

Anlage B.3

LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR BIO - UND LEBENSMITTELTECHNOLOGIE

I. STUDENTAFEL¹

(Gesamtausmaß der Unterrichtseinheiten und Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand)

A. Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Semester						
	1.	2.	3.	4.			
1. Religion	20	20	20	20	80	(III)	
2. Kommunikation und Schriftverkehr	20	20	-	-	40	II	
3. Wirtschaft und Recht	-	-	20	20	40	III	
4. Mitarbeiterführung und –ausbildung	-	-	20	20	40	III	
5. Angewandte Mathematik	20	20	-	-	40	I	
6. Angewandte Informatik	40	-	-	-	40	I	
7. Allgemeine und anorganische Chemie	20	20	20	20	80	i	
8. Organische Chemie	20	20	20	-	60	I	
9. Analytische Chemie	20	20	-	-	40	I	
10. Bio- und Lebensmitteltechnologie	20	20	40	40	120	I	
11. Chemische Verfahrenstechnik	-	40	-	-	40	I	
12. Biologie	-	-	20	20	40	III	
13. Chemisches Laboratorium	60	60	-	-	120	I	
14. Mikrobiologisches Laboratorium	-	-	40	40	80	I	
15. Lebensmitteltechnologisches Laboratorium	-	-	60	60	120	I	
16. Projektstudien	-	-	-	20	20	II	
Summe A	240	240	260	260	1000		
B. Schulautonome Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten					Lehrverpflichtungsgruppe	
	Semester						
	1.	2.	3.	4.	Summe		
Englisch	20	20	20	20	80	(I)	
Kommunikation und Schriftverkehr	-	-	20	20	40	II	
Lebensmittelrecht	-	-	20	20	40	III	
Organische Chemie	-	-	-	20	20	I	
Analytische Chemie	-	-	20	20	40	I	
Angewandte Mathematik	-	-	20	20	40	I	
Fermentationstechnik	-	-	20	20	40	I	
Ernährungslehre	-	-	20	20	40	III	
Chemisches Laboratorium	20	20	20	-	60	I	
Auswahlsumme B	40	40	40	40	160		
Gesamtsumme (A und B)	280	280	300	300	1160		
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen							
mindestens	260	260	260	260	1040		
höchstens	320	320	320	320	1280		

¹ Zur Erlassung schulautonomer Lehrplanbestimmungen siehe Anlage B, Abschnitt II .

C. Freigegegenstände	Unterrichtseinheiten Semester				Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	1.	2.	3.	4.		
Unternehmensführung	-	-	40	40	80	II
Zweitsprache Deutsch	80	80	-	-	160	I
Deutsch	-	-	80	80	160	I
Englisch	-	-	80	80	160	I
Angewandte Mathematik	-	-	80	80	160	I

II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage B mit folgenden Ergänzungen:

Fachspezifisches Bildungsziel und Qualifikationsprofil:

Ziel der Ausbildung:

Die Werkmeisterschule für Berufstätige für Bio- und Lebensmitteltechnologie ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von praktischen Fähigkeiten ausgerichtete Ausbildung. Die Absolventinnen und Absolventen sind besonders befähigt, Aufgaben in der Herstellung, Analyse und Bewertung von Lebensmitteln zu übernehmen. Kernbereiche der Ausbildung sind allgemeine, anorganische, organische und analytische Chemie, Bio- und Lebensmitteltechnologie sowie chemisches, mikrobiologisches und lebensmitteltechnologisches Laboratorium.

Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in Laboratorien und praxisbezogenen Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis und ausreichende Kenntnisse der Bio- und Lebensmittelchemie und fachbezogene Gerätetechnik durch einen begleitenden Theorieunterricht sicher zu stellen;
- eine angemessene allgemeine und betriebswirtschaftliche Bildung zu vermitteln.

Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventinnen und Absolventen der Werkmeisterschule für Berufstätige für Bio- und Lebensmitteltechnologie verfügen über folgende technische Kompetenzen:

- die Anwendung chemischer, biochemischer und mikrobiologischer Untersuchungsmethoden, sowie die Fähigkeit zur kritischen Beurteilung der Messparameter,
- die Überwachung der Produktion sowie die Kontrolle und Qualitätssicherung in Betrieben der Nahrungs- und Genussmittelindustrie,
- die Anwendung moderner Methoden im Bereich der Bio- und Lebensmittelanalytik und Hygiene,
- die softwareunterstützte Gerätesteuerung sowie die computerunterstützte Auswertung und Interpretation von Messdaten,
- Kenntnis der einschlägigen Vorschriften und Verfahren.

