

VERTIEFUNGSFÄCHERKATALOG

für den integrierten Studiengang

MASCHINEN- UND ANLAGENBAU

mit den Studienschwerpunkten

ALLGEMEINER MASCHINENBAU

ENERGIE- UND VERFAHRENSTECHNIK

PRODUKT ENGINEERING

MECHATRONIK

SCHIFFSTECHNIK

an der

Universität Duisburg-Essen, Campus Duisburg

Stand: 11.03.2008

Vertiefungsfächer im Hauptstudium

Mit den Vertiefungsfächern haben die Studierenden des integrierten Studiengangs Maschinen- und Anlagenbau die Möglichkeit, innerhalb ihres gewählten Studienschwerpunkts Akzente zu setzen. Sie können Ihren Neigungen folgen, oder sich in solche Fachgebiete vertiefen, die für den von Ihnen gewählten Studienschwerpunkt und den von Ihnen in Aussicht genommenen beruflichen Arbeitsbereich besonders nützlich erscheinen.

Innerhalb des 1. – 3. Vertiefungsfachs (bzw. 1. – 2.: Schiffstechnik) ist darauf zu achten, dass eventuell aufeinander aufbauende Veranstaltungen sinnvoll und in der richtigen Reihenfolge ausgewählt werden.

Bei der Auswahl der Veranstaltungen des 4. Vertiefungsfaches werden die unter dem jeweiligen Studienschwerpunkt genannten Veranstaltungen des 1. – 4. Vertiefungsfaches besonders empfohlen. Es besteht jedoch volle Wahlfreiheit für das gesamte Lehrangebot der Fakultät für Ingenieurwissenschaften.

Beratungshinweis:

Fragen bezüglich der sinnvollen Kombination der Lehrveranstaltungen innerhalb der jeweiligen Vertiefungsfächer sind mit den für die einzelnen Veranstaltungen zuständigen Dozentinnen/ -en abzuklären. Kombinationen von Veranstaltungen im 1. – 3. Vertiefungsfachs (bzw. 1. – 2.: Schiffstechnik), die im Einzelfall von diesem Katalog abweichen, sind ebenfalls mit den zuständigen Dozentinnen/ -en abzusprechen.

Vertiefungsfächerkatalog PO 2002

Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“

1. Vertiefungsfach:		Grundlagen und Methoden			
Wärme- und Stoffübertragung	Atakan	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Höhere Dynamik	Kecskemethy	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Regelungstheorie	Söffker	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
2. Vertiefungsfach:		Produktion und Werkstoffe			
Produktentwicklung	Bergers	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Production Management	Bergers	V 2 + Ü 1	WS	engl.	
Höhere Werkstofftechnik - Tribologie	Fischer,	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Logistik und Materialfluss II	Noche	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Technologie der Kunststoffe I	Wortberg	V 2 + P 1	WS	dt./engl.	
Technologie der Kunststoffe II	Wortberg	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.	
3. Vertiefungsfach:		Energie und Umwelt			
Adsorptionstechnik / Adsorption Technology	Bathen	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.	
Chemische Thermodynamik	Atakan	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	Atakan, Siddiqi	V 2 + Ü 1	*	dt.	
Gasturbinen	Benra	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Dampfturbinen	Benra	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Mechanische Verfahrenstechnik	Gimbel	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Wasseraufbereitung / Water Treatment	Gimbel	V 2 + Ü 1	SS	engl.	
Abwasserreinigung / Waste Water Treatment	Gimbel, Hobby	V 2 + Ü 1	WS	engl.	
Regenerative Energietechnik I	Heinzel, Mahlendorf	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Regenerative Energietechnik II	Heinzel, Mahlendorf	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Gasdynamik	von Lavante	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Thermische Abfallbehandlung / Thermal Waste Treatment	Herbell, Pasel	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.	
Chem.-phys. und biol. Abfallbehandlung; Deponietechnik / Chemical-Physical and Biological Waste Treatment and Land-filling Technique	Herbell, Pasel	V 2 + Ü 1	SS	dt./ engl.	

Thermische Verfahrenstechnik / Thermal Separation Processes	Bathen	V 2 + Ü 1	WS	engl./ dt.
Global Aspects of Environmental Protection	Pasel	V 2 + Ü 1	SS	engl.
Reaktionstechnik	Winterer	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Nanotechnologie I	Winterer	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Nanotechnologie II – Nanopartikel- Prozesstechnik	Winterer	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Chemical Vapor Deposition	Winterer	V 2 + Ü 1	WS	engl.
Umweltverfahrenstechnik	Görner	V2 + Ü1	SS	dt.

4. Vertiefungsfach: **Ausgewählte Kapitel der Ingenieurwissenschaften**

Als 4. Vertiefungsfach kann jedes Fach aus dem Lehrangebot der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gewählt werden, das nicht bereits als Pflicht- oder Wahlpflichtfach oder 1. – 3. Vertiefungsfach gewählt worden ist.

Neben den aus den Katalogen für die Vertiefungsfächer 1 bis 3 nicht belegten Veranstaltungen werden besonders die folgenden empfohlen:

Methoden zur Temperatur- und Konzentrationsbestimmung / Measurement and Diagnostic Techniques in Thermal and Fluid Sciences	Atakan, Tian	V 2 + S 1	SS	dt.
Modellierung reaktiver Systeme	Atakan	V 2 + S 1	SS	dt.
Turboverdichter	Benra	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Kreiselpumpen	Benra	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Die Methode der finiten Elemente I/ The Finite Element Method I	N.N., Zwiers	V 1 + Ü 2	WS	dt./ engl.
Die Methode der finiten Elemente II/ The Finite Element Method II	N.N., Zwiers	V 1 + Ü 2	SS	dt./ engl.
Präsentation von Forschungsergebnissen in der Mechanik	N.N., Kecskeméthy	S2	WS+SS	dt./ engl.
Water – Natural Science Fundamentals/ Wasser- naturwissenschaftliche Grundlagen	Gimbel	V 2 + Ü 1	WS	engl.
Energiesysteme	Heinzel, Roes	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Brennstoffzellensysteme in der dezentralen Energieversorgung	Heinzel	V 2 + P 1	SS	dt.
Strukturdynamik / Vibration Analysis	Kecskemethy	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.
Objektorientiertes Programmieren in C++	Kochs	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Internet-Technologien für Ingenieure	Kochs, Stockmanns	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Informatik und numerische Methoden I	Kochs, Petersen	V 2 + Ü 1	SS	engl./dt.
Informatik und numerische Methoden II	Kochs, Petersen	V 2 + Ü 1	WS	engl./dt.

Rechnerintegrierte Produktentwicklung I	Köhler	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Spektroskopische Messtechnik/ Spectroscopic Methods	Siddiqi	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.
Chemical and Bioprocess Engineering	Uhl, Luckas	V 2 + Ü 1	WS	engl.
Prozessautomatisierung/ Process Control Engineering	Wend	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Alternative Antriebe für zukünftige Fahrzeugkonzepte	Schubert	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Wasserstofftechnologie für automobiler und nicht-automobiler Anwendungen	Schubert	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Laseroptische Messverfahren für reaktive Strömungsprozesse / Laser-based gas-phase diagnostics	Dreier, Schulz	V 2 + S 1	SS	dt./engl.
Laseroptische Messverfahren in reaktiven Systemen	Dreier,	V 2	WS	dt.
Biomechanik / Biomechanics	Kowalczyk	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.
Biofluidmechanik / Biofluid Mechanics	Kowalczyk	V 1 + Ü 2	SS	dt./engl.

* Bitte beachten Sie das aktuelle Lehrangebot im Internet bzw. Aushang.

Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“

1. Vertiefungsfach: **Transportvorgänge in Fluiden**

Wärme- und Stoffübertragung	Atakan	V 2	SS	dt.
Simulation von Transportvorgängen in Fluiden	Von Lavante	V 2 + Ü 1	WS	dt.

2. Vertiefungsfach: **Energiesystemtechnik**

Gasturbinen	Benra	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Dampfturbinen	Benra	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Kinetische Gastheorie	Hänel	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Turbulente Strömungen	Von Lavante	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.
Regenerative Energietechnik I	Heinzel, Mahlendorf	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Regenerative Energietechnik II	Heinzel, Mahlendorf	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Gasdynamik	von Lavanete	V 2 + Ü 1	SS	dt.

3. Vertiefungsfach: **Angewandte Verfahrenstechnik**

Adsorptionstechnik / Adsorption Technology	Bathen	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.
Chemische Thermodynamik	Atakan	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Phasen- und Reaktionsgleichgewichte	Atakan, Siddiqi	V 2 + Ü 1	*	dt.
Abwasserreinigung / Waste Water Treatment	Gimbel, Hobby	V 2 + Ü 1	WS	engl.
Mechanische Verfahrenstechnik	Gimbel	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Water Treatment / Wasseraufbereitung	Gimbel	V 2 + Ü 1	SS	engl.
Thermische Abfallbehandlung / Thermal Waste Treatment	Herbell, Pasel	V 2 + Ü 1	WS	dt./ engl.
Chem.-phys. und biol. Abfallbehandlung; Deponietechnik / Chemical-Physical and Biological Waste Treatment and Land-filling Technique	Herbell, Pasel	V 2 + Ü 1	SS	dt./ engl.
Thermische Verfahrenstechnik / Thermal Separation Processes	Bathen	V 2 + Ü 1	WS	engl./ dt.
Reaktionstechnik	Winterer	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Nanotechnologie I	Winterer	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Nanotechnologie II – Nanopartikel-Prozesstechnik	Winterer	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Chemical Vapor Deposition	Winterer	V 2 + Ü 1	WS	engl.
Umweltverfahrenstechnik	Görner	V2 + Ü1	SS	dt.

4. Vertiefungsfach: **Ausgewählte Kapitel der Ingenieurwissenschaften**

Als 4. Vertiefungsfach kann jedes Fach aus dem Lehrangebot der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gewählt werden, das nicht bereits als Pflicht- oder Wahlpflichtfach oder 1. – 3. Vertiefungsfach gewählt worden ist.

Neben den aus den Katalogen für die Vertiefungsfächer 1bis 3 nicht belegten Veranstaltungen werden besonders die folgenden empfohlen:

Methoden zur Temperatur- und Konzentrationsbestimmung / Measurement and Diagnostic Techniques in Thermal and Fluid Sciences	Atakan, Tian	V 2 + S 1	SS	dt.
Modellierung reaktiver Systeme	Atakan	V 2 + S 1	SS	dt.
Materialien aus der Gasphase: Grundlagen und Prozesse	Atakan	V1 + S 2	SS	dt.
Turboverdichter	Benra	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Kreiselpumpen	Benra	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Water – Natural Science Fundamentals/ Wasser- naturwissenschaftliche Grundlagen	Gimbel,	V 2 + Ü 1	WS	engl.
Membrane Technology for Water Treatment/Membrantechnik zur Wasseraufbereitung	Gimbel, Panglisch	V 2 + Ü 1	WS	engl.
Kreislaufwirtschaft und Abfallrecht	Herbell	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Umweltmanagement und Umweltrecht / Environmental Management and Legislation	Herbell	V 2 + Ü 1	WS/SS	dt./ engl.
Energiesysteme	Heinzel, Roes	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Brennstoffzellensysteme in der dezentralen Energieversorgung	Heinzel	V 2 + P 1	SS	dt.
Thermodynamics of Electrolytes	Luckas	V 2 + Ü 1	SS	engl./ dt.
Global Aspects of Environmental Protection	Herbell, Pasel	V 2 + Ü 1	SS	engl.
Air Pollution Control/ Luftreinhaltung	Haep	V 2 + Ü 1	SS	dt./ engl.
Aerosol Technologies	F. Schmidt	V 2 + Ü 1	SS	engl.
Spektroskopische Messtechnik/ Spectroscopic Methods	Siddiqi	V 2 + S 1	SS	dt./engl.
Chemical and Bioprocess Engineering	Uhl, Luckas	V 2 + Ü 1	WS	engl.
Alternative Antriebe für zukünftige Fahrzeugkonzepte	Schubert	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Wasserstofftechnologie für automobiler und nicht-automobiler Anwendungen	Schubert	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Laseroptische Messverfahren für reaktive Strömungsprozesse / Laser-based gas-phase Diagnostics	Dreier, Schulz	V 2 + S 1	SS	dt./engl.
Laseroptische Messverfahren in reaktiven Systemen	Dreier,	V 2	WS	dt.

* Bitte beachten Sie das aktuelle Lehrangebot im Internet bzw. Aushang.

Studienschwerpunkt „Mechatronik“

1. Vertiefungsfach:	Systemdynamik				
Höhere Dynamik	Kecskemethy	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.	
Regelungstheorie	Söffker	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.	
2. Vertiefungsfach:	Mathematische Methoden der Mechatronik				
Die Methode der finiten Elemente I/ The Finite Element Method I	N.N., Zwiers	V 1 + Ü 2	WS	dt./ engl.	
Die Methode der finiten Elemente II/ The Finite Element Method II	N.N., Zwiers	V 1 + Ü 2	SS	dt./ engl.	
Strukturdynamik / Vibration Analysis	Kecskemethy	V 2 + Ü 1	SS	dt./ engl.	
Modellbildung und Simulation/ Modeling and Simulation	Schramm	V 2 + Ü 1	WS	engl./ dt.	
Moderne Methoden der Steuerungstechnik	Wend	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Moderne Methoden der Regelungstechnik	Söffker	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik	Söffker	V 3	SS	dt.	
Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik	Söffker	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
3. Vertiefungsfach:	Mechatronische Anwendungen				
Manipulatorstechnik (Robotik I)	Schramm,	V 2 + Ü 1	WS	engl.	
Mobile Roboter (Robotik II)	Brandt	V 2 + Ü 1	SS	engl.	
Fahrzeugtechnik	Schramm	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.	
Fahrzeugdynamik	Schramm	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.	
Sensoren in mechatronischen Anwendungen	Schramm, Unterreiner	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.	
Getriebelehre	Kecskemethy	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.	
Optimierung mechatronischer Systeme	Kecskemethy	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.	
Mikrosensorik	Kruis	V 2 + Ü 1	SS	dt./ engl.	
Schwingungsanalyse mit MATLAB	Weyh	V 1 + Ü 2	WS	dt.	
Technische Elektronik	Tegude	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Autonomous Systems	Söffker	V 2 + Ü 1	WS	engl.	
Prozessautomatisierung	Wend	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Hydraulik und Pneumatik	Wend	V 2 + Ü 1	SS	dt.	

4. Vertiefungsfach: **Ausgewählte Kapitel der Ingenieurwissenschaften**

Als 4. Vertiefungsfach kann jedes Fach aus dem Lehrangebot der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gewählt werden, das nicht bereits als Pflicht- oder Wahlpflichtfach oder 1. – 3. Vertiefungsfach gewählt worden ist.

Neben den aus den Katalogen für die Vertiefungsfächer 1bis 3 nicht belegten Veranstaltungen werden besonders die folgenden empfohlen:

Tensorrechnung für Ingenieure	N.N.	V 2 + Ü 1	*	dt.
Einführung in die Kontinuumsmechanik	N.N.	V 2 + Ü 1	*	dt.
Elastizitätstheorie	N.N.	V 2 + Ü 1	*	dt.
Verlässlichkeit mechatronischer Systeme	Kochs	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Objektorientiertes Programmieren in C++	Kochs	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Informatik und numerische Methoden I	Kochs, Petersen	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Informatik und numerische Methoden II	Kochs, Petersen	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Internet-Technologien für Ingenieure	Kochs, Stockmanns	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Ausgewählte Kapitel der Fluidtechnik	Wend	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Präsentation von Forschungsergebnissen in der Mechanik	N.N., Kecskeméthy	S 2	WS+SS	dt./ engl.
Mechatronikseminar für Autoren von Diplom- und Masterarbeiten	N.N.	S 2	WS+SS	dt./engl.
Einführung in die Anwendung von Software- Paketen in der Dynamik von Kraftfahrzeugen	Lalo	P 2	WS+SS	dt./engl.
Biomechanik / Biomechanics	Kowalczyk	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.
Biofluidmechanik / Biofluid Mechanics	Kowalczyk	V 1 + Ü 2	SS	dt./engl.

* Bitte beachten Sie das aktuelle Lehrangebot im Internet bzw. Aushang.

Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“

1. Vertiefungsfach:	Produktentwicklung				
Produktentwicklung	Bergers	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Rapid und Virtual Prototyping	Bergers	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Werkstoffauswahl I	Fischer	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Werkstoffauswahl II	Fischer	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Beanspruchungs- und fertigungsgerechtes Konstruieren	Hoppe	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Rechnerintegrierte Produktentwicklung I	Köhler	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Computergestützte Berechnungs- und Simulationsmethoden	Köhler	V 1 + Ü 2	SS	dt.	
Technologie der Kunststoffe I	Wortberg	V 2 + P 1	WS	dt.	
Technologie der Kunststoffe II	Wortberg	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
2. Vertiefungsfach:	Werkstoffe und Fertigung				
Mess- und Prüftechnik	Bergers	V 2 + P 1	WS	dt.	
Aufbau und Eigenschaften von Werkzeugmaschinen	Bergers	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Höhere Werkstofftechnik - Tribologie	Fischer,	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Rechnerintegrierte Produktentwicklung II	Köhler	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Fertigungstechnik I	Witt	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Fertigungstechnik II	Witt	V 2 + P 1	SS	dt.	
Kunststoffmaschinen I	Wortberg	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Kunststoffmaschinen II	Wortberg	V 2 + P 1	SS	dt.	
3. Vertiefungsfach:	Produktion und Logistik				
Anlagenplanung und Systemtechnik I	Bachthaler	V 2 + S 1	WS	dt./engl.	
Anlagenplanung und Systemtechnik II	Bachthaler	V 2 + S 1	SS	dt./engl.	
Technisches Controlling	Bachthaler	V 2 + S 1	WS	dt.	
Production Management	Bergers	V 2 + Ü 1	WS	engl.	
Technische Schadensanalyse	Fischer	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Produktdaten- und Informationsmanagement	Köhler	V 2 + Ü 1	SS	dt.	
Logistik und Materialfluss II	Noche	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.	
Simulation in der Logistik I	Noche	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.	
Werkzeugmaschinen I	Witt	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Werkzeugmaschinen II	Witt	V 2 + P 1	SS	dt.	

4. Vertiefungsfach: **Ausgewählte Kapitel der Ingenieurwissenschaften**

Als 4. Vertiefungsfach kann jedes Fach aus dem Lehrangebot der Fakultät für Ingenieurwissenschaften gewählt werden, das nicht bereits als Pflicht- oder Wahlpflichtfach oder 1. – 3. Vertiefungsfach gewählt worden ist.

Neben den aus den Katalogen für die Vertiefungsfächer 1bis 3 nicht belegten Veranstaltungen werden besonders die folgenden empfohlen:

Industrial Engineering	Bachthaler	V 2 + S 1	WS	dt./engl.
Systemtechnik und -optimierung	Bachthaler	V 2 + S 1	SS	dt.
Patent- und Rechtswesen für Ingenieure	Berg	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Project Management	Bergers	V 2 + Ü 1	WS	engl.
Technische Betriebsführung	Bergers	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Technologie und Management	Bergers, Lobeck, Neipp	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Produkt- und Marktstrategien in der Industrie	Claassen	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Komponenten- und Anlagenprüfung	Hoppe, Klein	V 1 + P 2	WS	dt.
Maschinendiagnose	Klein	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Rechnerunterstützter Geometrieentwurf	Köhler	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Simulation in der Logistik II	Noche	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.
Intermodale Transportketten I	Noche	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.
Intermodale Transportketten II	Noche	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.
Logistische Informationssysteme	Noche	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.
Arbeitswissenschaft	Noche	V 2 + Ü 1	*	dt.
Schweißtechnik	Winkler	V 2 + P 1	WS	dt.
Moderne Fertigungsverfahren	Witt	V 2 + Ü 1	WS	dt.
Bauteil- und Betriebsfestigkeit	Mauk, Fischer	V 2 + Ü 1	SS	dt.
Elektronenstrahlmikroskopie	Weiß	V 2 + Ü 1	WS	dt.

* Bitte beachten Sie das aktuelle Lehrangebot im Internet bzw. Aushang.

Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“

Hinweis: In den Vertiefungsfächern dieses Studienschwerpunkts sind, abweichend von den vorgenannten, jeweils 8 SWS zu belegen.

