

VERFAHRENSTECHNIK

Die Verfahrenstechnik ist die Ingenieurdisziplin, die sich mit der Umwandlung von Stoffen beschäftigt. Sie hat sich aus der interdisziplinären Zusammenarbeit von Ingenieurwissenschaften, Chemie, Physik, Mathematik und speziellen Fachgebieten wie z.B. der Biologie und der Medizin entwickelt.

Typische Anwendungsbereiche sind die chemische-, pharmazeutische-, Textil- und Lebensmittelindustrie sowie die Energie- und Rohstoffgewinnung. Viele Produkte des täglichen Lebens werden mit chemischen oder physikalischen Stoffumwandlungsverfahren erzeugt. So wird Benzin durch thermische Trennung von Erdöl gewonnen, Speiseöl durch Zerkleinern von Ölsaaten. Kunststoffe sind das Produkt chemischer Reaktionen, Pharmazeutika sind Mischungen von Wirkstoffen, die ihrerseits häufig mit Hilfe chemischer Synthesen oder mikrobieller Reaktionen gewonnen wurden. Die Entfernung von Schadstoffen aus Abluft und Abwasser sowie deren Wiederverwertung in geschlossenen Kreisläufen gehören ebenso zur Verfahrenstechnik wie die Energietechnik oder die Versorgungstechnik.

Studium der Verfahrenstechnik

Das Studium der Verfahrenstechnik gliedert sich in ein dreisemestriges Grund- und ein fünfsemestriges Hauptstudium.

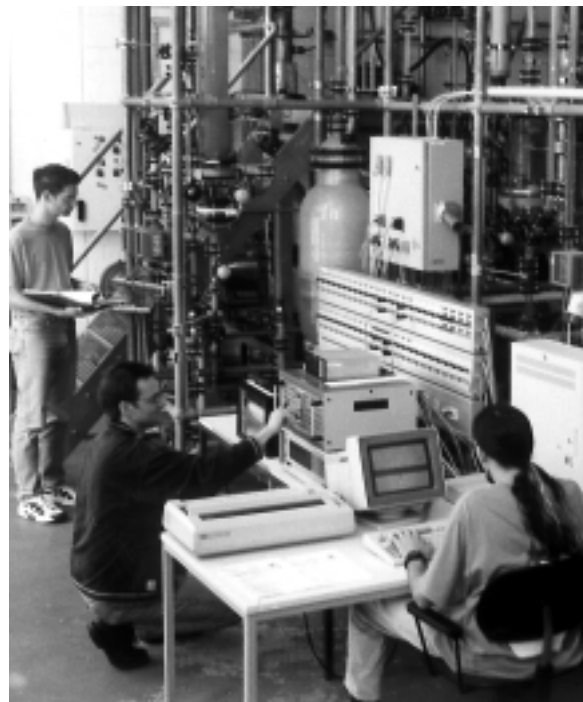
Im **GRUNDSTUDIUM** werden mathematisch-naturwissenschaftliche Kenntnisse und ingenieurtechnische Grundlagen vermittelt.

Das anschließende **HAUPTSTUDIUM** bietet Spezialisierungen in drei Studienschwerpunkten:

- Allgemeine Verfahrenstechnik (VA)
- Energie- und Versorgungstechnik (VE)
- Umwelttechnik (VU)

Neben den klassischen verfahrenstechnischen Fächern (chemische, mechanische, thermische Verfahrenstechnik, physikalische Chemie und Mess- und Automatisierungstechnik) werden hier besondere Akzente auf die wichtigen Spezialdisziplinen der entsprechenden Studienschwerpunkte gelegt. Im Studienschwerpunkt **Allgemeine Verfahrenstechnik** sind das der Apparate- und Anlagenbau, in der **Energie- und Versorgungstechnik** die Planung und Projektierung sowie der Betrieb von Versorgungs- und Entsorgungsanlagen. Der Studienschwerpunkt **Umwelttechnik** beinhaltet die Bereiche Luft- und Wasserreinhaltung, Abfallbeseitigung sowie Schall- und Erschütterungsschutz.

Vor Aufnahme des Studiums ist eine einschlä-



gige praktische Vorbildung von 12 Wochen nachzuweisen. Eine entsprechende berufspraktische Tätigkeit wird angerechnet. Interessierte können vor Beginn des ersten Semesters einen Vorkurs in den Fächern Mathematik und Chemie absolvieren.



Studiengang Verfahrenstechnik			
GRUND-STUDIUM 1. bis 3. Semester	Mathematik, Mechanik, Technologie, Physik, Thermodynamik, Werkstofftechnik, Chemie, Konstruktion, Elektronische Datenverarbeitung		
	VORDIPLOM		
HAUPT-STUDIUM 4. bis 6. Semester	STUDIENSCHWERPUNKTE		
	Allgemeine Verfahrenstechnik	Energie- und Versorgungstechnik	Umwelttechnik
	Physikalische Chemie, Apparate- und Anlagenbau, Verfahrenstechnik, Mess- und Automatisierungstechnik, Energietechnik, Recht		
	Umwelttechnik, Konstruktion, Management	Entsorgungstechnik, Versorgungstechnik, Klimatechnik	Umwelttechnik, Entsorgungstechnik, Schall- und Erschütterungsschutz
7. Semester	PRAXISSEMESTER		
8. Semester	Diplomarbeit		
	HAUPTDIPLOM		
ABSCHLUSS	DIPLOMINGENIEURIN (FH) / DIPLOMINGENIEUR (FH)		

Berufsaussichten

Mögliche Einsatzgebiete der Absolventinnen und Absolventen sind vorwiegend in der Forschung und Entwicklung, in Produktion, Planung und Vertrieb vieler Bereiche der Industrie zu finden: Rohstoffindustrie (Erz, Kohle, Öl, Erdgas), Grundstoffindustrie (Chemie, Metalle, Glas und Keramik), Nahrungsmittelindustrie, Textilindustrie, Energieversorgung, Anlagenbau, Ver- und Entsorgung. Weitere Einsatzmöglichkeiten gibt es in Dienstleistungsbetrieben, wie z.B. Ingenieurbüros oder Behörden.

Kontakt

Fachhochschule Bingen
Studiengang Verfahrenstechnik
Berlinstraße 109, 55411 Bingen/Rhein
Internet: <http://www.fh-bingen.de/~fbv>

Sekretariat:
Raum 2-213
Tel.: 0 67 21/409-434
Fax: 0 67 21/409-112
eMail: sek-fbv@fh-bingen.de

Studiengang Verfahrenstechnik

Studienschwerpunkte:	Allgemeine Verfahrenstechnik Versorgungs- und Energietechnik Umwelttechnik
Dekan:	Prof. Dr. Claus-Heinrich Stier Tel.: 409-171, Raum 2-110 E-Mail: stier@fh-bingen.de
Prodekan:	Prof. Dr. Helmut Herrmann Tel.: 409-275, Raum 5-142 E-Mail: herrmann@fh-bingen.de
Fachrichtungsleiter:	Prof. Dr. Marianne Krefft Tel.: 409-350, Raum 5-148 E-Mail: Krefft@fh-bingen.de
Sekretariat:	Brigitte Klein Tel.: 409 434, Raum 2-213 E-Mail: sek-fbv@fh-bingen.de
Studienberatung:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Dorn Tel.: 409 342, Raum 5-138 E-Mail: r.dorn@fh-bingen.de
Praktikantenamt:	Prof. Dr.-Ing. Rainer Dorn Tel.: 409 342, Raum 5-138 E-Mail: r.dorn@fh-bingen.de
Auslandsbeauftragter:	Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Hammel Tel.: 409 349, Raum 5-146 E-Mail: hammel@fh-bingen.de
Fax:	06721 / 409 112
Internet:	http://www.fh-bingen.de/~fbv
Assistenten:	Dipl.-Ing. (FH) Marco Dresbach-Runkel Dipl.-Ing. (FH) Wilke Hack
Techn. Angestellte:	Corinna Espenschied Claudia Klüskens Dipl.-Ing. (FH) Michael Mark Dipl.-Ing. Birgit Vosseberg-Hammel

