

Lehrplan

Verfahrenstechnik

Fachschule für Technik

Fachrichtung Umweltschutztechnik

Fachrichtungsbezogener Lernbereich

Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft

Hohenzollernstraße 60, 66117 Saarbrücken
Postfach 10 24 52, 66024 Saarbrücken
Telefon (0681)501-00 Telefax (0681) 501-7549
E-mail: Presse@bildung.saarland.de

Saarbrücken 2003

Hinweis:
Der Lehrplan ist online verfügbar unter
www.bildungsserver.saarland.de

Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan Verfahrenstechnik in der Fachschule für Technik liegt die Verordnung – Schul- und Prüfungsordnung über die Ausbildung und Prüfung an Fachschulen für Technik (APO-T) vom 01. August 2003 zu Grunde.

Als Schulform folgt die Fachschule für Technik der KMK-Rahmenvereinbarung über Fachschulen, Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. November 2002.

Im Fach Verfahrenstechnik sollen die wesentlichen verfahrenstechnischen Grundlagen vermittelt werden, die im technischen Umweltschutz von Bedeutung sind. Die Auswahl der Lerninhalte bezieht sich auf die Erfordernisse in den Fächern Immissionsschutz, Abfallwirtschaft und Wasserwirtschaft. Die vermittelten verfahrenstechnischen Grundlagen sollen bei der Planung und Beurteilung komplexer Anlagen im Umweltschutz Anwendung finden.

Als Unterrichtsmethoden sollen insbesondere Methoden angewandt werden, die das eigenständige und selbstverantwortliche Arbeiten der Schüler fördern, um den beruflichen Anforderungen an Techniker Rechnung zu tragen und einen Beitrag zur Entwicklung von Studierfähigkeit zu leisten.

Auf nachstehende formale Vorgaben wird verwiesen:

- In seinem Aufbau folgt der Lehrplan einer freien Lernzieltaxonomie, wobei die Lernziele durch Verben beschrieben werden. Die Lernzielhierarchie basiert auf dem Stufenmodell nach B. Bloom.
- Die Lernziele sind mit Blick auf einen stringenten Umfang des Lehrplans als Groblernziele formuliert.
- Die Zeitrichtwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlung zu verstehen. Sie sind stets als Jahreswochenstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit Schulformen anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- Die Lehrplankommission hat Stundenanteile für Wiederholungen und Leistungsüberprüfungen in den ausgewiesenen Gesamtstunden berücksichtigt.

Saarbrücken, Mai 2003

LERNGEBIETSÜBERSICHT

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert * Stunden
1	Thermodynamik	50
2	Strömungslehre	30
3	Grundoperationen der Verfahrenstechnik	70
4	Technologische Grundlagen und Technische Kommunikation	50
Summe		200

* Zeitrichtwert i.S. eines Vorschlages

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
<p>1.1 Allgemeine Gasgleichung und Zustandsgleichung auf ideale Gase und Gasgemische anwenden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zustandsgrößen • Gaskonstante • Normzustand • spezifisches Volumen • Volumenanteile • Massenanteile • Partialdruck • Dichte 	
<p>1.2 Mit der Ermittlung von Wärmemengen und Wärmebilanzen vertraut sein</p>	<ul style="list-style-type: none"> • latente Wärme/ sensible Wärme • Enthalpie/ Wärmeenergie • Reaktionswärme • Heizwert/ Brennwert • spezifische Wärmekapazitäten von Gasgemischen / c_p / c_v • Wärmemischung 	
<p>1.3 Mit den thermischen Vorgängen bei der Änderung des Aggregatzustandes von Reinstoffen und Stoffgemischen vertraut sein</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Temperaturverlaufskurve • Dampftafeln • Dampfdiagramme • Temperatur-, Enthalpie-Diagramme 	
<p>1.4 Die Zustandsgrößen von feuchten Gasen und feuchter Luft berechnen und anwenden</p>	<ul style="list-style-type: none"> • h-x-Diagramm • Wasserdampfpartialdruck • Sättigungsdruck • absolute Feuchte/ relative Feuchte / Beladung • Taupunkt /Kondensation 	
<p>1.5 Mit dem physikalischen Prinzip der Trocknung und mit den Ausführungsformen von Trocknern vertraut sein</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trocknungsverlauf • Trocknungsverfahren • Trocknerbauarten • Vakuumtrocknung 	

Lerngebiet 1: Thermodynamik		Zeitrichtwert: 50 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
1.6 Die Beschreibung thermodynamischer Prozesse kennen	<ul style="list-style-type: none"> • erster Hauptsatz • zweiter Hauptsatz • Kreisprozesse 	
1.7 Mit der Auslegung von Wärmetauschern vertraut sein	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmeleitung • Konvektion • Wärmeübergang • Wärmedurchgang • Konstruktionsprinzip von Wärmetauschern • Bauformen • Übertragungsfläche 	