1. Vertiefungsfach:	Höhere Schiffstheorie				
Schiffshydromechanik III (Manövrieren)	N.N.	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.	S. 78
Schiffshydromechanik IV (Seeverhalten)	N.N.	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.	S. 78
Schiffshydromechanik VI (Numerische Schiffshydrodynamik)	N.N.	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.	S. 78
Schiffsentwurf II	N.N.	V 2 + Ü 2	SS	dt./engl.	S. 79
Flachwasserhydrodynamik/ Shallow-Water Hydrodynamics	Jiang	V 2 + Ü 1	WS	dt./ engl.	S. 79
Schiffsmaschinenanlagen II Schwingungen	Postel Kecskeméthy	V 2 + Ü 1 V 2 + Ü 2	WS SS	dt. dt.	S. 80 S. 80
Zwei- und dreidimensionale Tragwerke	Bluhm	V 1 + Ü 2	WS	dt.	S. 81
Methode der Finiten Elemente	N.N.	V 1 + Ü 2	WS	dt.	S. 81
2. Vertiefungsfach:	Sondergebiete der Schiffstechnik				
Schiffshydromechanik V (Entwurf von Propulsionssystemen)	N.N.	V 2 + Ü 1	WS	dt./engl.	S. 82
Verkehrswirtschaft mit Schwerpunkt Maritime Transportsysteme	Engelkamp	V 2	WS	dt.	S. 82
Computergestützte Schiffskonstruktion	Köhler	V 1 + Ü 2	SS	dt.	S. 83
Entwurf von Fahrzeugen für den Einsatz im flachen Wasser	Jiang	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.	S. 83
Elektrische Anlagen auf Schiffen	Krost	V 2 + Ü 1 + P1	WS	dt./engl.	S. 83
Dynamik des Segelns und Gleitens	Thill	V 2 + Ü 1	SS	dt./engl.	S. 84
Werftanlagen und –organisation	Hagen	V 2 + Ü 1	WS	dt.	S. 85
Einrichtung und Ausrüstung von Schiffen	Holbach	V 2 + Ü 2	WS	dt.	S. 85
Entwurf von Unterseebooten	Ritterhoff	V 2 + Ü 1	SS	dt.	S. 85
Maritime Brennstoffzellen-Anlagen	Ritterhoff	V 2 + Ü 1	WS	dt.	S. 86
Meerestechnik	Kühnlein	V 2 + Ü 1	WS	dt.	
Hafenplanung und -logistik I	Schlipköther	V 2	WS	dt.	
Hafenplanung und -logistik II	Schlipköther	V 2	SS	dt.	
Schiffssicherheit	Postel	V 2	WS	dt.	

Inhaltsangaben zum Vertiefungsfächerkatalog PO 2002

Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“

1. Vertiefungsfach: **Transportvorgänge in Fluiden**

Wärme- und Stoffübertragung *Atakan* V 2 + Ü 1 SS
Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt "Allgemeiner Maschinenbau" - 1. Vertiefungsfach
 Studienschwerpunkt "Energie- und Verfahrenstechnik" - 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen dieser Vorlesung soll eine Einführung in die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Wärme- und Stoffübertragung gegeben werden, die in sehr vielen technischen Prozessen eine große Rolle spielen. Sie erlauben uns Vorhersagen zur Geschwindigkeit der Wärme- und Stoffübertragung und geben uns somit Mittel an die Hand, technische Anlagen auszulegen, bei denen die Wärmeübertragung eine Rolle spielt. Somit werden die Inhalte dieser Vorlesung in der Energie- und Verfahrenstechnik, aber nicht nur dort, benötigt.

- Einführung/ Konzepte
- Wärmeleitung (stationär, instationär)
- Konvektion (Grenzschichten, erzwungene/ freie Konvektion, überströmte Körper, durchströmte Körper)
- Wärmeübertragung mit Phasenübergang (Sieden, Kondensieren)
- Wärmeübertrager (Typen, Methoden der Auslegung)
- Wärmestrahlung
- Diffusion und Stoffübertragung

Simulation von Transportvorgängen in Fluiden *Von Lavante* V 2 + Ü 1 WS
Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt "Energie- und Verfahrenstechnik" - 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Durch ständig verbesserte Lösungsmethoden und wachsende Rechnerkapazitäten ist die numerische Strömungsmechanik zu einem wichtigem Bereich in Industrie und Forschung geworden.

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in die numerischen Methoden zur Simulation von Strömungsvorgängen. Die Strömung eines Fluides wird durch die Erhaltungsgleichungen, meist Systeme partieller Differentialgleichungen beschrieben. Die Diskretisierung dieser Gleichungen kann mit unterschiedlichen Methoden, wie finiter Differenzen- oder Volumenmethoden erfolgen. Neben einigen, notwendigen Grundlagen numerischer Methoden werden wichtige Diskretisierungsansätze zur Simulation von Strömungen inkompressibler und kompressibler Fluide aufgeführt.

Grobgliederung:

- 1) Gleichungen der Strömungsmechanik
- 2) Grundlagen numerischer Lösung
- 3) Lösungsmethoden für typische Modellprobleme
- 4) Finite-Volumen Methoden
- 5) Lösungsbeispiele für kompressible und inkompressible Strömungen

2. Vertiefungsfach: **Energiesystemtechnik**

Gasturbinen *Benra* V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt.

Übung/ Tutorial: dt. Übungsskript/ Tutorial script: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- GT-Prozesse: Offene und geschlossene Gasturbinenanlage
- Industrielle GT und Flugtriebwerk
- Anwendung von GT: Ortsfeste Anlagen im offenen Prozess, Heizkraftwerksanlagen, kombinierte GT-/DT-Anlagen, Kernkraftanlagen mit GT im geschlossenen Prozess, Fahrzeugantriebe, Kleingasturbinen
- Thermodynamische Grundlagen für GT-Fluide (ideales Gas, reales Gas, Gasgemische, feuchte Luft, GT-Brennstoffe, Verbrennungsgase)
- Energetische und exergetische Betrachtung der GT-Prozesse. Darstellung der Zustandsänderungen. Optimales Druckverhältnis für maximalen Wirkungsgrad bzw. für maximale spezifische Arbeit sowie Einflüsse von Turbinenwirkungsgrad, Verdichterwirkungsgrad, Turbinen- und Verdichtereintrittstemperatur auf diese Größen
- Möglichkeiten zur Prozessverbesserung
- Kombinierte Prozesse
- Regelung und Betriebsverhalten von GT: Maschinencharakteristiken, Regelmöglichkeiten, Einwellenanlagen, Mehrwellenanlagen, stationäre GT und Flugtriebwerke
- Die GT-Brennkammer (Einzel-, Vielfachbrennkammer, Brennkammerbelastung, Kühlung, NO_x-Emission)
- Konstruktive Gestaltung der GT-Komponenten Verdichter, Brennkammer und Turbine (z.B. Kühlung) für stationäre GT und Flugtriebwerke
- Entwicklungstendenzen

Dampfturbinen *Benra* V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt.

Übung/ Tutorial: dt. Übungsskript/ Tutorial script: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 2. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- Wirtschaftliche Bedeutung und Einsatzbereich von Dampfturbinen
- Energieumwandlung in Dampfprozessen: Kondensations-, Gegendruck-, Entnahmeprozess, Satt-dampfprozess, überkritischer Prozess
- Exergetische Betrachtungsweise, Wirkungsgrade
- Prozessverbesserungen, Steigerung der thermischen Wirkungsgrade: Einfluss von Frischdampf-temperatur und -druck, regenerativer Speisewasservorwärmung, Zwischenüberhitzung
- Kombination von Gasturbinen und Dampfturbinen
- Ein- und mehrstufige DT und ihre Arbeitsverfahren: Stufenkenngrößen, Gleichdruck-, Überdruckstufen, Geschwindigkeitsstufung, Curtisrad, Niederdruckstufen, Nassdampfprobleme, axiale und radiale Bauart
- Leistungsgrenzen großer Dampfturbosätze
- Eindimensionale Auslegung von DT. Schaufelgitter: Belastungskenngrößen, Gitterverluste. Räumliche Strömung: Grundgleichungssystem, Lösungsansätze, Profil-, Rand- und Spaltverluste, Sekundärströmungen
- Konstruktive Gesichtspunkte: Trommelbauart, Kammerbauart, Axialschub und Schubausgleich, Turbinenläufer, Laufschaufeln, Schaufelbefestigung, Leitvorrichtungen, Zwischenböden, Leitschau-felträger, Turbinengehäuse, Wellenabdichtungen, Gehäuse- und Läuferdehnung
- Regelung und Betriebsverhalten

Kinetische Gastheorie*Hänel*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt "Energie- und Verfahrenstechnik" - 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung ist eine verständliche Einführung in die kinetische Theorie der Gase mit dem Ziel, makroskopische Eigenschaften von Gasen aus der molekularen Bewegung heraus herzuleiten.

Viele phänomenologische Ansätze aus der Strömungsmechanik und Thermodynamik lassen sich mittels kinetischer Theorie oft sehr einfach und einsichtig erklären. Hieraus lassen sich z.B. wesentliche Gesetze der Strömungsmechanik, der Reaktionskinetik, als auch von molekularen Transportvorgängen, wie Reibung oder Wärmeleitung, herleiten und ihre Gültigkeit interpretieren.

Darüber hinaus werden Lösungsansätze für Strömungsprobleme angegeben, die über die Gültigkeit der Kontinuumstheorie hinausgehen und somit Strömungsprobleme z.B. von Wiedereintrittskörper (Raumfahrt) oder der Vakuumtechnik lösbar machen. Im letzten Teil wird ein neues, auf aktueller Forschung aufbauendes, kinetisches Simulationsverfahren vorgestellt, welches erfolgreich auf verschiedenste Strömungsprobleme angewendet wird.

Grobgliederung:

- 1) Grundlagen der kinetischen Theorie von Gasen
- 2) Einführung in die kinetische Theorie anhand elementarer Gaskinetik
- 3) Verteilungsfunktion und makroskopische Eigenschaften von Gasen
- 4) Kinetische Theorie für Gleichgewicht
- 5) Boltzmann-Gleichung und makroskopische Größen
- 6) Lösungsansätze und Näherungen der Boltzmann-Gleichung
- 7) Lattice-Boltzmann-Methoden - ein neues Simulationsverfahren für Fluide

Turbulente Strömungen*Von Lavante*

V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.Übung/ Tutorial:

dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt "Energie- und Verfahrenstechnik" - 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Ziel der Vorlesung ist eine Einführung in die Strömungsmechanik reibungsbehafteter Fluide. Strömungen treten in zwei verschiedenen Formen auf, als laminare und als turbulente Strömungen. Laminare Strömungen können exakt modelliert werden. Turbulente Strömungen, die für nahezu alle technischen Anwendungen relevant sind, sind auf Grund ihrer Wirbelstrukturen jedoch nur näherungsweise zu erfassen. Die Vorlesung gibt zunächst eine Einführung in die Grundlagen der laminaren Strömung, auf der die Behandlung der wichtigsten Ansätze zur Berechnung turbulenter Strömungen aufbaut.

Grobgliederung:

- 1) Grundgleichungen der Strömungsmechanik
- 2) Navier-Stokes-Gleichungen inkompressibler Fluide
- 3) Grenzschichtströmungen
- 4) Eigenschaften turbulenter Strömungen
- 5) Reynolds-gemittelte Gleichungen
- 6) Ansätze zur Turbulenzmodellierung
- 7) Direkte und Grobstruktursimulation der Turbulenz

Regenerative Energietechnik I*Heinzel, Mahlendorf*

V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes:Übung/ Tutorial: dt.Übungsskript/ Tutorial script:

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 2. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

In der Vorlesung wird die Bandbreite der thermischen und photovoltaischen Nutzung der Sonnenenergie vorgestellt. Nach einer Diskussion der Grundlagen des solaren Strahlungsangebotes (Physikalische Grundlagen der Strahlung, Strahlungsbilanzen, Himmelsstrahlung, Globalstrahlung, Messung solarer Strahlungsenergie) werden Niedertemperaturkollektoren, konzentrierende Kollektoren und die solarthermische Stromerzeugung in Farm- und Towerkraftwerken behandelt. Einen weiteren Schwerpunkt bildet das Thema der photovoltaischen Stromerzeugung mit einer Einführung in das Bändermodell der

Elektronen im Festkörper, des Aufbaus, der Funktionsweise und des Wirkungsgrads von Silizium-Solarzellen, Dünnschicht-Solarzellen und kompletten Solarzellensystemen.

Der erreichte Stand der Technik sowie technische und wirtschaftliche Potentiale der Solarthermie und Photovoltaik werden ebenfalls erörtert.

Regenerative Energietechnik II

Heinzel, Mahlendorf

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 2. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen der Vorlesung werden die physikalischen und systemtechnischen Grundlagen der Nutzung der Windenergie (Leistungsdichte des Winds, Windmessung, Windenergiekonverter), der Wasserkraft (Aufbau und Komponenten einer Wasserkraftanlage, Pumpspeicherkraftwerke), Meeresenergie (Leistung von Wasserwellen, Meeresströmungskraftwerke), Gezeitenenergie (Entstehung von Ebbe und Flut, Gezeitenkraftwerke) und der Geothermie (oberflächennahe und hydrothermale Erdwärmennutzung, heiße Gesteinsschichten) behandelt. Ein weiteres Schwerpunktthema bildet die Photosynthese und die Möglichkeiten der energetischen Biomassennutzung (Verbrennung, Vergasung, Pyrolyse, Biogaserzeugung, Äthanolherstellung). Bei jeder Technologie wird auf den erreichten Stand der Technik eingegangen sowie die technischen und wirtschaftlichen Potentiale diskutiert.

Gasdynamik

von Lavante

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 2. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

1. Einleitung
2. Thermodynamik kompressibler Fluide:
(Systeme und Systemvariable, Thermische Zustandsgleichung, Der 1. Hauptsatz und die kalorische Zustandsgleichung, Der 2. Hauptsatz und die Gleichgewichtsrelationen, Reaktionsprozesse, Schallgeschwindigkeit, Einige dimensionslose Kenngrößen, Stoffeigenschaften idealer Fluide aus der Sicht der kinetischen Gastheorie)
3. Stationäre Stromfadenströmungen:
(Verallgemeinerte Grundgleichungen, Adiabat-reibungsfreie Strömungen, Stoßwellen, Überschalldiffusoren, Kanäle mit zwei Verengungen, Strömungen mit Reibung, Strömungen mit Wärmeaustausch, Strömungen mit Massenzufuhr, Zusammenfassende Darstellung mit Einflußgrößen)
4. Eindimensionale Wellenausbreitung:
(Allgemeine Grundgleichungen, Lineare Wellenausbreitung, Nichtlineare Wellenausbreitung, Einfache Beispiele)
5. Wellen in stationären Überschallströmungen:
(Einleitung, Schräge Verdichtungsstöße, Stoßpolaren-Diagramm, Stoßreflexion, Machsche Wellen

und schwache schräge Verdichtungsstöße, Kompression und Expansion in Überschallströmungen, Prandtl-Meyer Expansion, Interaktion von Wellen, Shock-Expansion-Theorie)

6. Gasdynamische Gleichungen für mehrdimensionale reibungslose Strömungen: (Erhaltungsgleichungen, Charakteristiken-Verfahren, Kompressible Potentialströmungen, Linearisierte Gleichungen)

3. Vertiefungsfach: **Angewandte Verfahrenstechnik**

Adsorptionstechnik / Adsorption Technology *Bathen* V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl. Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Adsorber werden in einer Vielzahl von technischen Produkten und Prozessen eingesetzt. Die Bandbreite reicht von Kleinsystemen wie Geruchsfiltern in Autos oder Aquarienfiltern bis zu Großsystemen zur Reinigung von Trinkwasser oder zur Aufbereitung von Wasserstoff in Raffinerien. Allen Prozessen gemeinsam ist, dass sie auf der besonderen Trennwirkung von hochporösen Feststoffen wie Aktivkohlen oder Silikagelen beruhen.

Die **Vorlesung** befasst sich mit der gesamten Bandbreite der Adsorption in der Gas und Flüssigphase, wobei der Schwerpunkt auf den praktischen industriellen Anwendungen liegt. Die theoretischen Grundlagen werden nur im für das Verständnis der Adsorption notwendigen Maße vermittelt.

Begleitend zur Vorlesung wird eine **Übung** angeboten, bei der die Teilnehmer in einem **Praktikumsversuch** eine Adsorptionsanlage kennen lernen und anschließend selbstständig betreiben. Zum Abschluss der Vorlesung findet eine **Exkursion** zu einer Firma, die sich mit Adsorptionstechnik befasst, statt.

Chemische Thermodynamik *Atakan* V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt.

Übung/ Tutorial: dt. Übungsskript/ Tutorial script: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- 1 Wiederholung und Zusammenfassung der Hauptsätze und der wichtigsten Grundbegriffe
- 2 Mischungen und Lösungen:
 - 2.1 thermodynamische Konzepte zur Beschreibung von Gleichgewichten idealer und realer Mischungen
 - 2.2 Anwendungen: Stofftrennung (Destillation, Rektifikation u.a.), Verteilungsgleichgewichte, Osmose u.w.

- 3 Reagierende Systeme:
- 3.1 Reaktionen in homogenen und heterogenen Systemen
- 3.2 Gekoppelte Gleichgewichte (u.a. Verbrennung, Stickoxidentstehung)
- 3.3 Bilanzgleichungen für verschiedene Reaktoren (Reaktionsführungen)
- 3.4 Eine Einführung in die Gleichgewichtselektrochemie (im Hinblick auf Brennstoffzellen und Korrosionsprozesse)

Phasen- und Reaktionsgleichgewichte

Atakan, Siddiqi

V 2 + Ü 1

*

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

1. Anwendungsgebiete und methodischer Aufbau
Die chemische Fabrik; Grundoperationen und Reaktionstechnik; Thermodynamische Analyse einiger Grundprozesse.
2. Allgemeine Grundlagen der Chemischen Thermodynamik
Beschreibung von Gleichgewichtszuständen durch thermodynamische Zustandsgrößen; Thermische Zustandsgleichungen; Hilfsfunktionen.
3. Stoffmodelle
Reinstoffeigenschaften; Modelle für die thermische Zustandsgleichung; Modelle für die freie Exzessenthalpie; Modelle für Elektrolyte.
4. Phasengleichgewichte
Thermodynamische Bedingung; Phänomenologie; Rechnerische Behandlung spezieller Phasengleichgewichte.
5. Reaktionsgleichgewichte
Thermodynamische Bedingung; Phänomenologie; Rechnerische Behandlung spezieller Reaktionsgleichgewichte.

Abwasserreinigung / Waste Water Treatment

Gimbel, Hobby

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: engl.

Übungsskript/ Tutorial script:

engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen / Prerequisites: Keine besonderen / no specials

Inhaltsangabe/Summary:

- Einführung in die Abwasserreinigung
- Wasserkreislauf, Wasserbedarf, Abwasseranfall
- Abwasserarten, Abwasserinhaltsstoffe, Analytik
- Wassergesetzgebung / Abwassergesetzgebung

- Abwasserreinigung (kommunal)
Mechanische Verfahren
Biologische Verfahren
Physikalisch chemische Verfahren
- Schlammbehandlung

Mechanische Verfahrenstechnik*Gimbel*

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: dt.Übungsskript/ Tutorial script:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt "Allgemeiner Maschinenbau" – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine besonderen / no specials

Inhaltsangabe/ Summary:

- Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik
- Partikel und disperse Systeme (Feinheitsmerkmale, Partikelgrößen, Äquivalentdurchmesser, Partikelform, Partikelgrößenverteilung, Partikelwechselwirkung, poröse Systeme)
- Fest – Flüssig Trennung
- Staubabscheidung
- Klassieren
- Rühren und Mischen
- Dimensionsanalyse
- Partikelgrößenmesstechnik

Water Treatment/ Wasseraufbereitung*Gimbel*

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: engl.Übungsskript/ Tutorial script:

engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine besonderen/ no specials

Inhaltsangabe/ Summary:

The lecture teaches principles and applications of the most important water treatment processes.

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| - General fundamentals | - Allgemeine Grundlagen |
| - Coagulation, Precipitation | - Flockung, Fällung |
| - Adsorption | - Adsorption |
| - Ion Exchange | - Ionenaustausch |
| - Aeration / Air stripping | - Belüftung / Gasaustausch |
| - Sedimentation | - Sedimentation |
| - Softening, Decarbonization | - Enthärtung, Entcarbonisierung |
| - Filtration | - Filtration |
| - Oxidation Processes | - Oxidationsverfahren |
| - Membrane Processes | - Membranverfahren |
| - Sludge Treatment | - Schlammbehandlung |

Thermische Abfallbehandlung/ Thermal Waste Treatment *Herbell, Pasel* V 2 + Ü 1 WSVorlesung/ Lecture: dt./engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.Übung/ Tutorial: dt./engl. Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Abfallcharakterisierung, Hausmüllverbrennung, Sonderabfallverbrennung, alternative thermische Verfahren, Rauchgasreinigung, Rückstandsbehandlung

Waste Characterisation, Municipal Solid Waste Incineration, Hazardous Waste Incineration, Alternative Thermal Processes, Flue Gas Cleaning Processes, Treatment of Residues from Incineration

Chem.-phys. und biol. Abfallbehandlung; Deponietechnik / *Herbell, Pasel* V 2 + Ü 1 SS**Chemical-Physical and Biological Waste Treatment and Landfilling Technique**Vorlesung/ Lecture: dt./engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.Übung/ Tutorial: dt./engl. Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

- Schlammentwässerung, Schwermetallfällung, chemische Entgiftung, biolog. Nachbehandlung
- Mechanisch-biologische Abfallbehandlung
- Bodenschutz und Bodenreinigung
- Emissionen aus der Deponierung, Multibarrierenkonzept
- Sludge Dewatering, Precipitation of Heavy Metals, Chemical Detoxification, Biological Post-treatment
- Mechanical-biological Treatment of Waste
- Soil Protection and Soil Clean-up
- Emissions from Landfilling, Multi-barrier Concept

Thermische Verfahrenstechnik/ *Bathen* V 2 + Ü 1 WS**Thermische Separation Processes**Vorlesung/ Lecture: engl., dt. Vorlesungsskript/ Lecture notes: engl., dt.Übung/ Tutorial: engl., dt. Übungsskript/ Tutorial script: engl., dt.PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: keine speziellen / no specialInhaltsangabe/ Summary:

Application of phase equilibria and mass and energy balances for design of thermal separation processes. Use of the equilibrium stage concept for design of distillation, absorption, stripping, adsorption, drying, and extraction equipment.

