduktion mittels Zellkulturen, Übung im praktischen Umgang mit tierischen und Insekten-Zellen, ingenieurwissenschaftliches Verständnis der besonderen Eigenschaften von Zellkulturen: Suspensionskulturen, 2-dimensionale Kultivierung von adhärennten Zellen und 3-dimensionale Gewebekultur. Untersuchung von Zellkulturen mittels Fluoreszenzanalyse (FACS) und Mikroskopie. Zellzyklus.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend**:

Fachkompetenz **40%** Methodenkompetenz **30%** Systemkompetenz **20%** Sozialkompetenz **10%**

2. Inhalte

Angeandte Aspekte der Zell- und Gewebekultur, Zelldifferenzierung, Zellzyklus, Apoptose, Expressionssysteme, Zelllinien.

Kenntnisse über die Besonderheiten der Zellkultur: Umgang mit Zelllinien, Produkte aus tier. Zellen, Wachstum von Zelllinien, Produktbildung, Geräte, Medien, Prozessführung.

Suspensionskultur, adhärenntes Wachstum, Gewebekultur, Zellzyklus, Fluoreszenzanalyse von Zellen. Umgang mit Zelllinien, Bioreaktorsystemen für Zellkulturen, Immobilisierungsmethoden.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Tierische Zellkultur/ Zellkulturtechnik	VL	2	2	P	WiSe
Tierische Zellkultur/ Zellkulturtechnik	PR	4	6	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

VL: Klassische Vorlesung

PR: Mehrwöchiges Praktikum in Gruppen von ca. 7 Studenten, in Vorbereitungsseminaren werden die Grundlagen und die Durchführung der Versuche gemeinsam mit den Studierenden erarbeitet.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Wünschenswert: Modul Bioverfahrenstechnik I

6. Verwendbarkeit

Pflicht für Studierende der medizinischen Biotechnologie

Wahl für Studierende der allgemeinen Biotechnologie / Brauwesen

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenz VL	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
Präsenz PR	4SWS* 15 Wochen	= 60 h
Vor- und Nachbereitung VL	15 Wochen* 2 h	= 30 h
Protokollerstellung PR	5 Versuche x 6h	= 30 h
Vorbereitungsseminare PR	5 Versuche x 4h	= 20 h
Vor- und Nachbereitung Seminar PR	5 Versuche x 6 h	= 30 h
Prüfungsvorbereitung		= 40 h

Summe= 240 h d.h. 8 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung über Inhalte der Vorlesung und des Praktikums am Ende des Moduls

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in zwei Semestern abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Vorlesung : Unbegrenzt
Praktikum 15 Teilnehmer(innen) für Studierende der Medizinischen. Biotechnologie

11. Anmeldeformalitäten

per E-mail mindestens 4 Wochen vor Start des Praktikums (findet im Wintersemester statt). Für die Vorlesung keine besonderen Formalitäten, Anmeldung bei Prof. Lauster.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden ja **x**
Skripte in elektronischer Form vorhanden ja **x**

Literatur: neue Reviews und Originalartikel, verschiedene Lehrbücher zur Zellbiologie als Hintergrundinformation

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Klinische Anwendung der Biotechnologie und Datenanalyse</i>		LP (nach ECTS): 12
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr. R. Lauster</i>	Sekr.: <i>ACK 24</i>	Email: <i>lauster@drfz.de</i>

Modulbeschreibung

Die Medizinische Biotechnologie umfasst sämtliche Technologien, welche in der modernen zellbiologisch ausgerichteten Medizin Anwendung finden. Das Modul besteht aus einer zweistündigen Vorlesung, welche sich mit den gegenwärtigen und zukünftigen Anwendungen der Biotechnologie befasst. Hierzu werden auch Gäste aus der Klinik und den Biotechnologie Unternehmen eingeladen, bzw. besucht (Exkursionsvorlesung). In der dazugehörigen Seminarveranstaltung sollen die Studenten semesterübergreifend ihre Erfahrungen aus den Diplomarbeiten (ggf. Studienarbeiten) im Rahmen eines Vortrages darstellen. Das Praktikum findet in Gruppen von jeweils acht Studenten in vier Kursen statt.

1. Qualifikationsziele

Ziel ist es, einen Überblick über die derzeitigen Therapieformen (Schwerpunkt Zelltransplantationen) und über entsprechende Forschungsprojekte zu vermitteln. Im Seminar Analyse Molekularer Daten wird der Umgang mit internet-basierten Datenbanken der Medizin geübt. Im Praktikum werden grundlegende Techniken der Molekular- und Zellbiologie selbstständig angewendet.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**

Fachkompetenz **30%** Methodenkompetenz **30%** Systemkompetenz **30%** Sozialkompetenz **10%**

2. Inhalte

- 1) Methoden der autologen und allogenen Zelltransplantation
- 2) Zellkultivierung unter GMP Bedingungen (Firmendarstellung)
- 3) Epigenetische Analysen (Firmendarstellung)
- 4) Entwicklung von RT-PCR Assays (Firmendarstellung)
- 5) Knochenmarktransplantationen bei Leukämie (Klinikdarstellung)
- 6) Einsatz von Schweineherzklappen und autologer Zellbesiedelung (Klinikdarstellung)
- 7) Ersatz von Knorpelgewebe (Firmendarstellung)
- 8) Hochdurchsatz- DNA-Chip Herstellung (Firmendarstellung)
- 9) Gezieltes Pharmadesign (Firmendarstellung)
- 10) Umgang mit Gen-Datenbanken
- 11) Umgang mit Expressionsdatenbanken
- 12) Umgang mit Literaturdatenbanken
- 13) Vernetzte Informationsbeschaffung

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Med. Biochemie 2	VL	2	2	P	SS
Analyse Mol. Daten	SE	2	2	P	SS
Med. Biochemie 2	SE	2	2	P	SS
Med. Biochemie 2	PR	4	6	P	SS

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesungen werden durch computergespeicherte Darstellungen (Beamer) unterstützt. Die Darstellungsform der Studentischen Vorträge im Seminar ist freigestellt. Das Praktikum wird in Gruppen von jeweils 8 Studierenden durchgeführt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Wünschenswert: Teilnahme am Modul Grundlagen der Med. Biotechnologie und Interesse an Medizinischen Problemen und Therapiemöglichkeiten

6. Verwendbarkeit

Das Modul eröffnet vielfältige Möglichkeiten, mit Bio-Tech Firmen oder Klinischen Arbeitsgruppen in Kontakt zu kommen und gibt einen breiten Überblick über gegenwärtig praktizierte Therapieformen und technologische Entwicklungen. Der Umgang mit den sich ständig erweiternden Datenbanken ist vielfach eine notwendige Voraussetzung für Diplomarbeiten oder Forschungspraktika (Studienarbeit). Das Praktikum kann nur einen schmalen Ausschnitt der Technologien beispielhaft abdecken. Das Modul ist Pflichtveranstaltung für die Medizinische Biotechnologie. Vorlesung und Seminar können als Wahl/Wahlpflichtveranstaltung für andere Studienrichtungen oder Studiengänge angeboten werden.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit VL:	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
Präsenzzeit Anal. Mol. Daten	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
Präsenzzeit Med. Biochemie	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
Präsenzzeit Praktikum	4 SWS* 15 Wochen	= 60 h
Vor- und Nachbereitung VL	15 Wochen* 2 h	= 30 h
Vorbereitung Seminarvortrag		= 30 h
Vor- und Nachbereitung Med. Biochemie	15 Wochen* 2 h	= 30 h
Vorbereitung / Protokollerstellung PR		= 60 h
Prüfungsvorbereitung		= 60 h
		Summe= 360 h= 12 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden

10. Teilnehmer(innen)zahl

32 Studenten(innen) durch die Limitierung der Praktikumsplätze, für die Vorlesung gibt es keine Begrenzung

11. Anmeldeformalitäten

Keine

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden nein **X**
Skripte in elektronischer Form vorhanden ja **X**

Literatur:

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Diagnostische und analytische Verfahren</i>	LP (nach ECTS): 14
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr. R. Lauster</i>	Sekr.: ACK 24 Email: lauster@drfz.de

Modulbeschreibung

Das Modul schließt die universitäre Ausbildung der Medizinischen Biotechnologie ab. Die während des 5. und 6. Semesters erworbenen Qualifikationen werden in diesem Modul vertieft und um spezifische analytische und diagnostische Verfahren erweitert. Im Zentrum steht die infektiologische Diagnostik und Methoden, Wirkstoffe auf zellulärer Ebene zu analysieren.

1. Qualifikationsziele

Das Modul verfolgt gleichwertig eine Qualifikation im Bereich molekulardiagnostischer Verfahren wie, pharmakologischer/toxikologischer Wirkungsweisen auf Zellen. Dies beinhaltet 1) ein Grundverständnis der Pharmakologie, hier speziell aber die Wirkungsweise toxischer Wirkstoffe auf die Einzellzelle und den Gesamtorganismus 2) moderne diagnostische Verfahren speziell im Bereich der Infektions-erkrankungen, 3) den Umgang mit selbst erzeugten Daten und die Auswertung solcher Daten mit Hilfe Internet-zugänglichen Datenbanken und 4) das Verständnis biosensorischer Prinzipien in lebenden Organismen.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**

Fachkompetenz **40%** Methodenkompetenz **40%** Systemkompetenz **10%** Sozialkompetenz **10%**

2. Inhalte

- 1) Methoden der DNA Diagnostik im Bereich der Infektiologie
- 2) Methoden der Proteindiagnostik im Bereich der Infektiologie
- 3) Toxikologische Wirkungsweisen
- 4) Pharmakologische Wirkungen
- 5) Mechanismen der Biosensorik
- 6) Grundlagen der Bioinformatik

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Molekulare Diagnostik	VL	2	2	P	WiSe
Analyse Mol. Daten 2	SE	2	4	P	WiSe
Toxikologie/ Pharmakologie	VL	2	2	P	WiSe
Biochemie der Wirkstoffe	PR	2	4	P	WiSe
Biosensoren/ Bioinformatik	VL	2	2	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vorlesung Molekulare Diagnostik wird von Herrn Dr. Ellerbrok vom Robert Koch Institut gehalten. Die Vorlesung Biosensoren/Bioinformatik wird von Herrn Prof. Rechenberg gelesen. Die Vorlesung Pharmakologie/Toxikologie wird von Frau Prof. Hartwig als gemeinsame Vorlesung mit den Lebensmitteltechnologe(n) (Wahlpflicht) gehalten. Das Praktikum wird in Gruppen von jeweils 8 Studierenden durchgeführt. Das Seminar Analyse Molekularer Daten 2 ergänzt die oben dargestellten Veranstaltungen auf der Ebene der Datenverarbeitung.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

Teilnahme am Modul Grundlagen der Med. Biotechnologie

Wünschenswert: Interesse an Medizinischen Problemen, Diagnoseverfahren und Pharmaka

6. Verwendbarkeit

Das Modul vertieft die erworbenen Qualifikationen in den Bereichen der Diagnostik und Pharmakologie. Dies sind zwei Bereiche, in denen sich viele potentielle Arbeitsmöglichkeiten der AbsolventInnen befinden.

