

## Anlage B.4

## LEHRPLAN DER WERKMEISTERSCHULE FÜR BERUFSTÄTIGE FÜR TECHNISCHE CHEMIE UND UMWELTECHNIK

### I. STUDENTAFEL<sup>1</sup>

(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	20	80	I	
9. Analytische Chemie	20	20	20	20	80	I	
10. Chemische Technologie <sup>2</sup>	-	30	30	20	80	I	
11. Chemische Verfahrenstechnik <sup>2</sup>	20	20	20	20	80	I	
12. Chemisches Laboratorium und Technikum	80	90	90	80	340	I	
13. Projektstudien	-	-	-	20	20	II	
<b>Summe A</b>	<b>260</b>	<b>260</b>	<b>260</b>	<b>260</b>	<b>1040</b>		

  

B. Schulautonome Pflichtgegenstände	Unterrichtseinheiten					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Semester						
	1.	2.	3.	4.			
Englisch	20	20	20	20	80	I	
Kommunikation und Schriftverkehr	-	-	20	20	40	II	
Umweltanalytisches Laboratorium	20	20	20	20	80	I	
Angewandte Mathematik	-	-	20	20	40	I	
Mikrobiologie und Biotechnologie	-	-	20	20	40	II	
<b>Auswahlsumme B</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>120</b>		
<b>Gesamtsumme (A und B)</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>1160</b>		
Gesamtstundenrahmen (A und B) für Abweichungen durch schulautonome Lehrplanbestimmungen							
mindestens	260	260	260	260	1040		
höchstens	320	320	320	320	1280		

<sup>1</sup> Zur Erlassung schulautonomer Lehrplanbestimmungen siehe Anlage B, Abschnitt II.

<sup>2</sup> Einschließlich Umwelttechnik.

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 Technische Chemie und Umwelttechnik ist eine schwerpunktmäßig auf den Erwerb von fachpraktischen Fähigkeiten in unterschiedlichen Bereichen der Chemie ausgerichtete Ausbildung. Die Absolventinnen und Absolventen sind besonders befähigt, Aufgaben in der Entwicklung, Planung und im Betrieb von chemischen, physikalischen und biotechnologischen Anlagen zu übernehmen. Kernbereiche der chemischen Ausbildung sind Chemische Verfahrenstechnik, Mikrobiologie und Biotechnologie, Chemische Technologie sowie Allgemeine Chemie, Anorganische Chemie, Organische Chemie, Analytische Chemie, Chemisches Laboratorium und Technikum und Umweltanalytisches Laboratorium.

Die Ausbildung verfolgt primär das Ziel,

- die für den Beruf erforderliche Anwendungssicherheit durch praktische Arbeiten in den Laboratorien und durch praxisbezogene Projektarbeiten zu erreichen,
- ein ausreichendes Verständnis für chemische und biologisch-technische Verfahren zu erlangen,
- eine angemessene allgemeine und betriebswirtschaftliche Bildung zu vermitteln.

### Fachliche Kernkompetenzen:

Die Absolventinnen und Absolventen der Werkmeisterschule für Berufstätige für Technische Chemie und Umwelttechnik verfügen über folgende technische Kompetenzen:

- Mitwirkung in der Planung und Konstruktion von chemischen und biologisch-technischen Anlagen,
- ökologische und ökonomische Materialauswahl und Produktionsvorbereitung,
- Prozessüberwachung und Steuerung der Produktionsabläufe,
- Aufgaben im Bereich des Qualitätsmanagements und der Mitarbeiterschulung,
- Anwendung einschlägiger Steuerungs- und Regelungssoftware,
- Überwachung und Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften,
- 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 Technische Chemie und Umwelttechnik 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,
- kosten- und umweltbewusst zu handeln.

### Tätigkeitsfelder:

Die Einsatzgebiete der Absolventinnen und Absolventen liegen in den Bereichen der messtechnisch/chemischen Betreuung von Anlagen, Durchführung von Analysen, Produktentwicklung,

Planung, Organisation, Kontrolle und Dokumentation von Fertigungsabläufen sowie im betrieblichen Ausbildungswesen (im Besonderen auch Ausbildung von Lehrlingen).

### 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

Siehe Anlage B.3.

## 8. ORGANISCHE CHEMIE

Siehe Anlage B.3 mit folgenden Ergänzungen:

### Lehrstoff:

4. Semester:

Aromatische Verbindungen:

Benzol und Derivate, Kondensierte Aromaten.

Cyclische Verbindungen;

Alicyclen, Heterocyclen, Farbstoffe.

## 9. 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:

1. und 2. Semester:

Qualitative Analyse:

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

Quantitative Analyse:

Gravimetrie.

Quantitative Verfahren:

Maßanalyse (Acidimetrie, Redox titrationen, Fällungstitration, Komplexometrie, instrumentelle Indikationsmethoden).

Präparative Verfahren:

Trenn- und Reinigungsmethoden.

3. und 4. Semester:

Elektrochemische Methoden:

Grundbegriffe der Elektrotechnik; Potentiometrie, Konduktometrie, Elektrogravimetrie (Anwendungsmöglichkeiten an komplexen Stoffgemischen aus Technik und Umwelt).