Hochschullehrer

Lehrangebot

Prof. Dr.-Ing. Rainer Dorn	Konstruktion, CAD, Maschinenelemente
Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Hammel	Bioverfahrenstechnik, Anlagenbau, Chemieanlagen, Mechanische Verfahrenstechnik
Prof. Dr.-Ing. Helmut Herrmann	Datenverarbeitung, Prozessdatenverarbeitung, Automatisierungstechnik
Prof. Dr. rer. nat. Marianne Krefft	Entsorgungstechnik, Ökologie, Umweltbiotechnologie, Mikrobiologie, Zellbiologie
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Messer	Chemie, Sicherheitstechnik, Prozessanalytik
Prof. Dr. rer. nat. Weerd Ohling	Chemische Verfahrenstechnik, Umwelttechnik
Prof. Dr. rer. nat. Eckhard Reh	Analytik
Prof. Dr.-Ing. Alexander Reinartz	Energietechnik, Versorgungstechnik, CAD, Entsorgungstechnik, Dampferzeuger, Strömungslehre
Prof. Dipl.-Ing. Michael Schönherr	Mechanik, Konstruktion
Prof. Dr.-Ing. Paul.-G. Schuch	Physikalische Chemie, Verfahrenstechnik
Prof. Dr.-techn. Ralf Simon	Energietechnik, Kraft- und Arbeitsmaschinen, Thermodynamik
Prof. Dr.-Ing. Manfred Steinbrecher	Messtechnik, Umwelttechnik, Statistik
Prof. Dr. rer. nat. Winfried Steinmüller	Biotechnologie, Enzymtechnik, Fermentationstechnik, Mikrobiologie
Prof. Dr. Claus-Heinrich Stier	Biochemie, Gentechnik
Dr. Heinrich Wippermann	Mathematik
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Zimmerschied	Elektrotechnik, Physik, Lasertechnik, Strahlenschutz

Vorpraktikum

Vor Aufnahme des Studiums ist eine einschlägige praktische Vorbildung im Umfang von 12 Wochen nachzuweisen. Eine einschlägige berufspraktische Tätigkeit wird angerechnet.

Praxissemester

Das 7. Semester ist als praktisches Studiensemester ausgestaltet. Die Auswahl erfolgt durch die Studierenden. Das Praxissemester ist mit Unternehmen, Instituten oder ausländischen Hochschulen und mit den vorgesehenen Betreuern zu planen. Es umfasst einschließlich der studienbegleitenden Lehrveranstaltungen einen zusammenhängenden Zeitraum von 20 Wochen. Das praktische Studiensemester setzt die bestandene Diplomvorprüfung voraus. Das praktische Studiensemester kann durch ein Auslandssemester oder in Ausnahmefällen durch gleichwertige Praxisprojekte ersetzt werden. Der Inhalt kann technisch, wissenschaftlich, betriebswirtschaftlich oder ökologisch orientiert sein.

Diplomarbeit

Die Diplomarbeit ist eine Prüfungsarbeit. Sie soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema wird von einem Betreuer ausgegeben. Die Bearbeitungszeit beträgt drei Monate, sie kann bei Erstellung der Arbeit in einer Einrichtung außerhalb der Fachhochschule verlängert werden, höchstens auf insgesamt sechs Monate. Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Diplomarbeit müssen so gestellt sein, dass die Bearbeitungszeit eingehalten werden kann. Die Studierenden können für das Thema der Diplomarbeit Vorschläge machen. Diplomarbeiten können auch als Gruppenarbeiten zugelassen werden.

Die Diplomarbeit wird durch ein Kolloquium abgeschlossen.

1 Lehrveranstaltungen für das Grundstudium

Semester V = Vorlesung, P = Praktikum jeweils in Semesterwochenstunden (SWS)	1		2		3		Σ
	V	P	V	P	V	P	
Mathematik							
Höhere Mathematik	3		2		2		7
Numerische Mathematik	3		2		2		7
Statistik			2		2		4
Physik							
Physik	4	1	4	1			10
Elektrotechnik					4		4
Elektronische Datenverarbeitung							
Elektronische Datenverarbeitung	4		1	1		2	8
Chemie							
Chemie	4	1	3	1			9
Organische Chemie			1				1
Mechanik							
Mechanik	4		2		4		10
Thermodynamik							
Thermodynamik			2		2		4
Strömungslehre			2		2		4
Physikalische Chemie					2		2
Konstruktion							
Konstruktion	1		1		1		3
Maschinenelemente			2		2		4
Technologie							
Technologie	4						4
Werkstofftechnik							
Werkstofftechnik	2		2				4
Wahlpflichtfächer*							
siehe Studienordnung			2				2
Summe	31		31		25		87

* siehe Seite 17

2 Lehrveranstaltungen für das Hauptstudium

2.1 Studienschwerpunkt Allgemeine Verfahrenstechnik (VA)

Semester	4		5		6		7		8		Σ
	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	
V = Vorlesung, P = Praktikum jeweils in Semesterwochenstunden (SWS)											
Verfahrenstechnik											
Thermische Verfahrenstechnik	2		1		2	1					6
Mechanische Verfahrenstechnik	2		2	1	1						6
Chemische Verfahrenstechnik	2		1	1							4
Biologische Verfahrenstechnik					2	1					3
Energietechnik											
Energietechnik	2		1	1	4						8
Kraft- u. Arbeitsmaschinen			2		2						4
Physikalische Chemie											
Physikalische Chemie	3		1	1							5
Recht											
Recht	2										2
Umweltrecht	2										2
Mess- u. Automatisierungstechnik											
Mess- u. Regelungstechnik	2	1	1		3	1					8
Automatisierungstechnik	1		3		3						7
Apparate- u. Anlagenbau											
Apparatebau			1		2						3
Anlagenbau	2		3		2						7
Umwelttechnik											
Umwelttechnik	2		3								5
Konstruktion											
Konstruktion	4		2	2							8
Management											
Management							2				2
Wahlpflichtfächer*											
siehe Studienordnung	2		2		2		2		2		10
Wahlfächer*											
							2				
Studienarbeit											
Diplomarbeit	2										2
Summe											
	31		29		26		6		2		94

* siehe Seite 17

2.2 Studienschwerpunkt Versorgungs- und Energietechnik (VE)

Semester	4		5		6		7		8		Σ
	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	
V = Vorlesung, P = Praktikum jeweils in Semesterwochenstunden (SWS)											
Verfahrenstechnik											
Thermische Verfahrenstechnik	2		1		2	1					6
Mechanische Verfahrenstechnik	2		2	1	1						6
Chemische Verfahrenstechnik	2		1	1							4
Biologische Verfahrenstechnik					2	1					3
Energietechnik											
Energietechnik	2		1	1	4						8
Kraft- u. Arbeitsmaschinen			2		2		1				5
Physikalische Chemie											
Physikalische Chemie	3		1	1							5
Recht											
Recht	2										2
Mess- u. Automatisierungstechnik											
Mess- u. Regelungstechnik	2	1	1		2						6
Automatisierungstechnik	1		3		1						5
Apparate- u. Anlagenbau											
Apparatebau			1		2						3
Konstruktion	4										4
Anlagenbau	2		1								3
Entsorgungstechnik											
Entsorgungstechnik			5		1						6
Klimatechnik											
Klimatechnik	3		3		1						7
Versorgungstechnik											
Versorgungstechnik	2		3		2						7
Wahlpflichtfächer*											
siehe Studienordnung	2		2		2		2		2		10
Wahlfächer*											
							2				
Studienarbeit	2										2
Diplomarbeit											
Summe	32		31		24		5		2		94