Das Modul ist Pflichtveranstaltung für die Vertiefung Medizinische Biotechnologie.

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte			
Präsenzzeit VL	3* 15 Wochen* 2 h	=	90 h
Präsenzzeit SE	15 Wochen* 2 h	=	30 h
Präsenzzeit PR		=	30 h
Vor- und Nachbereitung VL	3* 15 Wochen* 2 h	=	90 h
Vor- und Nachbereitung SE	15 Wochen* 4 h	=	60 h
Vorbereitung / Protokollerstellung PR	15 Wochen* 4 h	=	60 h
Prüfungsvorbereitung	2* 35 h	=	70h
			Summe= 430 h = 14 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls
<p>Prüfungsäquivalenten Studienleistungen: Im Praktikum werden Protokolle gestellt, diese mit den BetreuerInnen besprochen und benotet. Am Ende ergibt sich daraus eine Note.</p> <p>Über die Vorlesungen Molekulare Diagnostik und Biosensoren/ Bioinformatik gibt es jeweils eine mündliche Rücksprache. Alle drei Noten ergeben die Gesamtnote für das Modul.</p>

9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in zwei Semestern abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl
32 Studenten(innen) durch die Limitierung der Praktikumsplätze, für die Vorlesung gibt es keine Begrenzung

11. Anmeldeformalitäten
Keine

12. Literaturhinweise, Skripte	
Skripte in Papierform vorhanden	nein X
Skripte in elektronischer Form vorhanden	ja X , es wird eine CD erstellt und zur Verfügung gestellt
Literatur:	

13. Sonstiges

Titel des Moduls <i>Brauprozessstechnik I</i>	LP (nach ECTS): 16	
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof .Dr. F. -J. Methner</i>	Sekr.: <i>GG 4</i>	Email: <i>frank-juergen.methner@tu-berlin.de</i>

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung Brauprozessstechnik I a (Mälzereiprozessstechnik) sollen die in der Biochemie vermittelten Grundlagen auf die moderne Herstellung von Malz und Spezialmalz aus den Rohstoffen Gerste und anderen vermälzbaren Cerealien übertragen und vertieft werden. Darüber hinaus sollen die verschiedenen Verfahrenstechniken bei der Malzherstellung vorgestellt und erläutert werden. Die Studierenden sollen durch die vermittelten Inhalte in der Lage sein, eigenständig, durch Variation der Prozessstechnik, gezielt auf technologische und technische Anforderungen bei der Malzherstellung zu reagieren.

Die Lehrveranstaltung Brauprozessstechnik I b vermittelt, aufbauend auf die Vorlesungen Brauprozessstechnik I a und Biochemie, vertiefende Inhalte zur Herstellung von Bier. Den Studierenden werden die wesentlichen verfahrenstechnischen und technologische Inhalte vermittelt.

In der Lehrveranstaltung Reinigung und Desinfektion werden den Studierenden ausführlich die Methoden zur Reinigung, Desinfektion und Sterilisation, inklusive aller theoretischen Grundlagen, insbesondere aus industrieller Sichtweise, vermittelt. Ein Schwerpunkt liegt in der Berücksichtigung der praktischen Reinigung und Desinfektion in der Brauerei und Getränkeindustrie.

Die Lehrveranstaltung Sensorik vermittelt aufbauend die grundsätzlichen Verfahrensweisen der innerbetrieblichen sensorischen Analyse. Neben dem Erwerb von theoretischen Grundlagen sollen die Studierenden anhand von praktischen Verkostungen eine sensorische Schulung erhalten, bei der zunächst die Ermittlung der persönlichen Geschmacksschwellenwerte der Grundgeschmacksrichtungen im Vordergrund steht. Im weiteren Verlauf werden die häufigsten im Bier vorkommenden Off-Flavour- Komponenten vorgestellt und deren sensorische Ermittlung geübt.

Die Veranstaltung übermittelt überwiegend
Fachkompetenz **80 %** Methodenkompetenz **20 %**

2. Inhalte

Vorlesung Brauprozessstechnik I a: Aufbau und Merkmale der Gerste sowie Umwandlungsprozesse des Gerstenkorns und anderer Getreidesorten beim Lagern, Weichen, Keimen und Darren; thermische Prozesse des Darrvorgangs; technologische Parameter zur Prozesssteuerung bei der Malzherstellung; Verfahren zur Herstellung von Spezialmalzen; Qualitätsmerkmale und Bonitierungsverfahren von Getreide, Malz und Cerealien, die ebenfalls zum Brauen verwendet werden; Grundlagen der Maschinen und Apparate in der Mälzerei; Energie und Stoffbilanz sowie Umweltaspekte in der Mälzerei;

Vorlesung Brauprozessstechnik I b: Erfassung des gesamten Sudhausprozesses aus physikalischer, biochemischer, lebensmittelchemischer und technologischer Sicht; Wasser und Wasseraufbereitung; Schrotten; Maischen; Läutern; Würzekochen; Würzebehandlung; Qualitätsanforderung und Eigenschaften von Maischen und Würzen; Chemie und Anwendung von Hopfen und Hopfenprodukten sowie von unvermälzten Zumaischstoffen;

Erfassung des gesamten Gärprozesses aus physikalischer, biochemischer, bioverfahrenstechnischer und technologischer Sicht; Einfluss verschiedener Gärfaktoren auf die Bildung von Gärnebenprodukten; Anstellen; Hauptgärung; Nachgärung; Reifen; Lagern; Einfluss verschiedener Hefen sowie Einfluss von Temperatur, Biomassenkonzentration, Sauerstoff und Würzezusammensetzung auf die Gärung;

Bierklärung und Stabilisierung; Filtrationstechniken; physikalische und mikrobiologische Haltbarmachung; Qualitätsanforderungen und Eigenschaften von Bier; technologische Betrachtungen der Abfüllung; Herstellung von Spezialbieren;

Vorlesung Reinigung und Desinfektion: Anwendung und Wirkungsweise verschiedener Desinfektionsmittel, Materialkompatibilität, theoretische und praktische Wirkungsweise in Sterilisationsprozessen; CIP-Programme; Pasteurisation und Kurzzeiterhitzung.

Vorlesung Sensorik: Vorstellen der grundsätzlichen Verfahrensweisen der innerbetrieblichen sensorischen Analyse. Praktische Verkostungen sollen durchgeführt werden, bei denen sensorische Schulungen stattfinden. Ermittelt werden die persönlichen Geschmacksschwellenwerte der Studierenden und die sichere Erkennung von Off- Flavour- Komponenten in Zwischen- und Fertigprodukten.

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Brauprozestechnik I a (Mälzereiprozestech.)	VL	3	3	P	WiSe
Brauprozestechnik I b	VL	3	3	P	WiSe
Brauprozestechnik I b	VL	6	6	P	SoSe
Reinigung und Desinfektion	VL	2	2	P	WiSe
Sensorik	VL	2	2	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr – und Lernformen
<p><u>Brauprozestechnik I a & b</u> Die Vorlesung folgt einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau, der bei Bedarf unterbrochen wird, um theoretische Grundlagen vorzustellen und zu diskutieren.</p> <p><u>Reinigung und Desinfektion</u> Die Vorlesung folgt einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau, der bei Bedarf unterbrochen werden kann, um die theoretischen Grundlagen zu diskutieren, die zum Verständnis erforderlich sind.</p> <p><u>Sensorik</u> Es werden in Form einer Vorlesung die theoretischen Verfahrensweisen der innerbetrieblichen Verkostung dargestellt. Praktische Verkostungen sollen darüber hinaus durchgeführt werden, bei denen die persönlichen Geschmacksschwellenwerte der Studierenden ermittelt werden und die Fähigkeiten der qualitativen Beurteilung von Getränken vermittelt werden.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
<p>a) Für die Vorlesung <u>Brauprozestechnik I a</u> sind grundlegende Kenntnisse des Moduls Biochemie I (Grundstudium) wünschenswert. Da die Inhalte der Vorlesung praktikumrelevant sind, wird der Besuch vor dem Praktikum Brauprozestechnik II a empfohlen.</p> <p>b) Für die Vorlesung <u>Brauprozestechnik I b</u> sind grundlegende Kenntnisse der Veranstaltungen Mikrobiologie und Biochemie I (Grundstudium) wünschenswert. Da die Inhalte der Vorlesung praktikumrelevant sind, wird der Besuch vor dem Praktikum Brauprozestechnik II empfohlen.</p> <p>c) Die Vorlesung <u>Reinigung und Desinfektion</u> setzt die Module Chemie und organische Chemie sowie die Mikrobiologie I und II aus dem Grundstudium voraus.</p> <p>d) Für die Veranstaltungen <u>Sensorik</u> sind keine Voraussetzungen erforderlich.</p>

6. Verwendbarkeit
<p>Die Vorlesungen sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studienganges Biotechnologie mit Fachrichtung Brauwesen im Hauptstudium. Sie sind zugleich von Interesse für Studierende des Studienganges Lebensmitteltechnologie oder für Studierende des zum Lehramt führenden Bachelorstudiums mit Beruflicher Fachrichtung.</p>

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit:

VL Brauprozessstechnik I a	3 SWS* 15 Wochen	=	45h
VL Brauprozessstechnik I b	9 SWS* 15 Wochen	=	135h
VL Reinigung und Desinfektion	2 SWS* 15 Wochen	=	30h
VL Sensorik	2 SWS* 15 Wochen	=	30h

Vor- und Nachbereitung:

VL Brauprozessstechnik I a	15 Wochen *1h	=	15h
VL Brauprozessstechnik I b	15 Wochen *3h	=	45h
VL Reinigung und Desinfektion	15 Wochen *1h	=	15h
VL Sensorik	15 Wochen *1h	=	15h

Vorbereitung der Prüfungsleistung:

VL Brauprozessstechnik I a		=	25h
VL Brauprozessstechnik I b		=	85h
VL Reinigung und Desinfektion		=	25h
VL Sensorik		=	15h

Summe: = **480h= 16 LP**

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Kenntnisse über die Inhalte der Lehrveranstaltungen Brauprozessstechnik I a und Brauprozessstechnik I b werden durch eine **Mündliche Prüfung** nachgewiesen. Für die Teilnahme an den Veranstaltungen Reinigung und Desinfektion sowie Sensorik wird ein Semesterschein ausgestellt, der für die mündliche Prüfung Voraussetzung ist.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in **zwei** Semestern abgeschlossen werden

10. Teilnehmer(innen)zahl

Für die Vorlesungen besteht keine Begrenzung.