Topics covered:

- Selection of separation technology
- Phase equilibrium review
- Batch differential distillation
- Continuous flash distillation
- Binary multistage distillation
- Absorption and stripping
- Adsorption
- Drying
- Liquid-liquid extraction

Reaktionstechnik*Winterer*

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
 Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Die (chemische) Reaktionstechnik beschäftigt sich mit der Auslegung (Dimensionierung) chemischer Reaktoren. Ziel ist die sicherste und effizienteste Herstellung eines Produktes bei

- hohem Umsatz (große Produktionsmengen)
- hoher Selektivität (wenig Nebenprodukte)
- hoher Ausbeute (wenig Verluste und keine Aufarbeitung)

bei minimalem Einsatz von Energie und Rohstoffen.

Wichtige Methoden sind die Erhaltungssätze für Stoff, Energie und Impuls in chemisch reagierende Systeme. Anwendung findet die Reaktionstechnik vor allem in der chemischen Industrie aber auch in der Lebensmittel-, pharmazeutischen, Bio- und Mikrotechnologie.

Themen:

1. Einführung
2. Stöchiometrie und Chemische Kinetik
3. Stoffbilanz
4. Chemische Thermodynamik
5. Wärmebilanz
6. Heterogene Katalyse
7. Nano- Mikro- Makro-Reaktoren / Skalierung

Literatur:

1. J. B. Rawlings and J. G. Eckert, Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill 2002
2. O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, Wiley 1999
3. H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, Prentice Hall 2002

Übung:

Es werden ausgewählte Aufgaben zur Vertiefung der Themen der Vorlesung behandelt. Zur Lösung der Aufgaben wird auch MATLAB eingesetzt.

Web-Seite:

http://www.vug.uni-duisburg.de/~winterer/education/nppt_education.html

Nanotechnologie I*Winterer V2 + Ü1*

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
 Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:Inhaltsangabe/ Summary:

Die Nanotechnologie stellt ein schnell wachsendes Gebiet in Wissenschaft und Technik dar. Es wird erwartet, daß die nanotechnologischen Konzepte sich in den nächsten Jahren und Jahrzehnten in vielen Anwendungen durchsetzen. Ziel dieser Vorlesung ist die Einführung von grundlegenden Konzepten der Nanotechnologie. Unter anderem werden die verschiedenen Nanostrukturen und deren Herstellungsverfahren, ihre Charakterisierung und die vielfältigen Eigenschaften, die sich zum Teil dramatisch von konventionellen Materialien unterscheiden, behandelt.

Übung:

In der Übung werden einige naturwissenschaftliche Grundlagen zum Verständnis der Nanotechnologie behandelt, ausgewählte Probleme gelöst und ein virtuelles Projekt durchgeführt:

1. Einführung in die wissenschaftliche Literatur-Recherche zu einem aktuellen Thema der Nanotechnologie
2. Literatur-Recherche der Studenten
3. Vorträge der Studenten zum Thema des virtuellen Projektes

Literatur:

1. H. Gleiter, Acta Mater. 48 (2000), 1-29
2. A. S. Edelstein, R. C. Cammarata, "Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications", IOP, Bristol 1996

Nanotechnologie II – Nanopartikel-Prozesstechnik Winterer und Mitarbeiter V2 + Ü1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:

Inhaltsangabe/ Summary:

1. Einleitung
2. Neue Effekte ?
3. Herstellung - Schichtsysteme
4. Herstellung - Partikel/Pulver
5. Charakterisierung
6. Eigenschaften
7. Anwendungen
8. Nanotribologie
9. Computersimulationen
10. Nanomaschinen
11. Nanobiotechnologie

Die Veranstaltung beginnt mit einer einführenden Vorlesung mit Übung. Im späteren Verlauf des Semesters wird daraus ein Praktikum.

Chemical Vapor Deposition*Winterer*

V 2 + Ü 1 WS, SS

Vorlesung/ Lecture: engl.Übung/ Tutorial:

engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:Inhaltsangabe/ Summary:

Chemical Vapor Deposition (CVD) is a process whereby a solid film is synthesized from the gas phase by a chemical reaction on a substrate. CVD is used to prepare materials in thicknesses from ultrathin films to bulk solids. These materials are used in a wide range of applications from wear resistant coatings to semiconducting films in ultra large scale integrated electronic devices. CVD uses chemically reacting flows and is therefore a complex method. The lecture presents the fundamentals of CVD using selected examples of materials and their properties.

Topics:

1. Introduction

1.1. History

1.2. Materials, reactions, precursors

1.3. Film Formation

1.4. CVD Process: transport, reaction and growth

2. Silicon

2.1. Growth and transport in Low Pressure CVD

2.2. Crystallinity

2.3. In situ doping

2.4. Rapid thermal CVD, Low Temperature CVD - Epitaxy

3. Diamond CVD

3.1. Conventional synthesis of diamond

3.2. Diamond formation in the metastable part of the phase diagram

3.3. Synthesis methods

3.4. Plasma CVD

3.5. Mechanism of diamond formation

4. Copper Metal CVD

4.1. Problems in ULSI

4.2. Copper precursors

4.3. Film formation mechanisms

4.4. Selective CVD

4.5. Laser CVD

5. MOCVD of electroceramic materials

- 5.1. MOCVD of Pb(Ti,Zr)O₃
- 5.2. Precursor delivery, precursor materials
- 5.3. Mass flow generation and control - pumping systems

- 6. MOVPE of III/V Semiconductors
- 6.1. GaN (MOCVD)
- 6.2. GaAs (CBE, MOMBE, MBE)
- 6.3. UHV technology

Umweltverfahrenstechnik

Görner, Schulz, Cramer V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/Lecture: dt.

Übung/Tutorial: dt

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 3. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Teil 1: Umweltrelevante Aspekte in der Verbrennungstechnik

- Grundlagen der Verbrennung
- Technische Brennstoffe
- Technische Verbrennungseinrichtungen
- Beschreibung Schadstoffentstehung

Teil 2: Entstaubungstechnik

- Grundlagen der Staubabscheidung
- Partikeleigenschaften
- Staubemissionen
- Abscheidewirksamkeit

Massenkraftabscheider

Filternde Abscheider

Nassabscheider

Elektrische Staubabscheider

Teil 3: Schadgasminderung

Primärmaßnahmen

Sekundärmaßnahmen

- Absorptionsverfahren
 - Adsorptionsverfahren
 - Kondensationsverfahren
 - Thermische Abgasreinigung
 - Katalytische Abgasreinigung
-

4. Vertiefungsfach: **Ausgewählte Kapitel der Ingenieurwissenschaften**

Methoden zur Temperatur- und Konzentrationsbestimmung / Measurement and Diagnostic Techniques *Atakan, Tian* V 2 + S 1 SS

in Thermal and Fluid Sciences

Vorlesung/ Lecture: engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt.

Übung/ Tutorial: engl. Übungsskript/ Tutorial script: dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen dieser Vorlesung sollen verschiedene experimentelle Verfahren zur Temperatur- und Konzentrationsmessung gemeinsam mit ihren theoretischen Grundlagen besprochen werden.

Temperaturen wie auch Konzentrationen sind entscheidende thermodynamische Größen, und ihre Werte werden für eine effektive Prozesskontrolle wie auch in der Forschung und Entwicklung benötigt. Die Methoden lassen sich grob in optische und nicht-optische Methoden unterteilen. Zu den letzteren zählen chromatographische Methoden (GC, HPLC), Massenspektrometrie und elektrochemische Methoden zur Konzentrations- bzw. Aktivitätsbestimmung, sowie Widerstandsthermometer und Thermoelemente zur Temperaturbestimmung.

Bei den optischen Methoden werden vorwiegend moderne spektroskopische Methoden unter besonderer Berücksichtigung der Laserspektroskopie besprochen. Optische und insbesondere laserspektroskopische Verfahren werden heutzutage z.B. in der Motorentwicklung und der Rauchgaskontrolle eingesetzt. Daher erscheinen fundierte Kenntnisse für heutige Ingenieure unabdingbar. Es werden kurz die Grundlagen der Schwingungs- und der elektronischen Spektroskopie gelegt um dann verschiedene moderne Absorptions-, Fluoreszenz- und Streuverfahren zu besprechen.

This is an elective course concerning the fundamentals and principles of classical and modern measurement and diagnostic techniques and their applications in the areas of thermodynamics, heat transfer, fluid mechanics, and combustion. As the fundamental of experimental research in these areas, measurement and diagnostic techniques play a very important role in laboratory experiments and industrial applications. In this course, the classical and modern techniques on temperature measurements, velocity measurements, flow field visualizations, and chemical concentration determinations will be presented. Emphasis will be placed on the theoretical fundamentals, principles, and compensation and error analysis methods of the techniques. Typical application set-ups will also be introduced. The students will understand the basic principles of the measurement and diagnostic techniques, grasp analysis methods for different measurement conditions, acquire the knowledge of choosing the appropriate technique for specified circumstances, and will be familiar with the data processing and error analysis methods.

Prerequisites: the knowledge of thermodynamics is a must for this course, and the knowledge of heat transfer, fluid mechanics, optical physics, and quantum physics will be an asset.

Modellierung reaktiver Systeme*Atakan*

V 1 + S 2 SS

Vorlesung/ Lecture: dt. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt.
 Übung/ Tutorial: dt. Übungsskript/ Tutorial script: dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Modellierung gewinnt zunehmend an Bedeutung bei der Prozessvorhersage und der Interpretation von experimentellen Daten. Im Rahmen dieser Vorlesung soll die Modellierung reaktiver komplexer Systeme eingeführt und geübt werden. Viele Modellierungen lassen sich problemlos auf üblichen Computern durchführen. In den Übungen soll der Studierende die wichtigsten Vorgehensweisen bei der Modellanwendung, der Modellbildung sowie bei Parameterstudien kennen lernen. Hierzu wird das Programmpaket Cantera eingesetzt, das detaillierte Reaktionsmechanismen für homogene und heterogene Prozesse verwenden kann. Die Vorlesung gliedert sich in drei Teile, mit zunehmender Komplexität der Problemstellung. In der Vorlesung werden die physikalischen Grundlagen, sowie kurz die mathematischen Methoden dargestellt. Den Schwerpunkt bildet jedoch die eigene Modellierung und kritische Bewertung der Resultate durch die Veranstaltungsteilnehmer. Vorkenntnisse in Chemischer Thermodynamik, Verbrennungslehre und Wärme- und Stoffübertragung sind hilfreich.

Zunächst soll das thermodynamische Gleichgewicht in komplexen Gasphasen, wie z.B. Verbrennungssystemen behandelt werden. Im Weiteren werden thermodynamische Gleichgewichtsberechnungen in heterogenen Systemen mit komplexer Gasphase und mehreren festen Phasen behandelt, im Hinblick auf die Anwendung bei der Herstellung von dünnen Schichten oder Partikeln.

Im Folgenden werden reagierende zeitabhängige Prozesse modelliert. Als Beispiele werden u. a. Zündverzugszeiten und die Kinetik der Stickoxidbildung behandelt. Im Rahmen dieser Modellierungen werden auch die Methoden der Analyse von Reaktionsmechanismen eingeführt: die Sensitivitätsanalyse und die Reaktionsflussanalyse.

Im letzten Teil werden stationäre eindimensionale Prozesse behandelt, bei denen neben der Kinetik und der Thermodynamik auch die Strömung mit Transportprozessen von Bedeutung ist. Hierzu zählen homogene eindimensionale Flammen, Flammen die an einer Wand stabilisiert werden und einfache Gasphasenabscheidungsprozesse.

Materialien aus der Gasphase: Grundlagen und Prozesse*Atakan*

V1 + S 2

SS

Vorlesung/ Lecture: dt. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt.
Übung/ Tutorial: dt. Übungsskript/ Tutorial script: dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen dieser Vorlesung werden verschiedene Verfahren zur Herstellung dünner Schichten sowie von Partikeln aus der Gasphase besprochen. Hierzu zählen moderne Verfahren der Beschichtungs- und Oberflächentechnik wie PVD, CVD und CVS. Im Rahmen der Vorlesung sollen anhand einiger Gesamtprozesse die Grundlagen der einzelnen gekoppelten Teilschritte besprochen werden: hierzu zählen

die Verdampfung und Bereitstellung der Vorläufer, die Strömung zum Substrat, Mischung, Wärmeübertragung und chemische Reaktionen in der Gasphase, homogene und heterogene Nukleation, sowie Oberflächenwachstumsreaktionen. Der Einfluss dieser Teilprozesse auf die Auslegung entsprechender Anlagen, sowie auf die Prozessführung soll behandelt werden.

Turboverdichter		<i>Benra</i>	V 2 + Ü 1	SS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u>	dt.	<u>Vorlesungsskript/ Lecture notes:</u>		dt.
<u>Übung/ Tutorial:</u>	dt.	<u>Übungsskript/ Tutorial script:</u>		dt.
<u>PO 2002:</u>	Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u>	Keine			

Inhaltsangabe/ Summary:

- Übersicht Turbomaschinen, Einordnung der Turboverdichter (TV)
- Einsatzgebiete, Fluide, Arbeitsbereiche
- Auswahl von Turboverdichtern (Ventilatoren, Verdichter), Ähnlichkeitsgesetze, Kenngrößen, Bauweise (axial/radial; Zahl der Stufen, Fluten, Gehäuse, Zwischenkühlungen)
- Vergleich Axial- und Radialverdichter
- Detaillierte Betrachtungen zur Projektierung, Berechnung und Konstruktion ein- und mehrstufiger Verdichteranlagen Thermodynamische Grundlagen (ideale und reale Gase, Gasmische) Stufenwirkungsgrade, Stufendruckziffern, Strömungsverluste (Laufrad, Diffusor, Radreibung, Spaltverluste)
- Auslegung von mehrstufigen Verdichteranlagen
- Kennlinienberechnung, Betriebsverhalten und Regelung ein- und mehrstufiger Verdichteranlagen (Drosselregelung, Drehzahlregelung, Schaufelverstellung)
- Diskussion (Berechnung) mechanisch-konstruktiver Probleme (Schaufelfestigkeit, Schaufel- und Rotorschwingungen, Verformung von Laufrädern und Gehäusen etc.)
- Axialschubberechnung, Axialschubausgleich, Wellenlagerung und -abdichtung (Magnetlager, Öl- und Gasdichtungen) Schmier- und Sperrölversorgung von Verdichteranlagen
- Abnahmemessungen an Turboverdichtern
- Auftragsabwicklung, technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte (Standardisierung, Konstruktionssystematik, CAE, CAD, CAM)
- Spezielle Fertigungsmethoden für TV

Kreiselpumpen		<i>Benra</i>	V 2 + Ü 1	WS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u>	dt.	<u>Vorlesungsskript/ Lecture notes:</u>		dt.
<u>Übung/ Tutorial:</u>	dt.	<u>Übungsskript/ Tutorial script:</u>		dt.
<u>PO 2002:</u>	Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u>	Keine			

Inhaltsangabe/ Summary:

- Einteilung der Kreiselpumpen
- Grundlagen der hydraulischen Strömungsmaschinen: thermodynamische Beziehungen, Zustandsänderungen idealer Flüssigkeiten, Energiegleichung
- Energieumsetzung im Laufrad: Euler'sche Hauptgleichung, endliche Schaufelzahl, Eintritts- und Austrittskante von Laufrädern

- Verluste und Wirkungsgrade
- Stufen- und Maschinenkenngrößen
- Kavitation, spezifische Halteenergie, NPSH-Werte, Saugverhalten von Kreiselpumpen
- Auslegung von Kreiselpumpen: Laufräder, Leitvorrichtungen und Gehäuse
- Pumpen- und Anlagenkennlinien
- Betrieb von Kreiselpumpen für unterschiedliche Fluide
- Baureihen von Kreiselpumpen
- Regelung von Kreiselpumpenanlagen
- Abnahmeversuche an Kreiselpumpen

Water - Natural Science Fundamentals/

Gimbel

V 2 + Ü 1

WS

Wasser - Naturwissenschaftliche Grundlagen

Vorlesung/ Lecture: engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: engl.

Übungsskript/ Tutorial script:

engl.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine besonderen/ no specials

Inhaltsangabe/ Summary:

- | | |
|---|---|
| - general introduction | - Einführung |
| - fundamentals | - Grundlagen |
| - structure and properties of water | - Struktur und Eigenschaften von Wasser |
| - water as solvent | - Wasser als Lösungsmittel |
| - equilibria in aqueous systems | - Gleichgewichte in wässrigen Systemen |
| - properties of aqueous solutions | - Eigenschaften wässriger Lösungen |
| - carbonic acid system | - Kohlensäure |
| - carbonate - carbonic acid systems | - Kalk-Kohlensäure Gleichgewichte |
| - oxidation - reduction processes | - Oxidations- und Reduktionsprozesse |
| - corrosion | - Korrosion |
| - biotransformations in aqueous systems | - Biologische Stoffumwandlungen in Wasser |
| - compounds in natural waters | - Inhaltsstoffe natürlicher Wässer |
| - aspects of drinking water quality | - Trinkwasserqualität |

Membrane Technology for Water Treatment/

Gimbel, Panglisch

V 2 + Ü 1

WS

Membrantechnik zur Wasseraufbereitung

Vorlesung/ Lecture: engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: engl.

Übungsskript/ Tutorial script:

engl.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen / Prerequisites: Keine besonderen / no specials

Summary/ Inhaltsangabe:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| - Transport phenomena across membranes | - Transportphänomene durch Membranen |
| - Membrane Characteristics | - Membraneigenschaften |
| - Hyperfiltration (Reverse Osmosis) | - Hyperfiltration (Umkehrosmose) |
| - Nanofiltration | - Nanofiltration |

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| - Ultrafiltration | - Ultrafiltration |
| - Microfiltration | - Mikrofiltration |
| - Dialysis | - Dialyse |
| - Electrodialysis | - Elektrodialyse |
| - Pre- and post-treatment of water | - Vor- / Nachbehandlung von Wasser |
| - Examples of membrane plants | - Beispiele von Membrananlagen |

Kreislaufwirtschaft und Abfallrecht*Herbell*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt.Übung/ Tutorial: dt.Übungsskript/ Tutorial script: dt.PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Kreislaufwirtschaftsgesetz und zugehörige Verordnungen, Europäische Abfallgesetzgebung, Der Grüne Punkt, Abfall-Logistik, Abfallrecyclingverfahren, Betriebs- und Arbeitssicherheit

Umweltmanagement und Umweltrecht / Environmental Management and Legislation*Herbell*

V 2 + Ü 1 WS/SS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.Übung/ Tutorial: dt./engl.Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

- EG-Öko-Audit-Verordnung, DIN EN ISO 14000 ff, Organisation eines Öko-Audits, Zusammenwirken mit anderen Managementsystemen
- Der Umweltgutachter
- Wasserrecht, Immissionsschutzrecht, Bodenschutzrecht, Abfallrecht
- EC Ecological Audit Decree & EN ISO 14000, Organisation of an Ecological Audit, Combination of Different Management Systems
- Environmental Legislation: Water, Air, and Soil protection, Waste Management

Energiesysteme*Heinzel, Roes*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes: vorhandenÜbung/ Tutorial: dt.PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 4. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 4. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: Energietechnik (WP im 6. Semester, V2, Ü1)Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden ausgewählte Energiesysteme stofflich, energetisch und hinsichtlich ihrer Kostenstrukturen bilanziert. Über die Darstellung der Funktionsweise wichtiger Prozesse und energiewirtschaftlicher Zusammenhänge werden die erforderlichen Methoden vorgestellt, so dass man anhand praxisnaher Beispiele zu eigenen qualitativen und quantitativen Aussagen kommen kann.

Die Vorlesung strebt das vertiefte Verständnis wichtiger komplexer Systeme der Energietechnik unter technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten an. Es werden die Konzepte fossil gefeuerter Kraftwerke (moderne Steinkohle-, Braunkohle- und GuD-Anlagen) von Kernkraftwerken und von Blockheizkraftwerken zur dezentralen Strom- und Wärmeversorgung vorgestellt und bilanziert. Des Weiteren werden die Aspekte des Energietransportes, der Energiespeicherung und der Bereich der Heizwärmeversorgung beleuchtet.

Brennstoffzellensysteme in der dezentralen Energieversorgung *Heinzel* V 2 + P 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt. Praktikum/ Laboratory: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 4. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Stromerzeugung und -speicherung in elektrochemischen Systemen wie Batterien und Brennstoffzellen ist Schwerpunkt der Vorlesung. Die verschiedenen in der Entwicklung befindlichen Brennstoffzellensysteme von der bei niedriger Temperatur arbeitenden Membranbrennstoffzelle bis zur Festoxidbrennstoffzelle mit ihrer 1000°C Arbeitstemperatur werden vorgestellt, Thermodynamik, Katalyse und Materialeigenschaften sind die Basis. Zur Brennstoffzellentechnologie gehört die Wasserstoffherzeugung aus verschiedenen Energieträgern, sowohl für stationäre Systeme für die Kraft/Wärme Kopplung als auch an Bord von Fahrzeugen oder sogar für kleinste portable Anwendungen. Ein Vergleich von Brennstoffzellen mit anderen innovativen Energieerzeugern wie Mikrogasturbinen, Stirling-Motoren und Thermoelektrischen Wandlern runden das Bild ab.

Thermodynamics of Electrolytes *Lucas* V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: engl./ dt.

Übung/ Tutorial: engl. Übungsskript/ Tutorial script: engl./ dt

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Basic knowledge in thermodynamics

Inhaltsangabe/ Summary:

Fundamental ideas, simple electrolyte equilibria and generalized algorithms for the computation of complex equilibria are derived on the basis of chemical potentials. Particularly the practical use of thermodynamic standard data, tabulated for different reference states, and the estimation of activity coefficients is explained and illustrated by numerous examples.