* siehe Seite 17

2.3 Studienschwerpunkt Umwelttechnik (VU)

Semester	4		5		6		7		8		Σ
	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	
V = Vorlesung, P = Praktikum jeweils in Semesterwochenstunden (SWS)											
Verfahrenstechnik											
Thermische Verfahrenstechnik	2	1	1								4
Mechanische Verfahrenstechnik	1		2	1							4
Chemische Verfahrenstechnik	2		1	1							4
Biologische Verfahrenstechnik					2	1					3
Energietechnik											
Energietechnik	2		1	1							4
Kraft- u. Arbeitsmaschinen			2		2						4
Physikalische Chemie											
Physikalische Chemie	3		1	1							5
Recht											
Recht	2										2
Umweltrecht	2										2
Mess- u. Automatisierungstechnik											
Mess- u. Regelungstechnik	2	1	2		4	1					10
Automatisierungstechnik	1		3		1						5
Apparate- u. Anlagenbau											
Apparatebau			1		2						3
Konstruktion	4										4
Anlagenbau	2		1								3
Entsorgungstechnik											
Entsorgungstechnik	2		3		1						6
Umwelttechnik											
Umwelttechnik	2		3								5
Ökologie			2		4						6
Schall- u. Erschütterungsschutz											
Schall- u. Erschütterungsschutz			2		3		1				6
Wahlpflichtfächer*											
siehe Studienordnung			2		2		4		2		10
Wahlfächer*											
siehe Studienordnung							2				2
Studienarbeit	2										2
Diplomarbeit											
Summe	31		31		23		7		2		94

* siehe Seite 17

3 Stoffinhalte für das Grundstudium

Chemie

Chemie (CHEM) 7 SWS Vorlesung + 2 SWS Praktikum

Prof. Dr.-Ing. W. Messer

Grundbegriffe und Definitionen in der Chemie, die chemische Formel, Grundlagen der Stöchiometrie, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Säure/Base Definitionen, pH-Wert, pK-Werte, Rechenbeispiel zum MWG und Säure/Base-Gleichgewichten, Reduktion Oxidation, Grundlagen, Definitionen, Redoxreaktionen, Standardpotenziale und Spannungsreihe, Nernst-Gleichung, Elektrolyse, galvanische Elemente, Elektrodenvorgänge

Grundlagen der Reaktionskinetik, Reaktionsordnungen, Reaktionstypen, heterogene und homogene Katalyse sowie ausgewählte Kapitel der Chemie

Organische Chemie (ORCE) 1 SWS

Prof. Dr. rer. nat. E. Reh

Kovalente Bindung, Isomerie, Nomenklatur,

Substanzklassen: Alkane, Alkene, Alkine, Alkohole, Ether, Amine, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren

Reaktionsmechanismen: Substitution, Addition, Elimination, Oxidation, Reduktion.

Elektronische Datenverarbeitung (EDAT) 5+3 SWS

Prof. Dr.-Ing. H. Herrmann

Einführung in die DV: DV-Grundlagen, -Systeme, -Anwendungen, -Einsatz

Objektorientiertes Programmieren:

- Prozessmodelle: V-Modell, etc.

- Softwarebeschreibung: UML

- Programmieren mit JAVA: JAVA-Grundlagen, Definieren von Klassen, Erzeugen von Objekten/Instanzen, Nachrichtenaustausch, Programmieren von Applets und Applikationen, Einbindung von JAVA-Applets in Webseiten

Konstruktion

Prof. Dr.-Ing. R. Dorn

Konstruktion (KONS) 3 SWS

Anwendung des technischen Zeichnens, Darstellung einfacher Mechanismen, Berechnung und werkstattgerechte Darstellung von Einzelteilen.

Berechnung und zeichnerische Darstellung einer vom Prinzip her gegebenen Konstruktion. Praktische Übungen sind möglich.

Konstruktionsmethodik, Konstruktion einfacher mechanisch wirkender Vorrichtungen, Rechenverfahren, zeichnerische Darstellung.

Selbständige Bearbeitung einer abgegrenzten konstruktiven Aufgabe.

Maschinenelemente (MAEL) 4 SWS

Arten und Einsatz von Maschinenelementen: Schrauben, Muttern, Stifte, Sicherungselemente, Lager, Kupplungen etc., Normzahlen, Normung, Belastungsarten, Ermittlung von Kraft- und Momentenverläufen, Spannungsarten, technische Oberflächen, Toleranzen, Passungen.

Nietverbindungen, Klebverbindungen, Schrauben und ihre Verbindungen, Gewindearten, reib- und formschlüssige Wellen-Naben-Verbindungen, Kerbwirkung, Vergleichsspannungen, Dauerfestigkeitsschaubilder, Gestaltfestigkeit, Schweißverbindungen, Zahnräder und Zahnradgetriebe.

Mathematik

Höhere Mathematik (HÖMA) und Numerische Mathematik (NUMA) 14 SWS

Dr. H. Wippermann

Grundlagen: Mengen, Zahlensystem und Rechenregeln, Permutationen, Kombinationen, Funktionen, Grenzwerte, Stetigkeit, Polynome, Interpolation, rationale Funktionen und Partialbruchzerlegung, elementare transzendente Funktionen, Folgen und Reihen.

Differenzialrechnung: Differenzieren, numerische Bestimmung von Nullstellen, Potenz- und Taylorreihen, unbestimmte Ausdrücke, Extremwerte und Kurvendiskussion, partielle Ableitungen, totales Differenzial, Gradient, Fehlerrechnung, Parameterdarstellung von Kurven, implizite Funktionen, Extremwerte bei mehreren Variablen mit und ohne Nebenbedingungen, Methode der kleinsten Quadrate, vektorwertige Funktionen, Kettenregel, räumliche Polarkoordinaten.

Integralrechnung: Stammfunktionen und bestimmte Integrale, analytische und numerische Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Anwendungen der Integration, Fourierreihen, Laplace- und Fouriertransformation, Bereichs- und Mehrfachintegrale, Substitutionsregel, Kurvenintegrale und Wegunabhängigkeit, Grundlagen der Funktionentheorie.

Differenzialgleichungen: Lösung durch Trennung der Veränderlichen, lineare Dgln. erster und zweiter Ordnung, Variation der Konstanten, Dgl.-Systeme.

Lineare Algebra: Vektor- und Matrizenrechnung, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, lineare Optimierung, Eigenwerte symmetrischer Matrizen und Hauptachsentransformation.

Statistik (STAT) 4 SWS

Prof. Dr.-Ing. M. Steinbrecher

Wahrscheinlichkeit: Ereignisse, Wahrscheinlichkeitsmaße, statistische Unabhängigkeit

Parameter: Lage-Parameter, Streuungsparameter, Konzentrationsmaße

Verteilungen: Kombinatorik, Binominalverteilung, hypergeometrische Verteilung, Poissonverteilung, Gaussverteilung

Analyse von Zeitreihen: Gleitende Durchschnitte, Zerlegung von Zeitreihen in Komponenten, Glätten von Zeitreihen, Saisonschwankungen

statistische Qualitätskontrolle, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Sicherheit von Systemen, Fehlerfortpflanzung, Regression, Korrelation, Normalverteilung, T-Verteilung, Prognose- und Toleranzintervalle

Mechanik (MECH) 10 SWS

Prof. Dipl.-Ing. M. Schönherr

Grundlagen der Statik, Begriffe der Statik, Kraftbegriff, Axiome der Statik, Grundaufgaben im zentralen Kraftsystem, ebene Fachwerke, Cremonaplan, Knotenpunktverfahren, Festigkeitslehre für einachsige Spannungszustände, Grundaufgaben im nichtzentralen Kraftsystem, Einführung des Momentbegriffs, Schwerpunktberechnung, Lager- und Schnittkräfte beim Balken, Normalspannungsverteilung im Balken, Überlagerungsprinzip der Statik, Optimierung von Balken, Programmverfahren.

Reibung, Selbsthemmung, Seilreibung, Seilstatik, Grundlagen der Elastostatik, elementare Theorie der Biegung, Balkenbiegung, eulersche Knickung, mehrachsige Spannungszustände, Festigkeitslehre für mehrachsige Spannungszustände, Torsion von Wellen und Balken, gemischte Balkenbelastung, Vergleichsspannungshypothesen, dünnwandige Druckbehälter, Optimierung von Behältern, Programmierverfahren.

Darstellungsmethoden der Kinematik, Koordinationssysteme, Punktbewegung, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegung des starren Körpers, Momentalpol, Axiome der Kinetik, Impulssatz, Energiesatz, Drallsatz, Körperbewegung im Schwerfeld, Schwingungen, Kreisel.

Physik

Prof. Dr. rer. nat. W. Zimmerschied

Physik (PHYS) 8+2 SWS

Mechanik: Kinematik, Dynamik, Erhaltungssätze, Gravitationsgesetz, Mechanik der Flüssigkeiten und Gase.