11. Anmeldeformalitäten

Die Modalitäten zur Prüfungsanmeldung sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden:	nein
Kauf der Skripte bei Semesterbeginn:	--
Skripte in elektronischer Form vorhanden:	ja: Bei ISIS hinterlegt (kennwortgeschützt)

Literatur

- Die Technologie der Malzbereitung, Ludwig Narziß, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
- Brewing Science, Pollock, J.R.A., Academic Press, Bristol
- Malting and Brewing Science I & II, Hough, Briggs, Stevens, Chapman & Hall, London
- Handbook of Brewing, Lloyd, Hind, Chapman & Hall, London
- Die Technologie der Würzebereitung, Ludwig Narziß, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
- Lehrbuch der Brauerei I & II, de Clerck, Jean, VLB, Berlin
- Die wissenschaftlichen Grundlagen der Brauerei und Mälzerei, Lüers, H., Verlag Hans Carl, Nürnberg
- Technology Brewing and Malting, Kunze W., Verlag der VLB; Berlin
- MEBAK I-V, Selbstverlag der MEBAK, Freising-Weihenstephan

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Bioprozesstechnik für Brauwesen</i>		LP (nach ECTS): 7
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr.rer.nat. Peter Neubauer</i>	Sekr.: <i>ACK24</i>	Email: <i>peter.neubauer@tu-berlin.de</i>

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Verständnis der physikalischen Vorgänge in Bioreaktoren auf der Grundlage von Energie-, Stoff- und Impulstransport und entsprechender Bilanzen. Kenntnis verschiedener Reaktortypen und ihrer Betriebsparameter. Umgang mit einfachen Ansätzen zur Beschreibung von biologischer Stoffwandlung. Kenntnis von Methoden der Aufarbeitung und Verständnis der zugrundeliegenden Vorgänge. Grundlagen der gesetzlichen Vorgaben in der Biotechnologie und ihrer technischen Umsetzung.

Arbeit mit Bioreaktoren.

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**

Fachkompetenz **40%** Methodenkompetenz **30%** Systemkompetenz **20%** Sozialkompetenz **10%**

2. Inhalte

- Das Modul enthält die Vorlesungen Bioverfahrenstechnik I (BVT I-VL, Wintersemester) und das Bioverfahrenstechnik I Praktikum (BVT I-PR). Die Vorlesungen werden durch Seminare begleitet.
- BVT I-VL: Nährmedien, Bioreaktoren, Messen und Regeln in Bioreaktoren, Sterilisation und Sterilisationskinetik, Kinetik und mathematische Modellierung von Wachstum und Produktbildung, Sauerstoffeintrag, Grundlagen biotechnologischer Verfahren (Batch, Fed-batch, Kontinuierliche Kultur), Maßstabsvergrößerung. Von allen Studenten wird eine eigenständige Simulationsaufgabe durchgeführt.
- BVT I-PR: Zellwachstum im Bioreaktor, Bilanzierung, Modellierung einfacher Prozesse, Klärwert/Sauerstoffübergang, Verweilzeit

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Bioverfahrenstechnik I	VL	4	4	P	WiSe
Bioverfahrenstechnik I für Brauereiwesen	PR	2	3	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Klassische Vorlesung unterstützt durch Seminare und eigenständige Arbeiten (mathematische Simulationen).

Praktikum in Gruppen zu ca. 7 Studierenden (Kompaktkurs).

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

wünschenswert: Vordiplom

6. Verwendbarkeit

Pflicht für alle Studierenden des Brauwesens

7. Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Präsenz VL	4 SWS* 15 h	= 60 h
Präsenz PR	2 SWS* 15 h	= 30 h
Vor- und Nachbereitung VL	15 Wochen* 4 h	= 60 h
Protokollerstellung PR	3 Versuche * 6 h	= 18 h
Vorbereitungsseminare PR	3 Versuche* 4 h	= 12 h
Vor- und Nachbereitung Seminar PR	3 Versuche* 6 h	= 18 h
Prüfungsvorbereitung		= 20 h
Summe= 218 h= 7 LP		

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Mündliche Prüfung; Voraussetzung für die Anmeldung ist ein Leistungsnachweis über die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in **zwei** Semestern abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Vorlesung: Unbegrenzt

Praktikum: Entsprechend der Kapazität des Studiengangs Brauwesen, derzeit max. 15 Teilnehmer(innen)

11. Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur Teilnahme am Praktikum erfolgt zum Ende des Vorlesungssemesters.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden ja **x**

Skripte in elektronischer Form vorhanden ja **x**

Literatur: Enfors, S.O. & Häggström, L. 2000. Bioprocess Technology. Fundamentals and Applications. Stockholm, Sweden (wird zur Verfügung gestellt).

13. Sonstiges

Die gesamten Unterlagen werden im LMS System bereitgestellt.

Titel des Moduls <i>Rechnungswesen und Management</i>		LP (nach ECTS): 9
Verantwortlicher für das Modul: <i>Dipl.-Kfm. J.-P. Jeroch</i>	Sekr.: GG 4	Email: <i>pjeroch@gmx.de</i>
Modulbeschreibung		
1. Qualifikationsziele		
<p>Die Lehrveranstaltung <u>Gärungsgewerbliches Rechnungswesen I & II</u> vermittelt die Aufgaben und Grundsätze des externen und internen Rechnungswesens unter besonderer Berücksichtigung der Kostenrechnung. Bei allen Themen wird ein Schwerpunkt auf brauerei- und getränkespezifische Probleme und Beispiele gelegt.</p> <p>Die Lehrveranstaltung <u>Grundlagen des Management</u> richtet sich an alle, die sich für das Verstehen, Beurteilen und Managen unternehmerischer Aufgaben interessieren. Sie bietet als Hauptelement einen Einblick in die Methoden des betrieblichen Managements. Anhand eines Produktbeispiels wird in die Fragen der Betriebswirtschaftslehre, des Innovationsmanagements, des Marketings und der Logistik eingeführt.</p> <p>In der Lehrveranstaltung <u>Qualitätsmanagement in der Lebensmittelindustrie</u> werden die Studierenden mit dem Themenkomplex Qualitätsmanagement vertraut gemacht und ihnen ein vertiefender Einblick in die Qualitätsstrategien und statistischen Qualitätskontrolle im Lebensmittelbetrieb ermöglicht. Themengebiete sollen ihren Schwerpunkt in den QS/QM-Systeme nach DIN ISO 9000ff:1987 bzw. DIN:ISO 9000ff:2000 haben und darüber hinaus die Konzepte der Risikoanalysen nach HACCP vermittelt werden.</p> <p>Die Veranstaltung übermittlelt Fachkompetenz 80% Methodenkompetenz 10% Systemkompetenz 10 %</p>		

2. Inhalte
<p>Vorlesung <u>Gärungsgewerbliches Rechnungswesen I & II</u>: Aufgaben und Grundsätze der Buchführung; Aufstellung von Bilanzen und Buchungsmodi; Gewinn- und Verlustrechnung; Bestands- und Erfolgskonten, Kontenrahmen und Buchungsabschlüsse; insbesondere aber die Systeme der Kostenrechnung, Kostenarten, -stellen, -träger und Deckungsbeitragsrechnung. Bei allen Themen wird ein Schwerpunkt auf brauereispezifische Probleme und Beispiele gelegt.</p> <p>Die Vorlesung <u>Grundlagen des Management</u>: Grundlagen des betrieblichen Managements, der BWL, des Controlling, Marketing und der Logistik; Innovationsmanagement; Erarbeiten von Modellösungen anhand eines Produktbeispiels.</p> <p>Vorlesung <u>Qualitätsmanagement</u>: Anspruchsklasse; Lebensmittelqualität; qualitätsbeeinflussende Parameter; Qualitätsmerkmale; Qualitätsstrategien; statistische Qualitätskontrolle; Qualitätssicherung (QS); Qualitätsmanagement (QM); Total Quality Management (TQM); QS/QM-Systeme nach DIN ISO 9000ff:1987 bzw. DIN:ISO 9000ff:2000; Elemente der Qualitätsplanung; Rückverfolgbarkeit; Monitoringpläne; Zertifizierung; GMP; GHP; EG-Hygiene-Richtlinie, Risikoanalysen nach HACCP; EN 45001:1989 Allgemeine Kriterien zum Betreiben von Prüflaboratorien; Akkreditierung; GLP; Anerkennung in Amtlicher Lebensmittelüberwachung.</p>

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Gärungsgewerbliches Rechnungswesen I	VL	2	2	P	WiSe
Gärungsgewerbliches Rechnungswesen II	VL	2	2	P	SoSe
Grundlagen des Managements	VL	4	4	P	N.N.
Qualitätsmanagement	VL	1	1	P	N.N.

4. Beschreibung der Lehr – und Lernformen

Gärungsgewerbliches Rechnungswesen I & II

Es kommt eine Vorlesung zum Einsatz. Die Vorlesung folgt einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau, der bei Bedarf unterbrochen wird, um theoretische Grundlagen vorzustellen und zu diskutieren.

Grundlagen des Management

Es kommt eine Vorlesungsreihe zum Einsatz, bei der in vier Einheiten die Themengebiete ABWL, Marketing, Logistik und Innovationsmanagement behandelt werden.

Qualitätsmanagement in der Lebensmittelindustrie

Es kommt eine Vorlesung zum Einsatz. Die Vorlesung folgt einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau, der bei Bedarf unterbrochen wird, um theoretische Grundlagen vorzustellen und zu diskutieren.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

- Die Vorlesung Grundlagen des Management setzt keine betriebswirtschaftlichen Kenntnisse voraus, diese wären aber wünschenswert.
- Für die Teilnahme an der Vorlesung Gärungsgewerbliches Rechnungswesen I & II ist die Orientierung der Fachrichtung Brauwesen obligatorisch.
- Für die Veranstaltungen Qualitätsmanagement in der Lebensmittelindustrie wäre ein abgeschlossenes Vordiplom wünschenswert.

6. Verwendbarkeit

Die Vorlesungen sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studienganges Biotechnologie mit Fachrichtung Brauwesen im Hauptstudium.

Sie sind zugleich von Interesse für Studierende des Studienganges allg. Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie oder für Studierende des zum Lehramt führenden Bachelorstudiums mit Beruflicher Fachrichtung.