Chromatographische Methoden:

Gaschromatographie, Flüssigchromatographie, Dünnschichtchromatographie; Elektrophorese.

Optische Verfahren:

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

Spezielle Anwendungsgebiete:

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

## 10. CHEMISCHE TECHNOLOGIE

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen die Gewinnung, die Herstellung, die Eigenschaften und die Verarbeitung der in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichsten chemisch-technischen Rohstoffe, Zwischen- und Endprodukte sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt kennen.

### **Lehrstoff:**

2. Semester:

Anorganisch-chemische Technologie:

Wasser und Abwasser, anorganische Laugen und Säuren; Salze; Peroxverbindungen; Metallurgie.

Umwelttechnik:

Allgemeine Begriffe; Emission; Immission; Umweltaspekte der Kernenergie.

3. und 4. Semester:

Organisch-chemische Technologie:

Erdöl, Erdgas; Kohle; Holz und seine Produkte; Kohlenhydrate; Kunststoffe.

Umwelttechnik:

Allgemeine chemische Technologien (Energietransport, Betriebsmittel, Abfallprodukte und deren Recycling. Lagerung und Transport von Rohstoffen und Fertigprodukten); Entwicklung umweltfreundlicher Produktionsverfahren; Projektierung, Errichtung und Inbetriebnahme von Chemieanlagen; Entsorgungsmethoden anhand von Beispielen in der chemischen Industrie.

## 11. CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

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

### **Lehrstoff:**

1. und 2. Semester:

Allgemeine Verfahrenstechnik:

Grundbegriffe; Grundlagen der Reaktionsführung; Verfahrens-, Rohrleitungs- und Instrumentenfließbilder; Prozessleittechnik.

Spezielle Verfahrenstechnik:

Physikalische Grundbegriffe der Mechanik; Mechanische Grundoperationen.

3. und 4. Semester:

Spezielle Verfahrenstechnik:

Grundlagen der Thermodynamik; Wärmeübertragung; Thermische Grundoperationen; Energieversorgung.

Chemische Betriebstechnik:

Technische Reaktionsführung; Ermittlung betrieblicher Parameter.

## 12. CHEMISCHES LABORATORIUM UND TECHNIKUM

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen

- die für die Technische Chemie und Umwelttechnik wichtigen Untersuchungen kennen lernen und die im Laboratorium wesentlichen Analysenverfahren und chemischen Grundoperationen beherrschen;
- eine Übertragung von Labordaten in Technikumsgröße unter dem Aspekt der angewandten Up-Scaling-Verfahren, der Arbeitssicherheit, der Ökologie und Entsorgung von Chemikalien bewerkstelligen können.

### **Lehrstoff:**

1. und 2. Semester:

Grundoperationen:

Laboratoriums- und Sicherheitstechnik.

Quantitative Verfahren:

Gravimetrie; Maßanalyse.

Instrumentelle Analytik:

Potentiometrie; Photometrie; Atomabsorptionsspektroskopie; Elektrogravimetrie; Infrarotspektroskopie; Chromatographische Verfahren.

3. und 4. Semester:

Präparative Verfahren:

Arbeiten unter Verwendung verschiedener Reaktionsarten mit anschließender Produktisolierung; Verfahrenstechniken wie Kühlen, Heizen, Trocknen, Destillieren, Sublimieren.

Verfahrenstechnik:

Isolierung von Naturstoffen, instrumentelle Analytik im Prozess und Reindarstellung der Produkte.

Technikum:

Arbeiten am 20-Liter- bzw. 50-Liter-Reaktor.

## 13. PROJEKTSTUDIEN

Siehe Anlage B.

### **B. Schulautonome Pflichtgegenstände**

„Englisch“, „Kommunikation und Schriftverkehr“:

Siehe Anlage B.

## UMWELTANALYTISCHES LABORATORIUM

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Studierenden sollen die in der Praxis des Fachgebietes gebräuchlichsten Untersuchungsmethoden exemplarisch kennen und die Ergebnisse protokollieren können.

### **Lehrstoff:**

1. und 2. Semester:

Allgemeine Probeziehung; Qualitative Schnellverfahren umweltrelevanter Parameter; Semiquantitative Schnellverfahren umweltrelevanter Parameter.

3. und 4. Semester:

Probennahme und Probenvorbereitung von Wasser, Luft und Boden; Aufschlussmethoden; Analyse umweltrelevanter Parameter; Anreicherungsverfahren; Spurenanalytik; Bestimmung von Summenparametern.

## ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage B.

## MIKROBIOLOGIE UND BIOTECHNOLOGIE

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

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

### **Lehrstoff:**

3. und 4. Semester:

Mikrobiologie:

Arten und Bedeutung der Mikroorganismen im Stoffkreislauf der Natur; Mikrobiologische Arbeitsmethoden. Steriltechniken; Systematische Grundlagen der Mikrobiologie.

Angewandte Mikrobiologie:

Anreicherungs- und Reinzuchtverfahren; Mikroskopieren; Färbetechniken; Keimzahlbestimmungen.

Biotechnologie:

Fermentationsprozesse; Gewinnung von Enzymen, Vitaminen und Antibiotika; Umwelttechnik.

### **C. Freigegegenstände**

Siehe Anlage B.