Thermodynamik: Grundlagen, kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Thermodynamik.

Elektrodynamik: Gesetze und Definitionen, elektrisches Feld, magnetisches Feld, instationäre Felder.

Optik: geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik.

Schwingungen und Wellen.

Atom- und Kernphysik: Systematik des Atomaufbaus, Röntgenstrahlung, Aufbau der Atomkerne, Kernumwandlung.

Physiklabor: 8 Versuche aus verschiedenen Teilgebieten der Physik.

Elektrotechnik (ELTE) 4 SWS

Ladungstransport in Festkörpern: Modell der Energiebänder, Metalle, Halbleiter, Supraleitung

Elektrik: Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik, elektrische Maschinen

Elektronik: passive Bauelemente, aktive Bauelemente, Anwendungen.

Technologie (TECH) 4 SWS

Dipl.-Ing. M. Kotter

Übersicht über die Fertigungsverfahren nach DIN 8580.

Verfahren der Umformtechnik: Sandgießverfahren, Feingieß- und Vollformgießverfahren, Kokillengieß und Druckgießverfahren, Pulvermetallurgie, Grundlagen der Umformtechnik.

Verfahren der Umformtechnik: Gesenkschmieden, Walztechnik, Fließpress- und Strangpresstechnik.

Ausgewählte Verfahren der Schweißtechnik: Gasschmelzschweißen, Lichtbogenschweißen und Widerstandspressschweißen.

Thermodynamik

Thermodynamik (TEDY) 4 SWS

Prof. Dr.-techn. R. Simon

Thermodynamische Grundlagen und Begriffe, der erste Hauptsatz der Thermodynamik (Energieerhaltungssatz), ideale Gase und ihre Zustandsänderungen, Kreisprozesse mit idealen Gasen und ihre technische Bedeutung, der zweite Hauptsatz zur Bewertung der Energie

Anergie und Exergie, Berechnung von Exergieverlusten, Verdampfung und Kondensation, Zustandsdiagramme im Zweiphasengebiet, Zustandsänderung der Dämpfe, Kreisprozesse der Kraftwerke und der Kältemaschinen

Strömungslehre (STRÖ) 4 SWS

Prof. Dr.-Ing. A. Reinartz

Stoffeigenschaften, Hydrostatik, inkompressible und kompressible Fluide, Kontinuitätsgleichung, Energiegleichung, Impulssatz, Ähnlichkeitsgesetze, Druckverlustberechnungen, Auslegung von Pumpen, Strömungsmesstechnik

Physikalische Chemie (PYCH) 2 SWS

Prof. Dr.-Ing. P.-G. Schuch

Nullter Hauptsatz der Thermodynamik, Temperaturmessung, die Gesetze von Gay-Lussac und Boyle-Mariotte werden zusammengefasst zum idealen Gasgesetz, Fehlerrechnung, Fehlerfortpflanzung, Stöchiometrie, kinetische Gastheorie mit mittlerer Geschwindigkeit, freie Weglänge und Stoßhäufigkeit von idealen Gasmolekülen, reale Gase z. B. nach der van der waals'schen Zustandsgleichung mit Boyle-Kurve und -Temperatur, kritischer Punkt, kritische Phänomene mit dem nernst'schen Theorem der übereinstimmenden Zustände, Gegenüberstellung der Zustandsflächen von idealen bzw. realen Gasen im p-V-T-Diagramm, Realgasfaktor nach DIN 1871, Begriffe und Konzentrationsmaße von Misch-

phasen, dalton'sches Gesetz, Stoffwerte von Mischphasen, Darstellung von binären und ternären Gemischen, Dreiecksdiagramm.

Werkstofftechnik (WETE) 4 SWS

Prof. Dr. rer. nat. W. Ohling

Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen: Kristallstrukturen, Gitterfehler, Polymorphie, Gefüge, Kaltverfestigung, Rekristallisation

Legierungen: Phasendiagramme, Eisen-Kohlenstoff-Diagramm

Werkstoffprüfung: Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Bruchverhalten, Härteprüfung, Tribologie

chemische Eigenschaften: Korrosion und Korrosionsschutz

Roheisen- und Stahlerzeugung: Wärmebehandlung von Stählen

Gusswerkstoffe: legierte Stähle, Werkstoffbezeichnungen

Nichteisenmetalle: Aluminium, Magnesium, Kupfer, Titan

nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffe, Keramikwerkstoffe, Verbundwerkstoffe.

4 Stoffinhalte der Pflichtfächer für das Hauptstudium

Apparate- und Anlagenbau

Apparatebau (APPA) 3 SWS

Prof. Dr.-Ing. R. Dorn

AD-Merkblätter: Aufbau und Anwendung

Werkstoffe im Apparatebau: Gusseisen, Baustähle, warmfeste Stähle, rost- und säurebeständige Stähle, NE-Metalle,

Güteüberwachung der Werkstoffe: Werkszeugnis, Abnahmeprüfzeugnis, Abnahmeprüfprotokoll,

Druckbehälterverordnung: Aufbau und Anwendung, Prüfgruppen, Prüfungen, Bauartzulassung.

Rohrleitungen: Nennweiten und Druckstufen, Auslegung, Berechnung von Zylinder- und Kugelschalen, Vergleichsspannungen, Knickung, Druckverluste in durchströmten Bauteilen, Rohrdehnungsausgleich, Kompensatoren, Berechnung von Druckbehältern, Herstellung von Druckbehältern.

Konstruktion (KONS) für VE und VU, 4 SWS

Konstruktionslehre (KOLE)

Prof. Dipl.-Ing. M. Schönherr

Produktentwicklung, Produktgestaltung, Methodik bei der Lösungsfindung, Anwendung auf Bewegungsumformungen und Lagerkonstruktion,

technisch-wirtschaftliches Konstruieren: Kostenerfassung, Kostenoptimierung.

Schweißkonstruktionen: Berechnung und Gestaltung,

Kunststoffkonstruktion: Kenngrößen, Dimensionierung.

Konstruktion (KONS)

Prof. Dr.-Ing. R. Dorn

Konstruktion mit fertigen Elementen zur Erzielung neuer Wirkungen, Nach- bzw. Umrüstung bestehender Systeme und Anlagen.

Konstruktionssystematik mit Kostenbetrachtung, konstruktive Lösung einer verfahrenstechnischen Aufgabe mit thermodynamischer, festigkeitsmäßiger und kinematischer Berechnung. Konstruktionszeichnung mit Tusche bzw. CAD

Anlagenbau (ANBA) für VA, 7 SWS

Prof. Dr. rer. nat. G. Hammel

Anlagenplanung aus der Sicht des Planers und des Auftraggebers, Planung verfahrenstechnischer Anlagen, Projektentstehung, -planung, -leitung an einem Beispiel, Zieldefinition und Kommunikation, Kommunikationsmittel, Dokumentation, Abwicklung, Auslegung und Auswahl, technische Auslegung, Fließbilder, Auswahl von Apparaten

und Aggregaten, Rohrleitungstechnik, Hierarchie, Management: Koordinieren, Steuern, Überwachen, Firmenphilosophie, Wirtschaftlichkeit, gesetzliche Grundlagen, Finanzierung und rechtliche Aspekte, Sicherheit, Umwelttechnik

Verfahrensauslegung und Planungsabwicklung an einem Beispiel in kleinem Team

Anlagenbau (ANBA) für VE und VU, 3 SWS

Prof. Dr. rer. nat. G. Hammel

Anlagenplanung: Zieldefinition und Kommunikation, Kommunikationsmittel, Dokumentation, Abwicklung, Projektbildung, technische Auslegung, Fließbilder, Apparate, Anlagenteile, Rohrleitung, Ausstattung, Sicherheit, Umwelttechnik

Management: Koordinieren, Steuern, Überwachen, Wirtschaftlichkeit, gesetzliche Grundlagen, Beispiel.

Energietechnik

Energietechnik (ENTE) 7+1 SWS

Prof. Dr.-Ing. A. Reinartz und Prof. Dr. techn. R. Simon

Wärmeübertragung: Arten der Wärmeübertragung, stationäre Wärmeleitung, Instationäre Wärmeleitung, Konvektiver Wärmeübergang, Wärmestrahlung, Wärmedurchgang, Superisolation,

Wärmeüberträger: Schaltungsarten, Temperaturverlauf, Wärmerohre, Betrieb von Wärmeüberträgern.