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit		
VL Gärungsgewerbliches Rechnungswesen I&II	2* 2 SWS* 15 Wochen	= 60 h
VL Grundlagen des Managements	4 SWS* 15 Wochen	= 60 h
VL Qualitätsmanagement in der Lebensmittelindustrie	1 SWS* 15 Wochen	= 15 h
Vor- und Nachbereitung		
VL Gärungsgewerbliches Rechnungswesen I&II	15 Wochen * 1 h	= 15 h
VL Grundlagen des Managements	15 Wochen* 2 h	= 25 h
VL Qualitätsmanagement in der Lebensmittelindustrie	15 Wochen* 1 h	= 15 h
Vorbereitung der Prüfungsleistung		
VL Gärungsgewerbliches Rechnungswesen I&II		= 30 h
VL Grundlagen des Managements		= 30 h
VL Qualitätsmanagement in der Lebensmittelindustrie		= 20 h
Summe insgesamt		= 270 h= 9 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Prüfungsäquivalenten Studienleistungen: Die Kenntnisse über die Inhalte der Lehrveranstaltungen Gärungsgewerbliches Rechnungswesen I & II sowie Qualitätsmanagement werden durch jeweils eine **mündliche Rücksprache** nachgewiesen. Die Lehrveranstaltung Grundlagen des Managements wird mit einer **Klausur** abgeschlossen. Die Gesamtnote ergibt sich aus den Noten der drei Veranstaltungen und wird entsprechend der Leistungspunkte gewichtet.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in **drei** Semestern abgeschlossen werden

10. Teilnehmer(innen)zahl

Die Vorlesung Grundlagen des Managements ist auf 100 Teilnehmer begrenzt. Für das Gärungsgewerbliche Rechnungswesen besteht keine Begrenzung.

11. Anmeldeformalitäten

Die Modalitäten zur Prüfungsanmeldung ist der Prüfungsordnung zu entnehmen.

12. Literaturhinweise, Skripte	
Skript in Papierform vorhanden:	ja: X
Kauf der Skripte bei Semesterbeginn:	Bei den entsprechenden Lehrstühlen
Skripte in elektronischer Form vorhanden:	nein: X
<u>Literatur</u>	
<ul style="list-style-type: none"> - Qualitätssicherung und HACCP bei Lebensmitteln, Kopp, H.J. - Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Peters - Deckungsbeitragsrechnung in der Brauerei, Lück, W. - Logistik, Lück, W. - HACCP in der Praxis - Industrielles Rechnungswesen, Schmolke & Deitermann 	
13. Sonstiges	

Titel des Moduls: Chemisch-technische Analyse (Brauwesen)		LP (nach ECTS): 14	
Verantwortlicher für das Modul: Prof. Dr. Leif-Alexander Garbe	Sekr.: GG6	Email: Leif-A.Garbe@tu-berlin.de	

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen:

- Grundlegende Kenntnisse zu Analysenmethoden besitzen, die in der Prozess- und Qualitätskontrolle der Brauereitechnologie Anwendung finden,
- neben chemischen Grundlagen weiterführend Kenntnisse spezieller Analysenmethoden für die Roh-, Zwischen-, und Fertigprodukte der Brauerei bzw. Getränkeindustrie besitzen
- Arbeitstechniken und Analysenmethoden beherrschen, die zur Beurteilung und Bewertung brau- bzw. lebensmitteltechnologischer Prozesse erforderlich sind

Die Veranstaltung vermittelt **überwiegend:**

Fachkompetenz **60%** Methodenkompetenz **40%**

2. Inhalte

Vorlesung CTA I/II:

Grundlagen der Maßanalyse; pH-Wert,-Dichte- und Viskositätsbestimmung; Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl; Gas-, Dünnschicht- und Flüssigkeitschromatographie, UV/VIS- und Fluoreszenzspektroskopie werden vermittelt

Brauereibezogene Analytik des Wassers, von Gerste/Malz und Hopfen, der Würze sowie des fertigen Bieres. Bestimmung der Wasserhärten; Sortierung und Keimfähigkeit der Gerste; Malzanalyse mit Kongreßmaischverfahren, Extraktgehalt, pH-Wert und Farbe, Viskosität, Stickstoff-Fractionen und FAN-Gehalt.

Bestimmung brautechnisch relevanter Enzymaktivitäten von Amylasen, Lipoxygenasen, β -Glucanase, Glucansolubilase und Proteasen.

Hopfenanalyse (Wöllmeranalyse, α - und iso- α -Säuregehalt mittels HPLC,.

Im Bier Bestimmung von Ethanol, Extrakt, Schaum und CO₂-Gehalt, Diacetyl, Bittereinheiten und Polyphenole, pH-Wert und Farbe sowie die gaschromatographische Bestimmung von höheren Alkoholen und Estern und enzymatische Bestimmung von Ethanol und Sulfit.

Beurteilung und Bewertung der Analysendaten in der Prozess- und Qualitätskontrolle.

Praktikum CTA I/II: Praktische Umsetzung der Inhalte der Vorlesung in Kleingruppen.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
CTA I	VL	2	14	P	SoSe
CTA II	VL	2		P	WiSe
CTA I	PR	4		P	SoSe
CTA II	PR	4		P	WiSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Vermittlung von Lehrinhalten erfolgt durch Vorlesung und Praktikum

Praktikum: Die Experimente werden entsprechend vorbereitet und von den Studierenden allein oder in Gruppen zu drei –fünf Personen durchgeführt, ausgewertet und evaluiert.

Die Ergebnisse und mögliche Fehler werden abschließend diskutiert.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

wünschenswert: Kenntnisse in anorganischer und organischer Chemie

6. Verwendbarkeit

Die Vorlesungen sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studienganges Biotechnologie mit Fachrichtung Brauwesen im Hauptstudium.

Sie sind zugleich von Interesse für Studierende des Studienganges allg. Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie oder für Studierende des zum Lehramt führenden Bachelorstudiums mit Beruflicher

Fachrichtung.		
7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte		
Präsenzzeit:		
VL CTA I	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
VL CTA II	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
PR CTA I	4 SWS* 15 Wochen	= 60 h
PR CTA II	4 SWS* 15 Wochen	= 60 h
Vor- und Nachbereitung:		
VL CTA I	15 Wochen * 2 h	= 30 h
VL CTA II	15 Wochen * 2 h	= 30 h
PR CTA I	15 Wochen * 3 h	= 45 h
PR CTA II	15 Wochen * 3 h	= 45 h
Vorbereitung der Prüfungsleistung:		
VL CTA I		= 45 h
VL CTA II		= 45 h
	Summe:	= 420 h= 14 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls
Vorlesung und Praktika CTA I/II: Zwei schriftliche Prüfungen zum Praktikum, die als Voraussetzung zur Mündlichen Modulprüfung gefordert werden.

9. Dauer des Moduls
Das Modul kann in zwei Semester abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl
Für die Vorlesungen besteht keine Begrenzung. Die Zahl der Praktikumsplätze ist begrenzt und wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

11. Anmeldeformalitäten

12. Literaturhinweise, Skripte
Skripte in Papierform vorhanden: ja
Kauf der Skripte bei Semesterbeginn: GG 6
Skripte in elektronischer Form: ja
Literatur
Mebak I – V; Selbstverlag der MEBAK, Freising-Weihenstephan

13. Sonstiges

Titel des Moduls Mikrobiologie und Genetik für Brauwesen	LP (nach ECTS): 12	
Verantwortlicher für das Modul: Prof. Dr. U. Stahl	Sekr.: TIB 4/4-1	Email: Ulf.Stahl@lb.-tu-berlin.de
Modulbeschreibung		
1. Qualifikationsziele		
<p>Im Fach Genetik sollen die allgemeinen Grundlagen der klassischen und der modernen Genetik erlernt werden. Hierbei werden in der Vorlesung die Lehrbuchinhalte durch aktuelle Daten, Phänomene und Methoden aus der vornehmlich mikrobiologisch-genetischen Grundlagenforschung ergänzt. Die Vorlesung <u>Technische und Industrielle Mikrobiologie</u> vermittelt Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels und der Energiegewinnung und ordnet dieses Wissen in die Auslegung industrieller Prozesse ein. Anhand von ausgewählten Beispielen aus dem Primär- und Sekundärstoffwechsel wird die Rolle der Mikroorganismen für eine Vielzahl von biotechnologischen Produktionsprozessen erarbeitet. Durch die Integration von vorher vermittelten Inhalten (Biochemie, Verfahrenstechnik, Genetik) wird der interdisziplinäre Charakter der Biotechnologie verdeutlicht.</p> <p>Das Fachgebiet <u>Mikrobiologische Betriebs- und Qualitätskontrolle</u> vermittelt Kenntnisse über Hygiene sowie Detektion und Vermeidung mikrobiologischer Kontaminationen in Getränkebetrieben unter besonderer Berücksichtigung der Gegebenheiten in einer Brauerei. Außerdem wird auf wichtige Grundsätze des Hefemanagements in einer Brauerei eingegangen. Neben der Vorlesung ist ein begleitendes Praktikum zu absolvieren, wobei brauereirelevante Proben aus verschiedenen Phasen des Produktionsprozesses auf bierschädliche Mikroorganismen hin untersucht werden. Es werden sowohl praxisnahe Methoden für Routineuntersuchungen im Betrieb als auch darüber hinaus gehende Bestimmungsmethoden zur genaueren Identifizierung von Mikroorganismen vermittelt.</p> <p>Die Veranstaltung übermittelt Fachkompetenz 40% Methodenkompetenz 40% Systemkompetenz 20%</p>		