Fachübergreifende Kernkompetenzen:

Im Bereich der persönlichen und sozialen Kompetenzen sollen die Absolventinnen und Absolventen der Werkmeisterschule für Berufstätige für Bio- und Lebensmitteltechnologie insbesondere befähigt werden,

- praktische Aufgaben genau und systematisch nach technischen Vorgaben norm- und gesetzeskonform auszuführen,
- Arbeitsaufträge sowohl eigenständig als auch im Team mit anderen Fachleuten zu erledigen,
- sich in den für die Fachrichtung relevanten Bereichen selbstständig weiterzubilden sowie
- mit Kunden und Lieferanten zu kommunizieren, relevante Dokumentationen zu verfassen, Beschreibungen und Fachliteratur zu verstehen.

Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventinnen und Absolventen liegen in den Bereichen der Produktentwicklung, Qualitätskontrolle und im Vertrieb sowohl in Betrieben der Nahrungs- und Genussmittelindustrie als auch bei Behörden.

Auch die Dokumentation von planenden und ausführenden Tätigkeiten mittels einschlägiger Software, Wartung und Instandhaltung von Betriebseinrichtungen sowie das betriebliche Ausbildungswesen (im Besonderen auch Ausbildung von Lehrlingen) zählen zu den typischen Aufgabenbereichen der Absolventinnen und Absolventen. Die Anwendung einschlägiger Normen und Vorschriften über Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz sind Bestandteil aller Tätigkeiten.

III. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN

Siehe Anlage B.

IV. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE

Siehe Anlage B.

V. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT

Siehe Anlage B.

VI. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE UND AUFTEILUNG DES LEHRSTOFFES

A. Pflichtgegenstände

„Kommunikation und Schriftverkehr“, „Wirtschaft und Recht“, „Mitarbeiterführung und -ausbildung“, „Angewandte Mathematik“, „Angewandte Informatik“:

Siehe Anlage B.

7. ALLGEMEINE UND ANORGANISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen

- die für die Fachrichtung bedeutsamen Begriffe, Gesetze, Eigenschaften und Reaktionen der Elemente und ihrer Verbindungen kennen;
- ihre Einsatzbereiche und ihre Auswirkung auf die Umwelt kritisch einschätzen können.

Lehrstoff:

1. und 2. Semester:

Allgemeine Chemie:

Terminologie; Zustände der Materie; Stöchiometrische Gesetze.

Anorganische Chemie:

Gesetzmäßigkeiten chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasserstoff, Sauerstoff und Chlor.

Allgemeine Chemie:

Atombau und Periodensystem der Elemente; Bindungstypen.

Anorganische Chemie:

Ausgewählte Beispiele der in der Praxis bedeutenden Elemente der 13. bis 18. Gruppe.

3. und 4. Semester:

Allgemeine Chemie:

Stoffklassen (Einteilung, Eigenschaften und Reaktionen); das chemische Gleichgewicht.

Anorganische Chemie:

Technologisch bedeutsame Elemente der 1. und 2. Gruppe und der 13. bis 18. Gruppe und ihre Verbindungen; Umweltaspekte.

Allgemeine Chemie:

Reaktionstypen; Komplexchemie.

Anorganische Chemie:

Wirtschaftlich und technologisch bedeutsame Elemente der 3. bis 12. Gruppe und ihre Verbindungen; Umweltaspekte.

8. ORGANISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die für die berufliche Praxis bedeutsamen Stoffklassen der organischen Chemie, ihre Nutzung und ihre Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

Lehrstoff:

1. und 2. Semester:

Allgemeine Grundlagen:

Nomenklatur; Gesetzmäßigkeiten des Aufbaus und der Eigenschaften organischer Verbindungen; gesättigte und ungesättigte aliphatische Kohlenwasserstoffe.

Einteilung in Stoffklassen:

Funktionelle Gruppen; Strukturen, Eigenschaften.

Reaktionen:

Reaktionstypen (Addition, Eliminierung, Substitution, Umlagerung, Redoxreaktionen).

3. Semester:

Di- und polyfunktionelle Stoffklassen:

Substituierte Carbonsäuren und Derivate (Charakterisierung, Vorkommen, Verwendung); natürliche und künstliche Makromoleküle.

9. ANALYTISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie, den sinnvollen Einsatz und die Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben kennen.

Lehrstoff:

1. und 2. Semester:

Laboratoriumstechnik:

Gefahrenquellen und Sicherheitsmaßnahmen; Umgang mit Chemikalien; Handhabung von Laboratoriumsgeräten.

Chemische Analyse:

Stöchiometrische Berechnungen; das Löslichkeitsprodukt; Gravimetrie; Maßanalyse (Acidimetrie, Argentometrie, Fällungs- und Redox titrationen, Komplexometrie).