Lerngebiet 2: Strömungslehre		Zeitrichtwert: 30 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
2.1 Die technischen Anwendungen der Strömungsgleichungen beherrschen	<ul style="list-style-type: none"> • Staudruck • Gesetz von Bernoulli • Kontinuitätsgleichung • Ausflussgeschwindigkeit • Prandtl-Staurohr • Venturiprinzip 	
2.2 Den Einfluss der Reibung auf die Strömung von Fluiden erläutern	<ul style="list-style-type: none"> • innere Reibung • Strömungsarten • Viskosität • Ähnlichkeitsgesetz • Reynold- Kennzahl 	
2.3 Die Berechnung der Sinkgeschwindigkeit eines Teilchens in Flüssigkeiten und Gasen beherrschen	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetz von Stockes 	
2.4 Die Strömungsverhältnisse in offenen Gerinnen kennen	<ul style="list-style-type: none"> • gleichförmige Fließgeschwindigkeit • Fließformel • hydraulischer Radius • günstige Querschnitte 	
2.5 Mit der Bestimmung des Druckverlustes in Rohrleitungssystemen vertraut sein	<ul style="list-style-type: none"> • Druckverteilung • Rohrreibungswiderstand • Einzelwiderstände • Anlagekennlinie 	

Lerngebiet 3: Grundoperationen der Verfahrenstechnik Zeitrichtwert: 70 Stunden

Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
3.1 Die Möglichkeiten der Lagerung und der Förderung von Stoffen kennen und Berechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none">• Pumpenbauarten• Auswahl von Pumpen• Pumpenkennlinien• Verdichter• Gebläse• Ventilatoren• Vakuumpumpen• mechanische Stückgutförderer• Dosiereinrichtungen• Lagereinrichtungen	Pumpenkataloge
3.2 Mit den Verfahren zur Stoffaufbereitung vertraut sein	<ul style="list-style-type: none">• Zerkleinerungsverfahren• Zerkleinerungsmaschinen• Bruchverhalten• Beanspruchungsarten• berieseln• zerstäuben• zerspritzen• mischen• lösen	
3.2 Mechanische Trennverfahren zur Trennung von Feststoffgemischen kennen und Berechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none">• Dichtesortieren• flotieren• magnetsortieren• sieben• sichten• stromklassieren• Rechen• Trenngütekurve• Siebanalyse• Sedimentationsanalyse• Körnungskennlinie• RRSB-Verteilungsfunktion• Korngrößenkennwerte• spezifische Oberfläche	
3.3 Mechanische Trennverfahren für Feststoff/ Flüssigkeits-Gemische kennen und Berechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none">• sedimentieren• zentrifugieren• Hydrozyklon• auspressen• Filtration• dekantieren• Absetzgeschwindigkeit• Fließgeschwindigkeit• Archimedeszahl• Feststoffkonzentration	

Lerngebiet 3: Grundoperationen der Verfahrenstechnik Zeitrichtwert: 70 Stunden		
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
3.4 Mit den Kenngrößen und Auswahlkriterien von Verfahren zur Trennung von Flüssigkeitsgemischen vertraut sein	<ul style="list-style-type: none"> • dekantieren • zentrifugieren • Ultrafiltration • Umkehrosmose • Dialyse • Entspannungsflotation 	
3.5 Die Verfahren zur Gasreinigung und Gasgemischtrennung kennen und Berechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> • Nassentstauber • Schwerkraftabscheider • Filtrationsentstauber • Abgasreinigung durch Verbrennung • Absorption • Adsorption 	
3.6 Die thermischen Trennverfahren kennen und Berechnungen durchführen	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichstromdestillationsverfahren • Gegenstromdestillationsverfahren • Extraktion 	

Lerngebiet 4: Technologische Grundlagen und Technische Kommunikation Zeitrichtwert: 50 Stunden		
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
4.1 Werkstoffe in verfahrenstechnischen Anlagen kennen	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffeigenschaften • Werkstoffnormen • Stähle • Gusseisen • Nichteisenmetalle • Kunststoffe • Korrosion • Korrosionsschutz • Verbundwerkstoffe 	
4.2 Wichtige Bauteile in Maschinen und Apparaten kennen	<ul style="list-style-type: none"> • Wellen • Achsen • Bolzen • Zahnräder • Wellen • Naben • Verbindungen • Lager • Dichtungen • Schraubenverbindungen • Stifte • Splinte 	

Lerngebiet 4: Technologische Grundlagen und Technische Kommunikation		Zeitrictwert: 50 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise
<p>4.3 Bauelemente von Verfahrenstechnischen Anlagen kennen</p> <p>4.4 Mit der zeichnerischen Darstellung von verfahrenstechnischen Anlagen vertraut sein</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rohrleitungen • Armaturen • Apparate • grafische Symbole verfahrenstechnischer Anlagen • Grundfließbild • Verfahrensfließbild • Rohrleitungsfließbild • Instrumentenfließbild 	