2. Inhalte
<p><u>Vorlesung Genetik:</u> Entdeckung der Determinanten der Vererbung (DNA als Träger der genetischen Information); klassische Genetik haploider (Tetradenanalyse, Genkartierung, Rekombinationshäufigkeit, Interferenz etc.) und diploider Organismen (Mendel'sche Regeln, Dominanz, Rezessivität etc.); Genom, Chromosom und Gen (Analyse, Struktur, Merkmale); vom Gen zum Protein (Realisierung der genetischen Information); Rekombination des genetischen Materials in Bakterien und Eukaryonten; Veränderung des genetischen Materials durch Mutation; DNA-Reparatursysteme; klassische und moderne Methoden der DNA-Analyse (Restriktion und Modifikation von DNA, Gel-Elektrophorese, Transformation, Sequenzierung, PCR etc.); extrachromosomale Genetik.</p> <p><u>Vorlesung Technische und Industrielle Mikrobiologie:</u> Grundlagen des mikrobiellen Stoffwechsels und der Energiegewinnung I (Glykolyse, Pentose-Phosphat-Weg, KDPG-Weg, Citronensäurecyclus, Ethanol- und Milchsäuregärung, Nitrat-Atmung, Nitratammonifikation, Acetatbildung); Einordnung dieser Primärstoffwechselwege in die industrielle Produktion. Mikrobielle Produktion von Aminosäuren, Antibiotika, Biopolymeren, Proteinen, Enzymen, Vitaminen, Single Cell Protein, etc. Ames-Test, Bio-transformation.</p> <p><u>Mikrobiologische Betriebskontrolle in der Brauerei:</u></p> <p><u>Vorlesung:</u> Detektion, Identifizierung und Klassifizierung bierschädlicher Mikroorganismen, wichtige Stoffwechselwege von Klassen bierschädlicher Bakterien, Vermeidung von mikrobiologischen Kontaminationen im Betrieb, HACCP-Konzept, Kontaminationen in alkoholfreien Erfrischungsgetränken und Fruchtsäften, Lebensmittelvergiftungen, Mykotoxine, Physiologie und Genetik der Brauhefen, genetische <i>Fingerprint</i>-Methoden zur Stammidentifizierung, Hefemanagement in der Brauerei, Stoffwechselwege zur Bildung geschmacksrelevanter Nebenprodukte im Bier, Gentechnik in der Brauerei.</p> <p><u>Praktikum:</u> Identifikation und Charakterisierung von brauereirelevanten Mikroorganismen (Bakterien, Hefen und Hyphenpilze) in Anstellhefe, Bottichbier, Flaschenbier, Würze und Grünmalz. Weiterhin wird die mikrobiologische Qualität von gereinigten Flaschen sowie aktiver Trockenhefe bestimmt. Die Isolation erfolgt direkt aus der Probe mittels direkter und indirekter Zellzahlbestimmungsmethoden oder durch Anreicherung über Membranfiltration. Selektion und Kultivierung erfolgen durch spezifische Nährböden, die Charakterisierung durch biochemische Methoden und morphologische Bestimmung. Ein weiterer Teil des Praktikums besteht in der Identifizierung von bierschädlichen MO durch eine moderne, molekularbiologische Methode (PCR).</p>

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Genetik	VL	2	2	P	WiSe
Technische und Industrielle Mikrobiologie	VL	2	2	P	SoSe
Mikrobiologische Betriebskontrolle	VL	2	2	P	SoSe
Mikrobiologische Betriebskontrolle	PR	4	6	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr – und Lernformen

Genetik und Technische und Industrielle Mikrobiologie: Es kommen Vorlesungen zum Einsatz die einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau folgen.

Mikrobiologische Betriebs- und Qualitätskontrolle: Frontalvorlesung, wobei Querverweise zwischen den Kapiteln und zum Praktikum zu einem vertieften Verständnis der Lehrinhalte führen. Das vorlesungsbegleitende mikrobiologisches Praktikum ist zugeschnitten auf Fragestellungen der mikrobiologischen Betriebs- und Qualitätskontrolle im Brauwesen. Hier werden pro- und eukaryontische Mikroorganismen durch bereits im Modul Mikrobiologie erlernte mikrobiologische Bestimmungsmethoden detektiert und charakterisiert. Die Experimente im Praktikum Mikrobiologische Betriebskontrolle in der Brauerei werden zu Beginn des Praktikums besprochen und von den Studierenden in Zweiergruppen durchgeführt, ausgewertet, protokolliert und evaluiert. Sie sind Voraussetzung für das jeweilige Teilnahmetest.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

a) Die Vorlesungen Genetik und Technische und Industrielle Mikrobiologie setzen prinzipiell kein anderes Modul voraus. Die Lehr- und Lerninhalte bauen auf einen guten Biologie-Leistungskurs in der Schule auf. Darüber hinaus sind grundlegende Kenntnisse der Module Mikrobiologie und Biochemie I (Grundstudium) wünschenswert.

b) Der Besuch der Vorlesung Mikrobiologische Betriebs- und Qualitätskontrolle erscheint nur sinnvoll, wenn die Module Mikrobiologie und Biochemie I im Grundstudium absolviert wurden.

c) Für die Teilnahme am Praktikum Mikrobiologische Betriebs- und Qualitätskontrolle sollte das Veranstaltung Mikrobiologie bereits erfolgreich absolviert sein, da das Praktikum Mikrobiologische Betriebskontrolle in der Brauerei auf dem dort angeeigneten Wissen aufbaut.

6. Verwendbarkeit

Alle Vorlesungen und Praktika sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studienganges Biotechnologie mit Schwerpunkt Brauwesen im Hauptstudium.

Das Modul ist zugleich von Interesse für Studierende des Studienganges Lebensmitteltechnologie oder für Studierende des zum Lehramt führenden Bachelorstudiums mit Beruflicher Fachrichtung.

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit:		
VL Genetik	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
VL Technische und Industrielle Mikrobiologie	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
VL Mikrobiologische Betriebskontrolle	2 SWS* 15 Wochen	= 30 h
PR Mikrobiologische Betriebskontrolle	4 SWS* 15 Wochen	= 60 h
Vor- und Nachbereitung:		
VL Genetik	15 Wochen* 1 h	= 15 h
VL Technische und Industrielle Mikrobiologie	15 Wochen* 1 h	= 15 h
VL Mikrobiologische Betriebskontrolle	15 Wochen* 2 h	= 30 h
PR Mikrobiologische Betriebskontrolle	15 Wochen* 4 h	= 60 h
Vorbereitung der Prüfungsleistung:		
VL Genetik		= 20 h
VL Technische und Industrielle Mikrobiologie		= 20 h
VL Mikrobiologische Betriebskontrolle		= 20 h
PR Mikrobiologische Betriebskontrolle		= 30 h
Summe = 360 h = 12 LP		

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Kenntnisse über die Inhalte der Lehrveranstaltungen Genetik, technische und industrielle Mikrobiologie sowie Mikrobiologische Betriebs- und Qualitätskontrolle werden durch eine **Mündliche Prüfung** nachgewiesen. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreich abgeschlossene Rücksprache zum Praktikum Mikrobiologische Betriebs- und Qualitätskontrolle. In letztere fließen auch die Noten der Protokolle mit ein.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in **zwei** Semestern abgeschlossen werden

10. Teilnehmer(innen)zahl

Für die Vorlesungen besteht keine Begrenzung. Die Zahl der Praktikumsplätze ist durch die vorhandenen Kapazitäten auf 20 Teilnehmer(innen) pro Kurs beschränkt. Es können für das PR Mikrobiologische Betriebs- und Qualitätskontrolle maximal 1 Kurs (für insgesamt 20 Teilnehmer(innen)) angeboten werden.

11. Anmeldeformalitäten

Es ist keine Anmeldung für die Vorlesungen nötig.
Die Anmeldung zum Praktikum Mikrobiologische Betriebs- und Qualitätskontrolle erfolgt zu Beginn des Semesters jeweils in der ersten Vorlesungswoche im Anschluss an die erste Vorlesung. Anmeldevoraussetzung ist der Nachweis eines erfolgreich abgeschlossenen Grundstudiums. Des weiteren ist eine Semesterbescheinigung vorzulegen.
Die Modalitäten zur Prüfungsanmeldung sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden:	ja: X
Kauf der Skripte bei Semesterbeginn:	FG Mikrobiologie und Genetik TIB4/4-1 Gustav-Meyer-Allee 25
Skripte in elektronischer Form vorhanden:	nein: X

Literatur

* BIOLOGY OF THE PROKARYOTES LENGELER, DREWS, SCHLEGEL	Thieme Verlag
* MOLECULAR BIOTECHNOLOGY, GLICK, PASTERNAK	ASM Press
* FOOD MICROBIOLOGY FUNDAMENTALS AND FRONTIERS, MÜLLER, HOLZAPFEL, WEBER	ASM Press
* ALLGEMEINE MIKROBIOLOGIE, SCHLEGEL	Thieme Verlag
* MIKROBIOLOGIE, FRITSCHKE	Spektrum Verlag
* IGENETICS. A MENDELIAN APPROACH P.J. RUSSELL	Benjamin Cummings 2005, Paperback, CD-ROM, ISBN 0-8053-4666-X
* IGENETICS. A MOLECULAR APPROACH P.J. RUSSELL	Benjamin Cummings 2005, Paperback, CD-ROM, ISBN 0-321-31207-4
* AN INTRODUCTION TO GENETIC ANALYSIS A.J.F. GRIFFITHS ET AL.	W.H. Freeman and Company, U.S.A. 2000, ISBN 0-7167-3520-2 (mit CD-ROM)
* MOLEKULARE GENETIK R. KNIPPERS	8. Auflage, Georg Thieme Verlag 2001 ISBN 3-13-477008-3
* Genetik J. GRAW	4. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg NY 2005 3-540-42958-1
* LEBENSMITTELMIKROBIOLOGIE, KRÄMER, J.	Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart

13. Sonstiges

Titel des Moduls: <i>Molekularanalytik I und Biochemie II</i>		LP (nach ECTS): 6
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr. Garbe / Prof. Dr. Adrian</i>	Sekr.: <i>GG1/GG6</i>	Email:
Modulbeschreibung		
1. Qualifikationsziele		
<p>Die Vorlesung Molekularanalytik I vermittelt den Studierenden Kenntnisse über die Struktur und Reaktivität biotechnologisch relevanter Moleküle (Proteine, [modifizierte] Peptide, Lipide, [oligo] Saccharide, Sekundärmetabolite) sowie über die zugehörigen analytischen Methoden inklusive geeigneter Derivatisierungstechniken.</p> <p>Die Studierenden lernen die grundlegenden biosynthetischen Schritte, durch die alle Metabolite und die gesamte Zellsubstanz aufgebaut werden. Diese Kenntnisse, zusammen mit Informationen zur Regulation, werden die Studierenden befähigen sinnvolle Eingriffe im Metabolismus vorzunehmen, um die Syntheseleistungen eines Organismus zur Gewinnung interessanter Produkte auszunutzen und zu steigern.</p> <p>Die Veranstaltung vermittelt überwiegend: Fachkompetenz 80% Methodenkompetenz 20%</p>		