Instrumentelle Analyse:

Elektrochemie (Potenziometrie, Konduktometrie, ionensensitive Elektroden); optische Verfahren (Kolorimetrie, Fotometrie, Atomabsorptionsspektrometrie); chromatographische Verfahren (Dünnschichtchromatographie, Gaschromatographie, Flüssigchromatographie).

10. BIO- UND LEBENSMITTELTECHNOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen aufbauend auf den Kenntnissen der organischen Chemie, Biologie und Verfahrenstechnik den interdisziplinären Charakter der Bio- und Lebensmitteltechnologie kennen lernen und auf Probleme der einschlägigen Fachbereiche anwenden können.

Lehrstoff:

1. und 2. Semester:

Biotechnologie:

Ethanolische Gärung; Lösungsmittel.

Lebensmitteltechnologie:

Gewinnung von Zucker, Fetten und Ölen.

Biotechnologie:

Organische Säuren (Produktion, Eigenschaften, Verwendung).

Lebensmitteltechnologie:

Industrielle Gewinnung von Milch und Milchprodukten.

3. und 4. Semester:

Biotechnologie:

Backhefe und „single cell protein“.

Lebensmitteltechnologie:

Stärkehaltige Lebensmittel; Genussmittel; Fleisch und Fleischprodukte.

Biotechnologie:

Produktion von Enzymen, Vitaminen und Antibiotika.

Lebensmitteltechnologie:

Lebensmittelzusatzstoffe (Konservierungsmittel, Antioxidantien, Verdickungsmittel; natürliche und künstliche Farb- und Aromastoffe).

Umwelttechnik:

Aerobe und anaerobe Abwasserreinigung; Kompostierung; Recyclingverfahren.

11. CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die Prinzipien chemisch-technischer Grundoperationen und in der Praxis angewandte Verfahrenstechniken, soweit sie für die Lebensmitteltechnologie von Bedeutung sind, kennen.

Lehrstoff:

2. Semester:

Chemische Verfahrenstechnik:

Grundoperationen, Fließbilddarstellungen.

Chemische Betriebstechnik:

Grundlagen der technischen Reaktionsführung.

Apparatetechnik:

Maschinen und Apparate zur Trennung, Vereinigung und Verarbeitung in lebensmitteltechnischen Betrieben.

Chemische Betriebstechnik:

Kostenvergleich und Ermittlung betriebstechnischer Werte.

12. BIOLOGIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die Bedeutung des Entstehens und die Weiterentwicklung verschiedener Lebensformen kennen und die Funktionen von pflanzlichen und tierischen Organsystemen verstehen.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Evolution:

Entstehung des Lebens (chemische und biologische Evolution); Entwicklung vom Ein- zum Vielzeller; Darwinismus.

Cytologie:

Funktion und Bau der Zellbestandteile; Feinstruktur; Nucleinsäuren (Struktur und Replikation); Stoffwechselfunktionen; Stoff- und Informationstransfer; Membranen.

Genetik:

Mendel'sche Regeln; Mutation und Mutationsauslöser; Erbkrankheiten; genetisch veränderte Organismen.

13. CHEMISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die für die Lebensmittelanalytik wichtigen Untersuchungen kennen und die im Laboratorium wesentlichen chemischen Grundoperationen beherrschen.

Lehrstoff:

1. und 2. Semester:

Grundoperationen:

Laboratoriums- und Sicherheitstechnik; Umgang mit Chemikalien, Bereitung von Reagenzlösungen.

Quantitative Analyse:

Gravimetrie; Maßanalyse.

Instrumentelle Analytik:

Elektrochemie (Potenziometrie, Konduktometrie, ionensensitive Elektroden); optische Methoden (Fotometrie, spektrometrische Methoden); chromatographische Verfahren (Dünnschichtchromatographie, Gaschromatographie).

14. MIKROBIOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichen Theorien und Methoden der Mikrobiologie kennen und sicher anwenden können.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Mikrobiologie:

Arten und Bedeutung der Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Natur; Morphologie; Vermehrung.

Angewandte Mikrobiologie:

Mikrobiologische Arbeitsmethoden; Mikroskopieren; Steriltechniken; Wachstum auf verschiedenen Nährmedien.

Mikrobiologie:

Bakteriensystematik; Physiologie; Hygieneschädlinge.

Angewandte Mikrobiologie:

Mikrobiologische Präparationen; Färbetechniken; Anreicherungs- und Reinzuchtverfahren; Keimzahlbestimmungen.

15. LEBENSMITTELTECHNOLOGISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die in der beruflichen Praxis häufig verwendeten Arbeitsmethoden kennen und Ergebnisse und Analysenberichte interpretieren können.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Lebensmittelchemie:

Bestimmung einzelner charakteristischer Komponenten in Lebensmitteln mit Hilfe instrumenteller Untersuchungsmethoden.

Lebensmittelchemie:

Gesamtanalyse und lebensmittelrechtliche Beurteilung von Lebensmitteln; Bestimmung von Lebensmittelzusatzstoffen (Konservierungsmittel, Antioxidantien, Farbstoffe, künstliche Süßstoffe).

16. PROJEKTSTUDIEN

Siehe Anlage B.

B. Schulautonome Pflichtgegenstände

„Englisch“, „Kommunikation und Schriftverkehr“:

Siehe Anlage B.

LEBENSMITTELRECHT

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die im Fachgebiet benötigten Sachkenntnisse der einschlägigen Rechtsvorschriften, Gesetze und Verordnungen aufweisen und Querverbindungen zu den entsprechenden internationalen Rechtsvorschriften kennen.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Codexkommission; Begriffsbestimmungen; Zusatzstoffe, Verfälschungen.

Gebrauchsgegenstände (Geschirr, Verpackung, Reinigungsmittel, Anstrichmittel, Spielwaren, Kosmetika); Verkehrsbestimmungen; Lebensmittelkennzeichnungsverordnung; EU-Richtlinien.

ORGANISCHE CHEMIE

In Fortführung des Pflichtgegenstandes mit folgenden Ergänzungen:

4. Semester:

Aromatische Verbindungen:

Benzol und Derivate; kondensierte Aromaten.

Cyclische Verbindungen:

Alicyclen; Heterocyclen; Farbstoffe.

ANALYTISCHE CHEMIE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die Prinzipien und Methoden der analytischen Chemie kennen, über ihren sinnvollen Einsatz und ihre Grenzen zur Lösung praxisnaher Aufgaben Bescheid wissen.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Qualitative Analyse:

Identifizierung von Kationen und Anionen; physikalische Methoden (Mikroskopie, Spektroskopie, Dichte- und Viskositätsbestimmungen, Molekulargewichtsbestimmungen).

Präparative Verfahren:

Trenn- und Reinigungsmethoden.

Optische Verfahren:

Physikalische optische Grundlagen; Emissionsspektroskopie, Absorptionsspektroskopie (Anwendungsmöglichkeiten an komplexen Stoffgemischen aus Technik und Umwelt).

Spezielle Anwendungsgebiete:

Instrumentelle Methoden in der Prozess-, Wasser-, Luft- und Umweltanalytik.

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage B.

FERMENTATIONSTECHNIK

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen die Funktion von Bioreaktoren verstehen und den Umsatz von Energie und Biomasse bei gegebener apparativer Konfiguration berechnen, die gebräuchlichsten Methoden der Fermentation anwenden und der fachlichen Entwicklung folgen können.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Funktion von Fermentoren, Fermenterdesign und Betriebsweisen; Prozesstechniken.

Belüftungssysteme, Stoffübergänge; Scale-up von biotechnologischen Verfahren; Up- und Downstream-Prozesse.

ERNÄHRUNGSLEHRE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen

- die Zusammenhänge zwischen Ernährung, Gesundheit und Leistungsfähigkeit bzw. Erkrankungen kennen;
- den ernährungsphysiologischen Wert von Lebensmitteln beurteilen können;
- sich für aktuelle Ernährungsinformationen interessieren.

Lehrstoff:

3. und 4. Semester:

Ernährung des gesunden Menschen:

Nährstoffe, Vitamine, Mineralstoffe; Resorption, Wirkung.

Ernährungsrichtlinien in allen Lebensabschnitten:

Energiebedarf, Körpergewicht.

Diätische Ernährung:

Leichte Vollkost, Übergewicht-, Crash-Diäten; Hyperurikämie (Gicht), Hyperlipidämie (Fettstoffwechsel); Diabetes mellitus (Berechnung der BE, praktische Blutzuckermessung, Tagesplan, Fertigprodukte).

Laborwerte:

Befundung, Fachtermini.

Hypertonie:

Ernährung; praktische Blutdruckmessung.

Lebensmittelintoleranzen und Allergien:

Verkostung, Erleben mit den Sinnen (Riechen, Kautraining).

CHEMISCHES LABORATORIUM

Bildungs- und Lehraufgabe:

Die Studierenden sollen ergänzend die für die Lebensmittelanalytik wichtigen Untersuchungen und die im Laboratorium wesentlichen chemischen Grundoperationen vertiefen.

Lehrstoff:

1. bis 3. Semester:

Ergänzungen speziell auf dem Gebiet der quantitativen Analysen.

Instrumentelle Analytik:

Ergänzungen von Analyseverfahren, speziell chromatographischen Verfahren.

C. Freigegegenstände

Siehe Anlage B.