Topics covered:

- Concentration quantities
- Chemical reactions with electrolytes
- Molecular structure of electrolyte solutions
- Fundamental property relation for electrolytes
- Criteria of equilibrium for electrolyte systems
- Simple chemical and phase equilibria
- Activity coefficient models for electrolyte solutions
- Electrode equilibria
- Generalized algorithms for complex equilibria

- Examples

Global Aspects of Environmental Protection

Pasel

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: engl.

Übungsskript/ Tutorial script:

engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 3. Vertiefungsfach
Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Geographic Boundary Prerequisites of Ecosystems, Environmental Chemistry, Transboundary Problems of Environmental Pollution, Principles of Sustainable Development

Air Pollution Control/ Luftreinhaltung

Haep

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: engl./dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: engl./dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

dt./engl.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine besonderen/ no specials

Inhaltsangabe/ Summary:

State of the art in air pollution control, standards for emission and immission, air quality, ozone, transport phenomena, regulations, best available technologies, reduction of emissions: primary and end of pipe technologies, sustainable development and integrated measures. Technologies for reduction of emissions for off gases: dust, particles, aerosols, gas compounds. Removal of heavy metals, mercury, inorganic compounds like SO_x, NO_x, removal or decomposition of organic compounds like dioxins or furanes, polycyclic aromates etc.

Aerosol Technologies

F. Schmidt

V 2 + Ü

SS

Vorlesung/ Lecture: engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: engl.

Übungsskript/ Tutorial script:

engl.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

An introduction to the dynamics of suspended liquid and solid particles in gas media. Processes of particle nucleation, coagulation, condensation, transport, and deposition are examined. Theoretical modeling approaches and experimental methods are reviewed. Characteristics of aerosol in various environments and technical applications will be presented as a survey.

Topics covered:

- Particle size, shape and concentration
- Particle motion
- Transport due to Brownian Motion and diffusion
- Transport due to external forces
- Deposition mechanisms

- Nucleation, coagulation and condensation
- Sampling and measurement of concentration
- Aerosol measurement devices
- Applications in environmental engineering

Spektroskopische Messtechnik / Spectroscopic Methods*Siddiqi*

V 2 + S 1

SS

Vorlesung / Lecture: dt./engl.Vorlesungskript / Lecture notes:

dt.

Seminar: dt./engl.PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 4. Vertiefungsfach

Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen / Prerequisites: KeineInhaltsangabe / Summary:1. Spektroskopische Grundlagen

Quantenzustände; Absorption und Emission von elektromagnetischer Strahlung; Photometer und Spektralphotometer; Probenahme gegen in situ Messungen; Quantitative Auswertung; Univariate und Multivariate Regression; Derivativspektroskopie

2. Apparativer Aufbau

Spektrometeranordnungen; Strahlungsquelle; Probenhalter, Detektoren.

3. UV-Vis Spektroskopie

Methodische Grundlagen; Lambert-Beersches Gesetz; UV-Spektren von Molekülen in der Gasphase und in wässrigen Lösungen; Einsatz in der Umweltanalytik; Einsatz in der Thermodynamik; Gleichgewichtsmessung und kinetische Untersuchungen.

4. IR und Raman Spektroskopie

Physikalische Grundlagen, FTIR; Korrelation der IR und Raman Spektroskopie; Einsatz in der Umwelt- und Verfahrenstechnik.

5. Weitere spektroskopische Verfahren

ATR-Technik; Photoakustische Spektroskopie; Step-Scan-Technik; Physikalische Grundlagen und Aufbau der Geräte; Anwendungsbeispiele.

Chemical and Bioprocess Engineering*Uhl, Lucas*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: engl.Übungsskript/ Tutorial script:

engl.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. VertiefungsfachVoraussetzungen / Prerequisites: Keine besonderen / no specialsInhaltsangabe/ Summary:

Introduction to quantitative analysis of chemical reactions and chemical reactor design. Reactor operations including batch, continuous stirred tank, and tubular reactor.

- Topics covered:
- Kinetics of homogeneous reactions
- Analysis of kinetic data
- Design of ideal isothermal reactors
- Temperature and energy effects
- Nonideal reactors/residence time considerations
- Bioconversion fundamentals
- Kinetics of microbial growth
- Fermentation kinetics

- Continuous culture
- Sterilization Technology
- Enzyme Reactors
- Scale-up of Bioreactors

Alternative Antriebe für zukünftige Fahrzeugkonzepte

Schubert

V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes: vorhanden

Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 4. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- Beschreibung von Elektro- und Hybridfahrzeugen, elektrische Antriebe und Batteriesysteme
- Brennstoffzellensysteme für mobile Anwendungen (Aufbau, Auslegung, Varianten, Fahrzeugkonzepte, Fahrzeugsicherheit)
- Wasserstoffversorgung für mobile Brennstoffzellensysteme (On-Board-Speicherung und On-Board-Erzeugung)
- Wasserstoff als Kraftstoff in Verbrennungsmotoren, Auslegungen
- Energie- und Ökobilanzen für alternative Antriebskonzepte (CO₂- Emissionen, Life Cycle Analyses), Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Wasserstofftechnologien für automobile und nicht-automobile Anwendungen

Schubert

V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes: vorhanden

Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 4. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- Potential und Bedeutung von Wasserstoff als zukünftiger Kraftstoff und Energieträger für Fahrzeuge
- Verfahren der Wasserstofferzeugung
- Gasreinigungsverfahren für Wasserstoff
- Wasserstoffverflüssigung
- Speicherung von Wasserstoff in stationären und in mobilen Anwendungen
- Wasserstoffinfrastruktur (großtechnische Erzeugung von H₂, Transport und Verteilung, Energieaufwand, Kostenabschätzungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, gesetzliche Auflagen)

**Laseroptische Messverfahren für reaktive
Strömungsprozesse / Laser-based gas-phase
diagnostics**

Dreier / Schulz

V 2 + S 1

SS

Vorlesung / Lecture: dt./engl.Vorlesungskript / Lecture notes:

dt./engl.

Seminar: dt./engl.PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 4. Vertiefungsfach

Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen / Prerequisites: KeineInhaltsangabe / Summary:

- Einführung: Elektrodynamik, Wechselwirkung von Materie Licht
- Molekülspektroskopie: Rotation / Vibration
- Molekülspektroskopie: Elektronische Anregung, Temperaturabhängigkeiten
- Geräte, Experimentelle Überlegungen
- Absorptionsspektroskopie: Linienformen, Verfahren, Beispiele: Verbrennung, Langpass-Absorption, DOAS, Cavity Ring-Down
- Fluoreszenz: Kinetische Betrachtung, Konkurrenzprozesse, Fluoreszenzquantenausbeute, Quenching, Energieübertrag, Beispiele, experimentelle Details
- Kurzpulsverfahren: Pump-probe, 2-Photon-LIF, REMPI, ZEKE, Laserkühlen
- Nicht-resonante Verfahren: Raman /Rayleigh/Mie: Theorie, Winkel, Polarisationsabhängigkeiten, Beispiele: Flammen, LIDAR
- Partikeldiagnostik: LII; LIBS,
- Geschwindigkeitsmessungen: LDA, PDA, PIV
- Nicht-Lineare Verfahren: Grundlagen, Beispiele

Laseroptische Messverfahren in reaktiven Systemen*Dreier*

V 2

WS

Vorlesung / Lecture: dt./engl.Vorlesungskript / Lecture notes:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 4. Vertiefungsfach
 Studienschwerpunkt „Energie- und Verfahrenstechnik“ – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen / Prerequisites: KeineInhaltsangabe / Summary:

- Einführung: Bisherige Grundlagen
- Geräte, Experimentelle Überlegungen
- Absorptionsspektroskopie: Beispiele: Verbrennung, Langpass-Absorption, DOAS, Cavity Ring-Down
- Fluoreszenz: Kinetische Modelle, Energieübertragung in grossen Molekülen, Beispiele, experimentelle Details
- Kurzpulsverfahren: Pump-Probe-Spektroskopie, 2-Photon-LIF, REMPI, ZEKE
- Laserkühlen
- Nicht-resonante Verfahren: Raman /Rayleigh/Mie: Theorie, Winkel, Polarisationsabhängigkeiten, Beispiele: Flammen, LIDAR, Kombinierte Raman / LIF Messungen in Verbrennungsprozessen
- Partikeldiagnostik: LII; LIBS,
- Geschwindigkeitsmessungen: LDA, PDA, PIV
- Nicht-Lineare Verfahren: Grundlagen, Beispiele: CARS, DFWM, Pum-Probe-Spektroskopie
- Tropfen- und Spray-Diagnostik
- Optische Diagnostik in der motorischen Verbrennung

Studienschwerpunkt „Mechatronik“

1. Vertiefungsfach: **Systemdynamik**

Höhere Dynamik (Advanced Dynamics)

Kecskemethy

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: english

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

english

Übung/ Tutorial: english

Übungsskript/ Tutorial script:

english

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 1. Vertiefungsfach

Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

This course focuses on the numeric treatment of dynamics of multibody dynamics. Main topics: Newton-Euler equations; geometric and kinematic constraints; Method of Lagrange Multipliers; numeric integration of the equations of motion; numeric stabilization methods; equations of motion of minimal order; spatial motion; other methodologies of dynamic equation generation (Lagrange equations, Hamilton's principle, equations of Appell); impacts; flexible bodies. The course consists of two semester hours of theory and one semester hour of practical lectures, where worked-out examples are discussed. Students will be supported in the application of the developed theory in our computer lab using Matlab. Note: this course will be offered in the summer term 2004 and, after this, the course will be offered every two years in the summer term.

Regelungstheorie

Söffker

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung: dt.

Vorlesungsskript/ ,Textbook'-basiert

Übung: dt.

Übungsskript

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 1. Vertiefungsfach

Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen: Regelungstechnik (5. Semester)

Inhaltsangabe:

Definition Mehrgrößensysteme, Beispiele Mehrgrößensysteme (MIMO), Dynamik linearer Mehrgrößensysteme, Zustandsraumdarstellung, Beobachtbarkeit und Steuerbarkeit dynamischer Systeme, Reglerentwurfverfahren für MIMO Systeme (Polvorgabe, Modale Synthese, Optimalregler), Beobachterentwurf, Modellgestützte Regelung von MIMO-Systemen, Lyapunov Stabilität von MIMO Systemen, Störgrößenbeobachtung, Störgrößenrückführung, Störgrößenentkopplung, Störgrößenunterdrückung bei MIMO Systemen

Vorlesungsbegleitende Übungen

2. Vertiefungsfach: **Mathematische Methoden der Mechatronik**

Methode der finiten Elemente I/

N.N., Zwiers

V 1 + Ü 2 WS

The Finite Element Method I

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes: --

Übung/ Tutorial: dt./engl.

Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Technische Mechanik I-III/ Mechanics 1-3

Inhaltsangabe:

Die Methode der finiten Elemente (FEM) hat sich zum Standardwerkzeug der Festigkeitslehre entwickelt. Die Vorlesung gibt einen Einblick in die theoretischen Grundlagen der Methode. Den Hauptteil der Lehrveranstaltung bilden praktische Übungen am Computer. Um das Verständnis der Theorie zu vertiefen, sollen MATLAB-Programme für einfache Probleme der Strukturmechanik entwickelt werden. Darüber hinaus werden ausgewählte Probleme der Festigkeitslehre mit dem kommerziellen FE-Programmsystem ANSYS bearbeitet. Dieser erste Teil der zweisemestrigen Lehrveranstaltung behandelt ausschließlich lineare, statische Probleme der Festigkeitslehre. Neben Stabwerken werden vor allem ebene Probleme bearbeitet.

Summary:

The Finite Element Method (FEM) has become the standard tool in strength of materials. The lecture provides an introduction into the theoretical foundation of the method. The main part of the course consists of practical exercises with the computer. In order to enhance the comprehension of the theory, MATLAB programs for simple problems of structural mechanics have to be developed. Moreover selected problems of strength of materials are solved using the FE software system ANSYS. This first part of the two semester course is devoted to linear, static problems of strength of material. Especially trusses and plane problems of linear elastostatics are considered.

Methode der finiten Elemente II/

N.N., Zwiers

V 1 + Ü 2 SS

The Finite Element Method II

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes: --

Übung/ Tutorial: dt./engl.

Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Methode der finiten Elemente I/The Finite Element Method I

Inhaltsangabe:

Aufbauend auf dem ersten Teil der Lehrveranstaltung wird die Anwendung der finiten Elemente auf anspruchsvollere, insbesondere räumliche Probleme der linearen Festigkeitslehre ausgedehnt. Außerdem werden nichtlineare, dynamische und Kontaktprobleme behandelt. Der Schwerpunkt liegt auch hier bei den praktischen Übungen am Computer.

Summary:

Based on the first part of the course the application of finite elements is extended to spatial problems of linear elasticity. Also nonlinear, dynamical and contact problems are treated. Again special attention is given to the practical exercises with the computer.

The second part of the course is based on the one hand side on the contents of the first part, on the other side it is based on the dynamic equations derived in the course „mechatronics“: Part 3 – Dynamics of

mechanisms and multibody systems: basic equations of dynamics; computer aided derivation of equations of motion; analysis of multibody systems; examples and applications from robotics, aerospace systems, space systems and automotive systems.

Modellbildung und Simulation / Modeling and Simulation	<i>Schramm</i>	V 2 + Ü 1	WS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u>	engl.	<u>Vorlesungsskript/ Lecture notes:</u>	dt./engl.
<u>Übung/ Tutorial:</u>	engl.	<u>Übungsskript/ Tutorial script:</u>	dt./engl.
<u>PO 2002:</u> Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 2. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u> Keine			

Inhaltsangabe/ Summary:

This course is aimed at giving an introduction to modeling and numerical simulation of mechatronic dynamic systems with practical application, e.g., Matlab, Simulink and Dymola. Contents: introduction to mathematical system modeling; methods of meta-modeling of physical systems: multiports, block diagrams; numeric solution of ordinary differential equations and non-linear algebraic equations; modeling in parameter space: Laplace and Fourier transforms; identification and validation of models. The course consists of two semester hours of theory and one semester hours of practical work, mostly on the computer using current computer tools. The practical sessions will also develop typical reference models for different fields of engineering.

Moderne Methoden der Regelungstechnik	<i>Söffker</i>	V 2 + Ü 1	WS
<u>Vorlesung:</u>	dt.	<u>Vorlesungsskript:</u>	dt.
<u>Übung:</u>	dt.	<u>Übungsskript:</u>	dt.
<u>PO 2002:</u> Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 2. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen:</u> Regelungstheorie / Control theory			

Inhaltsangabe:

Systemtheoretische Ziele und Grundideen der Regelungstechnik, mathematische Grundlagen regelungstechnischer Methoden, technische Realität und mathematische Methoden, technische Realisierung der mathematisierten Regelungstechnik, klassische lineare SISO/MIMO Regelungstechnik, klassische nichtlineare Methoden zur Analyse und Synthese, neue modellbasierte Methoden, neue nicht direkt modellbasierte Methoden, Bewertung der Methoden hinsichtlich ihrer Brauchbarkeit in mechatronischen Kontexten.

Vorlesungsbegleitende Übungen

Moderne Methoden der Steuerungstechnik	<i>Wend</i>	V 2 + Ü 1	WS
<u>Vorlesung:</u>	dt.	<u>Vorlesungsskript:</u>	dt.
<u>Übung:</u>	dt.	<u>Übungsskript:</u>	dt.
<u>PO 2002:</u> Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 2. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen:</u>			

Inhaltsangabe:

Einführung, Steuerungsarten, Grundlagen der Verknüpfungssteuerungen, Schaltalgebra, Vereinfachungsverfahren für Schaltfunktionen, Grundlagen sequentieller Steuerungen, Beschreibungsformen sequentieller Steuerungen, Petri-Netze, Bauelemente diskreter Steuerungen, pneumatische und hydro-

liche Steuerungen, Aufbau und Arbeitsweise speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS), Programmierung von SPS.

Vorlesungsbegleitende Übungen

Ausgewählte Kapitel der Automatisierungstechnik

		<i>Söffker</i>	V 3	SS
<u>Vorlesung:</u>	dt.	<u>Vorlesungsrohskript:</u>		dt.
<u>Übung:</u>	dt.	<u>Übungsskript:</u>		dt.
<u>PO 2002:</u>	Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 2. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u>	Regelungstheorie			

Inhaltsangabe/ Summary:

Diese Veranstaltung geht auf aktuelle und neueste Entwicklung der gesamten Automatisierungstechnik ein. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden aus einem zu entwickelnden Kanon von Spezialvorlesungen semesterweise Themen vertieft. Das Themenspektrum umfasst das gesamte Spektrum der Regelungs- und Automatisierungstechnik. Die geplanten Spezialvorlesungen sind:

- Beobachter
- Diagnose elastischer mechanischer Systeme
- Interaktion / (Höhere Systemtheorie)
- Mensch-Maschine-Systeme

Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik

		<i>Söffker</i>	V 2 + Ü 1	WS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u>	dt.	<u>Übung/ Tutorial:</u>		dt.
<u>PO 2002:</u>	Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 2. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u>	Regelungstheorie/Control Theory			

Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden aus einem zu entwickelnden Kanon von Spezialvorlesungen semesterweise Themen insbesondere der modernen Regelungstechnik und –theorie vertieft. Eine dieser Vorlesungen wird sich z. B. mit der optimalen und robusten Regelung dynamischer Systeme befassen.

Vorlesungsbegleitende Übungen

3. Vertiefungsfach: **Mechatronische Anwendungen**

Manipulatorntechnik (Robotik I) / Robotics I

		<i>Schramm</i>	V 2 + Ü 1	WS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u>	engl.	<u>Vorlesungsskript/ Lecture notes:</u>		dt./engl.
<u>Übung/ Tutorial:</u>	dt./engl.			
<u>PO 2002:</u>	Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u>	Keine			

Inhaltsangabe:

In dieser Vorlesung werden die wesentlichen Grundlagen der Robotik zusammengestellt, wobei sich die Betrachtungen in erster Linie auf Industrieroboter als frei programmierbare multifunktionale Manipulatoren konzentrieren. Im einzelnen werden folgende Schwerpunkte behandelt: Der Industrieroboter als mechatronisches System; Bereitstellung der konstruktiven Grundlagen wie Bauformen, Antriebselemente, Sensoren; Grundlagen der Koordinatentransformation; Roboterkinematik (Denavit-Hartenberg-Parameter, direkte Kinematik, inverse Kinematik, Kinematik der Roboterbewegung); Dynamik der Roboterbewegung (Aufstellung der dynamischen Gleichungen, rekursives Newton-Euler Verfahren); Trajektorienberechnung (Trajektorienberechnung für einzelne Antriebe, synchronisierte Punkt-zu-Punkt-Bewegung mehrerer Antriebe, Vorgabe kartesischer Bewegungen).

Summary:

In this course the basic equations of robotic systems are derived. The considerations mainly focus on industrial robots as free programmable multifunctional manipulators. In particular the topics are treated: the industrial robot as a mechatronic system; appropriation of design elements like structural elements, drive elements, sensors; basic of coordinate transformation; robot kinematics (Denavit-Hartenberg parameters, direct kinematics, inverse kinematics, kinematics of robot motion); dynamics of robot motion (derivation of dynamic equations, recursive Newton-Euler method); calculation of trajectories (trajectories for individual drives, synchronised point-to-point motion of multidrive systems, prescription of cartesian motion).

Mobile Roboter (Robotik II) / Robotics II

Brandt

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe:

Aufbauend auf dem ersten Teil der Vorlesung beschäftigt sich der zweite Teil mehr mit Fragen der Steuerung, der Regelung und der Sensorik. Im einzelnen werden folgende Teilkapitel näher ausgeführt: Steuerungskomponenten (Hardware, Software, Programmiermethoden); Regelung (Lineare Modelle, lineare Regler, Einzelgelenkregelungen, komplexe Reglerstrukturen); externe Sensoren (Näherungssensoren, Abstandssensoren, taktile Sensoren, Kraft- und Momentensensoren). Die Vorlesung wird begleitet von praktischen Übungen unter Einsatz der Simulationssoftware MATLAB/SIMULINK

Summary:

Based on the first part of the course the second mainly focuses on topics related to control, feedback control and sensors. The following chapters are discussed in more detail: components of the control system (hardware, software, programming methods); feedback control (linear models, linear controllers, single joint control, complex and hierarchical control structures); external sensors (proximity sensors, distance sensors, tactile sensors, force and torque sensors). In addition to the course practical exercises using the simulation software MATLAB/SIMULINK are offered.

Fahrzeugtechnik / Vehicle Technology*Schramm*

V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.Übung/ Tutorial: dt./engl.Übungsskript/ Tutorial script:PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe:

Die Fahrzeugtechnik und hier insbesondere die Kraftfahrzeugtechnik bildet heute den wichtigsten technischen Bereich, in dem die Mechatronik als Entwicklungskonzept für technische Produkte umgesetzt wird. Das Kraftfahrzeug stellt dabei ein mechatronisches Gesamtsystem dar, welches neben mechanischen Teilsystemen wie dem Fahrwerk oder Antriebsstrang auch nichtmechanische Systemkomponenten wie Regler, Sensoren, Bremshydraulik oder die gesamte Informationsverarbeitung umfasst. Daraus ergibt sich folgender inhaltlicher Aufbau: Grundlagen der Fahrzeugmechanik; Kinematik und Dynamik von Mehrkörpersystemen; Modellierung von Fahrzeugkomponenten (Fahrgestell, Radaufhängungskinematik, Rad-Strasse Kontakt, Antriebsstrang); Modellbildung und Simulation von Gesamtfahrzeugen; Anwendungen der Fahrdynamiksimulation auf unterschiedliche konkrete Fragestellungen aus der Fahrzeugsystemtechnik: Regelung der Fahrzeugdynamik wie ABS, ASR, ESP, ACC; Echtzeit- bzw. Hardware-in-the-Loop(HIL)-simulation; Fahrkomfort; Fahrzeugsicherheit; teilautonomes Fahren. Die Bearbeitung der grundlegenden Fragestellungen erfolgt im ersten Teil der Vorlesung. Dreidimensionale Fahrzeugmodelle werden in der Vorlesung Fahrzeugdynamik II behandelt.