2. Inhalte
<p>Themenüberblick der Vorlesung <u>Molekularanalytik I</u>: Grundlagen der modernen Massenspektrometrie (MS) von Biomolekülen: Hochauflösende MS, Elektronenstoßionisation (EI), Fragmentierungsreaktionen der EI-MS, Stabilisotopenverdünnungssassay, chemische Ionisation MS, "Fast Atom Bombardment" MS, Elektrosprayionisations MS, matrixunterstützte Laser Desorptions/Ionisations MS von Sekundärmetaboliten, Peptiden, Proteinen, Glykosiden etc., MS-MS, MSⁿ; Grundlagen der kernmagnetischen Resonanzspektroskopie (NMR), eindimensionale ¹H und ¹³C NMR; Grundlagen der chiralen Analytik.</p> <p>Besprochene Substanzklassen: Kohlenhydrate: chem. Reaktivität, qualitative und quantitative Analytik, Analyse der absoluten Konfiguration, Derivatisierungstechniken, chromatographische Trennungsmöglichkeiten, Bestimmung von Glycosylierungsstellen; Aminosäuren und Peptide: chem. Reaktivität, Analytik, Derivatisierungstechniken, Schutzgruppeneinsatz, chem./enzym. Synthesemöglichkeiten, Peptidsequenzierung (klassisch und massenspektrometrisch), Enantiomerentrennung; Nukleinsäuren: Synthese und Reaktivität, Sequenzierung; Lipide: Familie der Lipidklassen, Biosynthese, Epoxydierung, Hydroxylierung, Lipoxygenierung. Isolierung und Charakterisierung von biologisch aktiven Metaboliten aus Hefen, Pflanzen, Algen sowie Säugetiersystemen mittels MS und NMR. Einsatz von Isotopenmarkierungen zur Ermittlung von Synthese- und Abbauwegen</p> <p>Vorlesung Biochemie II: Die Vorlesung im Umfang von 3 SWS vermittelt Kenntnisse zur Biosynthese der Zellbausteine und deren Regulation, zum Membrantransport und zur Biosynthese von Proteinen und des genetischen Materials.</p> <p>Biosynthesen: Photosynthese, Gluconeogenese/Glycogenbiosynthese, Lipidbiosynthese, Stickstoff-assimilation, Aminosäurenbiosynthese, Nucleotidebiosynthese; Regulation: Allosterische Enzyme, Glycolyse/Gluconeogenese, Glycogen-Synthese/Abbau, Glutamin-Synthetase; Proteine: Proteinfaltung, Peptidyl-Prolyl-cis/trans-Isomerase, Protein-Disulfidisomerase, Chaperone, Prionprotein, Röntgenstruktur, Proteinreinigung Enzyme: Enzymkinetik, Abzyme, Enzymmechanismen, Cofaktoren, prosthetische Gruppen, Vitamine; Membran-transport: Einfache Diffusion, vermittelter Transport, aktiver Transport; Transkription; Translation ; Replication</p>

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Molekularanalytik I	VL	3	3	P	WiSe
Biochemie II	VL	3	3	P	WiSe

4. Beschreibung der Lehr- und Lernformen
Es kommen für beide Veranstaltungen Vorlesungen zur Anwendung.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

abgeschlossenes Vordiplom
Wünschenswert: Kenntnisse in anorg. und org. Chemie

6. Verwendbarkeit

Die Vorlesungen sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studienganges Biotechnologie mit Fachrichtung Brauwesen im Hauptstudium.
Sie sind zugleich von Interesse für Studierende des Studienganges Lebensmitteltechnologie oder der Lehramtsstudierende (dem Amt des Studienrats mit einer/zwei beruflichen Fachrichtungen).

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit:

VL Molekularanalytik I	3 SWS* 15 Wochen	= 45 h
VL Biochemie II	3 SWS* 15 Wochen	= 45 h

Vor- und Nachbereitung:

VL Molekularanalytik I	15 Wochen * 1 h	= 15 h
VL Biochemie II	15 Wochen * 1 h	= 15 h

Vorbereitung der Prüfungsleistung:

VL Molekularanalytik I	= 30 h
VL Biochemie II	= 30 h
Summe	= 180 h = 6 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Das Modul wird durch Prüfungsäquivalente Studienleistungen abgeschlossen. Es werden je zwei Rücksprachen abgehalten und die Note aus den zwei Prüfungen gemittelt. Beide Prüfungen müssen mindestens bestanden sein.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in **einem Semester** abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Für die Vorlesungen bestehen keine Begrenzungen.

11. Anmeldeformalitäten

Es ist keine Anmeldung für die Vorlesungen nötig.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skripte in Papierform vorhanden:	ja: X
Kauf der Skripte bei Semesterbeginn:	GG1/GG 6
Skripte in elektronischer Form:	ja: X

Literatur:

13. Sonstiges

Titel des Moduls <i>Brauprozessstechnik II</i>		LP (nach ECTS): 20
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr. F.-J.Methner</i>	Sekr.: GG 4	Email: <i>frank-juergen.methner@tu-berlin.de</i>

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Das Modul Brauprozessstechnik II dient der Vertiefung der in der Vorlesung gewonnenen Erkenntnisse in Form von Praktika und Seminaren.

Im Praktikum der Brauprozessstechnik II a (Mälzereiprozessstechnik) sollen anhand der erlernten Inhalte aus der Vorlesung, an einer gezielten Problemstellung, moderne Weich-, Keim- und Darverfahren erprobt und somit auch praktisch vermittelt werden.

Im Seminar werden von den Studenten auf Basis einer intensiven Literaturrecherche Kurzreferate verfasst, welche folgend im Seminar präsentiert werden. Diese Referate sollen vorlesungsergänzende Aspekte der Mälzereiprozessstechnik vertiefen.

Im Praktikum der Brauprozessstechnik II b sollen anhand der erlernten Inhalte aus der Vorlesung, an einer gezielten Problemstellung, moderne Sud- und Gärverfahren erprobt und somit auch praktisch vermittelt werden.

Im Seminar werden von den Studenten auf Basis einer intensiven Literaturrecherche Kurzreferate verfasst, welche folgend im Seminar präsentiert werden. Diese Referate sollen vorlesungsergänzende Aspekte der Brauprozessstechnik vertiefen.

Die Veranstaltung übermittelt **überwiegend**

Fachkompetenz **50 %** Methodenkompetenz **25 %** Sozialkompetenz **25 %**

2. Inhalte

Praktikum Brauprozessstechnik II a (Mälzereiprozessstechnik): Der Schwerpunkt des Praktikums liegt in der Erstellung von Malzpartien im Kleinmaßstab. Die Malzpartien werden nachfolgend im Labor von den Studierenden analysiert und beurteilt. Berücksichtigt wird dabei eine spezielle Fragestellung zur Produktqualität und / oder verfahrenstechnologischen Vorgehensweise.

Seminar Brauprozessstechnik II a (Mälzereiprozessstechnik): Von den Studenten werden auf Basis einer intensiven Literaturrecherche Kurzreferate verfasst, welche folgend im Seminar präsentiert werden. Diese Referate sollen vorlesungsergänzende Aspekte der Mälzereiprozessstechnik darstellen und zu einer fachspezifischen Diskussion führen.

Praktikum Brauprozessstechnik II b: Der Schwerpunkt des Praktikums liegt in der Erstellung von Bier im semitechnischen Maßstab, das nachfolgend im Labor von den Studierenden analysiert und beurteilt wird. Berücksichtigt wird dabei eine spezielle Fragestellung zur Produktqualität und / oder verfahrenstechnologischen Vorgehensweise.

Seminar Brauprozessstechnik II b: Von den Studenten werden auf Basis einer intensiven Literaturrecherche Kurzreferate verfasst, welche folgend in Seminar präsentiert werden. Diese Referate sollen vorlesungsergänzende Aspekte der Brauprozessstechnik darstellen.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Brauprozessstechnik II a	PR	4	6	P	WiSe
Brauprozessstechnik II a	SE	2	2	P	WiSe
Brauprozessstechnik II b	PR	4	6	P	SoSe
Brauprozessstechnik II b	SE	6	6	P	WiSe/SoSe

4. Beschreibung der Lehr – und Lernformen

Brauprozestechnik II a (Mälzereiprozestechnik):

Es kommen ein Praktikum und ein Seminar zum Einsatz. Im Praktikum werden vor Beginn jeder Versuchseinheit kurz die theoretischen Grundlagen vorgestellt und die einzelnen Schritte der praktischen Durchführung, mit den zugehörigen, verfügbaren Materialien im Detail präsentiert. Die Experimente werden anschließend in Kleingruppen zu zwei – vier Personen durchgeführt. Die Ergebnisauswertung zu jeder Versuchseinheit erfolgt in den Kleingruppen. Die Ergebnisse und mögliche Fehler werden abschließend sowohl in den Kleingruppen als auch gemeinsam mit allen Gruppen diskutiert. Ein abschließendes Protokoll ist von jedem Teilnehmer selbständig zu erstellen.

Im Seminar werden Kurzreferate verfasst, welche folgend im Seminar präsentiert werden. Diese Referate sollen vorlesungsergänzende Aspekte der Mälzereitechnologie darstellen und zu einer fachspezifischen Diskussion führen. Darüber hinaus werden das Vortragen vor einer Gruppe sowie die passenden Präsentationsformen gelehrt.

Brauprozestechnik II b:

Es kommen ein Praktikum und ein Seminar zum Einsatz. Im Praktikum werden vor Beginn jeder Versuchseinheit kurz die theoretischen Grundlagen vorgestellt und die einzelnen Schritte der praktischen Durchführung mit den zugehörigen, verfügbaren Materialien im Detail präsentiert. Die Experimente werden anschließend in Kleingruppen zu zwei – vier Personen durchgeführt. Die Ergebnisauswertung zu jeder Versuchseinheit erfolgt in den Kleingruppen. Die Ergebnisse und möglichen Fehler werden abschließend sowohl in den Kleingruppen als auch gemeinsam mit allen Gruppen diskutiert. Ein abschließendes Protokoll ist von jedem Teilnehmer selbständig zu erstellen.

Im Seminar werden Kurzreferate verfasst, welche folgend präsentiert werden. Diese Referate sollen vorlesungsergänzende Aspekte der Brauprozestechnik darstellen und zu einer fachspezifischen Diskussion führen. Darüber hinaus werden das Vortragen vor einer Gruppe sowie die passenden Präsentationsformen gelehrt.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

- a) Für die Teilnahme am Praktikum Brauprozestechnik II a sowie dem Seminar ist die Orientierung der Fachrichtung Brauwesen obligatorisch. Der vorherige Besuch der Vorlesung wird empfohlen.
b) Für die Teilnahme am Praktikum Brauprozestechnik II b sowie dem Seminar ist die Orientierung der Fachrichtung Brauwesen obligatorisch. Der vorherige Besuch der Vorlesung wird empfohlen.

6. Verwendbarkeit

Das Praktikum und das Seminar sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studienganges Biotechnologie mit Fachrichtung Brauwesen im Hauptstudium.
Sie sind zugleich von Interesse für Studierende des Studienganges Lebensmitteltechnologie oder für Studierende des zum Lehramt führenden Bachelorstudiums mit Beruflicher Fachrichtung.