Energiebegriff, Energiequellen,

Verbrennungsprozesse: statistische Verbrennungsrechnung, energetische und exergetische Wirkungsgrade, Umweltbelastung,

Wärmekraftprozesse und Wärmekraftanlagen: Dampfkraftwerke, Gasturbinenkraftwerke, GuD-Prozesse.

Kraft-Wärmekopplung: Heizkraftwerke, Blockheizkraftwerke, Absorptionskältemaschinen,

Wärmeschutz: Wärmeschutzverordnung, Wasserdampf-Diffusion,

regenerative Energien: Solarenergie, Windenergie

Kraft- und Arbeitsmaschinen (KRAM) 4 SWS

Prof. Dr.-techn. R. Simon

Allgemeine Betrachtungen zur Energieumwandlung, allgemeine Grundlagen der Kolbenmaschinen,

Kolbenverdichter: Vergleichsprozesse, Konstruktion und Arbeitsweise, realer Arbeitsablauf,

Kolbenpumpen: Hubkolbenpumpen, Drehkolbenpumpen,

Allgemeine Grundlagen der Strömungsmaschinen,

Kreiselpumpen: theoretische Grundlagen und Berechnung, Drosselkurve, Bestimmung des Betriebspunktes,

Gasturbinen: Vergleichsprozesse, realer Prozess, Bauteile, Hinweise zum Betrieb von Gasturbinen,

Brennstoffzellen: Typen von Brennstoffzellen, Betrieb von Brennstoffzellen.

Entsorgungstechnik (ENSO)

Entsorgungstechnik für VE, 5+1 SWS

Prof. Dr.-Ing. A. Reinartz und Prof. Dr. rer. nat. M. Krefft

Planung und Auslegung von Anlagen und Einrichtungen zur häuslichen Abwasserentsorgung, Berechnung von Schmutz- und Regenwasseranlagen

Wasserentsorgung und Wasserversorgung: Chemie und Analytik von Abwasser

Verfahren der Abwasserreinigung: mechanische, chemische und biologische Verfahren in der Abwasserreinigung, Behandlung von Rückständen der Abwasserreinigung, Trinkwassergewinnung, Trinkwasseraufbereitung

Abfallentsorgung: Abfallarten, Sammlung, Umschlag und Transport von Abfällen und Wertstoffen, Deponierung der Abfälle, thermische Verfahren und biologische Verfahren zur Abfallentsorgung, Wiederverwertung der Abfälle.

Entsorgungstechnik für VU, 5+1 SWS

Prof. Dr. rer. nat. W. Ohling

Abwasserentsorgung: Grundlagen der Chemie und der Analytik des Abwassers, Aspekte der Toxikologie von Wasserinhaltsstoffen, Klassifizierung der Abwässer

Verfahren der Abwasserreinigung: mechanische, chemische, biologische und naturnahe Verfahren in der Abwasserreinigung

Behandlung von Rückständen der Abwasserreinigung, Methoden der Schlammstabilisierung, Klärschlammverordnung

Abfallbeseitigung: Abfallanalytik, Abfallarten, Sammlung, Umschlag und Transport von Abfällen und Wertstoffen

Abfallbehandlung: thermische Verfahren, biologische Verfahren, Deponierung

Recycling von Abfällen: Aufbereitungstechnik, Glas, Papier, Baurestmassen, PKW, Elektronikschrott,

Möglichkeiten der Abfallvermeidung, Altlasten.

Klimatechnik (KLIM) für VE, 6+1 SWS

Prof. Dr.-techn. R. Simon

Thermodynamische Grundlagen: Gemische von idealen Gasen, Luft-Wasserdampfgemische, h,x-Diagramm

meteorologische Grundlagen: Wetterentstehung und Klimazonen, Sonnenstrahlung, Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftdruck und Luftdichte, Wind

physiologische Grundlagen: Wärmehaushalt des Menschen, Raumklima und Behaglichkeit, Luftbedarf des Menschen, sonstige raumklimatische Einflussgrößen

Grundlagen der Raumluftrömung: Raumluftrömungsgesetze, Luftstrahlen, Coanda-Effekt, typische Strömungsbilder,

Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden nach WSV 95, Komponenten und Systeme, Beispielhafte Projekte am PC.

Konstruktion für VA, 6+2 SWS

Konstruktionslehre (KOLE)

Prof. Dipl.-Ing. M. Schönherr

Produktentwicklung, Produktgestaltung, Methodik bei der Lösungsfindung, Anwendung auf Bewegungsumformungen und Lagerkonstruktion. technisch-wirtschaftliches

Konstruieren: Kostenerfassung, Kostenoptimierung. Schweißkonstruktionen: Berechnung und Gestaltung,

Kunststoffkonstruktion: Kenngrößen, Dimensionierung.

Konstruktion (KONS)

Prof. Dr.-Ing. R. Dorn

Konstruktion mit fertigen Elementen zur Erzielung neuer Wirkungen,

Nach- bzw. Umrüstung bestehender Systeme und Anlagen.

Konstruktionssystematik mit Kostenbetrachtung, konstruktive Lösung einer verfahrenstechnischen Aufgabe mit thermodynamischer, festigkeitsmäßiger und kinematischer Berechnung, Konstruktionszeichnung mit Tusche bzw. CAD

Projektieren einer zweckorientierten maschinellen Einrichtung oder eines Versuchsaufbaues, Konstruieren von Bauformen nach Messergebnissen, Erstellen von werkstattgerechten Zeichnungen, verstärkte Berücksichtigung der Herstellkosten, Arbeiten mit CAD.

Management (MANA) für VA, 2 SWS

Prof. Dr.-Ing. M. Steinbrecher

Vertragliche Grundlagen: rechtliche Grundlagen, Vertragsarten, Vertragsformen.

Projektplanung und Analyse: Feasibility-Studie (Marktanalyse, Kostenermittlung, Wirtschaftlichkeitsrechnung).

Prozessoptimierung: Kostenminimierung einzelner Verfahrensstufen, Einfluss der Hauptvariablen, Gesamtprozessoptimierung, Verfahrensvergleich. Angebotswesen: Anfragebewertung, -erstellung, -kalkulation, Bewerten und Vermeiden von Risiken, Projektfinanzierung.

Mess- und Automatisierungstechnik

Mess- und Regelungstechnik (MERE) VA: 6+2 SWS, VE: 5+1 SWS, VU: 8+2 SWS

Prof. Dr.-Ing. M. Steinbrecher

Grundlagen der Messtechnik: Aufgaben, Begriffe und Benennungen, Systematik der Messverfahren, Aufbau von Messeinrichtungen.

Fehlerrechnung: Fehlerarten, Fehlerkenngrößen, Einzelfehler, Fehlerfortpflanzung, Gesamtfehler, Korrekturverfahren.

Systemanalyse: Beschreibungsmethoden im Zeit- und Frequenzbereich, Test- und Antwortfunktionen, Darstellung von inhomogenen Differenzialgleichungen durch Blockschaltbilder, Darstellung von Amplituden- und Phasengang durch Diagramme.

Grundlagen der Regelungstechnik: Begriffe und Benennungen, Systematik des dynamischen Verhaltens von Regelkreisgliedern, Mess-, Regel- und Stelleinrichtungen, Strecken, Darstellung von Systemen durch Signalfließbilder.

Regelkreise: Instrumentenfließbilder, Blockschaltbilder, einfache und vermaschte Regelkreise, Stör- und Führungsverhalten, Kriterien der Regelgüte. Messverfahren: Messgrößen aus Verfahrenstechnik und Umwelt wie Temperatur, Druck, Feuchte, Geschwindigkeit, Durchfluss, Konzentration, Gasanalyse, Wasseranalyse.

Anwendung der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik: Automatisierung von Messeinrichtungen, Konstruktion von Reglern, Auswahl von Stelleinrichtungen, Planung von Regelkreisen aus der Verfahrenstechnik, Kriterien für die Stabilität des Regelkreises, Optimalverhalten und Optimierung des Regelkreises durch die Einstellung von Reglern.