Summary:

Vehicle technology and in particular for automotive systems is today one of the most important fields where the development concept of mechatronics is applied. Here, the vehicle is treated as a complete mechatronic system which consists in addition to the mechanical subsystems like chassis, wheel suspensions or drive trains also of nonmechanical system components like brake hydraulics, controllers, sensors, electronic control units or communication systems. The following topics are treated in more detail: basics of vehicle mechanics; kinematics and dynamics of multibody systems; modelling of vehicle components (chassis, kinematics of wheel suspensions, wheel-road-contact, drive train); modelling and simulation of complete systems; application of vehicle dynamics simulation to different technical problems in vehicle systems technology: control of vehicle dynamics as ABS, ASR, ESP, ACC; real time and Hardware-in-the-Loop(HIL)-simulations; ride comfort; vehicle safety; semiautonomous driving. The basic topics of Vehicle Dynamics are covered in the first part of the lecture. Three dimensional Vehicle models are developed in part II of the lecture along with application from vehicle dynamics and car safety systems.

Fahrzeugdynamik*Schramm*

V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt.Übung/ Tutorial: dt./engl.PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Siehe Fahrzeugdynamik I, sowie Anwendungen aus Fahrzeugdynamik und –sicherheit.

Sensoren in mechatronischen Anwendungen*Schramm*

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe:

Sensoren sind neben Aktuatoren, der Steuerelektronik, dem in der Software enthaltene Prozesswissen sowie dem eigentlichen Arbeitsprozess ein unverzichtbarer Bestandteil jedes mechatronischen Systems. Die Vorlesung führt über die Definition und die Systematik von Sensoren, einer Einführung in die angewandten grundlegenden physikalischen-technischen Effekte sowie der Erläuterung typischer Sensorcharakteristiken hin zu einem Überblick über technische Anwendungen überwiegend aus Robotik und Fahrzeugtechnik.

- Datenerfassung
- nutzbare physikalisch-technische Effekte
- Grundaufbau von Sensoren
- Eigenschaften von Sensoren
- Anwendungen
- Hardwareintegration von Sensoren

Getriebelehre (Kinematics of Mechanisms and Robots)*Kecskemethy*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.Übung/ Tutorial:

dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: noneInhaltsangabe/ Summary:

This course focuses on the kinematics of machinery and robots: Contents: vector spaces; the rigid-body motion: planar motion, spatial motion, description of rotations (Euler angles, rotation vector, Rodrigues and Euler parameters), infinitesimal rotations; kinematics of serial chains; kinematics of closed chains; kinetostatic transmission principle and the transmission of loads; dynamic equations using kinematics; kinematics of planar machinery: instantaneous rotation axis; center of curvature; methods of mechanism synthesis. The course consists of two hours of lectures and one hour of practical lectures in which worked-out examples are discussed. There will also be optional lab sessions using computer simulation and operation of industrial robots in the machine hall. The course will be offered in the winter term 2004/05 and from then on every two years in the summer term.

Optimierung mechatronischer Systeme*Kecskemethy*

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

engl.

Übung/ Tutorial: engl.Übungsskript/ Tutorial script:

engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: noneInhaltsangabe/ Summary:

Title: Methods of Optimization with applications in mechatronic systems. This course is focused on the basic methods of linear and nonlinear constrained optimization and their application for design and validation of mechatronic systems. Contents: linear programming: simplex method; duality principle; unconstrained nonlinear problems: basic descent method, conjugate direction method, quasi-Newton methods; constrained nonlinear problems: constraints, primal methods, penalty and barrier methods, Lagrange methods. The course consists of two hours of lecture and one hour of practical work. Students will be introduced in the use of standard optimization software (Matlab, NAG) for the solution of design and validation problems related to mechatronic systems. The course will be offered in the summer term 2005 and from then on every two years in the winter term.

Mikrosensorik

Kruis

V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt./ engl.

Übung/ Tutorial:

dt./ engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:

Inhaltsangabe/ Summary:

1. Einführung

Messen und Sensorik; Sensoreigenschaften; Bezug zu Mikrosystemtechnik, Mikromechanik und Mikrostrukturtechnik; Anwendungsgebiete; Skalierungsgesetze

2. Fertigungstechniken

Dickschichttechnik; Dünnschichttechnik; Mikroelektroniktechnologie; Mikromechanische Techniken

3. Temperatursensoren

Thermoelektrische Sensoren; Widerstands-Temperatursensoren; Thermiodioden und Transistoren

4. Drucksensoren

Piezoresistive Drucksensoren; Kapazitive Drucksensoren

5. Beschleunigungssensoren

Balkenbiegung; Piezoresistive Beschleunigungssensoren; Kapazitive Beschleunigungssensor

6. Mikroaktorik

Elektrostatische Mikroaktoren; Piezoelektrische Mikroaktoren; Magnetische Mikroaktoren

Schwingungsanalyse mit MATLAB

Weyh

V 1 + Ü 2 WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Das Programmpaket MATLAB ist ein Werkzeug zur numerischen Bearbeitung von einfachen bis hin zu komplexen technischen Systemen. Es ist zur schnellen Analyse und Synthese dynamischer Vorgänge insbesondere in der Prototypenentwicklung geeignet und wird heute zunehmend in der Industrie eingesetzt. In dieser Lehrveranstaltung soll eine Einführung in MATLAB an ausgewählten Beispielen gegeben und u.a. auf die Problemkreise der Schwingungsanalyse passiver und aktiver linearer als auch nichtlinearer Systeme angewandt sowie durch Übungen am Rechner vertieft werden. Dies schließt die Verknüpfung von Symbolik und Numerik ein. 2D- und 3D-Visualisierungen zur Ergebnisinterpretation werden erarbeitet. Nach der Einführung in die MATLAB-Programmierschnittstelle und deren Sprach-elemente werden folgende Problemkreise behandelt:

- Schwingungsanalyse linearer Systeme:
 - Eigenschwingungen und erzwungene Schwingungen;
 - Modalanalyse zur Schwingungsbeurteilung (Dämpfungs- und Resonanzverhalten);
 - Beispiele der Strukturdynamik mit FE-Diskretisierung auf Balkenelementbasis.
- Untersuchung nichtlinearer Systeme:
 - Berechnung stationärer und instationärer Vorgänge (Einführung in eine blockorientierte Programmierung);
 - Linearisierungstechniken.
- Einführung in die Computeralgebra unter MATLAB mit MAPLE-Kern, symbolisches Erstellen von Bewegungsgleichungen sowie Verknüpfung von Symbolik und Numerik.

Technische Elektronik 1: Grundlagen elektronischer Bauelemente

Tegude

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Ausgehend von MOS-Kondensatoren werden zunächst Ladungsgekoppelte Bauelemente (CCD) sowie MOS-Feldeffekttransistoren behandelt. Ebenso werden die Grundlagen von MESFET, JFET und Heterostruktur-FET (HFET), hergestellt auf III/V-Halbleiterschichten, vorgestellt sowie die DC-Kennlinien dieser Bauelemente hergeleitet. Bipolare Bauelemente, pn-Dioden, npn- bzw. pnp-Transistoren, und spezielle Bauteile wie Tunnel- und Zenerdioden werden behandelt. Aus dem Großsignalverhalten werden die verschiedenen Kleinsignalersatzschaltbilder der unipolaren- sowie bipolaren Bauelemente hergeleitet.

Autonomous Systems

Söffker

V 2 + Ü 1

WS

Lecture: engl.

Lecture notes:

engl.

Tutorial: engl.

Tutorial script:

engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Control Technique, Programming knowledge

Inhaltsangabe/ Summary:

Basics of interaction (definitions, control, guidance, autonomy), feedforward / feedback control, algorithms, interaction of technical systems, behaviour-based-robotics, world models, environmental modeling, systems interaction and communication, artificial intelligence, cognitive approaches, learning procedures, actual approaches

Prozessautomatisierung

Wend

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Grundbegriffe der Automatisierungstechnik, Netzdarstellung mit Petri-Netzen, Automatisierungsstrukturen, Prozessrechner-Hardware, Sensoren und Aktoren, Software für die Echtzeit-Datenverarbeitung, technische Ausprägung von Prozessrechensystemen, Datenkommunikation in verteilten Automatisierungssystemen, Steuern und Regeln mit Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), Zuverlässigkeit und Sicherheit von Automatisierungssystemen

Vorlesungsbegleitende Übungen

Hydraulik und Pneumatik

Wend

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Mechatronik“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Einsatzgebiete hydraulischer und pneumatischer Systeme, Eigenschaften der Energieträger, Verdichter und Hydropumpen, Steuerungselemente, Antriebsglieder, Grundschaltungen, systematischer Entwurf von Steuerungen, Dokumentation hydraulischer/pneumatischer Anlagen, Berechnungsgrundlagen, Servopneumatik- und -hydraulik, Sicherheitsaspekte

Vorlesungsbegleitende Übungen

4. Vertiefungsfach: **Ausgewählte Kapitel der Ingenieurwissenschaften**

Tensorrechnung für Ingenieure

N.N.

V 2 + Ü 1

*

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Abgeschlossenes Grundstudium

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung gliedert sich in drei Teile: Vektor- und Tensoralgebra, Vektor- und Tensoranalysis sowie Differentialgeometrie.

Die elementare Vektorrechnung wird als bekannt vorausgesetzt. Die Komponentenzerlegung in beliebigen, nichtkartesischen Basen und damit das Rechnen mit ko- und kontravarianten Komponenten werden eingeführt. Die allgemeine Form der Komponentenzerlegung wird auch auf Tensoren übertragen, die als lineare Abbildungen von Vektorräumen definiert werden. Ein besonderer Abschnitt ist den Tensorinvarianten gewidmet. Beispiele aus dem Bereich der Mechanik veranschaulichen die mathematische Begriffsbildung.

In der Vektor- und Tensoranalysis werden die bekannten Operationen Gradient, Divergenz und Rotation auch auf Tensorfelder übertragen. Die entsprechenden Integralsätze finden in der Kontinuumsmechanik Anwendung.

Der letzte Teil behandelt die Theorie der Raumkurven sowie die Krümmungstheorie der Flächen im dreidimensionalen Raum. Auch hier bieten sich Anwendungsbeispiele aus der Mechanik an.

Einführung in die Kontinuumsmechanik

N.N.

V 2 + Ü 1

*

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

--

Übung/ Tutorial: dt.PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: Abgeschlossenes GrundstudiumInhaltsangabe/ Summary:

Die Kontinuumsmechanik ignoriert die molekulare Struktur der Materie und geht stattdessen von einer kontinuierlicher Massenverteilung aus. Innerhalb ihres Anwendungsbereichs vereinigt die Kontinuumsmechanik die Theorie der Festkörper und der Fluide.

Die Vorlesung behandelt zunächst die Geometrie und Kinematik der Deformation kontinuierlicher Körper. Zentraler Punkt sind die *Bilanzgleichungen* für Masse, Impuls, Drall und Energie, die in unterschiedlicher Weise formuliert werden können, jedoch einheitlich für Festkörper und Fluide Gültigkeit haben. Erst die *konstitutiven Gleichungen* charakterisieren die Besonderheiten eines bestimmten Materials. Sie unterliegen gewissen Einschränkungen, die sich aus der Forderung nach Beobachterinvarianz ergeben. Als Beispiele werden nichtlinear elastische Festkörper und nichtlineare Fluide behandelt.

Elastizitätstheorie

N.N.

V 2 + Ü 1

*

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

--

Übung/ Tutorial: dt.PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: Abgeschlossenes GrundstudiumInhaltsangabe/ Summary:

Die Lehrveranstaltung *Elastizitätstheorie* beschränkt sich auf linear elastische Körper. Zunächst werden *Deformationen* geometrisch beschrieben, der Verzerrungstensor eingeführt und die entsprechenden Verträglichkeitsbedingungen formuliert. Das zweite Kapitel ist den Spannungen gewidmet. Neben den Gleichgewichtsbedingungen wird auch die Darstellung des Spannungstensors durch Spannungsfunktionen behandelt. Den Zusammenhang zwischen Verformung und Spannung stellt das Hookesche Gesetz her, das sowohl für isotrope wie auch für anisotrope elastische Körper formuliert wird.

Im weiteren Teil werden geschlossene Lösungen der linearen Elastizitätstheorie behandelt. Dazu gehören die Probleme von Kelvin und Boussinesq sowie die Hertzsche Theorie der Pressung. Im letzten Kapitel wird die St.-Venantschen Torsionstheorie vorgestellt, welche die Torsion von Stäben mit beliebiger Querschnittsform beschreibt.

Verlässlichkeit mechatronischer Systeme

Kochs

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

Buch

Übung/ Tutorial: dt.Übungsskript/ Tutorial script:

nein

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Verlässlichkeit (Zuverlässigkeit) technischer / mechatronischer Systeme unter besonderer Berücksichtigung informationstechnischer Systeme (z.B. Automatisierungssysteme, Rechnersysteme). Folgende Themen werden behandelt: Einführung in die Zuverlässigkeitstheorie, Grundlagen: Wahrscheinlichkeitstheorie, stochastische Prozesse, Zustandsraum-Verfahren:

theoretische Grundlagen, einfache Näherungslösungen mit anschaulichen Beispielen, Netzwerk-Verfahren: theoretische Grundlagen, Integration Markoffscher Prozesse in das Verfahren der Minimal-schnitte, effiziente Näherungslösungen, Beispiele: allgemeine technische Systeme, Rechnersysteme, Automatisierungssysteme, Leitsysteme.

Objektorientiertes Programmieren in C++

Kochs

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

ja

Übung/ Tutorial: dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

nein

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Programmieren in C

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Veranstaltung vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden der objektorientierten Programmierung (OOP). Eine beispielhafte Umsetzung wird mittels der objektorientierten Programmiersprache C++ vorgestellt. Im einzelnen werden behandelt: Konzept und Methode der objektorientierten Software-Entwicklung: Abstraktion, Datenkapselung, Modularität, Hierarchie und Vererbung, Typisierung, Konkurrenz und Existenz, C++ als Erweiterung von C, Klassen, Objekte und Nachrichten, dynamische Speicherreservierung, Überladen, Polymorphismus, einfache und mehrfache Vererbung, virtuelle Funktionen, Anwendungsbeispiele.

Informatik und numerische Methoden I

Kochs, Petersen

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: engl./dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

ja (dt.)

Übung/ Tutorial: engl./dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

nein

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Mathematische Kenntnisse des Grundstudiums (Vektor-, Matrixrechnung, ein- und mehrdimensionale Analysis)

Inhaltsangabe:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in Methoden und Verfahren der numerischen Mathematik und deren Umsetzung in Algorithmen und Programme. Im ersten Semester dieser zweisemestrigen Veranstaltung werden nach einer Einführung und Übersicht über die Anwendungsgebiete der Numerik folgende Themen behandelt: Kodierung von Zahlen im Rechner, Fehleranalyse und Fehlerfortpflanzung, Kondition und Stabilität, Vektor- und Matrixnormen, nichtlineare Gleichungen, Fixpunkt-, Newton- und Sekantenverfahren, Nullstellensuche, Algebraische Gleichungen, einfaches und vollständiges Horner-schema, Nullstellen von Polynomen, direkte und iterative Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, Gauß-Verfahren, Jakobi-Verfahren, Gauß-Seidel-Verfahren, Relaxationsverfahren, diskrete und kontinuierliche Approximation, Approximation periodischer Funktionen, diskrete Fast-Fourier-Transformation, Interpolation, Interpolationspolynome, Spline-Interpolation, Bézier-Polynome, Bézier-Splines, Bézier-Spline-Flächen.

Summary:

The course gives an introduction into numerical methods and their design and implementation by algorithms and programs. Starting with an introduction and overview of numerical areas of application, in the first semester of this two semester course the following topics are taught: coding of numbers in computers, error analysis and error propagation, condition, and stability, norms of vectors and matrices, non-linear equations, searching for roots of continuous functions, fixed point iteration, Newton and se-

cant method, algebraic equations, simple and complete Horner schema, roots of polynoms, direct and iterative methods solving linear equation systems, Gaussian, Jacobi, and Gauss-Seidel method, relaxation method, discrete and continous approximation, approximation of periodical functions, discrete fast Fourier transform, interpolation, and interpolation polynoms, spline interpolation, Bézier polynoms, Bézier splines, Bézier spline surfaces.

Informatik und numerische Methoden II

Kochs, Petersen

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: engl./dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

ja (dt.)

Übung/ Tutorial: engl./dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

nein

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Informatik und numerische Methoden I

Inhaltsangabe:

Fortsetzung der Vorlesung Informatik und numerische Methoden 1 mit den Themen: Integration, Newton-Cotes-Formeln, Gauß-Quadraturformeln, Monte-Carlo-Integration, lineare Optimierung, Simplexverfahren, Transportproblem, numerische Differentiation mit Differenzenquotienten und Ersatzfunktionen, gewöhnliche Differentialgleichungen mit Anfangswert- und Randwertproblemen, Ein- und Mehrschrittverfahren, Differentialgleichungssysteme, Schieß-Verfahren, partielle Differentialgleichungen mit Anfangs- und Randwertproblemen, Differenzgleichungen, Matrixeigenwerte und -Eigenvektoren, von-Mises-Verfahren, QR-Algorithmus, Einführung in die Numerische Klassifikation.

Summary:

Continuation of "Informatics and Numerical Methods 1" with the following topics: integration, Newton-Cotes, and Gaussian quadrature formulas, Monte Carlo integration, linear optimisation, simplex method, transport problem, numerical differentiation with differential quotients and substitution functions, ordinary differential equations, starting value problems, boundary value problems, one and multi step methods, systems of ordinary differential equations, Schiess methods, partial differential equations with starting and boundary value problems, finite difference equations, matrix Eigen values and vectors, power method, QR algorithm, introduction into numerical classification.

Ausgewählte Kapitel der Fluidtechnik

Wend

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden aus einem zu entwickelnden Kanon von Spezialvorlesungen semesterweise Themen hydraulischer und pneumatischer Steuer- und Regelungssysteme vertieft.

Vorlesungsbegleitende Übungen

Internet-Technologien für Ingenieure

Kochs, Stockmanns

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

ja

Übung/ Tutorial: dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

nein

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Grundkenntnisse in einer Programmiersprache

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung gibt eine Einführung in Konzepte, Protokolle, Dienste, Programmierung und Standards des Internets. Im ersten Teil der Vorlesung wird ein Überblick über kommunikationstechnische Aspekte des Internets gegeben. Schwerpunkt im zweiten Teil bildet der Bereich Sicherheit und Kryptographie. Weiter wird ein Überblick über die Programmiersprache Java als Beispiel für eine objektorientierte, robuste, plattformunabhängige und verteilte Programmierplattform gegeben. Folgende Themen werden behandelt: Entwicklung des Internets, ISO/OSI-Modell, Ethernet, TCP/IP, Anwendungsdienste: DNS, HTTP, FTP, SMTP, Grundelemente von HTML, Sicherheitsstandards, Kryptografische Grundlagen, Einführung in Java: Eigenschaften, Datentypen, Ausdrücke, Anweisungen, Packages, Klassen, Modifizierer, Schnittstellen, Strings, Arrays, Erzeugen und Entfernen von Objekten.

Biomechanik / Biomechanics*Kowalczyk, Kecskeméty, Fischer, Löer* V 2 + Ü 1 WSVorlesung/ Lecture: dt./engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.Übung/ Tutorial: dt./engl.Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau " – 4. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Mechatronik" – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Grundlagen der Mechanik, Anatomie, biomechanische Aspekte von Gelenken, Kniegelenk, Schultergelenk, Wirbelsäule, Unfallchirurgie, Endoprothetik, Tribologie von Gelenken, Einführung in die Biofluidmechanik, Numerische Methoden

Fundamentals of Mechanics, Anatomy, Biomechanical Aspects of Joints, Knee Joint, Shoulder Joint, Spin, Accident Surgery, Endoprothetics, Tribology of Joints, Introduction to the Biofluidmechanics, Numerical Methods

Biofluidmechanik / Biofluid mechanics*Kowalczyk* V 1 + Ü 2 SSVorlesung/ Lecture: dt./engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.Übung/ Tutorial: dt./engl.Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau " – 4. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Mechatronik" – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Blut- und Lungenkreislauf, Blut als Strömungsmedium, Fluidmechanik der Blutströmung, Künstliche Organe, Implantate, Messung der Gefäßgeometrie und Strömungsparameter, Numerische Simulation der Strömung

Blood Circuit, Pulmonary Circuit, Properties of Blood, Fundamentals of fluid mechanics, Artificial Organs, Implants, Measurement of the Geometry of Blood Vessels and Flow Parameters, Numerical Simulation of Fluid Flow

Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“

1. Vertiefungsfach: **Produktentwicklung**

Produktentwicklung *Bergers* V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 1. Vertiefungsfach
Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Inhalt der Vorlesung ist der Produktentwicklungsprozess (Produktfindung, -gestaltung und -optimierung). Dazu gehören die Grundlagen der Produktentwicklung (z.B. Definition von Geschäftsfeldern), Produkt- und Technologielebenszyklen (z.B. Kaufkriterien und Märkte), Unternehmensstrategien (z.B. Markteintritt), Patente und technischer Rechtsschutz sowie Trends in der Produktentwicklung.