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit:

PR Brauprozestechnik II a (Block)	60 SWS in 2 Wochen	=	60 h
SE Brauprozestechnik II a	2 SWS* 15 Wochen	=	30 h
PR Brauprozestechnik II b (Block)	60 SWS in 2 Wochen	=	60 h
SE Brauprozestechnik II b	6 SWS* 15 Wochen	=	90 h

Vor- und Nachbereitung:

PR Brauprozestechnik II a (Block)	15 Wochen *2h	=	30 h
SE Brauprozestechnik II a	15 Wochen *3h	=	45 h
PR Brauprozestechnik II b (Block)	15 Wochen *2h	=	30 h
SE Brauprozestechnik II b	15 Wochen *3h	=	45 h

Vorbereitung der Prüfungsleistung:

PR Brauprozestechnik II a (Block)		=	60 h
SE Brauprozestechnik II a		=	30 h
PR Brauprozestechnik II b (Block)		=	60 h
SE Brauprozestechnik II b		=	60 h

Summe = 600 h= 20 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Das Modul wird durch **Prüfungsäquivalente Studienleistungen** abgeprüft. Die Kenntnisse über die Inhalte der Lehrveranstaltungen Brauprozestechnik II a & b werden semesterbegleitend durch jeweils ein Protokoll und eine Klausur nachgewiesen. Für das erfolgreiche Bestehen des Seminars ist die Abgabe der Referate und die erfolgreiche Rücksprache erforderlich.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in **zwei** Semestern abgeschlossen werden

10. Teilnehmer(innen)zahl

Die Zahl der Praktikplätze ist durch die vorhandenen Kapazitäten auf 20 Teilnehmer(innen) pro Kurs beschränkt. Es können maximal zwei Parallelkurse (für insgesamt 40 Teilnehmer(innen)) angeboten werden. Für das Seminar gibt es keine Beschränkung.

11. Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zum Praktikum Brauprozestechnik II a sowie zum Seminar erfolgt zu Beginn des Semesters, jeweils in der ersten Vorlesungswoche, im Anschluss an die erste Vorlesung. Anmeldevoraussetzung ist der Nachweis eines erfolgreich abgeschlossenen Grundstudiums.

Die Anmeldung zum Praktikum Brauprozestechnik II b sowie zum Seminar erfolgt zu Beginn des Semesters jeweils in der ersten Vorlesungswoche im Anschluss an die erste Vorlesung. Anmeldevoraussetzung ist der Nachweis eines erfolgreich abgeschlossenen Grundstudiums.

Die Modalitäten zur Prüfungsanmeldung sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden:

nein

Kauf der Skripte bei Semesterbeginn:

--

Skripte in elektronischer Form vorhanden:

ja: Aufgabenbeschreibung wird via E-Mail verschickt

Literatur

- Die Technologie der Malzbereitung, Ludwig Narziß, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
- Brewing Science, Pollock, J.R.A., Academic Press, Bristol
- Malting and Brewing Science I & II, Hough, Briggs, Stevens, Chapman & Hall, London
- Handbook of Brewing, Lloyd, Hind, Chapman & Hall, London
- Die Technologie der Würzebereitung, Ludwig Narziß, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart
- Lehrbuch der Brauerei I & II, de Clerck, Jean, VLB, Berlin
- Die wissenschaftlichen Grundl. der Brauerei und Mälzerei, Lüers, H., Verlag H. Carl, Nürnberg
- Technology Brewing and Malting, Kunze W., Verlag der VLB; Berlin
- MEBAK I-V, Selbstverlag der MEBAK, Freising-Weihenstephan

13. Sonstiges

Titel des Moduls Maschinen- und Anlagentechnik (Brauwesen)	LP (nach ECTS): 10	
Verantwortlicher für das Modul: Prof. Dr. F.-J. Methner	Sekr.: GG 4	Email: frank-juergen.methner@tu-berlin.de

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

In der Lehrveranstaltung Maschinen- und Apparate in der Brauerei sollen die Studierenden mit den Anlagen zur Rohstofflagerung, -förderung, -reinigung in der Mälzerei sowie den Anlagen zum Weichen, Keimen und Darren vertraut gemacht werden. Im weiteren Verlauf der Veranstaltung werden die Anlagen im Sudhaus zur Zerkleinerung des Malzes, zum Maischen, Läutern, Würzekochen und der Würzekühlung und -behandlung im Detail dargestellt. Weitere wichtige Gebiete sind die Maschinen und Apparate der Bereiche Gärung, Lagerung, Filtration und Pasteurisation.

Die Lehrveranstaltung Maschinen und Apparate der Abfüllung beschäftigt sich mit den Aggregaten der Abfüllung. Die Studierenden sollen mit dem gesamten Bereich der Abfüllung vertraut gemacht werden. Dazu gehören Entpalletierer, Auspacker, Kastenwascher, Flaschenreinigung, Leerflascheninspektion, Füller, Verschließer, Vollflascheninspektion, Etikettierer, Einpacker und Bepalletierer. Weitere Themen sind die Bereiche Dosen- und Kegfüllung. Darüber hinaus werden diverse Flaschen- und Dosenformen sowie deren Materialien (Glas, PET, Aluminium und Weißblech) in der Vorlesung vorgestellt.

Die Lehrveranstaltung Anlagenplanung soll die Grundelemente der Betriebsplanung und Ermittlung von Betriebsgrößen sowie die Bereitstellung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen in der Getränkeindustrie vermitteln. Die Einführung in die Bauaufgabenstellung mit Projektierung, Montage und Inbetriebnahme sollen dabei Schwerpunkte bilden.

Die Lehrveranstaltung Prozessleittechnik in der Brauerei soll Grundkenntnisse des Aufbaus von Prozessleitsystemen, der Signalübertragung, der Grundlagen ihrer Programmierung und der Gestaltung geeigneter Schnittstellen sowohl zwischen technischen Systemen wie auch dem Menschen vermitteln. Nach einer Einführung in die notwendigen Grundlagen bauen die Studierenden eigene Projekte an simulierten wie auch echten Anlagen auf. Neben den technischen Fertigkeiten sollen Grundlagen des systematischen Projektaufbaus und des technischen Projektmanagements vermittelt werden.

Die Veranstaltung übermittelt

Fachkompetenz **40%** Methodenkompetenz **40%** Systemkompetenz **20%**

2. Inhalte

Vorlesung Maschinen- und Apparate in der Brauerei: Maschinen und Apparate der Mälzerei zur Rohstofflagerung, -förderung, -reinigung in der Mälzerei sowie der Anlagen zum Weichen, Keimen und Darren; Aufbau und Funktion der Anlagen im Sudhaus zur Zerkleinerung des Malzes, zum Maischen, Läutern, Würzekochen und der Würzekühlung; Tankformen und -arten für die Gärung, Lagerung; Funktionsweise und Bauformen verschiedener Apparate zur Klärung, Stabilisierung und Pasteurisation von Bier.

Vorlesung Maschinen und Apparate der Abfüllung: Entpalletierer, Leergutentnahme, Kastenwascher, Flaschenwaschmaschine, Leerflascheninspektor, Füller, Verschließer, Vollflascheninspektor, Etikettierer, Kastenbefüllung und Bepalletierer; Entsprechende Bereiche bei der Dosen- und Kegfüllung; diverse Flaschen- und Dosenformen sowie deren Materialien (Glas, PET, Aluminium und Weißblech); Anforderungen an die verschiedenen Gebindeformen; Grundkenntnisse der Gebinde- und Verpackungsprüfung; Verpackungsentwicklung; gesetzliche Verordnungen.

Vorlesung Anlagenplanung: Ausführliche Darstellung der Richtlinien für die Betriebsplanung, Ermittlung von Betriebsgrößen und Einrichtungen, Bereitstellung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen, Bauaufgabenstellung mit Projektierung, Montage und Inbetriebnahme in der Getränkeindustrie, Präsentation gesetzlicher Grundlagen.

Vorlesung Prozessleittechnik in der Brauerei: Zweck, Aufbau und Komponenten von Prozessleitsystemen (PLS); industrielle Bussysteme zur Datenübertragung; Einführung in das PLS SIMATIC PCS 7 unter Windows 2000. Parametrierung von CPU und Feldbausteinen; Grundlagen der graphischen STEP 7-Programmierung in Continuous Function Chart; Projektierung von Brauereiprozessen, Ablaufprogrammierung im Sequential Function Chart; Erstellung von Funktionsbausteinen in Structured Control Language, Erstellung von Bedienoberflächen für Schaltwarten mit WinCC, Chargenverwaltung und integrierte Prozessdatenverwaltung.

3. Modulbestandteile					
LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Maschinen- und Apparate in der Brauerei I/ II	VL	4	4	P	WiSe / SoSe
Maschinen und Apparate der Abfüllung	VL	2	2	P	SoSe
Anlagenplanung	VL	2	2	P	SoSe
Prozessleittechnik in der Brauerei	VL	2	2	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr – und Lernformen
<p><u>Maschinen- und Apparate in der Brauerei:</u> Die Vorlesung folgt einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau, der bei Bedarf unterbrochen wird, um theoretische Grundlagen vorzustellen und zu diskutieren.</p> <p><u>Maschinen und Apparate der Abfüllung:</u> Für diese Veranstaltungen kommt eine Vorlesung zum Einsatz. Für Diskussionen von theoretischen und praktischen Problemen kann die Veranstaltung jederzeit unterbrochen werden.</p> <p><u>Anlagenplanung:</u> Für diese Veranstaltung kommt eine Vorlesung zum Einsatz. Für die Veranstaltung Anlagenplanung wird anhand von Computerprogrammen der Bezug zur Praxis gewahrt. Für Diskussionen kann die Veranstaltung jederzeit unterbrochen werden.</p> <p><u>Prozessleittechnik in der Brauerei:</u> Es kommt eine Vorlesung zum Einsatz. Hier werden vor Beginn jeder Einheit kurz die theoretischen Grundlagen präsentiert und die einzelnen Schritte im Detail besprochen. Die Experimente werden selbständig und zeitgleich durchgeführt. Der Dozent kann bei Fehlbedienung sofort korrigierend eingreifen. Die Ergebnisse und möglichen Fehler werden sofort gemeinsam diskutiert.</p>

5. Voraussetzungen für die Teilnahme
<p>a) Die Vorlesung <u>Maschinen- und Apparate in der Brauerei</u> setzt die Module Konstruktion und Werkstoffe sowie Elektrotechnik im Grundstudiums voraus.</p> <p>b) Für die Vorlesung <u>Maschinen und Apparate der Abfüllung</u> wäre ein abgeschlossenes Vordiplom wünschenswert.</p> <p>c) Für die Vorlesung <u>Anlagenplanung</u> wäre ein abgeschlossenes Vordiplom wünschenswert.</p> <p>d) Die Vorlesung <u>Prozessleittechnik in der Brauerei</u> setzt grundsätzlich kein anderes Modul voraus. Wünschenswert wären grundlegende Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung Mess- und Regelungstechnik.</p>

6. Verwendbarkeit
<p>Die Vorlesungen sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studienganges Biotechnologie mit Fachrichtung Brauwesen im Hauptstudium.</p> <p>Sie sind zugleich von Interesse für Studierende des Studienganges allg. Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie oder für Studierende des zum Lehramt führenden Bachelorstudiums mit Beruflicher Fachrichtung.</p>

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte			
Präsenzzeit:			
VL Maschinen- und Apparate I	2 SWS* 15 Wochen	=	30 h
VL Maschinen- und Apparate II	2 SWS* 15 Wochen	=	30 h
VL Anlagenplanung	2 SWS* 15 Wochen	=	30 h
VL Masch. und Apparate der Abfüllung	2 SWS* 15 Wochen	=	30 h
VL Prozessleittechnik in der Brauerei	2 SWS* 15 Wochen	=	30h
Vor- und Nachbereitung:			
VL Maschinen- und Apparate I	15 Wochen* 1 h	=	15 h
VL Maschinen- und Apparate II	15 Wochen* 1 h	=	15 h
VL Masch. und Apparate der Abfüllung	15 Wochen* 1 h	=	15 h
VL Anlagenplanung	15 Wochen* 1 h	=	15 h
VL Prozessleittechnik in der Brauerei	15 Wochen* 1 h	=	15 h
Vorbereitung der Prüfungsleistung:			
VL Maschinen- und Apparate I		=	20 h
VL Maschinen- und Apparate II		=	20 h
VL Masch. und Apparate der Abfüllung		=	15 h
VL Anlagenplanung		=	10 h
VL Prozessleittechnik in der Brauerei		=	10 h
Summe			= 300 h = 10 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Kenntnisse über die Inhalte der Lehrveranstaltungen Maschinen und Apparate in der Brauerei sowie Maschinen und Apparate der Abfüllung werden durch eine **Mündliche Prüfung** nachgewiesen. Über die Leistung in Prozessleittechnik in der Brauerei und Anlagenplanung wird eine **Rücksprache** abgehalten, für die ein Schein ausgestellt wird, der Voraussetzung für die mündliche Prüfung ist.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in **zwei** Semestern abgeschlossen werden

10. Teilnehmer(innen)zahl

Für die Vorlesungen besteht keine Begrenzung.
Die Zahl der Schulungsplätze für Prozessleittechnik ist durch die vorhandenen Kapazitäten auf 10 Teilnehmer(innen) pro Kurs beschränkt. Es können maximal zwei Parallelkurse (für insgesamt 20 Teilnehmer(innen)) angeboten werden.

11. Anmeldeformalitäten

Es ist keine Anmeldung für die Vorlesungen nötig.
Die Anmeldung zur Vorlesung Prozessleittechnik in der Brauerei erfolgt zu Beginn des Semesters jeweils in der ersten Vorlesungswoche im Anschluss an die erste Vorlesung Maschinen- und Apparate in der Brauerei.
Die Modalitäten zur Prüfungsanmeldung sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden: **ja: X**
Kauf der Skripte bei Semesterbeginn: **Bei den entsprechenden Lehrstühlen**
Skripte in elektronischer Form vorhanden: **nein: X**

Literatur

Maschinenelemente: Roloff, Matek;	Vieweg Verlag, 1995
Planung von Anlagen für die Gärungs- und Getränkeindustrie: Manger, H.-J.;	VLB-Fachbücher, 1999
Maschinen, Apparate und Anlagen für die Gärungs- und Getränkeindustrie, Teil 1 und 2: Manger, H.-J.;	VLB-Fachbücher, 2000
Brauereianlagen: Petersen, H.;	Verlag Hans Carl
Verbrennung und Feuerung: Günther, R.;	Berlin/Heidelberg/New York, 1984
Handbuch der Kesselbetriebstechnik: Mayr, F.;	Gräfelfing, 1980

13. Sonstiges

Titel des Moduls <i>Energie- und Kältetechnik</i>		LP (nach ECTS): 9
Verantwortlicher für das Modul: <i>Prof. Dr.-Ing. Felix Ziegler</i>	Sekr.: <i>KT2</i>	Email: <i>KT2@tu-berlin.de</i>

Modulbeschreibung

1. Qualifikationsziele

Die Lehrveranstaltung Energie- und Kältetechnik vermittelt Fachwissen über die Energie- und Kälteerzeugung sowie deren Nutzung, unter Berücksichtigung ingenieurwissenschaftlicher Methoden. Die Vorlesung stellt alle in der Fermentations- und Getränkeindustrie gebräuchlichen Anlagen zur Energie- und Kälteerzeugung vor und vermittelt die Kompetenz, diese in ihrer Funktion zu beurteilen bzw. neue Anlagen den benötigten Anforderungen anzupassen. Außerdem werden alle Anlagen und energietechnischen Verfahren unter dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes betrachtet.

Im Praktikum Maschinen- und Apparatechnik sollen in Übungseinheiten ausgewählte Vorlesungsinhalte vertieft werden. Hierbei steht neben der rein technischen Funktion von Apparaten und Maschinen zur Erzeugung von Dampf und Kälte auch die energiewirtschaftlich-ökonomische Betrachtung kompletter Anlagen im Vordergrund.

Die Veranstaltung übermittelt

Fachkompetenz **40 %** Methodenkompetenz **40 %** Systemkompetenz **20 %**

2. Inhalte

Vorlesung Energie- und Kältetechnik: Thermodynamische Grundlagen; Brennstoffe; Verbrennungstechnik; Feuerungen; Dampferzeuger; Dampferzeuger-Ausrüstungen; Luftreinerhaltung; Rechtsvorschriften; Biogas; Möglichkeiten zur Umwandlung von Wärme in elektrische oder mechanische Energie; Verbrennungskraftmaschinen; Dampfkraftanlagen; Industriedampfturbinen; Grundlagen der Kältetechnik; Bauteile von Kompressionskälteanlagen; Kältemittel; Kälteüberträger; spezielle Kältetechnik; Wärmeübertragung; Auslegung von Kühlräumen; Gesetze und Vorschriften; Betriebskontrolle von Kälteanlagen.

Praktikum Maschinen- und Apparatechnik: Dokumentation und Abnahme einer Abfüllanlage (Flaschen / KEG) einer Großbrauerei gemäß DIN 8782 / 8783; Dokumentation, Messungen und Berechnungen an einer Kälteanlage; Versuche und energetische Berechnungen mit einer Druckluftherzeugung- und Aufbereitungsanlage; Besuch und Dokumentation eines Großkraftwerkes, Stromverbundnetze und Tarife; Dokumentation und Abnahme des Sudhauses einer Großbrauerei gemäß DIN 8277 und Zusatzversuche; Versuche und energetische Berechnungen mit einem Großwasserraum-Dampferzeuger; Wirtschaftlichkeitsrechnung.

3. Modulbestandteile

LV-Titel	LV-Art	SWS	LP (nach ECTS)	Pflicht(P) / Wahl(W)/ Wahlpflicht(WP)	Semester (WiSe / SoSe)
Energie- und Kältetechnik	VL	4	4	P	SoSe
Maschinen- und Apparatechnik	PR	3	5	P	SoSe

4. Beschreibung der Lehr – und Lernformen

Energie- und Kältetechnik:

Es kommt eine Vorlesung zum Einsatz. Die Vorlesung folgt einem festgelegten und den Teilnehmern vorher bekannt gegebenen thematischen Aufbau, der bei Bedarf unterbrochen wird, um theoretische Grundlagen vorzustellen und zu diskutieren.

Maschinen- und Apparatechnik:

Es kommt ein Praktikum zum Einsatz. Im Praktikum werden vor Beginn jeder Versuchseinheit kurz die theoretischen Grundlagen wiederholt und die einzelnen Schritte der praktischen Durchführung mit den zugehörigen, verfügbaren Materialien im Detail präsentiert. Die Experimente werden anschließend in Kleingruppen bis zu fünf Personen durchgeführt. Die Ergebnisauswertung zu jeder Versuchseinheit erfolgt in den Kleingruppen. Die Ergebnisse und mögliche Fehler werden abschließend sowohl in den Kleingruppen als auch gemeinsam mit allen Gruppen diskutiert. Ein abschließendes Protokoll ist zu erstellen.

5. Voraussetzungen für die Teilnahme

- a) Die Vorlesung Energie- und Kältetechnik setzt die Veranstaltungen EIS und chemische bzw. technische Thermodynamik voraus.
- b) Für die Teilnahme am Praktikum wäre ein abgeschlossenes Vordiplom wünschenswert.

6. Verwendbarkeit

Die Vorlesungen sind Pflichtveranstaltungen für Studierende des Studienganges Biotechnologie mit Fachrichtung Brauwesen im Hauptstudium.
Sie sind zugleich von Interesse für Studierende des Studienganges allg. Biotechnologie, Lebensmitteltechnologie oder für Studierende des zum Lehramt führenden Bachelorstudiums mit Beruflicher Fachrichtung.

7. Arbeitszeitaufwand und Leistungspunkte

Präsenzzeit:

VL Energie- und Kältetechnik 4 SWS* 15 Wochen = 60 h

PR Maschinen und Apparate 3 SWS* 15 Wochen = 45 h

Vor- und Nachbereitung:

VL Energie- und Kältetechnik 15 Wochen* 2 h = 30 h

PR Maschinen und Apparate 15 Wochen* 2 h = 30 h

Vorbereitung der Prüfungsleistung:

VL Energie- und Kältetechnik = 60 h

PR Maschinen und Apparate = 45 h

Summe = 270 h = 9 LP

8. Prüfung und Benotung des Moduls

Die Kenntnisse über die Inhalte der Lehrveranstaltungen Energie- und Kältetechnik werden durch eine **Mündliche Prüfung** nachgewiesen. Für das Praktikum Maschinen und Apparatechnik ist ein Protokoll anzufertigen.

9. Dauer des Moduls

Das Modul kann in **einem** Semester abgeschlossen werden.

10. Teilnehmer(innen)zahl

Für die Vorlesungen und das Praktikum besteht keine Begrenzung.

11. Anmeldeformalitäten

Die Modalitäten zur Prüfungsanmeldung sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.

12. Literaturhinweise, Skripte

Skript in Papierform vorhanden:

ja: X

Kauf der Skripte bei Semesterbeginn:

Bei den entsprechenden Lehrstühlen

Skripte in elektronischer Form vorhanden:

nein: X

Literatur

- Technische Thermodynamik, Grigull, U., Sammlung Goschen, 1970
- Verbrennung und Feuerung, Günther, R., Berlin/Heidelberg/New York, 1984
- Handbuch der Kesselbetriebstechnik, Mayr, F., Gräfelfing, 1980
- Lehrbuch der Kältetechnik, Band 1 und 2: Cube, H. L., Verlag C. F. Müller, 1997
- Wasseranalysen - richtig beurteilen, Walter Kölle; Wiley-VCH, Weinheim
- Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen, Wagner, W., Vogel Fachbuch, 1994
- Technische Strömungslehre, Boswirth, L., Vieweg Verlag, 1995
- Grundkurs der Kältetechnik, Veith, H., Verlag C. F. Müller, 1995

13. Sonstiges