Automatisierungstechnik (AUTO) VA: 7 SWS, VE und VU: 5 SWS

Prof. Dr.-Ing. H. Herrmann

Einführung in die Automatisierungstechnik:

Allgemeine Grundlagen, Automation und Automationsstrukturen

Prinzip der Steuerung und Regelung, Schaltalgebra, logische Schaltungen, Entwurf und Optimierung logischer Schaltungen

Prozessrechner-, Prozessleit-, SPS-, DDC-, IPC/PC-, Microcontrollersysteme:

Merkmale und Eigenschaften, Aufbau, Wirkungsweise und Einsatzgebiete

Netzwerke: Grundlagen der Kommunikation, SW, HW, Protokolle, Ethernet- und Token-Netzwerke, Feldbussysteme

Roboter: Einführung in einfache Robotersysteme, Antriebsarten, Robotersteuerungen und -programmierung, Betrieb eines Roboters

Projektbearbeitung: Beispiele, Simulationen und realer Einsatz.

Physikalische Chemie (PYCH) 4+1 SWS

Prof. Dr.-Ing. P.-G. Schuch

Diffusion mit Diffusionskoeffizient nach den fick'schen Gesetzen, osmotischer Druck, Gesetz nach Pfeffer, isobarer Ausdehnungskoeffizient, isochorer Spannungskoeffizient, kubischer Kompressibilitätsfaktor, partielle molare Größen, speziell: partielles molares Volumen, erster Hauptsatz der Thermodynamik, innere Energie, Enthalpie, Molwärme von Gasen (ein-, zwei- und mehratomig), - von Flüssigkeiten und Feststoffen, latente Wärmen, isothermer, isochorer, isobarer, adiabater und polytroper Prozess, trockener adiabater Temperaturgradient der Atmosphäre, Reaktionswärme, heiß'scher Satz, Bildungswärme mit Temperatur- und Druckabhängigkeit, zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie als Zustandsfunktion, freie Energie und freie Enthalpie, thermodynamisches Gleichgewicht, gibbs- helmholtz'schen Gleichungen, gibbs'sche Fundamentalgleichung, Gleich-

gewicht im Einkomponentensystem, Dampf- und Sublimationsdruck, clausius- clapeyron'sche Gleichung, chemisches Potenzial, Zweikomponentensysteme, raoult'sches Gesetz, vant hoff'sches Gesetz der Gefrierpunktserniedrigung und Siedepunktserhöhung, kryoskopische und ebullioskopische Konstante, henry'sches Gesetz, Absorption, nernst'scher Verteilungssatz, Kreuz- und Gegenstromextraktion, chemisches Gleichgewicht und seine Druck- und Temperaturabhängigkeit, Exsikkator, gibb'sche Phasenregel.

Recht

Umweltrecht (UMRE) für VA und VU, 2 SWS

N.N.

Einführung Umweltrecht/Recht, Grundlagen öffentliches Recht, Strukturen des Umweltrechts, Immissionsschutzrecht, Recht der Abfallwirtschaft, Schutz vor gefährlichen Stoffen, Gewässerschutzrecht, Schutz der Natur, der Landschaft und des Bodens, Gentechnikrecht.

Recht (RECH) 2 SWS

N.N.

Grundlagen des BGB, Vertragsrecht.

Schall- und Erschütterungsschutz (ERSA) für VU, 5+1 SWS

Prof. Dr.-Ing. M. Steinbrecher

Schallquellen, Punkt-, Linien-, Flächenquellen, Pegeladdition gleicher und ungleicher Quellen, Schallausbreitung, Maßnahmen des Schallschutzes an Versorgungs- und Entsorgungseinrichtungen, Schallschutz bei Fenstern, Wänden, Decken, Beurteilung von Arbeitslärm in der Nachbarschaft, Messung und Beurteilung von Emissionen und Immissionen.

Umwelttechnik

Umwelttechnik (UMTE) für VA und VU, 5 SWS

Prof. Dr. rer. nat. W. Ohling

Luftreinhaltung: Aufbau der Atmosphäre, Luftzusammensetzung, luftverunreinigende Stoffe: Entstehung und Wirkungen auf Menschen, Tiere, Pflanzen und Sachgüter,

Emissionsquellen: Haushalt, Gewerbe, Industrie, Verkehr, Landwirtschaft, Stoffumwandlungen in der Atmosphäre,

Grundlagen der Meteorologie: Wetter, Klima, Trockenadiabate, stabile und labile Luftschichtungen, Inversion, Messung meteorologischer Parameter,

Ausbreitungsrechnungen: Gauß-Modell, Box-Modell, Schornsteinhöhenberechnung, gesetzliche Grundlagen: Bundesimmissionsschutzgesetz und Verordnungen, TA Luft, Luftreinhalteplanung

Verfahren zur Abluftreinigung: Entstaubungsverfahren, Absorptionsverfahren, Adsorptionsverfahren, Rauchgasentschwefelung und -entstickung, thermische Verfahren, biologische Verfahren,

Wasserreinhaltung: Abwasserinhaltsstoffe,

gesetzliche Grundlagen: Wasserhaushaltsgesetz und Rahmen-Abwasser-Verwaltungsvorschrift

Abwasserbehandlung: mechanische Verfahren, chemische Verfahren: Neutralisationsfällung, Oxidations- und Reduktionsverfahren,

Wertstoffrückgewinnungsverfahren: Elektrolyse, Elektrodialyse, Ionenaustausch, Extraktion.

Ökologie (ÖKOL) für VU, 6 SWS

Prof. Dr. rer. nat. M. Krefft

Verhalten der Chemikalien in der Umwelt: Produktionshöhe, Anwendungsmuster, Dispersionstendenz, Akkumulation, Persistenz

Umwandlung unter Umweltbedingungen: abiotische und biotische.

Wirkung von Chemikalien: Ökotoxikologie, Gentoxizität, Mutagenität, Cancerogenität, Wirkungen auf Populationen und Ökosysteme.

Rückstände von Chemikalien: Entstehung, Höhe und Verbreitung.

Experimentelle Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Chemikalien, Gefährlichkeitsbewertung und gesetzliche Regelungen von Chemikalien: Modelle zur Abschätzung des Gefahrenpotenzials, Naturindikation/Bioindikation.

Stadtökologie, Stadtklima, Ökologische Stadtplanung.

Verfahrenstechnik

Thermische Verfahrenstechnik (TEVE) für VA und VE, 5+1 SWS

Prof. Dr.-Ing. P.-G. Schuch

Extraktion: primäres und sekundäres Lösungsmittel, Wertstoff, Extrakt und Raffinat, Binodalkurve im Dreiecksdiagramm, minimale und maximale Lösungsmittelmenge, Hebelgesetz, Kreuzstromextraktion, Gegenstromextraktion, Konjugationslinie, Konnode, Polpunkt,

Trocknung: der Trocknung vorausgehende Entwässerung, Schema eines Konvektionstrockners, Eigenschaften des feuchten Gutes, Eigenschaften der feuchten Luft, c_p -Werte temperaturabhängig, mollier'sches Enthalpie-Feuchte-Diagramm, Erwärmen und Abkühlen von feuchter Luft, Wasserdampftaupunkt, Kühlgrenztemperatur, Mischung von feuchter Luft, alle Vorgänge rechnerisch und graphisch, Kinetik des Trocknungsprozesses, einstufiger idealer Konvektionstrockner, realer Trocknungsvorgang, Umluft-Trockner, mehrstufiger Trockner, prinzipielle Unterschiede in den Bauformen von Konvektionstrocknern, Kennzahlen, Kontakt-Trockner, Dünnschicht-Trockner (Verdampfer), Gefriertrockner, Strahlungstrockner, Hochfrequenz-Trockner.

Rektifikation: Dampfdruckdiagramm unter Gültigkeit des Raoult'schen und des Henry'schen Gesetzes, Siedediagramm, Gleichgewichtsdiagramm, relative Flüchtigkeit, azeotropes Gemisch, Arbeitsgerade eines Gleich- und Gegenstromtrennapparates, Verstärkungs- und Abtriebskolonnen, Stoff- und Energiebilanz um eine Rektifikationskolonne, Verstärkungsgerade, theoretische Bodenzahl, McCabe-Thiele-Diagramm, thermischer Zustand des Einsatzgemisches, das minimale Rücklaufverhältnis, das wirtschaftlich optimale Rücklaufverhältnis, trennen von Mehrstoffgemischen, Fenske-Gleichung, Bodenkolonnen, Füllkörperkolonnen, F-Faktor, Extraktion in Kombination mit Rektifikation.

Verdampfung: Dühring'sche Regel, Enthalpie-Zusammensetzungs-Diagramm, diskontinuierlicher und kontinuierlicher einstufiger Verdampfer, mehrstufiger Verdampfer, Brückenkompression, Bauarten von Verdampfern, Pinch-Methode zu Energieeinsparung.

Thermische Verfahrenstechnik (TEVE) für VU, 3+1 SWS

Prof. Dr.-Ing. P.-G. Schuch

Trocknung: der Trocknung vorausgehende Entwässerung, Schema eines Konvektionstrockners, Eigenschaften des feuchten Gutes, Eigenschaften der feuchten Luft mit vereinfachenden Randbedingungen, mollier'sches Enthalpie-Feuchte-Diagramm, Erwärmen und Abkühlen von feuchter Luft, Wasserdampftaupunkt, Kühlgrenztemperatur, Mischung von feuchter Luft, Kinetik des Trocknungsprozesses, einstufiger idealer Konvektionstrockner, realer Trocknungsvorgang, Umluft-Trockner, mehrstufiger Trockner, prinzipielle Unterschiede in den Bauformen von Konvektionstrocknern, Kennzahlen, Kontakt-Trockner, Dünnschicht-Trockner (Verdampfer), Gefriertrockner, Strahlungstrockner, Hochfrequenz-Trockner.

Extraktion: primäres und sekundäres Lösungsmittel, Wertstoff, Extrakt und Raffinat, Binodalkurve im Dreiecksdiagramm, minimale und maximale Lösungsmittelmenge, Hebelgesetz, Kreuzstromextraktion, Gegenstromextraktion, Konjugationslinie, Konnode, Polpunkt,

Rektifikation: Dampfdruckdiagramm unter Gültigkeit des Raoult'schen und des Henry'schen Gesetzes, Siedediagramm, Gleichgewichtsdiagramm, relative Flüchtigkeit, azeotropes Gemisch, Arbeitsgerade eines Gleich- und Gegenstromtrennapparates, Ver-

stärkungs- und Abtriebskolonnen, Stoff- und Energiebilanz um eine Rektifikationskolonne, Verstärkungsgerade, theoretische Bodenzahl, McCabe-Thiele-Diagramm, thermischer Zustand des Einsatzgemisches, das minimale Rücklaufverhältnis, das wirtschaftlich optimale Rücklaufverhältnis, Bodenkolonnen, Füllkörperkolonnen, F-Faktor, Extraktion in Kombination mit Rektifikation.

Mechanische Verfahrenstechnik (MEVE) für VA und VE, 5+1 SWS

Prof. Dr. rer. nat. G. Hammel

Grobdisperse Systeme: fest-, flüssig- und gasdisperse Systeme, Bestimmen und Verhalten, poröse Systeme, Wechselwirkung zwischen Teilchen, Mechanik starrer und deformierbarer Teilchen.

Bruchvorgänge, Zerkleinerung und Zerstäuben, Schüttungen, Emulsionen, Schäume, gasdisperse Phase.

Beispiele für Zerkleinerungsanlagen mit Aufbau und Funktionsweise

Trennprozesse: Trennprinzipien, Klassieren, Sortieren, Filtrieren, Sichten, Phasentrennung und Klären, Entstauben, Flotation. Beispiele für Trennanlagen mit Aufbau und Funktionsweise

Mischen: viskose, flüssige Systeme, feste Systeme, gasförmige Systeme, Beispiele für Mischlagen mit Aufbau und Funktionsweise

Agglomerationsprozesse: Flockung, Aufbauagglomeration, Pressagglomeration

Förder- und Lagertechnik

Mechanische Verfahrenstechnik (MEVE) für VU, 3+1 SWS

Prof. Dr. rer. nat. G. Hammel

Grobdisperse Systeme: fest-, flüssig-, gasförmige Systeme starrer, flexibler elastischer und Membranstrukturen (Zellsysteme): bestimmen und Verhalten, poröse Systeme, Wechselwirkung zwischen Teilchen, physikalisch-chemische, mechanische Grundlagen.

Beispiele für technische und apparative Ausführungen

Zerkleinerungsvorgänge, Schüttungen, Emulsionen, disperse Phase Gas/Flüssigkeit

Trennprozesse: Filtrieren, Zentrifugieren, Klassieren, Sortieren, Phasentrennung und Klären,

Mischen: Grundlagen,

Agglomerationsprozesse: Flockung, Aufbauagglomeration, Pressagglomeration, Förder- und Lagertechnik

Beispiele für technische und apparative Ausführungen

Chemische Verfahrenstechnik (CEVE) 3+1 SWS

Prof. Dr. rer. nat. W. Ohling

Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik: Stöchiometrie und Umsatz, Stoff- und Energiebilanz, Reaktionsenthalpie, Chemisches Gleichgewicht

Reaktionskinetik (Mikrokinetik): Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit Stofftransportvorgänge (Makrokinetik)

ideale Reaktoren: diskontinuierlicher und kontinuierlicher Rührkessel, Strömungsrohr, Rührkesselkaskade,

reale Reaktoren: Verweilzeitverhalten, Umsatzberechnungen für ideale und reale Reaktoren, Isotherme und adiabatische Betriebsweise von Reaktoren

Biologische Verfahrenstechnik (BIVE) 2+1 SWS

Prof. Dr. rer. nat. G. Hammel

Bakterien- und Pilzzellen, Wachstumskinetik, Produktbildung, kontinuierliche Kulturen, Stofftransport, Bio-Reaktoren, Enzyme, Sterilisation, Desinfektion, Konservierung, Abwasserbehandlung, Abluftreinigung, biologische Bodensanierung.

Versorgungstechnik (VETE) für VE, 7 SWS

Prof. Dr.-Ing. A. Reinartz

Gasversorgung: Planung und Berechnung von Gasversorgungsanlagen,

Trinkwasserversorgung: Planung und Berechnung von Trinkwassernetzen,

Heizungsanlagen: Planung und Berechnung von Heizungsanlagen, Regelungstechnik für Heizungs- und Fernwärmeanlagen, Anlagenkomponenten der jeweiligen Gewerke.

5 Stoffinhalte von Wahlveranstaltungen (2 SWS)

Vorkurs Chemie

Prof. Dr. rer. nat. W. Ohling

Definitionen und Grundbegriffe der Chemie, Einführung in die Stöchiometrie, Atom-
aufbau, Periodensystem der Elemente, chemisches Gleichgewicht, Säure-Base-Reaktio-
nen, Oxidation, Reduktion, Grundbegriffe der organischen Chemie.

Vorkurs Mathematik

Prof. Dr. D. Kilsch

Termumformungen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, Funktionen, Betrags-
funktionen, Potenzgesetze, Exponential- und Logarithmusfunktion, Trigonometrie und
Kreisfunktionen,
analytische Geometrie der Ebene: Gerade, Kreis, Parabel, Differenzialrechnung.

Analyse und Simulation in der Thermo-/Fluiddynamik (ANSI)

Prof. Dr.-techn. R. Simon

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden die Grundlagen der Analyse- und Simulations-
techniken an Hand von einfachen Beispielen besprochen und erläutert. Die erlernten
Techniken werden mit Hilfe von verschiedenen zur Verfügung gestellten Simulations-
programmen in angeleiteter Gruppenarbeit vertieft. Hier werden kleinere thermo- bzw.
fluiddynamische Analysen von den Studierenden durchgeführt und in einem Ab-
schlussbericht dokumentiert.

Analytische Chemie (ALYT)

Prof. Dr. rer. nat. E. Reh

Grundlagen der Analytischen Chemie

Analysen-Methoden: Titrations-, elektrochem. Methoden, Chromatographie, Spektro-
skopie,

Chemometrie: Kalibration, statist. Versuchsplanung.

Die Vorlesung wird teilweise begleitet von Labordemonstrationen.

CAD in der Versorgungstechnik (ACAD) 2 SWS P

Prof. Dr.-Ing. A. Reinartz

Der Planungsalltag erfordert heute zunehmend den Einsatz von rechnergestützten Pla-
nungsinstrumenten. Im Rahmen der Vorlesung wird aufbauend auf dem sehr häufig
eingesetzten CAD-Programm Autocad die Anwendung verschiedener Zusatzprogramme
für versorgungstechnische Berechnungen gelehrt. Neben dem Erstellen von Rohrlei-
tungsplänen und Strangschemata werden anhand konkreter Beispiele Wärmebedarfsbe-
rechnungen und Rohrnetzberechnungen für Heizungs-, Trinkwasser- und Abwasseran-
lagen durchgeführt.

Dampferzeugungstechnik

Prof. Dr.-Ing. A. Reinartz

Für fossilbefeuerte Kraftwerke und für verschiedene Industrieanlagen werden große
Dampferzeuger benötigt. Der Markt ist hier weltweit von einem starken Wachstum
gekennzeichnet.

Schwerpunkte der Vorlesung: thermodynamische Grundlagen, Grundlagen der Ver-
dampfung, Wasserumlaufsysteme für Dampferzeuger, Feuerungen (Rostsysteme, Bren-
ner, Wirbelschichtfeuerungen), Speisepumpen, Sicherheitstechnik (TRD).

Einführung CAD (ECAD)

Prof. Dr.-Ing. R. Dorn

Hardware: Speichermedien, Eingabegeräte, Ausgabegeräte,

Software: 2D-, 3D-Systeme allgemein, Mechanical Engineering Serie 10

Übungen: Zeichnen und Bemaßen von Einzelteilen (Stößel, Winkel, Stanzteil, Aufnahme Zahnrad etc.), Erstellen von Konstruktionszeichnungen.

Lasertechnik (LATE)

Prof. Dr. rer. nat. W. Zimmerschied

Der Laser als Werkzeug in der Technik: Grundlagen, verschiedene Lasersysteme, Modulation der Laseremission, Strahlübertragung, der Laserstrahl als Werkzeug, Wechselwirkung der Laserstrahlung mit dem Werkstoff, Laserstrahlschweißen, Härten und Umschmelzen, Messtechnik mit dem Laser.

Mikrobiologie (MIBI)

Prof. Dr. rer. nat. M. Krefft

Baupläne der Zellen, Einteilung der Mikroorganismen, Wachstum der Mikroorganismen, Grundlagen des Stoffwechsels, Stellung der Mikroorganismen im Kreislauf der Stoffe, Stoffwechsel von Naturstoffen, Stoffwechsel von Fremdstoffen, industrielle Nutzung von Stoffwechselprodukten.

Monoklonale Antikörper (MOKL)

Prof. Dr. rer. nat. W. Steinmüller

Das Immunsystem: Zellen, Moleküle, Antigen-Antikörper-Reaktion, Kinetik, Analytik

Polyklonale Antikörper: Herstellung, Anwendungen

Monoklonale Antikörper: Plasmazellen, Myelomzellen, Hybridoma-Zellen, Fusion, Klonierung, Produktion, Modifikationen, Anwendungen
tierexperimentelles Arbeiten.

Oberflächentechnik (OFTE)

Prof. Dr. rer. nat. W. Ohling

Korrosion, Korrosionsschutz, Tribologie, Verschleiß, Verschleißschutz,
metallische Beschichtungen: galvanische und chemische Abscheidungsverfahren, Schmelztauchbeschichtungen, Thermisches Spritzen,
nichtmetallische Beschichtungen: Phosphatierung, Chromatierung, organische Beschichtungen,
Oxidschichten, keramische Beschichtungen, CVD- und PVD-Verfahren,
Prüfverfahren für Oberflächenschichten

Ökologie (ÖKOL)

Prof. Dr. rer. nat. M. Krefft

Allgemeines zur Ökologie,

Eigenschaften der Umweltkompartimente: Wasser, Boden, Luft, Stoffkreisläufe, Organismen: Prokaryonten, Eukaryonten, Einzeller, Vielzeller,

organismische Vielfalt: Ontogenese, Phylogenese.

Äußere Wachstums- und Entwicklungsfaktoren: Photomorphogenese und- periodismen, innere Wachstums- und Entwicklungsfaktoren: Determination, Differenzierung, Morphogenese, Populationen, Biozönosen, Typen der biologischen Interaktionsmöglichkeiten zweier Organismen, biochemische Wechselbeziehungen (Stoffwechsel/Umwelt), chemische Kommunikation zwischen Organismen, Ökologie der Mikroorganismen, Populationsgenetik, Populationsdynamik.

Sicherheitstechnik (SITE)

Prof. Dr.-Ing. W. Messer

Grundbegriffe der Sicherheitstechnik, Organisationen und Institutionen der Sicherheitstechnik, Gefährdung, Risikodefinitionen und -bewertungen, Aufgaben von TÜV, BG u.a. Gefahreigenschaften in der Technik, gefährliche Arbeitsstoffe, Grundlagen der Sicherheitsanalyse, spezielle Probleme der Sicherheitstechnik.

Strahlenschutz (STRA)

Prof. Dr. rer. nat. W. Zimmerschied

Grundlagen für den Umgang mit radioaktiven Stoffen: radioaktiver Zerfall, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Prinzip und Wirkungsweise wichtiger Strahlungsmessgeräte, Schutzmaßnahmen gegen radioaktive Strahlung, biologische Wirkung ionisierender Strahlung, Kontaminationen, Messgeräte für den Strahlenschutz.

Technisches Zeichnen (TEZE)

Prof. Dr.-Ing. R. Dorn

Zeichnungsarten, Zeichnungsträger, Zeichnungsformate, Linienarten, Linienbreiten, Normschrift, Bemaßung, Normalprojektion, Schnittdarstellung; Darstellung von prismatischen, zylindrischen pyramidenförmigen und kegeligen Körpern einschließlich Durchdringungen; Gewindedarstellung.

Wirtschaftsrecht (WIRE)

Rechtsanwalt G. Gutmann

Vertragsrecht, Schuldverhältnisse, Haftung, Allgemeine Geschäftsbedingungen, Gesellschaftsrecht, Auszüge aus dem Familien- und Erbrecht, Grundkenntnisse über Gesetz, Rechtsordnung, Verfassungsrecht.

Wirtschaftsrhetorik (RETO)

Karlheinz Adolph

Rhetorik ist Führungsinstrument: Bedeutung von Gesprächen, Texten, Vorträgen und Reden im Unternehmen und für das Unternehmen, verschiedene Ziele betrieblicher Gespräche, methodisches Führen von Planungs- und Entscheidungsgesprächen, Mitarbeitergesprächen, Verkaufsgesprächen, Bewerbungsgesprächen etc.

Besprechungs- und Sitzungsleitung: wirksame Argumentation für Lösungsvorschläge, gesprächspsychologische Hilfen zur Konfliktminderung im betrieblichen Gespräch, Vortrag und Präsentation als kompakte Informationsvermittlung: Aufbau, Sprache, Bildunterstützung, Körpersprache, Sprechtechnik.

Der Sachtext im Unternehmen als Kommunikationsträger nach innen und außen: Zeitgemäße Textformen für Protokolle, Berichte, Arbeitsanweisungen, Geschäftsbriefe, etc.

Zellbiologie I (ZEBI I)

Prof. Dr. rer. nat. M. Krefft

Evolution der Zelle, Methoden zur Zelluntersuchung, Mikroskopie, Zellkultur, Zelltrennung, Proteintrennung, DNA-Rekombinationstechnologie, Plasmamembran, Lipiddoppelschicht, Transport durch die Membranen, Zellkern, Mitochondrien, Chloroplasten, endoplasmatisches Retikulum, Golgi Apparat, Endocytose, Exocytose, Lysosomen, Peroxysomen.

Zellbiologie II (ZEBI II)

Prof. Dr. rer. nat. M. Krefft

Organisation der DNA in den Chromosomen, Kontrolle der Genexpression, Cytoskelett, Zellteilung, Zellwachstum, Zelladhäsion, Zellverbindungen, chemische Signale zwischen Zellen, Embryologie, Immunsystem, Nervenzellen.