Neben der Vorlesung werden zusätzlich Übungen zu den Inhalten angeboten.

Rapid und Virtual Prototyping *Bergers* V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung beschäftigt sich mit dem Einsatz von physischen und virtuellen Modellen und Prototypen in der Produktentwicklung. Die eingesetzten Verfahren des Rapid Prototyping und Virtuell Prototyping werden ausführlich dargestellt und diskutiert. Der Vorlesungsstoff beinhaltet die notwendige Datengenerierung (3D-CAD) sowie zukünftige Trends in der Produktentwicklung (z.B. Reverse Engineering).

Neben der Vorlesung werden zusätzlich Übungen zu den Inhalten angeboten.

Werkstoffauswahl I *Fischer* V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Grundvorlesungen in Werkstofftechnik und Fertigungstechnik

Inhaltsangabe Vorlesung / Summary Lecture :

- Verarbeitung von Stahl (schweißtechnische Grundlagen)
- Richtlinien für die schweißtechnische Verarbeitung von Feinkornbaustählen
- Schweißkonstruktionen mit Beanspruchungen in Dickenrichtung
- Struktur und mechanische Eigenschaften von Schweißnähten
- Alterung von Stahl und Schweißnähten
- Die Stähle des Maschinenbaus (Eigenschaften, Anwendung und Verarbeitung)
- Allgemeine Baustähle
- Wetterfeste Stähle
- Alterungsbeständige Stähle
- Normalgeglühte, schweißgeeignete Feinkornbaustähle

- Wasservergütete, schweißgeeignete Feinkornbaustähle
- Thermomechanisch-gewalzte Stähle für den Behälter- und den Gasfernleitungsbau
- Baustähle für Schweißkonstruktionen mit Beanspruchungen in Dickenrichtung (Offshore-Stähle)
- Stähle für den Schiffbau
- Automatenstähle
- Fertigungstechnische, anwendungstechnische und wirtschaftliche Gesichtspunkte bei der Werkstoffauswahl
- Werkstoffauswahl anhand von Werkstofftabellen, Werkstoffhandbüchern und Datenbanken

Inhaltsangabe Übung / Summary Tutorial:

Die Übung zur Werkstoffauswahl orientiert sich an der Vorgehensweise, wie sie im Buch „Materials Selection in Mechanical Design“ von Michael F. Ashby (Butterworth) beschrieben ist. Zu diesem Zweck werden mit Hilfe der entsprechenden Software am Rechner Aufgaben von den Studenten selbstständig zu lösen sein. Die Werkstoffauswahl wird vor dem Hintergrund der Gebrauchs- und Fertigungseigenschaften bauteilabhängig durchgeführt und beinhaltet Beispiele aus den Bereichen Maschinenbau, Gebrauchsgüter und Medizintechnik. Der Nachweis der Verfügbarkeit wird über on-line Internetrecherchen ebenfalls als Kriterium für die Werkstoffauswahl behandelt. Auf Wunsch kann die Übung in Englisch gehalten werden.

Werkstoffauswahl II

Fischer

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Grundvorlesung Werkstofftechnik und Fertigungstechnik

Inhaltsangabe Vorlesung/ Summary Lecture:

- Die Stähle des Maschinenbaus (Eigenschaften, Anwendung und Verarbeitung)
- Vergütungsstähle und Stähle für die Oberflächenhärtung
- Stähle für Schwerkomponenten (Schmiedestücke)
- Höchstfeste Stähle
- Federstähle
- Ventilstähle
- Hitzebeständige Stähle
- Nichtrostende, chemisch beständige Stähle
- Werkzeugstähle
- Stähle für Schrauben und Muttern
- Kaltzähe Stähle
- Druckwasserstoffbeständige Stähle
- Fertigungstechnische, anwendungstechnische und wirtschaftliche Gesichtspunkte bei der Werkstoffauswahl

Werkstoffauswahl anhand von Werkstofftabellen, Werkstoffhandbüchern und Datenbanken

Inhaltsangabe Übung (Fischer)/ Summary Tutorial (Fischer):

Die Übung zur Werkstoffauswahl orientiert sich an der Vorgehensweise, wie sie im Buch „Materials Selection in Mechanical Design“ von Michael F. Ashby (Butterworth) beschrieben ist. Zu diesem Zweck werden mit Hilfe der entsprechenden Software am Rechner Aufgaben von den Studenten selbst-

ständig zu lösen sein. Die Werkstoffauswahl wird vor dem Hintergrund der Gebrauchs- und Fertigungseigenschaften bauteilabhängig durchgeführt und beinhaltet Beispiele aus den Bereichen Maschinenbau, Gebrauchsgüter und Medizintechnik. Der Nachweis der Verfügbarkeit wird über on-line Internetrecherchen ebenfalls als Kriterium für die Werkstoffauswahl behandelt. Auf Wunsch kann die Übung in Englisch gehalten werden.

Beanspruchungs- und fertigungsgerechtes Konstruieren *Hoppe* V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Grundvorlesung Werkstofftechnik und Fertigungstechnik

Inhaltsangabe/ Summary:

- Theorie und Anwendung der methodischen Konstruktion.
- Auslegung von Leichtbaustrukturen auf der Basis der FKM-Richtlinie.
- Fertigungsgerechte Konstruktion von Guss- und Schmiedebauteilen sowie
- Blechkonstruktionen (Karosseriebau).

Rechnerintegrierte Produktentwicklung I *Köhler* V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst methodische Grundlagen und informationstechnische Aspekte zur Unterstützung von Produktentwicklungsprozessen behandelt. Darauf aufbauend werden Problemstellungen diskutiert, die für die Produktmodellierung mit parametrischen 3D-CAD-Systemen Bedeutung haben. Dazu gehören neben Makro- und Variantentechniken, die Featuretechnologie, der tabellengesteuerte Modellaufbau und andere elementare Arbeitstechniken zur Integration von Produktwissen in ein CAD-Modell. Gegenstand der Lehrveranstaltung sind unter anderem Featuretechniken, die für den fertigungsgerechten Geometrieaufbau Bedeutung haben (Blech-, Guß- und Kunststoffkonstruktionen). Behandelt werden ebenso Möglichkeiten zur Produktanalyse, zur Produktpräsentation und der Produktoptimierung bzw. zur Verknüpfung von Gestaltung und Berechnung.

In den Übungen werden die Modellierungstechniken mit einem parametrischen CAD-System (Pro/ENGINEER, CATIA V5) an ausgewählten Beispielen erprobt. Selbständig sind darauf aufbauend für eine Konstruktionsaufgabe die CAD-Modelle zu erstellen und daraus die notwendigen Dokumente (Einzelteil- und Baugruppenzeichnungen) abzuleiten.

Computergestützte Berechnungs- und Simulationsmethoden *Köhler* V 1 + Ü 2 SS

Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst methodische Grundlagen und informationstechnische Aspekte zur Nutzung von Berechnungs- und Simulationssoftware im Konstruktionsprozess behandelt. Erörtert werden einige Möglichkeiten, die sich aus der Nutzung mathematischer Software oder branchen-

spezifischer Berechnungsprogramme ergeben. Der Schwerpunkt der Lehrveranstaltung ist allerdings die Nutzung von FEM-Systemen und von Mehrkörpersimulationssystemen. Es werden jedoch weniger die theoretischen Grundlagen der zugrundeliegenden numerischen Berechnungsverfahren behandelt, sondern mehr die methodischen Arbeitsweisen beim Aufbau der Berechnungsmodelle und die Ablaufstrategien bei der Systemanwendung. Besprochen werden ebenso Methoden und Arbeitstechniken zur Produktoptimierung, zur Problemanalyse und zur Ergebnispräsentation.

In den Übungen werden die Analysetechniken mit dem System Pro/ENGINEER bzw. Pro/MECHANICA an ausgewählten Beispielen erprobt.

Technologie der Kunststoffe I

Wortberg

V 2 + P 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Übung/ Tutorial:

dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 1. Vertiefungsfach

Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe / Summary:

Kunststoffe erobern immer weiter neue Einsatzgebiete und substituieren immer mehr klassische Werkstoffe wie Metall, Glas oder Holz. Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten der Kunststoffe lassen sich durch die Beeinflussung der Materialeigenschaften sehr weit variieren. Somit wird Kunststoff zum „Werkstoff nach Maß“. Aber nicht nur die werkstofftechnischen Eigenschaften bestimmen die Gebrauchsfähigkeit von Kunststoffen. Vielfältigste Verarbeitungsprozesse in Kombination mit den Werkstoffeigenschaften machen Kunststoffe erst zu innovativen und zukunftssträchtigen Werkstoffen unserer Zeit.

Vorlesung:

Die Vorlesung hat zum Ziel, die oben aufgeführten Zusammenhänge zu Vermitteln und gliedert sich in die folgenden Kapitel:

Aufbau und Einteilung der Kunststoffe; thermische und rheologische Eigenschaften; mechanische Eigenschaften I; mechanische Eigenschaften II; elektrische, optische, akustische Eigenschaften; Alterung; Aufbereitung; Extrudieren I; Extrudieren II; Spritzgießen I; Spritzgießen II; Spritzgießen III; Gießen, Schäumen, Kalandrieren; Faserverbundwerkstoffe; Fügen und Umformen; Bearbeiten von Kunststoffen

Praktikum:

Ziel der Praktika ist es, ausgesuchte Vorlesungskapitel anhand von Versuchen an den Technikumsanlagen und Laborprüfständen zu vertiefen. Folgende Schwerpunkte werden gesetzt:

Erkennen von Kunststoffen (Erkennungsmethoden); Strukturanalyse von Kunststoffen (Optische und thermische Analyse); Rheologie der Kunststoffschmelzen; Kurzzeitprüfung von Kunststoffen; Langzeitprüfung von Kunststoffen; Extrusion von Kunststoffen (Einschneckenextruder, Antrieb); Spritzgießmaschine (Grundlagen, Aufbau, Einstellungen); Schlauchfolienextrusion; Fügeverfahren (Schweißen, Kleben)

Technologie der Kunststoffe II

Wortberg

V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

Übung/ Tutorial: dt./engl.

Übungsskript/ Tutorial script:

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 1. Vertiefungsfach

Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe / Summary:

Der Einsatz von Kunststoffen im täglichen Gebrauch oder auch als funktionales technisches Bauteil hängt sehr stark von der werkstoffgerechten und verarbeitungsgerechten Konstruktion ab. Die schlechteren mechanischen Eigenschaften von Kunststoffen gegenüber anderen Werkstoffen (Metallen) können durch intelligente Konstruktionen kompensiert werden. Das Motto „Viel hilft viel!“ würde gerade das Gegenteil z.B. bei einer biegesteifen Konstruktion bewirken. Innerhalb dieser Vorlesungsreihe soll dem interessierten Zuhörer vermittelt werden welche pfiffigen Lösungsmöglichkeiten der Werkstoff Kunststoff bietet wenn die oben genannten Anforderungen beherzt umgesetzt werden.

Vorlesung:

Die Vorlesung gliedert sich in die folgenden Themen:

Methodisches Konstruieren; Anforderungslisten und Lösungskonzepte; Dimensionierungskennwerte; Werkstoffauswahl; Fertigungsverfahren; Fertigung und Eigenschaften; Werkstoffgerechte Konstruktion; Simulation der Fertigung; Simulation der Eigenschaften; Fügen und Verbinden; Rapid Prototyping; Spritzgiesswerkzeuge; Qualitätssicherung; Produkterprobung; Kostenkalkulation

Übung:

In der Übung werden ausgesuchte Vorlesungskapitel vertieft.

2. Vertiefungsfach: **Werkstoffe und Fertigung**

Mess- und Prüftechnik*Bergers*

V 2 + P 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Zum Inhalt der Vorlesung gehören die klassischen, aktuellen Mess- und Prüfverfahren zur Bestimmung der Form und Lage von Bauteilen und deren Elementen. Im Rahmen der Vorlesung werden die einzelnen Verfahren anhand von Messaufgaben vertieft und miteinander verglichen. Ein weiterer Schwerpunkt der Veranstaltung ist die industrielle Bildverarbeitung, die insbesondere bei automatisierten Fertigungsprozessen eingesetzt wird. Im Hinblick auf Reverse-Engineering werden neue Verfahren vorgestellt, die in der Lage sind, Bauteile auch volumetrisch zu erfassen.

Neben der Vorlesung werden zusätzlich Übungen/Praktika zu den Inhalten angeboten.

Aufbau und Eigenschaften von Werkzeugmaschinen*Bergers*

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Inhalt der Vorlesung ist der Aufbau sowie die Anforderungen an Werkzeugmaschinen. Dazu gehören Kenntnisse über statische, dynamische und thermische Belastungen. Auch der mechanische Aufbau wie z.B. von Spindelführungen und Lagerungen sowie eine Übersicht über eingesetzte Antriebe sind inhaltliche Bestandteile der Vorlesung.

Neben der Vorlesung werden zusätzlich Übungen/Praktika zu den Inhalten angeboten.

Höhere Werkstofftechnik - Tribologie	<i>Fischer</i>	V 2 + Ü 1	SS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u> dt.	<u>Übung/ Tutorial:</u>		dt.
<u>PO 2002:</u> Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 2. Vertiefungsfach Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 2. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u> Keine			
<u>Inhaltsangabe/ Summary:</u>			
Einführung			
Hochleistungswerkstoffe:			
<ul style="list-style-type: none"> • Hochfeste Stähle für den Fahrzeugbau • Magnesiumlegierungen • Verbund- und Hybridwerkstoffe 			
Innovative Technologien:			
<ul style="list-style-type: none"> • Hydroformtechnologie • Neue Fügetechnologien 			
Neue verschleißbeständige Werkstoffe und Werkstoffverbunde für den Anlagenbau, den Maschinenbau und die Medizintechnik			
<ul style="list-style-type: none"> • Fe-Basis-Legierungen • Ni-Basis-Legierungen • Co-Basis-Legierungen 			

Rechnerintegrierte Produktentwicklung II	<i>Köhler</i>	V 2 + Ü 1	SS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u> dt.	<u>Übung/ Tutorial:</u>		dt.
<u>PO 2002:</u> Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 2. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u> Teilnahme an „Rechnerintegrierte Produktentwicklung I“			
<u>Inhaltsangabe/ Summary:</u>			
Behandelt werden die Anpassung, Erweiterung und Nutzung branchenspezifischer Modellierungs- und Dialogkomponenten in kommerziellen CAx-Systemen . Darin eingeschlossen sind Aspekte der Entwicklung und Anwendung benutzerdefinierter Feature und die regelbasierte Modellgenerierung für ausgewählte Schweißkonstruktionen.			
Schwerpunkt der Vorlesung sind ebenso Themen, die für den fertigungs- und montagegerechten Modellaufbau, für virtuelle Produktstudien (insbesondere für Bewegungsstudien und Kollisionsuntersuchungen) sowie für CAD/CAM-Kopplungen Bedeutung haben. Dazu werden Aufgabenstellungen aus dem Maschinen- und Apparatebau herangezogen und deren Lösungsmöglichkeiten diskutiert.			
In den Übungen werden Arbeitstechniken zur Konzeptumsetzung mit einem parametrischen CAD-System (Pro/ENGINEER bzw. CATIA V5) an ausgewählten Beispielen erprobt.			

Fertigungstechnik I*Witt*

V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.Übung/ Tutorial: dt.PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Die Fertigungslehre ist die Theorie über die Verfahren und Fertigungsprozesse zur Herstellung geometrisch bestimmter fester Körper aus verschiedenartigen Werkstoffen und mit unterschiedlicher Qualität.

Mit Fertigungstechnik wird der Teil der Wissenschaft Technologie bezeichnet, der sich mit der Werkstoffbe- und -verarbeitung sowie der Gestaltung des Fertigungsprozesses auf Fertigungsmitteln und -systemen befasst. In der Vorlesung Fertigungstechnik I werden zunächst die Grundlagen der Fertigungstechnik erarbeitet. Hierzu gehören die Aufgaben der Fertigung im modernen Produktionsprozess, die Vorstellung der Fertigungssysteme mit der Fertigungsplanung und den Fertigungsmitteln sowie eine Übersicht über die Fertigungsverfahren. Basierend auf der DIN 8580 werden die Urformverfahren Gießen und Sintern vorgestellt, die zur Schaffung von Körpern aus formlosen Stoffen dienen und die Ausgangsbasis für viele weitere Verfahren bilden. Den Abschluss des ersten Teils bildet die Vorstellung der Umformverfahren, die dazu dienen, eine gegebene Roh- oder Werkstückform in eine bestimmte, andere Zwischen- oder Fertigteilform zu überführen. Die meistverbreiteten Verfahren sind das Walzen, Biegen, das Gesenk- und Freiformen. Um die theoretischen Zusammenhänge innerhalb der einzelnen Themengebiete zu veranschaulichen wird besonderer Wert auf eine umfangreiche Einbindung von Praxisbeispielen gelegt.

Fertigungstechnik II*Witt*

V 2 + P 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.Übung/ Tutorial: dt.PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Der zweite Teil der Vorlesung Fertigungstechnik widmet sich zunächst dem zweiten Teil der Fertigungsverfahren nach DIN 8580, wobei der Schwerpunkt auf den Verfahren der Hauptgruppe Trennen liegt. Hierzu gehören die Untergruppen Zerteilen (z.B. Schneiden), Spanen mit geometrisch unbestimmter (Schleifen) und geometrisch bestimmte Schneide (z.B. Drehen, Fräsen, Bohren), das Abtragen, sowie das Zerlegen und das Reinigen. Sämtliche Verfahrensparameter, welche das Ergebnis beeinflussen, werden vorgestellt, um den Studierenden. Den Abschluss der Thematik der Fertigungsverfahren bildet eine Übersicht über die Hauptgruppen Fügen, Beschichten und Stoffeigenschaftsändern. Die zweite Hälfte der Vorlesung befasst sich mit der Planung und Durchführung von Montage und Fertigung und grenzt die beiden Gebiete gegeneinander ab.

Ziel der zugehörigen Übungen und Praktika ist es, die vermittelten Lehrinhalte und das dadurch entstandene Wissen mit Hilfe praxisorientierter Beispiele zu verdeutlichen und die gewonnenen Erkenntnisse zu vertiefen. Es soll erreicht werden, dass der Studierende in der Lage ist, eigenständig eine Analyse fertigungstechnischer Sachverhalte vorzunehmen und Fertigungsprozesse bewerten zu können.

Kunststoffmaschinen I*Wortberg*

V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.Übung/ Tutorial:

dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe / Summary:

Die Vorlesung „Kunststoffmaschinen“ vermittelt den an der Kunststofftechnik interessierten Studenten sowohl die zum Verständnis der Prozesse grundlegenden Kenntnisse in der Verfahrenstechnik, als auch ein breitgefächertes Basiswissen zur Konstruktion und Dimensionierung solcher Anlagen.

Die Vorlesung Kunststoffmaschinen I setzt hierbei den Schwerpunkt im Bereich der sogenannten „Extrusion“, der kontinuierlichen Herstellung von Halbzeugen wie Rohre, Folien, Platten und Profile.

Vorlesung:

Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themenschwerpunkte behandelt:

Einschneckenextruder (Aufbau, Verfahrenstechnik, Auslegung); Doppelschneckenextruder; einfache Extrusionswerkzeuge; Kalibrierung, Abzug und Konfektionierung von kontinuierlich hergestellten Halbzeugen; Profilwerkzeuge; Rohrextrusion; Blasfolienextrusion (Anlagenaufbau, Kühlung, Wendelverteilerwerkzeuge, Abzug); Flachfolienextrusion (Anlagenaufbau, Breitschlitzwerkzeuge); Extrusionsblasformen (Anlagenaufbau, Verfahrenstechnik, Schließeinheit); Streckblasformen; Spritz-Blasformen

Übung:

In den Übungen werden ausgewählte Vorlesungskapitel vertieft und anhand von Rechenbeispielen erweitert. Zu folgenden Themen finden Übungen statt:

Rheologische Eigenschaften von Kunststoffschmelzen; Rheologische und thermodynamische Eigenschaften von Kunststoffschmelzen; Einfache Strömungen; Rechnerunterstützte Schneckenauslegung; Einschneckenextruder: Betriebsverhalten und Antriebsauslegung; Einschneckenextruder: thermische Auslegung, Temperierung und Temperaturregelung; Abkühlvorgänge bei der Extrusion; Grundlagen der Füllbildsimulation

Kunststoffmaschinen II*Wortberg*

V 2 + P 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.Übung/ Tutorial:

dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe / Summary:

Im Gegensatz zu der Vorlesung Kunststoffmaschinen I werden in der Vorlesung Kunststoffmaschinen II die Schwerpunkte im Bereich der Spritzgießtechnik gesetzt.

Vorlesung:

Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Themen behandelt:

Aufbau und Funktionsweise von Spritzgießmaschinen; Verfahrenstechnik des Spritzgießen; Die Einspritzeinheit; Die Schließeinheit; Verschiedene Antriebskonzepte; Die Steuer- und Regeleinheit; Einfluss der Prozessgrößen auf die Bauteileigenschaften; Qualitätssicherungskonzepte beim Spritzgießen; Bauarten von Spritzgießmaschinen (Baugrößen und Leistungsdaten); Auslegung und Dimensionierung von Spritzgießwerkzeugen

Praktikum:

In den Praktika werden ausgewählte Themen aus den Vorlesungen Kunststoffmaschinen I + II anhand von Praktikumsversuchen an den Technikumsanlagen vertieft. Zu folgenden Verarbeitungsverfahren finden Praktika statt:

Spritzgießen I; Spritzgießen II; Extrusion; Trocknung; Folienblasen I; Folienblasen II; Blasformen

3. Vertiefungsfach: **Produktion und Logistik**

Anlagenplanung und Systemtechnik I *Bachthaler* V 2 + S 1 WS

Facilities Planning and Systems Engineering I

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

Seminar: dt./engl.

Skript/ Script: Fachbücher, Arbeitsblätter/
Specialized books, worksheets

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Conditions: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Themenschwerpunkte der Veranstaltung sind / Main topics of the lecture are:

- Grundlagen der Anlagenplanung / Principles of Facilities Planning
- Einführung in die Systemtechnik / Introduction to Systems Engineering
- Anwendung der Systemtechnik bei der Anlagenplanung / Systems Engineering Application in Facilities Planning
- Planung, Realisierung und Nutzung von Anlagen
- Zielplanung, Zielsysteme / Target Planning, Target Systems
- Systemgestaltung / Systems Design
- Komplexe innovative Systeme / Complex Innovative Systems
- Systemtechnische Methodenbank (SMB) / Methods of Systems Engineering
- Fallstudien / Case Studies

Anlagenplanung und Systemtechnik II *Bachthaler* V 2 + S 1 SS

Facilities Planning and Systems Engineering II

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

Seminar: dt./engl.

Skript/ Script: Fachbücher, Arbeitsblätter/
Specialized books, worksheets

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Conditions: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Themenschwerpunkte der Veranstaltung sind / Main topics of the lecture are:

- Planung und Gestaltung komplexer Systeme / Designing Complex Systems
- Systemtechnischer Ansatz bei der Anlagenplanung / Systems Engineering Approaches in Facilities Planning
- Systemtechnische Planungsmethodik / Methodology of Planning

- Planungs- und Problemlösungstechniken / Problem Solving and Planning Techniques
- Systemtechnische Methodenbank (SMB) / Methods of Systems Engineering
- Bewertung und Auswahl von Systemen und Projekten / Evaluation and Selection of Systems and Projects
- Spezielle Problemfälle der Anlagenplanung / Special Cases in Complex System Planning

Technisches Controlling*Bachthaler*

V 2 + S 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes:Seminar: dt.Skript/ Script: Fachbücher, ArbeitsblätterPO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Themenschwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Technischer Wertschöpfungsprozess
- Technisches Management und Controlling
- Planung, Steuerung, Kontrolle, Informationsversorgung
- Ganzheitliches Controllingsystem
- Produktlebenszyklen
- Innovations-, Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Instandhaltungs-Controlling
- Kennzahlen und Kennzahlensysteme
- Controlling-Instrumente
- Industrielle Anwendungen

Production Management*Bergers*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes:Übung/ Tutorial: engl.Übungsskript/ Tutorial script:PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. Vertiefungsfach

Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Production Management (PM) comprises the strategic as well as the operative PM. Production enterprises can be regarded as systems consisting of the production factors (man, machine, material). The lectures contain all process steps from the choice of the product program, create of work plans /process management and the implementation of Production Planning and Control (PPC) with their strategies. Knowledge over material flow management / store management and other variables of influence are indispensable requirements in PM. Students learn how the PM is involved in the value added chain.

Both lectures and exercises arrange fundamental knowledge about Production Management.

Technische Schadensanalyse*Fischer*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: Grundvorlesungen in Werkstofftechnik

dt.

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung befasst sich mit den modernen Strategien zur Schadensanalytik. Dabei werden zunächst die Schädigungsmechanismen von mechanischen, chemischen und tribologischen (Verschleiß) Schäden vorgestellt und deren direkte Zuordnung anhand von Schädigungserscheinungsformen erläutert. Die Vorgehensweise stützt sich dabei auf optische, physikalische und chemische Analysemethoden, die heute üblich sind. Nach Bestimmung der Schadensmechanismen und der Schadenfolge werden mögliche Wege zur Schadenabhilfe (Sofortmaßnahmen) und grundsätzlichen Vermeidung (Gegenmaßnahmen) vor dem Hintergrund realer Schäden aufgezeigt.

In der Übung führen die Studentinnen und Studenten anhand von Schadteilen im Team unter Anleitung und selbstständig vollständige Schadensanalysen incl. dem notwendigen Berichtswesen durch.

Produktdaten- und Informationsmanagement*Köhler*

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Ausgehend vom gesamten Produktentwicklungsprozess werden Anforderungen an das Datenmanagement im Bereich der Konstruktion herausgearbeitet. Dabei geht es sowohl um das Zusammenwirken unterschiedlicher DV-Systeme als auch um Anforderungen, die sich aus Teamarbeit und Aufgabenverteilung ergeben. Es wird eine Einführung in die moderne Produktdatentechnologie gegeben. Dabei werden u.a. verschiedene Modelle (bzw. Datenformate) zur rechnerinternen Beschreibung von Produktinformationen besprochen und wichtige CAx-Prozessketten anhand von Beispielen analysiert. Diskutiert werden grundlegende Anforderungen und Aspekte zur Konfigurierung und Einführung von Datenmanagement- und Informationssystemen. Einen besonderen Stellenwert nehmen Lösungen ein, die auf Internet-Technologien basieren.

In den begleitenden Übungen werden vor allem Möglichkeiten für ein verteiltes, teamorientiertes Produktdaten- und Informationsmanagement auf Basis des Systems „Windchill PDM Link“ erörtert.

Logistik und Materialfluss II*Noche*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt./ engl.Übung/ Tutorial:

dt./ engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. Vertiefungsfach

Studienschwerpunkt „Allgemeiner Maschinenbau“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:Inhaltsangabe/ Summary:

Vorgelegt werden Grundlagen für die Auswahl und Planung technischer Systeme aus dem innerbetrieblichen Materialfluss, wie z. B. Fahrerlose Transportsysteme, Hochregallagersysteme, Kommissioniersysteme, Fördertechniksysteme usw. sowie ihre Einbindung in unternehmerische Logistikkonzepte. Die Einsatzgebiete werden anhand von Beispielen aus der Praxis veranschaulicht.

Simulation in der Logistik I*Noche*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt./ engl.Übung/ Tutorial:

dt./ engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites:

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung enthält eine Einführung in die ereignisdiskrete Simulation zur Abbildung diskreter stochastischer Prozesse. Es werden grundlegende Kapitel der Stochastik behandelt sowie die Vorgehensweise bei der Modellierung und Analyse logistischer Systeme anhand von Projekten aus der industriellen Praxis. Des weiteren wird in die Optimierung in Verbindung mit der Simulationstechnik eingeführt.

Werkzeugmaschinen I

Witt

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: dt.PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung Werkzeugmaschinen I beschäftigt sich mit den elementaren Grundlagen dieser Maschinentypen und gliedert sie nach DIN 69 651. Nach einer Einführung in die Thematik, bei der grundlegende Begriffe erörtert werden, werden konstruktive Richtlinien und Hauptkomponenten zur Maschinenauslegung vermittelt. Hierdurch soll erreicht werden, dass die StudentInnen für die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Werkzeugmaschinen sensibilisiert werden. Im weiteren Verlauf der Vorlesung werden diverse Maschineneinheiten wie zum Beispiel Steuerungen, Spindellagerungen und –führungen, Antriebskomponenten und Gestellbauarten vorgestellt. Zum Ende der Vorlesung werden Werkzeugmaschinen zum Ur- und Umformen nach DIN 8580 thematisiert. Die vermittelte Theorie wird durch zahlreiche Beispiele aus der Praxis illustriert.

Werkzeugmaschinen II

Witt

V 2 + P 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: dt.PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 3. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

In der Vorlesung Werkzeugmaschinen II werden weitere Werkzeugmaschinen nach DIN 8580 vorgestellt sowie ihr Einsatz bei Fertigungszellen und Transferstraßen für die Einzelteil- und Massenfertigung. Neben den spanenden und abtragenden Werkzeugmaschinen werden auch Mehrmaschinenkonzepte, Universalmaschinen und die Integration von Robotern in die Fertigung behandelt. Außerdem werden die Möglichkeiten der Programmierung von Werkzeugmaschinen vorgestellt. Weiterhin soll die Problematik der richtigen Maschinenaufstellung und der damit verbundenen Fundamentierung aufgezeigt werden. Ziel ist es, die verschiedensten Maschinenkonzepte mit ihren Vor- und Nachteilen aufzuzeigen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf einer möglichst praxisnahen Darstellung und Erläuterung.

4. Vertiefungsfach: **Ausgewählte Kapitel der Ingenieurwissenschaften**

Industrial Engineering

Bachthaler V 2 + S 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

Seminar: dt./engl.

Skript/ Script: Fachbücher, Arbeitsblätter
Specialized books, worksheets

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Themenschwerpunkte der Veranstaltung sind / Main topics of the lecture are:

- Einführung / Overview
- Produktionsfaktoren und –systeme / Productive Factors and Production Systems
- Businessplanung / Business Planning
- Management Team, Industrial System, Work Process, Value Analysis, Planning and Controlling
- Wirtschaftlichkeits- und Investitionsrechnung / Economics Calculation and Investment Analysis
- Ausgewählte Methoden des Operations Research (OR)
- Fallstudien / Case Studies

Systemtechnik und Systemoptimierung

Bachthaler V 2 + S 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Seminar: dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Themenschwerpunkte der Veranstaltung sind:

- Entwicklung und Anwendung der Systemtechnik
- Industrielle Problemstellungen und systemtechnischer Ansatz
- Methodik der Systemtechnik
- Systemanalyse, Systemgestaltung, Systemoptimierung
- Methoden zur Abwicklung komplexer Vorhaben
- Optimierungsverfahren im technischen Planungsprozess
- Einfluss auf die Betriebsorganisation
- Fallstudien

Patent- und Rechtswesen für Ingenieure

Berg V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Veranstaltung ist praxisorientiert angelegt und soll Grundwissen im Patentrecht (Schwerpunkt), im Arbeitnehmererfinderrecht sowie im Lizenz- und Kooperationsrecht vermitteln. Es wird ein Überblick

über die verschiedenen Schutzrechtsarten im gewerblichen Rechtsschutz vermittelt. Folgende Fragen werden beantwortet:

- Was ist eigentlich ein Patent?
- Weshalb gibt es Patente?
- Was kann durch Patente geschützt werden?
- Welche Wirkung hat ein Patent?
- Welchen Wert hat ein Patent?
- Wann und in welcher Höhe erhält der Erfinder eine Vergütung?

Im Einzelnen werden folgende Punkte behandelt:

Voraussetzungen für die Patentierbarkeit; Neuheit und Stand der Technik; Erfinderische Tätigkeit und der maßgebliche Fachmann; Gewerbliche Anwendbarkeit; Das Recht an der Erfindung und das Erfinderpersönlichkeitsrecht; Die Wirkung des Patents und die Verletzungshandlungen; Aufbau und Abfassung einer Patentanmeldung; Das Patenterteilungsverfahren, der Einspruch und die Nichtigkeitsklage (Verfahrensrecht); Nationale Anmeldungen im Ausland, die europäische Patentanmeldung und die ; internationale Patentanmeldung nach dem PCT; Die Recherche zum Stand der Technik; Rechte und Pflichten eines Erfinders im Arbeitsverhältnis; Abgrenzung Erfindung/Verbesserungsvorschlag; Die Vergütung von Arbeitnehmererfindungen; Das Lizenzvertragsrecht inkl. Aufbau des Patentlizenzvertrages; Forschungs- und Entwicklungskooperationsverträge

Exkursion zum Patentinformationszentrum an der Universität Dortmund (bei ausreichender Teilnehmerzahl)

Übungen:

Online-Recherche zum Stand der Technik; Ausarbeitung einer Patentanmeldung (optional)

Project Management

Bergers

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: engl.

Übung/ Tutorial:

engl.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Project Management (PM) is the task of accomplishing a project (what is a project?) e.g. on time, in budget, to technical specification and more. In the lecture you get to know tools how to manage a project (project initiation – implementation – control - ...).

Both lectures and tutorials arrange fundamental knowledge about Project Management.

Technische Betriebsführung

Bergers

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung beleuchtet die komplette Wertschöpfungskette innerhalb eines Unternehmens. Neben der Konstruktion und der Produktionsplanung und Steuerung (PPS) beschäftigen sich Ingenieure heute zunehmend mit Inhalten der Materialwirtschaft, des Qualitätsmanagements, des Services und des betrieblichen Rechnungswesens. Im Rahmen der Veranstaltung werden daher alle beteiligten Organisationseinheiten, vom Einkauf bis zum Vertrieb betrachtet.

Neben der Vorlesung werden zusätzlich Übungen zu den Inhalten angeboten.

Technologie und Management

Bergers, Lobeck, Neipp

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Produkt Engineering“ – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Ziel der Veranstaltung ist es, Studierenden Einblicke in die Tätigkeitsbereiche von Ingenieuren in der Industrie zu gewähren. Zu diesem Zweck werden Referenten aus der Industrie (z.B. IT-Branche oder Automobilzulieferer-Industrie) eingeladen; die aus ihrem Tätigkeitsbereich berichten.

Produkt- und Marktstrategien in der Industrie

Claassen

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Inhalt der Vorlesung ist die Vertiefung grundlegender Zusammenhänge des Produkt Engineering anhand aktueller Praxisbeispiele aus der Industrie. Ausgewählte Themen sind:

- - Produktinnovationen zwischen Kundenwunsch und technischem Fortschritt
- - Markteinführung neuer Produkte
- - Globale Strategien
- - Chancen und Risiken der Internationalisierung
- - Rolle der Marken bei Industrie- und Konsumgütern
- - eBusiness, virtuelle betriebliche Funktionen
- - Standortwettbewerb etc.

Komponenten- und Anlagenprüfung

Hoppe, Klein

V 1 + P 2

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Praktikum:

dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:

Inhaltsangabe/ Summary:

- Vergleich Spannungsoptische Untersuchungen / FEM-Berechnungen
- Betriebsfestigkeitsprüfung
- Grundlagen zur Dehnungsmessung mittels Dehnungsmessstreifen (DMS)
- Signalanalyse, Schwingungscharakterisierung
- Maschinenfähigkeit von Spritzgießmaschinen

Maschinendiagnose

Klein

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- Signalgestützte Zustandserkennung von Maschinenelementen und Anlagenkomponenten mit Gleit-, Roll-, Wälz- und Drehbewegung
- Anregungsmechanismen und Schädigungsmechanismen
- Methoden der Maschinenüberwachung
- Methoden der Signalanalyse
- Trendanalyse mit Schädigungskennwerten

Seminaranteile:

Zustandserkennung und Schadensfrüherkennung an Fallstudien:

- Anwendungen auf Wälzlager
- Anwendungen auf Zahnradgetriebe
- Anwendungen auf schwingbeanspruchte Antriebe und Anlagen

Rechnerunterstützter Geometrieentwurf

Köhler

V 2 + Ü 1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst mathematische Grundlagen und informationstechnische Aspekte zur Geometriebeschreibung bzw. der grafischen Datenverarbeitung behandelt. Es werden u.a. Möglichkeiten zur analytischen Beschreibung von Bauteilflächen bzw. technisch relevanter Bezugskurven besprochen. Ausführlicher wird auf Freiformkurven und Freiformflächen und deren Anpassung eingegangen. Darauf aufbauend werden Methoden und Konzepte diskutiert, die für die Generierung komplexer Bauteiloberflächen in modernen CAD-Systemen verwendet werden können.

Erörtert werden ebenso Möglichkeiten zur Optimierung der geometrischen Bauteilprägungen bzw. deren Anpassung an konstruktive Erfordernisse.

Besprochen werden ebenso Methoden und Arbeitstechniken zur Kurven-, Flächen- und Bauteilanalyse hinsichtlich geometrischer und differentialgeometrischer Eigenschaften.

In den Übungen werden die Modellierungs-, Manipulierungs- und Analysetechniken mit dem System Pro/ENGINEER bzw. CATIA V5 an ausgewählten Beispielen erprobt.

Simulation in der Logistik II

Noche

V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt./ engl.

Übung/ Tutorial:

dt./ engl.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:

Inhaltsangabe/ Summary:

Anhand von verschiedenen Softwaresystemen werden Abbildungs- und Modellierungskonzepte erläutert. Betrachtet werden ebenfalls Themen zur Datenbeschaffung sowie Modellierung, Validierung und Analyse große Modelle, wie z. B. strategische Unternehmensmodelle sowie Supply Chain Managementkonzepte. Die einschlägigen Anwendungsgebiete werden durch repräsentative Industrieprojekte vorgestellt.

Intermodale Transportketten I	<i>Noche</i>	V 2 + Ü 1	SS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u> dt./ engl.	<u>Übung/ Tutorial:</u>		dt./ engl.
<u>PO 2002:</u> Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u>			
<u>Inhaltsangabe/ Summary:</u>			
In der Vorlesung werden verschiedene Logistikkonzepte für den außerbetrieblichen Bereich behandelt: LKW-, Bahn-, Flugzeug- und Schiffstransporte sowie Personenflüsse, People Mover usw. Die Vorlesung enthält eine Einführung in den Wirtschaftsverkehr sowie technische Realisierungen von Umschlagssystemen.			
Intermodale Transportketten II	<i>Noche</i>	V 2 + Ü 1	WS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u> dt./ engl.	<u>Übung/ Tutorial:</u>		dt./ engl.
<u>PO 2002:</u> Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u>			
<u>Inhaltsangabe/ Summary:</u>			
Der Aufbau von Transportketten über Unternehmensgrenzen hinweg durch die Einbindung verschiedener Verkehrsträger ist ein Schwerpunkt der Vorlesung. Behandelt werden ebenfalls moderne logistische Steuerungskonzepte im Bereich von PPS- und ERP-Systemen bis hin zu Supply Chain Management.			
Logistische Informationssysteme	<i>Noche</i>	V 2 + Ü 1	WS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u> dt./ engl.	<u>Übung/ Tutorial:</u>		dt./ engl.
<u>PO 2002:</u> Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u>			
<u>Inhaltsangabe/ Summary:</u>			
Schwerpunktmäßig wird der Aufbau von Informationssystemen auf der Durchsetzungsebene (Manufacturing Execution Systems – MES) behandelt, wie z. B.: Leitstände, Staplerleitsysteme, Prognosesysteme, Lagerverwaltungssysteme usw.			
Es wird die typische Vorgehensweise zur Auswahl und Einführung geeigneter Software und Informationssysteme erläutert.			
Arbeitswissenschaft	<i>Noche</i>	V 2 + Ü 1	*
<u>Vorlesung/ Lecture:</u> dt.	<u>Übung/ Tutorial:</u>		dt.
<u>PO 2002:</u> Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach			
<u>Voraussetzungen/ Prerequisites:</u>			
<u>Inhaltsangabe/ Summary:</u>			
Behandelt werden insbesondere organisatorische Aspekte der Arbeitswissenschaft in Verbindung mit logistischen Fragestellungen. Dazu gehören Aspekte wie Motivation, Führung, Personalqualifikation und Werkerorganisation.			
Schweißtechnik	<i>Winkler</i>	V 2 + P 1	WS
<u>Vorlesung/ Lecture:</u> dt.	<u>Übung/ Tutorial:</u>		dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

In der Vorlesung Schweißtechnik wird ein Überblick über die wesentlichsten Verfahren im Bereich Schweißen, Schneiden und thermische Beschichtungsverfahren gegeben. So werden grundlegende Hinweise zu den Verfahrensprinzipien, Anwendungsgebieten und Vor- und Nachteile dargestellt. Die Ausführungen werden mittels moderner Medien, z.B. Videos, Power-Point-Präsentationen etc. ergänzt.

Des Weiteren wird ein 1-tägiges Praktikum in der SLV Duisburg angeboten, in dem die Studierenden die Schweißverfahren praktisch erleben und auch selbst schweißen können.

Angeboten werden neben den klassischen Schutzgasverfahren (MIG/MAG/WIG) das LASER-Schweißen, Plasma-Schweißen und besondere Widerstands-Schweißverfahren.

Die bestandene schriftliche Prüfung ermöglicht die Zulassung zum Teil 1 der EWE-Prüfung (SFI).

Moderne Fertigungsverfahren

Witt

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung moderne Fertigungsverfahren beschäftigt sich mit neuen Technologien und Trends in der Fertigungstechnik. Neben der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSC-Technologie), mit den Schwerpunkten Drehen und Fräsen sowie geeignete Schneidstoffe, werden vor allem die Verfahren des Rapid Prototypings vorgestellt und ihre Einsatzmöglichkeiten und Grenzen aufgezeigt.

Die inhaltliche Gliederung erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Verfahrensprinzip,
- Prozess und Prozessschritte,
- technologische Besonderheiten,
- Vor- und Nachteile und
- Beispiele.

Bauteil- und Betriebsfestigkeit

Mauk, Fischer

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt.

Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Alle Studienschwerpunkte – 4. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- Forderung nach extremem Leichtbau aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Ressourcenschonung
- Versagensrisiko bei mehr oder weniger unregelmäßigen Schwingbeanspruchungen und Strategien zu dessen Reduktion
- Betriebslastenanalyse als unabdingbare Grundlage des Betriebsfestigkeitsnachweises

- Lebensdauervorhersage mit dem Nennspannungskonzept, dem Kerbspannungskonzept und dem Bruchmechanikkonzept
- Analyse mehrachsiger Beanspruchungen mittels Dehnungsmessstreifentechnik, Vergleichsspannungsbildung mittels Festigkeitshypothesen
- EVICD, eine neue von der Uni Duisburg mit Partnern entwickelte Lebensdauervorhersagemethode für beliebige mehrachsige Beanspruchungen
- Vorstellung kommerzieller Betriebsfestigkeits-Software
- Fallstudien zu Betriebsfestigkeitsuntersuchungen im Anlagenbereich
- Integrierte Entwicklungsplattform für ermüdungskritische Bauteile (Verknüpfung von CAD-, FEM-, MKS- und FMEA-Methoden)

Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“

1. Vertiefungsfach: **Höhere Schiffstheorie**

Schiffshydromechanik III / Ship Hydromechanics III *N.N.* V 2 + Ü 1 SS
(Manövrieren)

Vorlesung/ Lecture: dt./engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine/none

Inhaltsangabe/ Summary:

Bewegungsgleichungen, Kursstabilität, Standardmanöver, Manövrierversuche, direkte und indirekte Systemanalyse, Bestimmung der Koeffizienten der Manövriergleichungen, Ruderentwurf.

Motion equations, course stability, standard manoeuvres, manoeuvring tests, direct and indirect system analysis, estimation of hydrodynamic coefficients for manoeuvring equations, rudder design

Schiffshydromechanik IV/ Ship Hydromechanics IV *N.N.* V 2 + Ü 1 WS
(Seeverhalten)

Vorlesung/ Lecture: dt./engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Wellentheorien, Theorie des Seegangs, Theorie der Bewegung des Schiffes in harmonischen Wellen, Streifentheorie, Bestimmung der hydrodynamischen Masse, Dämpfung und Erregung, Theorie der Seegangsausgleichsanlagen, Antwort des Schiffes auf den irregulären Seegang, Bewertung des Seeverhaltens, Einführung in die Berechnung des nichtlinearen Bewegungsverhaltens in nichtlinearen Wellen.

Wave theories, theory of sea waves, ship motion in harmonic waves, strip theory, calculation of the hydrodynamic mass, dumping and exciting, theory of anti-rolling machines, ship motion in irregular waves, evaluation of ship motion behaviour in sea, introduction on the calculation of non-linear motion behaviour in non-linear waves.

Schiffshydromechanik VI *N.N.* V 2 + Ü 1 SS
(Numerische Schiffshydrodynamik / Numerical Ship Hydrodynamics)

Vorlesung/ Lecture: dt./engl. Übung/ Tutorial: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Strömungslehre / Fluid Dynamics

Inhaltsangabe/ Summary:

Einsatzmöglichkeiten von numerischen Verfahren für die Berechnung potentialtheoretischer und viskoser Schiffs- und Propellerumströmung, numerische Berechnung inkompressibler Strömung, Besonderheiten der Schiffs- und Propellerumströmung, bewährte numerische Methoden in der Schiffshydrodynamik, Anwendung und Bewertung an Beispielen aus der Praxis

Application of numerical methods for calculation of potential and viscous flow around ship and propeller, numerical calculation of incompressible flow, characteristics of the flow around the ship and the propeller, established numerical methods in ship hydrodynamics, application and evaluation in examples from the practice

Schiffsentwurf II / Ship Design II

N.N.

V 2 + Ü 2

SS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.

Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine/none

Inhaltsangabe/ Summary:

Überblick über statistische Daten der Meereswellen, Erfassung des natürlichen Seegangs, Berechnung des Bewegungsverhaltens und der Lasten bei Fahrt im Seegang, Seekrankheit, Erfassung seegangsbedingter Lasten und Bestimmung der Entwurfslasten, Optimierung der Seefähigkeit von Schiffen, Entwurf der Schiffsstruktur, Vorstellung der Eigenarten und Architektur verschiedener Schiffstypen.

Overview on statistical data of sea waves, registration of natural sea waves, calculation of ship motion behaviour and loads in waves, seasickness, calculation of loads due to waves and estimation of the design loads, optimisation of the sea performance of ships in waves, design of ship structure, summary of the characteristics and construction of different ship types.

Flachwasserhydrodynamik/ Shallow-Water Hydrodynamics

Jiang

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Übung/ Tutorial:

dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Strömungslehre / Fluid Dynamics

Inhaltsangabe/ Summary:

Hauptinhalt:

- Besonderheiten und Beschreibung des Strömungsverhaltens in flachem Wasser
- Empirische Methoden der Schiffshydrodynamik in einem engen Kanal
- Bewährte numerische Verfahren der Schiffsumströmung im Flachwasser
- Prognose des Schiffswiderstands und der Propulsionseigenschaften in Abhängigkeit von der Wassertiefe bzw. von Wasserberandungen
- Anwendung und Bewertung an Beispielen aus der Praxis

Main Contents:

- Characteristics and description of shallow-water dynamics
- Empirical approximations of ship hydrodynamics in a narrow channel
- Established numerical methods for the flow around the ship in shallow water
- Prediction of ship resistance and propulsion characteristics depending on water-depth and water boundaries
- Application and evaluation in examples out of the practice

Schiffsmaschinenanlagen II*Postel*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 1. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Schwerpunkt Brennstoffzellenanlagen (BZA):

7. Schiffshilfssysteme
8. Wellenleitung, Getriebe und Kupplungen
9. Meßtechnik und Automation
10. Propulsoren
11. Schwingungen an Bord von Schiffen
12. Einbauoptimierungen von SMA und Schiffsentwurf
13. Klassifikation: Entwurfs- und Bau- Vorschriften des Germanischen Lloyd
14. Umwelt - Sicherheit - Zuverlässigkeit
15. Wirtschaftlichkeit verschiedener Schiffsmaschinenanlagen
16. SMA in Binnenschiffen (extern)
17. SMA in Marine Überwasser - Schiffen
18. SMA in militärischen und zivilen Ubooten
19. Schiffs - E - Technik im Handels- / Marineschiffbau
20. BZ - Anlagen: Bauformen und Komponenten für maritime Anwendungen
21. Begriffe - Formeln - Zusammenhänge von SMA - Propulser - Schiff
22. Referate - Studienarbeiten - Diplomarbeiten - Prüfungen
23. Howaldt - Professur und Kooperationsvertrag GMU/HDW
24. Exkursionen - Berufsplanung - Poseidon und seine Jünger

Schwingungen*Kecskemethy*

V 2 + Ü 2

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

ja

Übung/ Tutorial: dt.Übungsskript/ Tutorial script:

ja

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 1. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

1. Schwingungen mit 1 FG
 - ungedämpft
 - gedämpft
2. Schwingungen mit 2 FG
 - ungedämpft
 - gedämpft
3. Schwingungsgleichungen für verschiedene Systeme
4. Schwingungen mit mehr als 2 FG

- ungedämpft
- gedämpft
 - Proportionaldämpfung
 - starke Dämpfung
 - Gyroskopische Systeme
 - allgemeine Dämpfung

5. Kontinuierliche Systeme
6. Stochastische Schwingungen
7. Nichtlineare Schwingungen

Zwei- und dreidimensionale Tragwerke

Blum

V 1 + Ü 2 WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

Übung/ Tutorial: dt.

Übungsskript/ Tutorial script:

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:

Inhaltsangabe/ Summary:

Es werden eine Einführung und ein Überblick zur Berechnung von ebenen und gekrümmten Flächentragwerken gegeben. Viele Beispiele vermitteln einen Einblick in das Tragverhalten der Systeme:

- Platten – senkrecht zu ihrer Ebene belastete Flächentragwerke
- Scheiben – in der Ebene belastete Flächentragwerke
- Schalen – gekrümmte Flächentragwerke
- Platten- und Schalenbeulen – Stabilitätsverhalten von ebenen und Flächentragwerken

Die Vorlesung wird durch Übungen ergänzt, die überwiegend am PC durchgeführt werden. Zur Lösung der beschreibenden Differentialgleichung wird das Programmsystem Maple verwendet, wobei auch aufgrund der Komplexität der Problemstellungen Näherungsverfahren zum Einsatz kommen. Die graphische Aufbereitung der Ergebnisse mit dem o. g. Programm soll das Trag- und Beulverhalten von Flächentragwerken veranschaulichen.

Methode der finiten Elemente/

N.N., Zwiers

V 1 + Ü 2 WS

The Finite Element Method

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes:

Übung/ Tutorial: dt./engl.

Übungsskript/ Tutorial script: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 1. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Technische Mechanik I-III/ Mechanics 1-3

Inhaltsangabe:

Die Methode der finiten Elemente (FEM) hat sich zum Standardwerkzeug der Festigkeitslehre entwickelt. Die Vorlesung gibt einen Einblick in die theoretischen Grundlagen der Methode. Den Hauptteil der Lehrveranstaltung bilden praktische Übungen am Computer. Um das Verständnis der Theorie zu vertiefen, sollen MATLAB-Programme für einfache Probleme der Strukturmechanik entwickelt wer-

den. Darüber hinaus werden ausgewählte Probleme der Festigkeitslehre mit dem kommerziellen FE-Programmsystem ANSYS bearbeitet. Dieser erste Teil der zweisemestrigen Lehrveranstaltung behandelt ausschließlich lineare, statische Probleme der Festigkeitslehre. Neben Stabwerken werden vor allem ebene Probleme bearbeitet.

Summary:

The Finite Element Method (FEM) has become the standard tool in strength of materials. The lecture provides an introduction into the theoretical foundation of the method. The main part of the course consists of practical exercises with the computer. In order to enhance the comprehension of the theory, MATLAB programs for simple problems of structural mechanics have to be developed. Moreover selected problems of strength of materials are solved using the FE software system ANSYS. This first part of the two semester course is devoted to linear, static problems of strength of material. Especially trusses and plane problems of linear elastostatics are considered.

2. Vertiefungsfach: **Sondergebiete der Schiffstechnik**
Schiffshydromechanik V/ Ship Hydromechanics V *N.N.* V 2 + Ü 2 WS
(Entwurf von Propulsionssystemen)

Vorlesung/ Lecture: dt./engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine/none

Inhaltsangabe/ Summary:

Experimentelle und numerische Bestimmung von Nachstromfeldern, Propellerumströmung, Propellerwirbeltheorie, Kavitation, Propellererregte Schwingungen, Propellerentwurf, Entwurf von Düsenpropellern und Wasserstrahlantrieben, Einsatz von Rechenverfahren für viskose Umströmung von Propulsionssystemen.

Experimental and numerical estimation of wake fields, propeller flow, propeller vortex theory, cavitation, propeller induced vibrations, propeller design, design of ducted propellers and waterjets, application of numerical methods for the calculation of viscous flow around propulsion systems.

Verkehrswirtschaft mit Schwerpunkt *Engelkamp* V 2 WS
Maritime Transportsysteme

Vorlesung/ Lecture: dt. Vorlesungsskript/ Lecture notes: -

Übung/ Tutorial: dt. Übungsskript/ Tutorial script: -

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung gliedert sich in einen allgemeinen Teil Verkehrswirtschaft und einen speziellen Teil Schifffahrt. Im allgemeinen Teil geht es nach einer Einführung um eine Analyse des Verkehrsmarktes sowie um Ansätze und Konzeptionen der Verkehrspolitik. Im speziellen Teil steht die Binnenschifffahrt

im Vordergrund, darüber hinaus wird ein Überblick über die durchgehende Fluß-See-Schifffahrt sowie die Seeschifffahrt gegeben.

Computergestützte Schiffskonstruktion *Köhler* V 1 + Ü 2 SS

Vorlesung/ Lecture: dt. Übung/ Tutorial: dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- Rechnerunterstützte Konstruktionsmethoden
- Modellierungstechniken in parametrischen 3D-CAD-Systemen
- Rechnergestützter Entwurf ausgewählter Schiffskomponenten
- Verknüpfung von Gestaltung und Berechnung
- Produktdaten- und Informationsmanagement

Entwurf von Fahrzeugen für den Einsatz im flachen Wasser *Jiang* V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:

Inhaltsangabe/ Summary:

Elektrische Anlagen auf Schiffen *Krost* V 2 + Ü 1 + P1 WS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl. Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites:

Inhaltsangabe/ Summary:

- Anforderungen an elektrische Anlagen an Bord
 - o Umgebungsbedingungen
 - o Betriebsbedingungen
 - o E-Bilanz
 - o Generator-Dimensionierung
 - o Generator-Einsatz
 - o Generator-Antrieb
 - o Drehstrom- / Gleichstromsysteme
- Elektrische Betriebsmittel an Bord
 - o Generatoren (Gleichstrom-, Synchronmaschine, Erregung, Kompoundierung usw.)
 - o Elektromotoren (Gleichstrom- und Asynchron-Maschinentypen, ESB, Kennlinien, Betriebsarten, Belastbarkeit, Drehzahl-Verstellung usw.)
 - o Sondermaschinen (el. Welle, „Drehtransformator“)
 - o Elektrische Schiffsantriebe
 - o Transformatoren (1-ph / 3-ph, ESB, Lastverhalten, Schaltgruppen etc.)

- Transduktor (kurz)
- Leistungselektronik (Diode, Thyristor, Dimmer, Brücken- und Mittelpunktschaltungen 1-ph / 3-ph, Wechselrichter selbst- / netzgeführt)
- Akkumulatoren
- Brennstoffzellen
- Beleuchtung an Bord
- Bordnetze
 - Sternpunktbehandlung
 - Kabel und Leitungen (Anforderungen, Aufbau, Dimensionierung)
 - Netzstruktur, Hauptschalttafel und Verteilungen
 - Beispiele ausgeführter Schiffsnetze
 - Schaltgeräte (Lichtbogen, Schalten DC / AC, Schaltertypen)
 - Netzschutz (Sicherungen, Diff-Schutz)
 - Isolationsprüfung
 - Notbetrieb
- Schutz des Schiffskörpers
 - Korrosionsschutz
 - magn. Eigenschutz
- Navigationssysteme (jeweils Übersicht über Funktion auf Blockschaltbildebene)
 - Kreiselkompass
 - Echolot
 - Log-Typen
 - Radar / Arpa
 - Funkpeilung
 - Hyperbelnavigation
 - GPS
- Kommunikation im Bordbetrieb (Übersicht über Funktion)
 - Übertragungsstrecken
 - Modulation / Demodulation
 - AM / FM
 - Frequenzen / Reichweiten

Dynamik des Segelns und Gleitens

Thill

V 2 + Ü 1 SS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.

Vorlesungsskript/ Lecture notes: dt./engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Einführung, Daten der Luft und Windströmungen, das Segel als Tragflügel. Einfluss der Segelgeometrie auf die Segelwirksamkeit, Bestimmung der Segelkräfte, Kräfte auf das Unterwasserschiff, Prognose des hydrodynamischen Widerstandes und der zugehörigen Querkraft, Entwurf von Kielen und Berechnung der Kräfte auf diese, Bestimmung der Fahrtleistung von Segelyachten.

Vorstellung schneller Wasserfahrzeuge und ihrer Probleme, Theorie des Gleitens, Methoden zur Widerstandsprognose, Verhalten von Rundspantern im Seegang und auf flachem Wasser, Instabiles Bewegungsverhalten von Hochgeschwindigkeitsfahrzeugen, Leistungsbestimmungsmethoden für schnelle Knick- und Rundspanter, Propeller für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge, Theorie des Wasserstrahlantriebes, Widerstand von Katamaranen, Small Waterplane Twin Hull Ships, Tragflügel- und Luftkissenfahrzeugen.

Werftanlagen und -organisation

Hagen

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

1. Betriebsorganisation
Definitionen, Unternehmensziele, Unternehmensformen, Organisationsformen, Produktionsorganisation, Produktionsplanung und –steuerung
2. Werftanlagen
Standortprobleme, Produktionsprogramm, Schiffstypen, Bearbeitungsabläufe im Stahlschiffbau
3. Baukosten
Grundbegriffe der Kostenrechnung, Kostenarten, Kostenträger
4. Wirtschaftlichkeitsrechnung
Zweck und Ausführung
5. Auftragsablauf
Bauvertrag, Baubeschreibung, Bauabwicklung

Einrichtung und Ausrüstung von Schiffen

Holbach

V 2 + Ü 2

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Verhol- und Ankereinrichtungen, Ruder und Rudermaschinen, Querschubanlagen, Flossenstabilisatoren, Wasserdichte und feuerfeste Türen, Fallreep und Lotsenleiter, Lukendeckel, Laderaumausbau, Laderaumlüftung, Krane und Selbstentlade-Einrichtungen, RoRo-Ausrüstung (Rampen, Heckklappen), Brandschutz und Sicherheitsplan, Rettungseinrichtungen, Freifall- und Davitboote, Davits, Einrichtungssysteme für Kabinen und Räume, Isolierung, Klimatisierung/Lüftung im Wohnbereich, Planung der Ausrüstung und Einrichtung/Planungsstruktur.

Entwurf von Unterseebooten

Ritterhoff

V 2 + Ü 1

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung streift die Entwicklungsgeschichte des U-Bootbaus und die Typmerkmale im militärischen und zivilen Unterseebootentwurf. Nach einer allgemeinen Beschreibung eines Unterseebootes werden die Hauptparameter des Entwurfs behandelt, die Entwicklung zum außenluftunabhängigen, aber nicht nuklearen Unterseeboot schließt sich an. Die Vorlesung endet mit Aussagen zu Trends im Bereich nationaler und internationaler Entwürfe von Unterseebooten im Hinblick sich ändernder operativer Anforderungen.

Auszug aus der Gliederung der Vorlesung:

- Tauchen, Trimmen und Stabilität
- Hydrodynamik
- Druckkörper-Festigkeit
- Antriebsanlagen
- Zivile Tauchfahrzeuge
- Sicherheit und Rettung
- Außenluftunabhängig/nicht-nuklear
- Ausblick

Maritime Brennstoffzellen-Anlagen*Ritterhoff*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

Die Vorlesung schildert die Entwicklungsgeschichte der Brennstoffzelle als umweltfreundlicher Energiewandler und stellt sie in alternativer Variante als Prime-Mover für den Schiffsantrieb und zur Energieversorgung an Bord von Schiffen dar. Die Erzeugung und Lagerung von Wasserstoff als Brennstoff der Brennstoffzelle wie die Nutzung von Abwärme und Produktwasser als By-Product an Bord wird im Sinne anlagen-bezogener Betrachtungsweise vorgestellt. Ein Ausblick über Stand und Trends im derzeitigen Übergang von Forschung und Entwicklung zum Engineering mit Demonstratoren bis zur Serienreife schließt die Vorlesung.

Auszu aus der Gliederung der Vorlesung:

- Typmerkmale heutiger Brennstoffzellen-Anlagen
- H₂ und O₂/Luft als Reaktanten
- Maritime Anwendungen im Vergleich
- Anlagenbeispiele
- Ausblick und Trends zur Serienreife

Meerestechnik*Kühnlein*

V 2 + Ü 1

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites: KeineInhaltsangabe/ Summary:

- Einführung: Was ist Meerestechnik und was umfasst sie?

- Vorstellung der diversen Offshore Strukturen und Systeme zur Exploration und Produktion
- Vorstellung der wichtigsten technischen Komponenten von Offshore Systemen
- Einführung in die Umweltbedingungen und den sich daraus ergebenden Belastungen auf die unterschiedlichen Strukturen und Systeme infolge Wind, Strömung, Seegang, und Eis, inklusive ihrer stochastischen Beschreibung
- Einführung in Offshore Sicherheitsbestimmungen, Hazop Studien (Hazard-Analyse)
- Einführung in Offshore Operationen und die Philosophie von Offshore Prozeduren

Übung:

- Global Engineering: Generalentwurf einer Offshoreanlage
oder
- Erstellung eines Offshore Procedures (Rig Move Procedure)

Hafenplanung und –logistik I

Schlipköther

V 2

WS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- Seehäfen
- Binnenhäfen
 - o Flußhafen
 - o Kanalhafen
- Binnenwasserstrassen
 - o Fluß
 - o Kanal
- Binnenschifffahrt
 - o Schiffstypen
 - o Wettbewerbsteilnehmer
 - o Wettbewerbsbedingungen
- Hafen als Güterverteilzentrum
 - o Rolle der Häfen
 - Trimodal
 - Bimodal
 - Gebrochener Verkehr/Logistikketten

Hafenplanung und –logistik II

Schlipköther

V 2

SS

Vorlesung/ Lecture: dt.

Übung/ Tutorial:

dt.

PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. Vertiefungsfach

Voraussetzungen/ Prerequisites: Keine

Inhaltsangabe/ Summary:

- Umschlagsanlagen
 - o Containerterminal

- Rund um die Box
- Grundsätzliche Planungen
- Umschlagsgeräte
- Flurförderfahrzeuge
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- Massengutumschlag
 - Umschlagsgeräte
 - Flurförderfahrzeuge und –einrichtungen
- Picking-Stationen
- Warehouse-Layouts
 - Cross-Docking
 - Lagerung und Umschlag
 - EDV-Steuerungselemente
- Bahnterminals
 - Grundzüge der Planung
 - Umschlagsanlagen
- Übersicht über die Konstruktion von Kaianlagen
 - Gesetzliche Vorgaben und Richtlinien
- Verkehrssicherungspflicht
- Wichtige Gesetze oder Vorschriften zum Betrieb eines Hafens
 - TA Luft, TA Lärm
 - ISPS-Code
 - Hafensicherheits-Richtlinie
 - Transportkettensicherheit

Schiffsicherheit*Postel*

V 2

WS

Vorlesung/ Lecture: dt./engl.Vorlesungsskript/ Lecture notes:

dt./engl.

Übung/ Tutorial: dt./engl.PO 2002: Studienschwerpunkt „Schiffstechnik“ – 2. VertiefungsfachVoraussetzungen/ Prerequisites:Inhaltsangabe/ Summary: