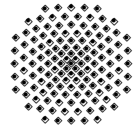


Universität Stuttgart

**Studienplan**  
**Diplomstudiengang**  
**Technische Kybernetik**



Universität Stuttgart

Studienplan  
des  
Studiengangs Technische Kybernetik

Herausgeber: Studienkommission  
Technische Kybernetik

Redaktion: Prof. Dr.-Ing. H. Sorg  
Dr.-Ing. M. Hanss  
Dipl.-Ing. O. Nehls

Stand: Februar 2000

# Inhalt

<b>1. Inkrafttreten des Studienplans</b>	<b>3</b>
<b>2. Allgemeines</b>	<b>3</b>
2.1 Vorbemerkungen . . . . .	3
2.2 Regelung des Studiums . . . . .	3
2.3 Anmeldefristen . . . . .	4
2.4 Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen . . . . .	4
2.5 Praktische Ausbildung . . . . .	4
2.6 Auskünfte . . . . .	4
<b>3. Studium bis zur Diplom-Vorprüfung</b>	<b>4</b>
3.1 Allgemeines . . . . .	4
3.2 Lehrveranstaltungen . . . . .	5
3.3 Bestimmungen über die Diplom-Vorprüfung . . . . .	5
<b>4. Studium zwischen Diplom-Vorprüfung und Diplomprüfung</b>	<b>7</b>
4.1 Allgemeines . . . . .	7
4.2 Lehrveranstaltungen . . . . .	7
4.3 Bestimmungen über die Diplomprüfung . . . . .	9
4.3.1 Zulassung zur Prüfung . . . . .	9
4.3.2 Diplomprüfung . . . . .	10
4.3.3 Studienarbeit . . . . .	10
4.3.4 Diplomarbeit . . . . .	10
<b>5. Regelstudienzeit</b>	<b>11</b>
<b>6. Auslandsstudium</b>	<b>11</b>
<b>Anlage 1: Lehrveranstaltungen bis zur Diplomvorprüfung</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>Anlage 2: Lehrveranstaltungen zwischen Diplom-Vorprüfung und Diplomprüfung</b>	<b>21</b>

<b>Anlage 3:</b> Lehrveranstaltungen der Pflichtfächer Systemtheorie und Höhere Informatik .....	<b>27</b>
<b>Anlage 4:</b> Lehrveranstaltungen der Anwendungsfächer .....	<b>30</b>
<b>Anlage 5:</b> Richtlinien für die praktische Ausbildung von Studierenden der Technischen Kybernetik .....	<b>67</b>

# 1. Inkrafttreten des Studienplans

Dieser Studienplan gilt für alle Studienanfänger ab dem Wintersemester 1999/2000.

## 2. Allgemeines

### 2.1 Vorbemerkungen

Das Bestreben, technische Prozesse präziser, zuverlässiger, schonender oder schneller ablaufen zu lassen, hat zu einer weitentwickelten Automatisierung geführt. Diese war aber nur möglich durch Fortschritte auf den Gebieten der Regelungstheorie, der Systemanalyse, der Nachrichtenübertragung und der Datenverarbeitung. Um den Studierenden ein fundiertes Wissen auf diesen Gebieten und deren Zusammenwirken bei technischen Prozessen zu vermitteln, wurde an der Universität Stuttgart der Studiengang Technische Kybernetik eingerichtet. Er soll den neuen Erfordernissen auch in der Ausbildung Rechnung tragen.

Die Technische Kybernetik befaßt sich zwar hauptsächlich mit dem Bereich der Technik, die Ausbildung öffnet aber auch den Weg in andere Anwendungsgebiete, etwa der Wirtschaft, der Medizin, der Ökologie oder der Soziologie, wobei die wissenschaftliche Analyse dieser Systeme zum Teil erst in den Anfängen steckt.

Die Anforderungen des Studiums der Technischen Kybernetik verlangen von den Studierenden eine gute mathematische Begabung; sonst ist das gesetzte Ziel, eine fundierte Ausbildung auf dem Gebiet der Technischen Kybernetik, nicht zu erreichen.

Gegen Ende des Studiums sollten die Studierenden als wichtigste Fremdsprache technisches Englisch in Wort und Schrift beherrschen. Dies erleichtert ihnen den Zugang zur wissenschaftlichen Literatur des Auslandes und ist mit Sicherheit für ihr späteres Berufsleben notwendig.

### 2.2 Regelung des Studiums

Das Studium der Technischen Kybernetik ist bestimmten Vorschriften unterworfen. Diese sind in der Diplomprüfungsordnung und in den Richtlinien über die praktische Ausbildung (Anlage 5) enthalten. Die Bestimmungen für die Orientierungsprüfung, Diplom-Vorprüfung und die Diplomprüfung sind im einzelnen der Diplomprüfungsordnung zu entnehmen. Wesentliche Teile der Diplomprüfungsordnung sind im vorliegenden Studienplan nochmals aufgeführt. Die Prüfungsordnung ist bei der Fakultät Verfahrenstechnik und Technische Kybernetik der Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 9, 70550 Stuttgart, erhältlich.

## 2.3 Anmeldefristen

Das Studium der Technischen Kybernetik kann nur im Wintersemester begonnen werden. Die Anmeldefrist kann beim Studiensekretariat der Universität Stuttgart, Keplerstraße 7, 70174 Stuttgart, erfragt werden. Derzeit müssen Bewerbungen spätestens bis zum 15. Juli eines Jahres beim Studiensekretariat der Universität eingegangen sein.

## 2.4 Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen

Möchte ein Studierender zur Technischen Kybernetik überwechseln, so ist für die Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen einschließlich einer abgeschlossenen Diplom-Vorprüfung der Prüfungsausschuß zuständig. Die zu beachtenden Vorschriften sind in §6 der Diplomprüfungsordnung aufgeführt.

## 2.5 Praktische Ausbildung

Die praktische Ausbildung umfaßt eine Tätigkeit von mindestens 12 Wochen in industriellen Betrieben. Dabei soll die Tätigkeit einen deutlichen Zusammenhang mit einem der folgenden Gebiete haben:

Regelungstechnik,  
Steuerungstechnik,  
Datenverarbeitung,  
Meßtechnik.

Mindestens 6 Wochen der praktischen Tätigkeit müssen nach der abgeschlossenen Diplom-Vorprüfung abgeleistet werden. Die restliche Zeit kann (muß aber nicht) vor dem Abschluß der Diplom-Vorprüfung liegen, d.h. auch vor dem Beginn des Studiums.

Die Anforderungen an die praktische Ausbildung werden in den „Richtlinien für die praktische Ausbildung von Studierenden der Technischen Kybernetik“ (Anlage 5) beschrieben.

## 2.6 Auskünfte

Fachliche Auskünfte über den Studiengang Technische Kybernetik erteilt derzeit Frau Dipl.-Ing. Z. Konakovsky, Pfaffenwaldring 9, 70550 Stuttgart (Tel. 0711/685-6302, sekretary@isr.uni-stuttgart.de).

# 3. Studium bis zur Diplom-Vorprüfung

## 3.1 Allgemeines

Im Studium bis zur Diplom-Vorprüfung werden vorwiegend die notwendigen Grundlagen, in den Fächern Mathematik, Mechanik, Elektrotechnik und Thermodynamik behandelt.

## 3.2 Lehrveranstaltungen

Die Tabelle I zeigt die Lehrveranstaltungen für die ersten 4 Semester. Inhaltsangaben für diese Lehrveranstaltungen sind in der Anlage 1 enthalten.

**Tabelle I :** Lehrveranstaltungen bis zur Diplom-Vorprüfung

	1.Semester	2.Semester	3.Semester	4.Semester
	V Ü P	V Ü P	V Ü P	V Ü P
Höhere Mathematik I – III	4 3 -	4 3 -	4 3 -	- - -
Ergänzungen zur Höheren Mathematik I – III	- - -	2 - -	2 - -	2 - -
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik	3 2 -	- - -	- - -	- - -
Technische Mechanik I – III	- - -	4 2 -	4 3 -	2 2 -
Technische Thermodynamik I + II	- - -	- - -	2 1 -	2 2 -
Einführung in die Elektrotechnik I + II	- - -	2 1 -	2 1 1	- - -
Meßtechnik I + II	3 - -	- - 2	- - -	2 2 -
Grundzüge der Maschinenkonstruktion I + II	2 2 -	3 - -	- - -	- - -
Einführung in die Informatik I + II	2 1 -	2 1 -	- - -	- - -
Elektrische Signalverarbeitung	- - -	- - -	- - -	2 2 -
Systeme mit verteilten Parametern	- - -	- - -	- - -	2 2 -
Einführung in die Kybernetik	2 - -	- - -	- - -	- - -
Proseminar Technische Kybernetik	- - -	- - -	- - -	- 2 -

V...Vorlesung

Ü...Übung

P...Praktikum

## 3.3 Bestimmungen über die Diplom-Vorprüfung

Die Diplom-Vorprüfung soll in der Regel nach dem 4. Fachsemester abgeschlossen werden. Sie ist in zwei Prüfungsabschnitte unterteilt.

An den Prüfungen der Orientierungsprüfung (erster Abschnitt) muß der Studierende vor Beginn der Vorlesungszeit des 3. Fachsemesters teilnehmen. Bis zum Beginn der Vorlesungszeit des 4. Fachsemesters müssen die Prüfungen der Orientierungsprüfung einschließlich eventueller Wiederholungen erfolgreich abgeschlossen sein. Dabei sind folgende Einzelprüfungen abzulegen:

Höhere Mathematik I und II mit Ergänzung  
Technische Mechanik I  
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik.

Die Orientierungsprüfung dient der Überprüfung der Studienentscheidung in einem frühen Abschnitt des Studiums.

An den Prüfungen des zweiten Abschnitts muß der Studierende vor Beginn der Vorlesungszeit des 5. Fachsemesters teilnehmen. Bis zum Beginn der Vorlesungszeit des 7.

Fachsemesters muß die Diplom-Vorprüfung einschließlich eventueller Wiederholungen erfolgreich abgeschlossen sein.

Im zweiten Abschnitt der Diplom-Vorprüfung sind folgende Einzelprüfungen abzulegen:

Einführung in die Informatik I und II  
Einführung in die Elektrotechnik I und II  
Elektrische Signalverarbeitung  
Höhere Mathematik III mit Ergänzung  
Systeme mit verteilten Parametern  
Technische Mechanik II  
Technische Mechanik III  
Technische Thermodynamik I  
Technische Thermodynamik II .

Sämtliche Prüfungen können jeweils nach Abschluß der Lehrveranstaltung und nach erbrachter Prüfungsvorleistung abgelegt werden.

Als Prüfungsvorleistung wird in den Fächern

Höhere Mathematik I bis III mit Ergänzungen,  
Technische Mechanik I bis III ,  
Technische Thermodynamik I und II

eine erfolgreiche Teilnahme an Übungen verlangt. Die Anforderungen für die erfolgreiche Teilnahme sind in der Diplomprüfungsordnung festgelegt.

Konnte der Studierende die Prüfungen nicht fristgerecht ablegen, weil er wegen nicht ausreichender Prüfungsvorleistungen nicht zugelassen wurde, so gelten die entsprechenden Prüfungen als nicht bestanden. Der Nachweis ausreichender Prüfungsvorleistungen ist dann bis zum nächsten Prüfungstermin zu erbringen, andernfalls erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang Technische Kybernetik.

Zum Bestehen der Diplom-Vorprüfung gehört außerdem die erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen

Einführung in die Kybernetik,  
Grundzüge der Maschinenkonstruktion I und II ,  
Meßtechnik I und II ,  
Proseminar Technische Kybernetik.

Werden die genannten Fristen nicht eingehalten, so erlischt der Prüfungsanspruch im Studiengang Technische Kybernetik. Dies gilt auch dann, wenn das Studium in einem einschlägigen und gleichwertigen Studiengang einer anderen wissenschaftlichen Hochschule begonnen und deshalb gemäß §6 der Diplomprüfungsordnung angerechnet wurde.

Bei Rücktritt oder Versäumnis einer Prüfung sind die Bestimmungen von §7 der Diplomprüfungsordnung zu beachten.

## 4. Studium zwischen Diplom-Vorprüfung und Diplomprüfung

### 4.1 Allgemeines

Nach der Diplom-Vorprüfung wird der Lehrstoff aus dem engeren Bereich der Technischen Kybernetik vermittelt. Aufgrund der Gemeinsamkeiten im dynamischen Verhalten lassen sich verschiedenartige technische Systeme mit denselben mathematischen Verfahren beschreiben. Der dazu notwendige Abstraktionsgrad verlangt die Fähigkeit, immer wieder den Zusammenhang mit den konkreten technischen bzw. physikalischen Sachverhalten herzustellen und zu überprüfen.

### 4.2 Lehrveranstaltungen

Die Tabelle II zeigt die Lehrveranstaltungen für das 5. bis 8. Semester. Inhaltsangaben für diese Lehrveranstaltungen sind in der Anlage 2 enthalten.

**Tabelle II** : Lehrveranstaltungen zwischen Diplom-Vorprüfung und Diplomprüfung

	5.Semester V Ü P	6.Semester V Ü P	7.Semester V Ü P	8.Semester V Ü P
Dynamik mechanischer Systeme	3 1 -	- - -	- - -	- - -
Dynamik verfahrenstechnischer Systeme	- - -	3 1 -	- - -	- - -
Dynamik nichttechnischer Systeme	- - -	- - -	2 1 -	- - -
Thermodynamik der Gemische oder Dynamik ereignisdiskreter Systeme	2 1 -	- - -	- - -	- - -
Regelungstechnik I + II	3 1 -	3 1 3	- - 2	- - -
Steuerungstechnik I	2 - -	- - -	- - 2	- - -
Meßtechnik III	- - -	2 - -	- - -	- - -
Simulationstechnik	3 1 2	- - -	- - -	- - -
Echtzeit-Datenverarbeitung	3 1 -	- - 2	- - -	- - -
Stochastische Systeme	- - -	2 1 -	- - -	- - -
Systemtheorie (*)	- - -	- - -	3 1 -	- - -
Höhere Informatik (*)	- - -	- - -	2 1 -	2 1 -
Anwendungsfach	- - -	3 1 -	3 1 -	3 1 -
Wahlfächer	- - -	- - -	3 - -	3 - -
Geisteswissenschaftliches Fach	- - -	- - -	2 - -	- - -
Hauptseminar Technische Kybernetik	- - -	- - -	- - -	- 2 -
Projektierungsübung	- - -	- - -	- - -	- 3 -
Studienarbeit				

(\*) = mehrere Vorlesungen alternativ angeboten

- V...Vorlesung
- Ü...Übung
- P...Praktikum

Im Pflichtfach Systemtheorie werden vorbehaltlich möglicher Änderungen derzeit folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

1. Adaptive und lernende Systeme
2. Diskrete Regelsysteme
3. Dynamische Filterverfahren
4. Fuzzy Methoden
5. Identifikation dynamischer Systeme
6. Robust Control (in englischer Sprache)
7. Regelung nichtlinearer Systeme
8. Optimierungsverfahren mit Anwendungen
9. Regelung verteilter Systeme
10. Optimal Control (in englischer Sprache)

Wenn der für das Fach Systemtheorie vorgesehene Gesamtumfang von 4 SWS durch die Wahl der Einzelveranstaltung um 1 SWS unterschritten wird, kann dies durch eine Erhöhung des vorgeschriebenen Gesamtumfangs beim Fach Höhere Informatik bzw. den Wahlfächern um mindestens 1 SWS ausgeglichen werden.

Im Pflichtfach Höhere Informatik wird ein Fächerkatalog angeboten, der i.a. jährlich aktualisiert wird. Bezüglich aktueller Angaben und Termine wird auf die entsprechenden Aushänge und das jeweilige Vorlesungsverzeichnis verwiesen. Der derzeitige Fächerkatalog umfaßt die Lehrveranstaltungen:

1. Software-Engineering
2. Informationssysteme/Datenbanken
3. Interaktive und intelligente Systeme
4. Petrinetze
5. Graphische Datenverarbeitung
6. Symbolmanipulation
7. Musteranalyse und Bildverstehen
8. Signalverarbeitung durch neuronale Netze

Die aktuellen Fächerkataloge für die Fächer Systemtheorie und Höhere Informatik sind jeweils zu Beginn des Semesters den entsprechenden Aushängen zu entnehmen.

Wenn der für das Fach Höhere Informatik vorgesehene Gesamtumfang von 6 SWS durch die Wahl von Einzelveranstaltungen um bis zu 2 SWS überschritten wird, kann durch eine Reduzierung des vorgeschriebenen Gesamtumfangs beim Fach Systemtheorie bzw. bei den Wahlfächern ausgeglichen werden.

Inhaltsangaben der dem Pflichtfach Systemtheorie zugeordneten Lehrveranstaltungen sind in der Anlage 3 aufgeführt. Inhaltsangaben der dem Pflichtfach Höhere Informatik zugeordneten Lehrveranstaltungen findet man in den Studienplänen der Diplomstudiengänge Informatik bzw. Elektrotechnik.

Im Anwendungsfach sollen die Studierenden fundierte Kenntnisse aus einem möglichen Anwendungsgebiet der Technischen Kybernetik erhalten. Das Angebot mehrerer Anwendungsgebiete gibt dem Studierenden die Möglichkeit, seinen Neigungen entsprechend auszuwählen. Das Anwendungsfach ist aus den Gebieten

Energietechnik,  
Fertigungstechnik,  
Luft- und Raumfahrttechnik,  
Nichttechnische Systeme,  
Verfahrenstechnik,  
Verkehrstechnik

zu wählen. In einigen Anwendungsfächern werden mehrere Vorlesungsmodelle alternativ angeboten. Die den Anwendungsfächern zugeordneten Lehrveranstaltungen mit Inhaltsübersicht sind im Anhang 4 enthalten. Aus diesen Lehrveranstaltungen sind mindestens 12 SWS Vorlesungen und Übungen zu belegen.

Die Wahlfächer bieten den Studierenden die Möglichkeit, sich im Rahmen ihres Studiums einige Prüfungsfächer selbst auswählen zu können. In den Wahlfächern werden Kenntnisse im Gesamtumfang von mindestens 6 Semesterwochenstunden (Vorlesungen und Übungen) vorausgesetzt. Neben Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Technischen Kybernetik können auch andere Lehrveranstaltungen gewählt werden, die eine sinnvolle Ergänzung des Fachstudiums darstellen.

Im Geisteswissenschaftlichen Fach, das von den Studierenden frei gewählt werden kann, werden Kenntnisse im Gesamtumfang von mindestens 2 SWS (Vorlesungen, Übungen, Seminare) verlangt.

## **4.3 Bestimmungen über die Diplomprüfung**

### **4.3.1 Zulassung zur Prüfung**

Die Studierenden haben im Zeitraum der beiden auf die Diplom- Vorprüfung folgenden Semester in einem „Übersichtsplan für die Diplomprüfung“ das von ihnen gewählte Anwendungsfach sowie die Wahlfächer und das Geisteswissenschaftliche Fach zusammenzustellen und dem Prüfungsausschuß zur Genehmigung vorzulegen. Änderungen dieses Übersichtsplans bedürfen der Zustimmung des Prüfungsausschusses und sind nicht zulässig in Fächern, in denen bereits Prüfungsleistungen erbracht wurden.

### 4.3.2 Diplomprüfung

Die Diplomprüfung umfaßt:

1. die Einzelprüfungen in den Pflichtfächern  
Dynamik mechanischer Systeme,  
Dynamik verfahrenstechnischer Systeme,  
Dynamik nichttechnischer Systeme,  
Echtzeit-Datenverarbeitung,  
Höhere Informatik,  
Meßtechnik III ,  
Regelungstechnik I ,  
Regelungstechnik II,  
Stochastische Systeme,  
Simulationstechnik,  
Steuerungstechnik I ,  
Systemtheorie,  
Thermodynamik der Gemische,
2. die Einzelprüfungen im Anwendungsfach und den Wahlfächern,
3. die Studienarbeit,
4. die Diplomarbeit.

Bei Rücktritt oder Versäumnis einer Prüfung sind die Bestimmungen von §7 der Diplomprüfungsordnung zu beachten.

### 4.3.3 Studienarbeit

Die Studienarbeit soll zeigen, daß der Studierende den erarbeiteten Lehrstoff zur Lösung einer gestellten Aufgabe anwenden kann. Sie ist in der Regel bei Mitgliedern des Lehrkörpers auszuführen, die im Rahmen der Technischen Kybernetik eine eigenverantwortliche Lehrtätigkeit ausüben.

Die Studienarbeit soll bei intensiver Beschäftigung in 300 Arbeitsstunden bewältigt werden können und muß spätestens nach 6 Monaten abgeschlossen sein. Ein Vortrag über die Studienarbeit gehört zur Prüfungsleistung.

### 4.3.4 Diplomarbeit

Die Diplomarbeit soll zeigen, daß der Studierende in der Lage ist, ein Problem weitgehend selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Diplomarbeit ist in der Regel bei Universitätslehrern durchzuführen, die im Rahmen der Technischen Kybernetik tätig sind.

Voraussetzungen für die Ausgabe der Diplomarbeit sind:

1. eine vom Praktikantenamt anerkannte praktische Ausbildung von 12 Wochen; über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuß auf Vorschlag des Praktikantenamts,
2. Bestehen aller Einzelprüfungen,
3. erfolgreiche Teilnahme am Geisteswissenschaftlichen Fach,
4. erfolgreicher Abschluß der Studienarbeit,
5. erfolgreiche Teilnahme am Hauptseminar Technische Kybernetik sowie
6. erfolgreiche Teilnahme an den Praktika
  - Regelungstechnik,
  - Simulationstechnik,
  - Steuerungstechnik,
  - Projektierung,
  - Echtzeit-Datenverarbeitung.

Bei nicht erfolgreicher Teilnahme an einem der Praktika ist eine Wiederholung der nicht bestandenem Versuche erforderlich.

In besonderen Fällen kann eine Diplomarbeit aus der Studienarbeit hervorgehen. Hierzu ist die Zustimmung des Prüfungsausschusses einzuholen.

Ein Vortrag über die Diplomarbeit ist Teil der Prüfungsleistung.

## **5. Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit beträgt 9 Fachsemester.

## **6. Auslandsstudium**

An der Universität Stuttgart bestehen mehrere Austauschprogramme, in deren Rahmen ein Auslandsstudium an Universitäten im europäischen und außereuropäischen Ausland möglich ist. Auskünfte über die verschiedenen Programme erteilt:

Prof. Dr.-Ing. M. Zeitz  
Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik  
Universität Stuttgart  
Pfaffenwaldring 9  
70550 Stuttgart  
Tel.: 0711 / 685 - 6313

# ANLAGE 1

## LEHRVERANSTALTUNGEN BIS ZUR DIPLOMVORPRÜFUNG

## HÖHERE MATHEMATIK I – III UND ERGÄNZUNGEN

Die Vorlesungen werden abwechselnd von den Dozenten der Fakultät Mathematik angeboten.

### Höhere Mathematik I (WS)

4 V + 3 Ü

Vektorrechnung, analytische Geometrie, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, komplexe Zahlen, Folgen, Potenzreihen, elementare Funktionen, Differentiation, Mittelwertsatz, Taylorformel.

### Höhere Mathematik II (SS)

4 V + 3 Ü

Stammfunktion, lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, bestimmtes Integral, uneigentliches Integral, Funktionen mehrerer Veränderlicher, partielle Differentiation, Taylorformel, Extrema.

### Höhere Mathematik III (WS)

4 V + 3 Ü

Volumenintegrale, Oberflächenintegrale, Vektoranalysis, Sätze von Gauss und Stokes, spezielle Differentialgleichungen, Funktionentheorie.

### Ergänzung I (SS)

2 V

Eigenwerte und -vektoren, symmetrische Matrizen, Normalform (Hauptachsentransformation), Fourier-Reihen, Lösung einiger spezieller partieller Differentialgleichungen durch Separation.

### Ergänzung II (WS)

2 V

Rand- und Eigenwertprobleme vom Sturm-Liouvilleschen Typ, davon erzeugte Orthogonalsysteme, Greensche Funktion, spezielle Funktionen (Besselfunktion), einfache partielle Differentialgleichungen (Trennung der Veränderlichen).

### Ergänzung III (SS)

2 V

Integraltransformationen und Anwendungen (Fouriertransformationen), Einführung in den Hilbert-Raum und die Theorie der linearen Operatoren.

# TECHNISCHE MECHANIK I - III

Prof. Dr.-Ing. L. Gaul Prof. Dr.-Ing. W. Schiehlen  
Dr.-Ing. J. Steinwand

## Technische Mechanik I (SS)

4 V + 2 Ü

Vektorrechnung. Kraftbegriff; Massenmittelpunkt. Gleichgewichtsbedingungen. Reibung. Statik des starren Balkens; Lagerungen; Längs- und Querkraft, Biegemoment. Grundbegriffe der Elastostatik; Zug- und Druckstab; Torsion von Wellen und Stäben; Biegung gerader Balken mit und ohne Querkraft, Biegelinie. Kinematik; Bewegung von Punkten; Bahn, Geschwindigkeit, Beschleunigung; Bewegung starrer Körper; Drehung, Drehgeschwindigkeit; Relativbewegung.

## Technische Mechanik II (WS)

4 V + 2 Ü

Kinetik; Impuls- und Drallsätze für Körper konstanter und veränderlicher Masse. Kinetik starrer Körper, Impuls, Drall, Trägheitstensor; Bewegung; Relativbewegung. Energiesatz; Prinzip der virtuellen Arbeit; Lagrange-Gleichungen zweiter Art. Schwingungen; freie ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen; erzwungene Schwingungen; parametererregte Schwingungen. Stoßprobleme, gerader zentraler Stoß; ebener exzentrischer glatter Stoß; Mehrfachstöße.

## Technische Mechanik III (SS)

2 V + 2 Ü

Grundlagen der Kontinuumsmechanik.

Allgemeiner Spannungszustand: Spannungstensor, ortsabhängige Spannungsänderungen. Der elastische Körper, Verschiebungen, Verzerrungen, Verzerrungstensor, Hookesches Gesetz, Formänderungsarbeit. Kinetik des Flüssigkeitselementes: Substantielle Beschleunigung, Strömungstensor, Kontinuitätsgleichung, Zähigkeit, Tensor der Verzerrungsgeschwindigkeiten, Navier-Stokessche Gleichungen.

Strömungsmechanik:

Hydrostatik: Flüssigkeiten und Gase im Schwerfeld, Niveauflächen, Druckkräfte auf Wänden, Auftrieb, Stabilität schwimmender und eintauchender Körper. Reibungsfreie Strömungen: Stromfaden und Bernoullische Gleichung, inkompressibler Stromfaden. Potentialströmungen: Bernoullische Gleichung für Potentialströmungen, Laplace-Gleichung. Impuls- und Drallsatz im Großen. Einfache Strömungen zäher Strömungsmedien: Laminare und turbulente Rohrströmung, dimensionslose Kennzahlen, Widerstand umströmter Körper.

# TECHNISCHE THERMODYNAMIK I + II

Prof. Dr.-Ing. E. Hahne Prof. Dr.-Ing. H. Hasse

## Technische Thermodynamik I (WS)

2 V + 1 Ü

Aufgabe und Grundbegriffe der Thermodynamik. Thermodynamisches Gleichgewicht und empirische Temperatur.

Der erste Hauptsatz der Thermodynamik: Arbeit – innere Energie – Wärme. Anwendung des ersten Hauptsatzes auf geschlossene Systeme. Anwendung des ersten Hauptsatzes auf stationäre Prozesse offener Systeme. Anwendung des ersten Hauptsatzes auf instationäre Prozesse offener Systeme. Kalorische Zustandsgleichung und spezifische Wärmekapazitäten. Einfache Zustandsänderungen idealer Gase.

Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik: Irreversibilität – Entropie und absolute Temperatur. Spezielle nicht umkehrbare Prozesse. Anwendung des zweiten Hauptsatzes auf Energieumwandlungen – Exergie.

Thermodynamische Prozesse mit Gasen.

## Technische Thermodynamik II (SS)

2 V + 1 Ü

Thermodynamische Eigenschaften der Materie: Zustandsgrößen und -gleichungen. Gase und Dämpfe: Grundbegriffe – Dampfdruckkurven – kritische Daten – Dampfgehalt. Kalorische Zustandsgrößen von Dämpfen. Tabellen und Diagramme. Einfache Zustandsänderungen von Dämpfen. Gleichung von Clausius und Clapeyron. Das Erstarren und der feste Zustand.

Thermodynamische Prozesse mit Dämpfen: Dampfkraftanlage – Clausius-Rankine-Prozeß – Kraft-Wärme-Kopplung. Umkehrung des Clausius-Rankine-Prozesses.

Abweichung der Realen Gase von der Zustandsgleichung der idealen Gase: Zustandsgleichung realer Gase – van der Waalssche Gleichung – Zustandsgleichungen für den praktischen Gebrauch – kalorische Zustandsgrößen realer Fluide – Drosselung realer Gase.

Einführung in die Thermodynamik der Gemische: Definitionen – Gemische idealer Gase. Gas-Dampf-Gemische: Zustandsgleichungen feuchter Luft –  $h_{1+X}$ ,  $X$ -Diagramm.

Einführung in die Thermodynamik der chemischen Reaktionen: Verbrennungsvorgänge. Grundlagen – Luftbedarf, Rauchgasmenge, Rauchgaszusammensetzung – Heizwert und Brennwert– adiabate Verbrennungstemperatur.

Thermodynamik der Strömungsvorgänge: Grundlagen. Adiabate Rohrströmung. Düsen- und Diffusorströmung: Beschleunigte Strömung, verzögerte Strömung – die nicht erweiterte Düse – die erweiterte Düse: Druckverlauf, Verdichtungsstoß – Anwendung auf ideale Gase.

# EINFÜHRUNG IN DIE ELEKTROTECHNIK I + II

Prof. Dr. rer. nat. habil. A. Lunk / Prof. Dr. rer. nat. habil. H. Zahn

## Einführung in die Elektrotechnik I (SS)

2 V + 1 Ü

Elektrischer Gleichstrom: Größen und Gesetze des Gleichstromkreises, Berechnungsverfahren von Gleichstromkreisen.

Elektrischen und magnetische Felder: Größen und Gesetze des elektrostatischen Feldes, Durchflutungsgesetz, magnetisches Verhalten von Werkstoffen, magnetischer Kreis, Induktionsgesetz, Kräfte im magnetischen Feld.

Wechselstrom: Größen und Gesetze des Wechselstromkreises, Zeigerdarstellung von Wechselgrößen, komplexe Darstellung von Wechselgrößen, Berechnung von Wechselstromkreisen, Drehstrom.

## Einführung in die Elektrotechnik II (WS)

2 V + 1 Ü

Gleichstrommaschinen: Grundlagen und Wirkungsweise von Gleichstrommaschinen, Schaltungen und Betriebsverhalten.

Wechselstrommotoren: Wirkungsweise und Betriebsverhalten von Drehstromsynchron- und Drehstromasynchronmotoren, Universalmotoren.

Elektrische Antriebssysteme: Grundlagen, Anlaufverhalten von Antriebssystemen.

Stromrichtertechnik: Bauelemente der Stromrichtertechnik, Anwendungen.

Analoge und digitale Schaltungen: Bauelemente, Grundelemente, analoger und digitaler Schaltungen, logische Schaltungen.

## Elektrotechnisches Praktikum (WS)

1 P

Versuche:

Wechselstrom und Resonanzkreise,  
Spannungseinstellung,  
Gleichrichterschaltungen,  
Transistorschaltungen,  
TTL-Digitalbausteine,  
Speicherprogrammierbare Steuerungen,  
Gleichstrommaschinen,  
Drehstrommaschinen.

# MESSTECHNIK I + II

## Meßtechnik I (WS)

3 V

Dr.-Ing. G. Eyb

Meßkette, Kompensations- und Ausgleichverfahren, Fehlerarten, Ermittlung der Meßunsicherheit, Maßsysteme, Messung mechanischer Größen (Länge, Kraft, Zeit, Drehzahl, Drehmoment, Leistung, Druck), Messung thermischer Größen (Temperatur, Heizwert, Feuchte), Mengen- und Durchflußmessung, technische Gasanalyse, Konzentrationsmessung in Flüssigkeiten, Messung elektrischer Größen (Geräte, Verfahren), Strahlungsmessung, mechanische Schwingungen, Wuchten, Schallmessungen.

## Meßtechnik II (SS)

2 V + 2 Ü

Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. H. Tiziani

Grundlagen, Meßmikroskope, Meßfernrohre, Winkel- und Längenschrittgeber. Interferometrische Meßtechnik, Anwendung von Moiré-Erscheinungen. Basisentfernungsmesser. Prüfung optischer Komponenten.

## SYSTEME MIT VERTEILTEN PARAMETERN (SS)

2 V + 2 Ü

Prof. Dr.-Ing. M. Zeitz

Grundbegriffe der Systemtheorie; mathematische Modelle für Systeme mit konzentrierten, diskret verteilten und kontinuierlich verteilten Parametern; Lösung von Differentialgleichungen mit Fourier-Reihe, Fourier-Transformation und Laplace-Transformation, Modal-Transformation und Methode der Greenschen Funktion für Randwertaufgaben und partielle Differentialgleichungen; Produktansatz und Charakteristiken-Verfahren für partielle Differentialgleichungen; Klassifikation von partiellen Differentialgleichungen.

Prof. Dr.-Ing. A. Kistner

Zufällige Ereignisse, Wahrscheinlichkeiten, bedingte Wahrscheinlichkeiten. Diskrete zufällige Größen, diskrete Verteilungen, geometrische Verteilung, Binomialverteilung, Poisson-Verteilung. Kontinuierliche zufällige Größen, kontinuierliche Verteilungen; gleichmäßige Verteilung, Normalverteilung. Gesetz der großen Zahlen; zentraler Grenzwertsatz. Lineare Regression; multilineare Regression. Grundbegriffe der Statistik; Punktschätzungen, Likelihood-Methode; Konfidenzschätzungen; statistische Tests.

## GRUNDZÜGE DER MASCHINENKONSTRUKTION I + II

Prof. Dr.-Ing. B. Bertsch

Grundzüge der Maschinenkonstruktion I (WS)

2 V + 2 Ü

Grundzüge der Maschinenkonstruktion II (WS)

2 V + 1 Ü

Grundlagen, Begriffe, Arbeitsweisen: Konstruktionsaufgaben, Funktionen, Funktionsträger; Klären der Aufgabenstellung, Anforderungsliste; Arbeitsablauf, Beurteilungs- und Prüfkriterien.

Kraftwirkungen, Bauform, Festigkeit, Verformung: Grundbegriffe der Statik, Lagerreaktionen, Zerschneidungsprinzip, Schnittgrößen und Spannungen. Form und Festigkeit: Tragwerksgestaltung.

Zeichenregeln, Toleranzen, Passungen: Normgerechte Zeichnungsdarstellung, Handskizzieren; Fertigungstoleranzen.

Verbindung von Konstruktionsteilen: Stoffschlußverbindungen: Schweißen, Lötten, Kleben. Reibschlußverbindungen: Schrauben, Spannen, Preßsitz. Formschlußverbindungen: Sicherungsringe, Falzverbindungen.

Lagerung beweglicher Maschinenteile: Wellenlager: Wälzlager, Gleitlager, Führungen.

Abdichtung ruhender und bewegter Maschinenteile: Behälterdichtungen, Hydraulikleitungen, Wellendichtungen.

Federn: Funktionen und Bauarten, Kennlinien, Federschaltungen.

Antriebs Elemente: Achsen und Wellen, Wellenkupplungen, Getriebe.

Allgemeine Gestaltungsprinzipien: kraftleitungsgerechtes, fertigungsgerechtes, kostenbewußtes Konstruieren.

# EINFÜHRUNG IN DIE INFORMATIK I + II

Prof. Dr.-Ing. P. J. Kühn

Einführung in die Informatik I (SS)

2 V + 1 Ü

Inhalt der Vorlesung: Programmiertechnik

1. Einführung: Komponenten und Funktionsweise von Rechensystemen, Anwendungsprogramme, Betriebsprogramme. 2. Grundkonzepte einer problemorientierten Sprache (Lehrsprache OBERON): Notationssystem, Syntaxdefinition, einfache Datentypen, Deklarationen, Ausdrücke, Wertzuweisungen, Kontrollstrukturen, Ein-/Ausgabe. 3. Prozeduren und Module: Konzept der Prozedur, Geschachtelte Prozeduren, Gültigkeitsbereiche und Lebensdauer von Programmobjekten, Funktionen, Rekursive Prozeduren, Modulkonzept. 4. Strukturierte Datentypen, dynamische Variable und Objektorientierung: Komponenten-Variable (ARRAY), Verbund-Variable (RECORD), Zeigertypen und dynamische Datenstrukturen, Datenabstraktion, Objekte und Objektorientierung. 5. Programmiertechniken (Übersicht): Imperative, funktionelle, strukturierte, modulare und objektorientierte Programmierung, Spezifikation, Implementation und Test, Dokumentation.

Inhalt der Übungen:

Programmierung: Syntax, Deklarationen, Kontrollstrukturen, Programmaufbau mit Anwendungsbeispielen, Prozeduren und Funktionen, Strukturierte Datentypen, Zeigervariable, strukturierte und modulare Programmierung, Dokumentation.

Einführung in die Informatik II (WS)

2 V + 1 Ü

Inhalt der Vorlesung: Grundlagen der Informatik und Rechnensysteme

6. Objektstrukturen: Zahlensysteme und Konvertierung, Objektarten und Objektstrukturen, Rechenstrukturen (Algebren), Boolesche Algebra, Graphen. 7. Algorithmen: Begriff des Algorithmus, numerische Algorithmen, Such- und Sortieralgorithmen, Algorithmen auf Graphen, Komplexitätsbegriff. 8. Kombinatorische und sequentielle Netzwerke: Logische Grundschaltungen, Kombinatorische Netzwerke, Speicherwerke, Automatenmodell, sequentielle Netzwerke, Programmierbare logische Schaltungen. 9. Rechensysteme: Rechenwerke (ALU), Speicherwerke, Befehlswerke, Ein- /Ausgabewerke, Rechnerorganisation, maschinennahe Programmierung (Einführung), Betriebssystemprogramme. 10. Programmsysteme (Übersicht): Übersetzungsprogramme, Bibliotheksprogramme, Benutzeroberflächen und Plattformen, Datenbanksysteme, Programmwerkzeuge (Tools), Electronic Mail.

Inhalt der Übungen:

Zahlencodierung und -konvertierung, Zeichen und Zeichenketten, Schaltalgebra, Numerische Algorithmen, Suchen und Sortieren, graphentheoretische Anwendungen. Entwurf kombinatorischer und sequenzieller Netzwerke. Organisation von Rechensystemen.

Informatikpraktikum (WS)

2 P

Systematische Programmierung in OBERON. Benutzung des CIP-Rechnerpools. Einsatz von einfachen Programmsystemen und -werkzeugen. Beispiele zum Projektentwurf. Struktur und Funktionsweise von Hardware-Rechnerbaugruppen.

ELEKTRISCHE SIGNALVERARBEITUNG (SS)

2 V + 2 Ü

Prof. Dr.-Ing. H. Wehlan

Grundlagen: Signale, Spektren, Pegel, Zweipole, Vierpole, Netzwerke. Bauelemente: RLC, Halbleiter, Integrierte Schaltungen, Operationsverstärker. Operationsverstärker - Anwendungen: lineare, nichtlineare, dynamische Rechenschaltungen, Regler, aktive Filter. Modulation. Signalerfassung. Leistungselektronik.

## ANLAGE 2

### LEHRVERANSTALTUNGEN ZWISCHEN DIPLOM-VORPRÜFUNG UND DIPLOMPRÜFUNG

Prof. Dr.-Ing. L. Gaul

Kinematik des starren Körpers im Raum. Relativbewegungen. Holonome und nicht holonome Bindungen. Virtuelle Verschiebungen. Prinzip von d'Alembert. Lagrange-Gleichungen 1. Art. Grundbeziehungen der Starrkörperdynamik: Impulssatz, Drallsatz, kinetische Energie. Holonome Systeme: Kinematik in Minimalkoordinaten, Bewegungsgleichungen aus dem Prinzip von d'Alembert, Lagrange-Gleichungen 2. Art, kanonische Gleichungen von Hamilton. Nichtholonome Systeme: Kinematik in Minimalgeschwindigkeiten, Bewegungsgleichungen aus dem Prinzip von d'Alembert, Gleichungen von Gibbs- Appell. Zustandsgleichungen mechanischer Systeme. Linearisierung. Lösung und Stabilität linearer, zeitinvarianter Systeme. Freie und erzwungene Schwingungen linearer holonomer Systeme. Untersuchung nichtlinearer Systeme in der Phasenebene. Stabilität nichtlinearer Systeme.

Prof. Dr.-Ing. E. D. Gilles

Grundlagen der Thermodynamik von Mehrstoffsystemen, Einführung in die irreversible Thermodynamik, Entropie und Stabilität. Aufstellen von Bilanzgleichungen (Energiebilanz, Materialbilanzen und Impulsbilanzen), Einphasensysteme (Rührkesselreaktor), Zweiphasensysteme (Boden einer Stofftrennkolonne), Systeme mit verteilten Parametern (Festbettreaktor).

NN

Die Vorlesung befaßt sich mit Anwendungsgebieten der Kybernetik aus nichttechnischen Bereichen. Dazu gehören u.a. die Wirtschaftswissenschaften, die Biologie, die Soziologie, die Ökologie und die Medizin.

Zunächst werden Methoden zur Modellierung nichttechnischer Systeme behandelt. Viele Systeme aus diesen Bereichen lassen sich nur durch stark nichtlineare Modelle beschreiben. Die Analyse der Modelle erfordert eine spezielle mathematische Behandlung, deren Grundlagen ebenfalls Bestandteil der Vorlesung sind.

Prof. Dr.-Ing. H. Hasse

Grundlagen: Einstufige Trennprozesse zur Zerlegung fluider Mischungen, Gleichgewicht und Kinetik, partielle molare Zustandsgrößen.

Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzeßvolumen, Exzeßenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen.

Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte.

Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre- Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient,  $G^E$ -Modelle, Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruck- und Membrangleichgewichte, Stabilität von Mischungen.

## REGELUNGSTECHNIK I + II

Prof. Dr.-Ing. E. D. Gilles

Regelungstechnik I (WS)

3 V + 1 Ü

Grundbegriffe der Regelungstechnik; Aufstellen der Differentialgleichungen für Regelkreisglieder; Analyse linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich; Laplacetransformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Bodediagramm, Stabilitätskriterien, Wurzelortskurven, Entwurf von Regelkreisen; nichtlineare Regelungen (Beschreibungsfunktion).

Regelungstechnik II (SS)

3 V + 1 Ü

Zustandsbeschreibung dynamischer Systeme, nichtlineare Regelungen im Zustandsraum, Stabilitätskriterium von Ljapunow, Entwurf von Regelungen im Zustandsraum (Polvorgabe, modale Regelung, "Deadbeat"-Regelung), optimale Regelungen, Zustandsbeobachter.

STEUERUNGSTECHNIK I (WS)

2 V

Prof. Dr.-Ing. G. Pritschow

Geschichtlicher Rückblick zur Automatisierungstechnik.

Ausführungen von Steuerungselementen nach der Energieform:

Mechanische / Hydraulische / Pneumatische / Elektrische Steuerungen

Systematischer Schaltungsentwurf:

Entwurf von Schaltnetzen \* Kombinatorische und sequentielle Netzwerke

Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS):

Arbeitsweise und Aufbau \* Programmierung \* Projektierung und Inbetriebnahme

Praktikum in Steuerungstechnik (WS/SS)

2 P

*Von den nachstehend aufgeführten 7 Versuchen müssen 6 Versuche ausgewählt und durchgeführt werden.*

1. Digitaltechnik / Schaltungsaufbau
2. Digitale Lageregelung
3. Ölhydraulik und Pneumatik
4. Programmieren einer speicherprogrammierbaren Steuerung
5. Bedienung und Anzeige an Leitsystemen - Werkzeugbedarfsermittlung
6. Dynamische Analyse von Bewegungsachsen an Industrierobotern
7. Simulation mit Matlab

MESSTECHNIK III (SS)

2 V

Ringvorlesung (Koordination: Prof. Dr.-Ing. H. Wehlan)

Diese Veranstaltung umfaßt mehrere, die Vorlesungen Meßtechnik I und II ergänzende Themen, die zum Teil in Form von Vorlesungen, zum anderen Teil in Form von Praktikumsversuchen behandelt werden.

Vorlesungsthemen: Digitale Bildverarbeitung, Zerstörungsfreie Materialprüfung.

Praktikumsversuche: Bedienung elektronischer Meßgeräte und rechnergesteuerte Frequenzmessung und Meßwerterfassung; Arbeiten mit dem FFT-Analysator; Röntgenfeinfokusprüfung; Laser-Scanning-Mikroskopie; Lockin-Thermographie; Dielektr. Spektrographie; Vibrometrie; Ultraschall; Mikrowellen.

Prof. Dr.-Ing. M. Zeitz

Einführung in die digitale Simulation dynamischer Systeme. Numerische Verfahren zur Lösung von algebraische Gleichungen, gewöhnliche Differentialgleichungen, Differential-Algebra-Gleichungen, steifen und unstetigen Differentialgleichungen, Randwertproblemen und partiellen Differentialgleichungen; bild- und gleichungsorientierten Simulationssprachen ISRSIM und ACSL für dynamische Systeme. Beschreibung ereignisdiskreter Systeme, Simulationssprache SIMAN für Stück- und Fertigungsprozesse, Kenngrößen von Wartebediensystemen.

Praktikum in Simulationstechnik (WS)

2 P

In dem Praktikum werden die in den Übungen besprochenen Aufgaben auf PC-Rechnern mit der Programmen ISRSIM, MATLAB, ACSL und SIMAN bearbeitet. Simuliert werden u.a. Schwingungssysteme, Automobilfederung, Populationssystem, volkswirtschaftlicher Regelkreis, Wärmeleitsystem, Hafenmodell und Fabrik.

ECHTZEIT-DATENVERARBEITUNG (WS)

3 V + 1 Ü

Prof. Dr.-Ing. H. Wehlan

Digitalelektronik: Schaltalgebra, Gatter, Integrierte Schaltungen, Logikfamilien, Speicher, Codierung, Schaltwerk, Abhängigkeitsnotation, PLD, VLSI-Anwendungen.

Prozeßperipherie: D/A-, A/D-Wandler, Einsatz in Abtastsystemen (Quantisierungsrauschen, Abtasttheorem, Überabtastung), Frequenzwandler.

Systeme zur Echtzeitdatenverarbeitung: Strukturelemente (LIFO, FIFO, Interrupt, DMA, Speicherverwaltung, Cache), Schnittstellen (Synchronisation, Fehlersicherung, Beispiel IEC-Bus), Systembeispiele (Signalprozessor, FFT, Prozeßleitsystem).

Software: Prozeß, Echtzeit-Sprachen und -Betriebssysteme, Synchronisation (Warteschleifen, Semaphor, Rendezvous), Kommunikation (Pipe, Mailbox, Shared Memory), PEARL. Digitale Filter und Regler.

Praktikum in Echtzeit-Datenverarbeitung (SS)

2 P

Assembler 8086, RTOS/PEARL, Signalverarbeitung mit MATLAB, Prozeßleitsystem ABB MasterPiece, Prozeßleitsystem ABB MasterView.

Prof. Dr.-Ing. A. Kistner

Zufallssignale; Mittelwertfunktionen, Korrelationsfunktionen, spektrale Leistungsdichten; weißes Rauschen; Formfilter. Stationäre Gaußsche Zufallssignale in linearen Systemen; stochastische Differentialgleichungen; Kovarianzgleichung. Kalman-Bucy- Filter für Übertragungssysteme unter Zufallseinflüssen. Optimale Regelung linearer stochastischer Systeme.

Projektierungsübung (WS/SS)

Prof. Dr.-Ing. E. D. Gilles Dr.-Ing. J. Steinwand

Die Projektierungsübung wird von verschiedenen Dozenten angeboten. Die Aufgabe für die Studierenden besteht darin, im Zeitraum von einer Woche ein Problem in Gruppenarbeit möglichst selbständig zu bearbeiten.

## ANLAGE 3

### LEHRVERANSTALTUNGEN DER PFLICHTFÄCHER SYSTEMTHEORIE UND HÖHERE INFORMATIK

# SYSTEMTHEORIE

Adaptive und lernende Systeme (SS) 3 V + 1 Ü

Prof. Dr.-Ing. A. Kistner

Einführung. Entscheidungsprozesse; Gütemaße; explizite und implizite Gütemaß-Auswertung. Adaptive Systeme mit Bezugsmodell; (strikte) Positivität; Hyperstabilität. Selbst-einstellende Regler; adaptive Polvorgabe. Neuronale Netze; neuronale Regler.

Diskrete Regelsysteme (WS) 2 V + 1 Ü

Prof. Dr.-Ing. E. Welfonder

Diskrete digitale Regelung mit Prozeßrechnern: Differenzgleichungen, Abtasttheorem, z-Transformation, Zustandsraumdarstellung.

On-line-Identifikation mit Prozeßrechnern: Deterministische und stochastische Signale, Korrelationsanalyse, Parameterschätzverfahren.

Synthese diskreter Regelsysteme: Parameter- und strukturoptimierte Regelalgorithmen.

Dynamische Filterverfahren (SS) 2 V + 1 Ü

Prof. Dr.-Ing. A. Kistner

Kalman-Bucy-Filter für zeitkontinuierliche, zeitdiskrete und kontinuierlich-diskrete Probleme; Faktorisierungsmethoden. Nichtlineare Filterverfahren; linearisiertes und erweitertes Kalman-Filter; Punktmassenfilter. Methoden der adaptiven Filterung; Kovarianz-Anpassungs-Methode; Korrelations-Methode. Mehrfilterverfahren.

Fuzzy Methoden (SS) 2 V + 1 Ü

Prof. Dr.-Ing. A. Kistner / Dr.-Ing. M. Hanss

Einführung. Grundlagen der Fuzzy-Theorie: Fuzzy-Mengen, linguistische Variablen, Fuzzy-Relationen, Fuzzy-Logik, Unscharfes Schließen. Fuzzy-Systeme. Fuzzy-Regelung: Entwurfswerkzeuge, Fallstudien. Fuzzy-Arithmetik. Fuzzy-Clusteranalyse..

Identifikation dynamischer Systeme (SS) 3 V + 1 Ü

Prof. Dr.-Ing. A. Kistner

Signale, Systeme und ihre Beschreibung; Identifizierbarkeit. Parametrische Identifikation; Verfahren der (gewichteten) kleinsten Quadrate; Minimum-Varianz-Schätzung; Verfahren der instrumentellen Variablen; Verfahren der stochastischen Approximation; Kovarianzmethoden. Nichtparametrische Identifikation; Korrelationsverfahren; Fast-Fourier-Transformation. Kombinierte Parameter- und Zustandsschätzung; Methode der Quasilinearisierung; erweitertes Kalman-Filter.

Robust Control (WS)

3 V + 1 Ü

Prof. Dr.-Ing. F. Allgöwer

Robuste Reglerentwurfsverfahren für Mehrgrößensysteme, u.a. open-loop-shaping Verfahren,  $H_2$ - und  $H_\infty$ -Optimale Regelung,  $\mu$ -Synthese. Die Vorlesung wird in englischer Sprache gehalten.

Optimal Control (SS)

2 V + 2 Ü

Prof. Dr.-Ing. F. Allgöwer

Optimale Regelung linearer Systeme mit quadratischer Gütefunktion (LQR und LQG); Loop Transfer Recovery Methoden; optimale Regelung nichtlinearer Systeme; Hamilton-Jacobi Theorie; Dynamische Programmierung; prädiktive Regelung von linearen und nichtlinearen Systemen; Einführung in die Spieltheorie. Die Vorlesung wird in englischer Sprache gehalten.

Regelung nichtlinearer Systeme (WS)

3 V + 1 Ü

Prof. Dr.-Ing. M. Zeitz

Grundbegriffe für nichtlineare Systeme; Analyse und Synthese zeitinvarianter Systeme; Mannigfaltigkeiten und Lie-Ableitungen für nichtlineare Systeme; Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Stabilität der ersten Näherung (Zentrums-Mannigfaltigkeit); nichtlineare Normalformen, exakte Ein-/Ausgangs- und Zustands-Linearisierung, Ein-/Ausgangs-Entkopplung, flache Systeme, nichtlineare Beobachter; Sliding Mode Control.

Optimierungsverfahren mit Anwendungen (WS)

3 V + 1 Ü

Prof. Dr.-Ing. A. Kistner

Optimierung von Funktionen mit und ohne Nebenbedingungen; Lagrange- Multiplikatoren; Kuhn-Tucker-Bedingungen; numerische Verfahren. Optimierung von Funktionalen; Eulersche Differentialgleichung; Eulersches Differenzenverfahren; Ritzsches Verfahren. Optimierung dynamischer Vorgänge; Bellmansches Optimalitätsprinzip; Bellman-Verfahren; Maximum-Prinzip von Pontrjagin; Riccati-Regler.

Regelung verteilter Systeme (SS)

2 V + 2 Ü

Prof. Dr.-Ing. M. Zeitz

Technische und nichttechnische Regelstrecken mit verteilten Parametern: mathematische Beschreibung, Lösung von partiellen Differentialgleichungen, Übertragungsverhalten, Meß- und Stellglieder; Regelkreis, Regler-Entwurfsverfahren; Zustandsdarstellung, Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, optimale Steuerung und Regelung, Beobachter; Simulationsverfahren.

## HÖHERE INFORMATIK

Informationen über die angebotenen Vorlesungen findet man in den Studienplänen der Diplomstudiengänge Informatik bzw. Elektrotechnik.

## ANLAGE 4

### LEHRVERANSTALTUNGEN DER AN- WENDUNGSFÄCHER

## Katalog der Anwendungsfächer mit Lehrveranstaltungen

<u>Bezeichnung</u>	<u>Zuständiger Dozent</u>
<b>A. Energietechnik</b>	
1. Anlagentechnik / Kerntechnik	Lohnert
2. Automatisierung in der Energietechnik	Welfonder
3. Energiesysteme	Voß
<b>B. Fertigungstechnik</b>	
Fertigungstechnik	Pritschow
<b>C. Luft- und Raumfahrttechnik</b>	
Luft- und Raumfahrttechnik	Sorg
<b>D. Nichttechnische Systeme</b>	
1. Biomedizinische Technik	Nagel
2. Wirtschaftswissenschaften	Fischer
<b>E. Verfahrenstechnik</b>	
1. Bioverfahrenstechnik	Reuß
2. Chemische und Thermische Verfahrenstechnik	Eigenberger / Hasse
<b>F. Verkehrstechnik</b>	
Verkehrstechnik	Kühne

Es ist eines der Anwendungsfächer auszuwählen. Werden für ein Anwendungsfach mehrere Modelle alternativ angeboten, so muß wiederum eines davon ausgewählt werden.

Fragen bezüglich einer geeigneten Zusammenstellung der Lehrveranstaltungen innerhalb des Anwendungsfaches sind an den für das Fach zuständigen Dozenten zu richten.

## A. 1. Energietechnik – Anlagentechnik / Kerntechnik

Prof. G. Lohnert, Ph.D.  
Institut für Kernenergetik und Energiesysteme  
Pfaffenwaldring 31  
70550 Stuttgart

	V	Ü
<b>Pflichtfach</b>		
Grundlagen der Energie- und Anlagentechnik	3	1
<b>Ergänzungsfächer</b>		
Grundlagen der Reaktorphysik	2	
Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen I	2	
Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen II	2	
Wasserstoffenergietechnik	2	
Brennstoffzellentechnik	2	
Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung	4	
Sicherheitstechnik II (Reaktorsicherheit)	2	
Simulation komplexer technischer Anlagen	2	

Aus dem Katalog der Ergänzungsfächer sind mindestens 8 SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen.

### Grundlagen der Energie- und Anlagentechnik

(3V + 1Ü, WS)

Prof. Dr.-Ing. habil. M. Groll

Energie, Wärme und Kraft \* Energiewandlung, -übertragung, -transport und -speicherung \* Energienutzung und Bedarf \* Energieversorgungssysteme \* Energie, Umwelt und Klima \* fossile und nukleare Energieträger, regenerative Energien, rationelle Energienutzung, Kosten und Wirtschaftlichkeit, Energiemanagement \* Möglichkeiten der zukünftigen Energieversorgung, Wasserstofftechnologie \* Aufbau und Struktur von energietechnischen Systemen und Anlagen, Elemente der Anlagentechnik.

### Grundlagen der Reaktorphysik

(2V, WS)

Prof. G. Lohnert, Ph.D./ Dr.-Ing. W. Bernnat

Energiefreisetzung durch Kernspaltung, Aufbau von Atomkernen, Wirkungsquerschnitte, Neutronenbremsung- und thermalisierung, mögliche Moderatoren, Grundbedingungen zur Erreichung einer kritischen Anordnung, Neutronendiffusion, stationäre und instationäre Kettenreaktion, Reaktorkinetik, Möglichkeiten der Reduzierung langlebiger Spaltprodukte, (Aktiniden), Kernenergie und Umwelt.

## Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen I

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. H. Bach / Prof. Dr.-Ing. habil. M. Groll

Wärmeversorgung und Kraft-Wärme-Kopplung: Heizwerke, Heizkraftwerke, Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen, Wärmetransport und -verteilung, Übergabestationen \* alternative Energieträger: Kohlevergasung, Kohleverflüssigung, Wasserstofftechnologie \* Grundzüge der Wirtschaftlichkeitsberechnung.

## Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen II

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. habil. M. Groll/ Dr.-Ing. W. Bernnat

Umweltverträgliche Energiesysteme und Anlagen: Kriterien und Anforderungen, Sicherheit und Risiko \* neue Technologien zur Emissionsminderung \* Abwärmenutzung und Wärmerückgewinnung (Wärmerohre, -speicher und -transformatoren) \*  $CO_2$ -arme Energietechnologien (regenerative Energien, solarthermische Anlagen und Kraftwerke, Kernenergie: Kernspaltung und Kernfusion, Fusions- und Hybridreaktoren, Tritiumtechnologie) \* Technologien und Anlagen zur  $CO_2$ -Entsorgung.

## Wasserstoffenergie-technik

(2V, WS)

Prof. Dr.-Ing. M. Fischer

Energetische und wirtschaftliche Bedeutung von Wasserstoff, notwendige Rohstoffe und Primärenergiequellen zu seiner Herstellung \* physikalisch-chemische Eigenschaften von Wasserstoff \* Wasserstoffherstellung durch Elektrolyse: thermodynamische Grundlagen der Wasserspaltung, Elektrolyseverfahren, Grundlagen der Wasserstoffherstellung auf fossiler Basis.

## Brennstoffzellentechnik II

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. M. Fischer

Speicherung und Transport von Wasserstoff \* Nutzungstechnologien von Wasserstoff im Wärmesektor, im Kraftwerk, als Kraftstoff im Verkehrssektor \* Sicherheitsfragen incl. Umweltschutz \* Wirtschaftlichkeitsaspekte \* stationäre Brennstoffzellensysteme \* Brennstoffzellen für den Fahrzeugantrieb.

## Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

(4V, SS)

Prof. G. Lohnert, Ph.D./ Dr.-Ing. W. Bernnat

Grundlagen der gesteuerten Kernspaltung, grundsätzlicher Aufbau von: Druckwasserreaktoren, Siedewasserreaktoren, Hochtemperaturreaktoren, Schnellen Brüttern; Darstellung der spezifischen Gefahrenpotentiale, Möglichkeiten und Grenzen der Vermeidung nuklearer Unfälle; Ausgewählte Beispiele von Vorschlägen „Inhärent sicherer Reaktoren“, Brennstoffkreisläufe.

## Sicherheitstechnik II (Reaktorsicherheit)

(2V, WS)

Prof. G. Lohnert, Ph.D.

Grundlagen der Kernspaltung, prinzipieller Aufbau von Kernreaktoren, Darstellung des prinzipiellen Gefahrenpotentials von Kernreaktoren, Sicherheitsstrategien und Wirkungsweise der zur Vermeidung von Störfällen eingebauten Sicherheitssysteme (aktive und passive Sicherheit), ausgewählte Beispiele von Sicherheitsanalysen zum Druckwasserreaktor, Zuverlässigkeits-Risikoanalysen, Fehlerbäume, Möglichkeiten der Reduzierung der Auswirkungen eines großen Reaktorunfalls zukünftiger Druckwasserreaktoren auf die Umwelt, Darstellung der Störfallabläufe der Reaktorkatastrophen von Windscale, TMI, Tschernobyl (wie konnte es dazu kommen? Was wurde unternommen, um solche Katastrophen in Zukunft zu vermeiden?), ausgewählte Beispiele von vorgeschlagenen „katastrophenfreien“ Reaktoren, Enddiskussion: Sind Kernreaktoren verantwortlich?

(Anmerkung: Die Vorlesung Sicherheitstechnik II kann ohne Besuch der Vorlesung Sicherheitstechnik I gehört werden.)

## Simulation komplexer technischer Anlagen

(2V, WS)

Dr.-Ing. habil. F. Schmidt

Struktur komplexer Systeme u. Anlagen (Energiesysteme, Anlagen, Umwelt) \* Entwurf und Realisierung komplexer Simulationsmodelle, Datenobjekte und Datenbanken \* Berechnung komplexer Systeme und Anlagen: Rechnen auf dem Computer, Diskretisierung von Funktionen und Operatoren, numerische Lösung von Differentialgleichungen, Integration komplexer Programmsysteme \* Analysen und Visualisierung von Rechenergebnissen \* Übungen: Simulation einer einfachen Anlage mit einem modularen Modellsystem.

## Energietechnik A. 2. Energietechnik – Automatisierung in der Energietechnik

Prof. Dr.-Ing. E. Welfonder

Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen

Abteilung Stromerzeugung und Automatisierungstechnik

Pfaffenwaldring 9

70550 Stuttgart

	V	Ü	S	P
Pflichtfächer				
Kraftwerksautomatisierung	2			1
Regelung von Kraftwerken und Netzen	2		1	
Ergänzungsfächer				
Elektrische Energienetze I	2		2	
Elektrische Energienetze II	2		2	
Schutz und Leittechnik für				
Hochspannungsnetze	2			
Energiewirtschaft im Verbundsystemen	2			
Wasser- und Wärmekraftanlagen	2			
Instationäre Vorgänge in Anlagen mit				
hydraulischen Strömungsmaschinen	2	1		
Solartechnik	2			
Nichtkonventionelle Energiesysteme I	1			
Nichtkonventionelle Energiesysteme II	1			
Photovoltaik	2			1

Aus dem Katalog der Ergänzungsfächer sind mindestens 6 SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen.

### Kraftwerksautomatisierung

(2V + 1P, SS)

Prof. Dr.-Ing. E. Welfonder

Meß- und Stellglieder: Meßwertgeber mit Spannungs- bzw. Stromausgang, unterlagerte Stellungsregelkreise \* Betriebsleittechnik: Block- Führungsgrößen-Berechnung, Block- An-/ Abfahrsteuerung, Block-Regelung, Block-Überwachung \* Sicherheitsleittechnik: Dampferzeuger-, Turbinen- und Generator-Schutz \* Gerätetechnik: Aufbau, Wirkungsweise und Zuverlässigkeit konventioneller und digitaler Leittechniksysteme.

## Regelung von Kraftwerken und Netzen

(2V + 1S, SS)

Prof. Dr.-Ing. E. Welfonder

Regelung von Kraftwerksblöcken: Dynamikmodelle für Dampferzeuger, Turbine, Generator; Regelschaltungen für verschiedene Betriebsweisen \* Regeldynamisches Zusammenwirken von Kraftwerksblöcken und elektrischer Teilnetze im Netzverbundbetrieb: Kraftwerks-, Verbraucher- und Netzdynamik; Regelschaltungen, Netz-Simulation, Vergleich von Messung und Rechnung.

## Elektrische Energienetze I

(2V + 2S, WS)

Prof. Dr.-Ing. K. Feser

Energieübertragung über kurze Leitungen, vermaschte Netze und lange Leitungen \* Betrieb elektrischer Versorgungsnetze \* Berechnung der Ströme bei 3-poligem Kurzschluß, Verfahren der symmetrischen Komponenten.

## Elektrische Energienetze II

(2V + 2S, SS)

Prof. Dr.-Ing. K. Feser

Berechnung der Kennwerte von Drehstrom-Freileitungen und Kabeln \* Vorgänge bei Erdschluß \* Berechnung des Lastflusses \* Zustandserkennung ( state estimation ) \* Netzurückwirkungen: Oberschwingungen, Spannungsschwankungen.

## Schutz und Leittechnik für Hochspannungsnetze

(2V, WS)

Dr.-Ing. H. Freund

Fehlerarten, Kurzschlüsse \* Anregeschaltung, Distanzmessung, Richtungsbestimmung \* Überstromzeitschutz, Distanzschutz, Differentialschutz \* Schutz von Leitungen, Anlagen, Transformatoren, Generatoren \* Eingliederung in die Netzschutztechnik.

## Energiewirtschaft im Verbundsystemen

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. E. Hagenmeyer

Energieübertragung in der Stromversorgung unter besonderer Berücksichtigung des Verbundbetriebs großer Netze \* Netzbetriebsführung und Netzleittechnik \* Besonderheiten bei der Kupplung von Netzen \* Elektrizitätswirtschaftliche Verfahren und Kostenfragen \* Stromhandel und Marktliberalisierung.

## Wasser- und Wärmekraftanlagen

(2V, SS)

Dipl.-Ing. P. Llosa Isenrich / Dr.-Ing. J. Messner

Wasserkraftanlagen: Hydraulische Grundlagen, Aufbau und Betriebsweise, maschinelle Einrichtungen, Leistungswerte und Betriebsbedingungen, Regelung und Steuerung \* Wärmekraftanlagen: Energiewirtschaft, Gesamtaufbau von Kraftwerken, Kraftwerkselemente, Standortfragen, Thermodynamik der Kraftwerksprozesse, wirkungsgradsteigernde Maßnahmen, Kernkraftwerke, Gasturbinenkraftwerke, kombinierte Gas-/Dampfturbinenkraftwerke, Kraft-Wärme-Kopplung, umweltrelevante Probleme der Wärmekraftanlagen.

## Instationäre Vorgänge in Anlagen mit hydraulischen Strömungsmaschinen

(2V, SS)

Dipl.-Ing. P. Llosa Isenrich

Berechnung von dynamischen Druckänderungen in Rohrleitungen \* Pumpen und Turbinen als Randbedingungen \* Möglichkeiten zur Verminderung dynamischer Druckänderungen \* Anwendungen in der Praxis.

## Solartechnik

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. E. Hahne

Physikalische Grundlagen der Sonnenstrahlung \* Wirtschaftlichkeit von Sonnenheiz- und Brauchwassersystemen \* Systeme und Systemkomponenten \* Flachkollektoren \* Aufbau, Berechnung und Messung von Wirkungsgraden \* Wärmespeicher: Wasser- Gestein-Latentwärmespeicher \* Beispiele für ausgeführte Anlagen.

## Nichtkonventionelle Energiesysteme I

(1V, WS)

Dr.-Ing. C. Winter

Die Energien der Welt, ihr Potential, ihre Nutzung, Rolle der nichtkonventionellen Energien, ihre Definition, ihr Charakter als Kreislaufenergien, Physik der Einstrahlung Sonne/Erde \* Solarthermische Energiewandlung mit Solarfarm-Systemen im (Nieder- bis) Mitteltemperaturbereich \* Solarthermische Energiewandlung mit Solarturm-Kraftwerken im Hochtemperaturbereich.

## Nichtkonventionelle Energiesysteme II

(1V, SS)

Dr.-Ing. C. Winter

Sonnenenergiespeicherung, Inselbetrieb, Energieverteilung, Wärme- Kraft-Kopplung, solarer Wasserstoff, solar fuels and chemicals \* Energie aus Biomasse \* WEC: wind-elektrische Energiewandlung \* SPS: solar power satellite \* Diverse: OTEC - ocean thermal energy conversion, Gezeiten-, Wellenenergie, geothermische Kraftwerke.

## **Photovoltaik**

(2V + 1S, SS)

Prof. Dr. J.H. Werner

Statistische Thermodynamik und Verteilungsfunktionen (Boltzmann-, Maxwell-, Bose- und Fermiverteilung) \* physikalische Prozesse, thermodynamische Beschreibung und technische Ausführungen von thermoelektrischen, thermoionischen, photovoltaischen und magnetohydrodynamischen Energiewandlern und von Brennstoffzellen.

### A. 3. Energietechnik – Energiesysteme

Prof. Dr.-Ing. A. Voß  
Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung  
Pfaffenwaldring 31  
70550 Stuttgart

	V	Ü
Pflichtfach		
Energiesysteme I	4	
Ergänzungsfächer		
Energiesysteme II	2	1
Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft	2	2
Energie und Umwelt	2	
Fernwärmeversorgung	2	
Regenerative Energieträger zur Stromerzeugung I	2	
Regenerative Energieträger zur Stromerzeugung II	1	
Umweltökonomie und Technikbewertung	2	

Aus dem Katalog der Ergänzungsfächer sind mindestens 8 SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen.

#### Energiesysteme I: Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (4V, WS)

Prof. Dr.-Ing. A. Voß

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Energie, Entwicklung der Energienachfrage und des Energieverbrauchs in der BRD und weltweit, Energiereserven und Energiepotentiale, Energieversorgungsstrukturen und ihre Entwicklung, Primärenergieträger und ihre Nutzungsmöglichkeiten, Struktur und Organisation der Energiewirtschaft und Elektrizitätswirtschaft, Physikalisch-technische Prinzipien der Elektrizitätserzeugung, Kerntechnische Grundlagen, Grundlagen des Umweltschutzes bei energietechnischen Anlagen, Investitions- und Wirtschaftlichkeitsberechnung.

#### Energiesysteme II: Energieanlagen und rationelle Energieanwendung (2V + 1Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. A. Voß

Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen, Energie-, Pinch-Point-, Prozeßkettenanalyse, Systemvergleiche von Energieanlagen, Rationelle Energienutzung, Anlagenbeispiele, Kraft-Wärme-Kopplung, vernetzte Systeme, Abwärmennutzungssysteme, Wärmerückgewinnung, neue Energiewandlungstechniken und Sekundärenergieträger.

## Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft

(2V + 1Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. A. Voß

Einführung in die Systemforschung und Systemtechnik, Sinn und Zweck von Energieplanung, Zeitreihen- und Regressionsanalyse, Modellbildung, Energiebedarfsmodelle, Planungsmodelle in der Elektrizitäts- und Mineralölwirtschaft, Energiesystemmodelle, Energie-Wirtschaftsmodelle, örtliche und regionale Energieplanungsmethoden.

## Energie und Umwelt

(2V, SS)

Dr.-Ing. habil. R. Friedrich

Auswirkungen von Energiewandlungsanlagen auf Umwelt und menschliche Gesundheit, Luftschadstoffbelastung (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Feinstaub VOC, Ozon, Aerosole, saure Deposition, Stickstoffeintrag), Treibhauseffekt, radioaktive Strahlung, Flächenverbrauch, Lärm, Abwärme, elektromagnetische Strahlung.

## Fernwärmeversorgung

(2V, WS)

Dr.-Ing. A. Nonnenmacher

Bedeutung der Fernwärme im Energiesystem BRD, Wärmebedarfsermittlung, Fernwärmeerzeugungsanlagen, Fernwärmetransport, -verteilung und -übergabe, Kosten und Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte der Fernwärmeversorgung.

## Regenerative Energieträger zur Stromerzeugung I + II

(2/1V, WS/SS)

Dr.-Ing. habil. M. Kaltschmitt

Physikalische und meteorologische Zusammenhänge der Sonnenenergie und ihre technischen Nutzungsmöglichkeiten; Wasserangebot und Nutzungstechniken; Räumliches und zeitliches Windenergieangebot und technische Nutzung; Geothermie; Energetische Nutzung von Biomasse; Möglichkeiten und Grenzen der erneuerbaren Energieträger in Deutschland.

## Umweltökonomie und Technikbewertung

(2V, SS)

Dr.-Ing. habil. R. Friedrich

Grundlagen und Ansätze der Umweltökonomie, Konzept der nachhaltigen Entwicklung, Ökonomie endlicher und erneuerbarer Ressourcen, Technikfolgenabschätzung, ganzheitliche Bilanzierung, Kosten-Wirksamkeits- und Kosten-Nutzen-Analyse, Nutzwertanalyse, externe Kosten, umweltpolitische Instrumente.



## B. Fertigungstechnik

Prof. Dr.-Ing. G. Pritschow  
Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen  
und Fertigungseinrichtungen  
Seidenstr. 36  
70174 Stuttgart

	V	Ü
<b>Pflichtfächer</b>		
Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	3	1
Prozeßrechnereinsatz in der Fertigungstechnik - Prozeßleittechnik	1	1
<b>Ergänzungsfächer</b>		
Steuerungstechnik II	1	1
Grundlagen der Prozeßrechentechnik und des Software- Engineering	2	
CAM, CAP, CAD / NC - Automatisierung des technischen Informationsflusses I	1	1
CAD, CAD / CAM - Automatisierung des technischen Informationsflusses II	1	1
Robotersysteme - Auslegung und Einsatz	2	
Produktionsplanung und -steuerung I / II	4	1

Aus dem Fächerkatalog sind mindestens 6 SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen.

### Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

(3V + 1Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. G. Pritschow

Fertigungsprozeß und Steuerungseinfluß \* mechanische und Nachformsteuerungen \* numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen \* Lagesollwertbildung (Gerade, Kreis, Parabel, Spline) \* Verfahren zur Lageeinstellung \* Antriebe und Wegmeßsysteme für Werkzeugmaschinen \* mechanische Übertragungsglieder zur Lageeinstellung \* Lageregelung bei Werkzeugmaschinen \* adaptive Control bei Werkzeugmaschinen \* Industrierobotersteuerungen: Aufbau, Führungsgrößenerzeugung, Bewegungsgleichungen, Regelstrategien \* Sensorführung von Industrierobotern: Programmierung.

## **Prozeßrechnereinsatz in der Fertigungstechnik - Prozeßleittechnik**

(1V + 1Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. A. Storr

Merkmale von Fertigungs- und Montageeinrichtungen sowie ihrer Steuerungsstrukturen \* Grundlagen der Kommunikationstechnik \* Steuerungs- und Überwachungsfunktionen der Leit- und Zellebene \* Methoden des Software Engineering für Leitfunktionen \* Entwurf und Konfigurierung von leittechnischer Software \* Einbindung von Leitsystemen in den betrieblichen Informationsfluß.

## **Steuerungstechnik II**

(1V + 1Ü, WS)

Prof. Dr.-Ing. G. Pritschow

Numerische Steuerungsfunktionen \* Konstruktion von Hard- und Software einer NC \* Überwachung und Diagnose \* Nachrichtenvermittlung in lokalen Netzwerken \* Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungssystemen \* Software Engineering bei der Steuerungsentwicklung.

## **Grundlagen der Prozeßrechentchnik und des Software- Engineering**

(2V, WS)

Prof. Dr.-Ing. A. Storr

Begriffsdefinitionen und Basiskomponenten von Prozeßrechenystemen \* Qualitätsmerkmale und Erstellungssystematiken für Software \* Beschreibungs- und Modellierungsformen zur Erstellung von Anwenderprogrammen und Daten \* CASE (Computer Aided Software Engineering)-Tools - Kennzeichen und Wertung \* rechtliche Problemstellungen bei Software \* technische und wirtschaftliche Anwendungskriterien von Prozeßrechenystemen.

## **CAM, CAP, CAD/NC - Automatisierung des technischen Informationsflusses I**

(1V + 1Ü, WS)

Prof. Dr.-Ing. A. Storr

Begriffsbestimmungen, Übersicht \* rechnerunterstützte Planung: Arbeits-, Montage-, Prüfplanung \* Voraussetzungen für die Automatisierung des Informationsflusses an der Fertigungseinrichtung \* NC-Programmierverfahren \* manuelles Programmieren \* rechnerunterstütztes Programmieren von Fertigungseinrichtungen \* ausgewählte Beispiele von Programmiersystemen (für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter) \* Bewerten von Programmiermöglichkeiten \* CAD/CAM- bzw. CAD/NC-Kopplung.

## CAD, CAD/CAM - Automatisierung des technischen Informationsflusses II

(1V + 1Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. A. Storr

Konstruktionsphasen, -arten; Analyse und Bewertung für den EDV-Einsatz \* systematische Methoden zur Lösung von Konstruktionsaufgaben \* Hard- und Software für rechnerunterstütztes Konstruieren \* Methoden und Beispiele für rechnerunterstütztes Konstruieren: Informieren, Berechnen, Zeichnen, Bewerten, Stücklisten erstellen \* Methoden und Beispiele zur rechnerunterstützten Lösung von Konstruktionsarten; Variantenkonstruktion \* integrierte Datenverarbeitung: rechnerinterne Werkstückdarstellung; CAD-CAM-Kopplung.

## Robotersysteme - Auslegung und Einsatz

(2V, WS)

Dr.-Ing. K.-H. Wurst

Systemstrukturen und Komponenten \* Roboterkonstruktion (Antriebsstränge, Gestaltung von Achsverbindungselementen) \* Zusammenwirken von Roboterkinematik (Stellgrößen für den Prozeß), Dimensionierung von Systemkomponenten sowie Einsatzbeispiele.

## Produktionsplanung und -steuerung I / II

(2V + 1Ü, WS / 2V, SS)

o. Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. E. Westkämper / Dipl.-Ing. U. Mussbach- Winter

Die beim Aufbau und Betrieb von Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen entstehenden Probleme und die zu ihrer Lösung geeigneten Methoden und Organisationsmittel werden, veranschaulicht durch zahlreiche Praxisbeispiele, behandelt. „Problemorientiert“ werden folgende betriebliche Aufgaben dargestellt: Stücklisten- und Arbeitsplanorganisation, Verfahren und Methoden der Produktionsplanung und -steuerung, betriebliche Nummerung, Arbeitspapiere. „Organisationsmittellorientiert“ werden diskutiert: betriebliche Informations- und Kommunikationstechnik, konventionelle Organisationsmittel, EDV-Systeme. „Methodenorientiert“ wird auf Umstellungsfragen, Hardware- und Software-Auswahl sowie Wirtschaftlichkeitsfragen eingegangen.

## C. Luft- und Raumfahrttechnik

Prof. Dr.-Ing. H. Sorg  
Institut A für Mechanik  
Pfaffenwaldring 9  
70550 Stuttgart

	V	Ü
Pflichtfächer		
Flugmechanik	2	1
Satellitendynamik	3	
Sensoren der Luft- und Raumfahrt I / II (*)	4	
Inertiale Meßtechnik und Navigation I / II (*)	4	
Ergänzungsfächer		
Physiologie für Ingenieure I	1	
Physiologie für Ingenieure II	1	
Regelungsprobleme in der Raumfahrt	2	

(\*) Diese Lehrveranstaltungen werden alternativ angeboten.

Aus dem Katalog der Ergänzungsfächer sind mindestens 2SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen.

### Flugmechanik

(2V + 1Ü, WS)

Dr.-Ing. J. Steinwand

Aufgabenstellung \* Koordinatensysteme \* Kräfte und Momente am Flugzeug \* allgemeine Bewegungsgleichungen und ihre Linearisierung \* Gleichungen der Längs- und Seitenbewegung \* Stabilität \* Eigenverhalten des Flugzeugs \* Reaktion auf Stellbefehle und Störsignale \* Regelungsmöglichkeiten.

### Satellitendynamik

(3V, SS)

Prof. Dr.-Ing. H. Sorg

Bahnbewegung der Satelliten \* Kopplung zwischen Bahnbewegung und Drehbewegung \* Drehbewegungen der Satelliten \* Klassifizierung der Satelliten nach Stabilisierungsmethoden \* drallstabilisierte Satelliten \* passiv stabilisierte Satelliten \* aktiv stabilisierte Satelliten \* Stabilisierung flexibler Satelliten \* Realisierung der Stabilisierungsmethoden in konkreten Beispielen.

## Sensoren der Luft- und Raumfahrt I / II

(2V, WS/2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. H. Sorg

Elektrische Meßwertübertragungen \* Winkel- und Stellungsabgriffe \* Momentengeber \* Kreiselgeräte: Wendekreisel, Lagekreisel, Kreiselkompass, stabilisierte Plattformen.

Beschleunigungsmessung \* Trägheitsnavigationssysteme \* Höhenmessung \* Geschwindigkeitsmessung \* Funknavigationssysteme \* optische Sensoren.

## Inertiale Meßtechnik und Navigation I / II

(2V, SS/2V, WS)

Prof. Dr.-Ing. B. Stieler

Sensoren, Systeme und deren Fehlerverhalten: Mechanische und optische Kreisel \* Kreiselstabilisierung \* Beschleunigungsmesser \* Digitalisierung von Meßwerten \* Berechnung der Lot- und Nordrichtung \* inertielle Navigationssysteme (INS).

Laserkreisel-Inertialsysteme, Hybridsysteme: Fehlerverhalten unterschiedlicher Navigationssysteme \* einfache und optimale Verfahren (Kalmanfilter) zur INS-Stützung \* spezieller Einsatz der inertialen Meßtechnik und Navigation (Geodäsie, Positions- und Winkelmessung in dynamischer Umgebung).

## Physiologie für Ingenieure I

(1V, WS)

Prof. Dr. rer. nat. R. W. Gülch

Informationsübermittlung im Nervensystem: Erregungsentstehung und -leitung, Reizkodierung. Motorik des Menschen: Muskelkontraktion, Reflexe, Koordination und Regulation von Haltung und Bewegung. Sinnesphysiologie: Physiologie des Sehens, räumliches Sehen, Farbsehen, Physiologie des Hörens, Hörbereich, Schwerhörigkeiten, Physiologie des Sprechens, Artikulation und Phonation, Gleichgewichtssinn, Lernen und Gedächtnis.

## Physiologie für Ingenieure II

(1V, SS)

Prof. Dr. rer. nat. R. W. Gülch

Blut- und Atmungsphysiologie: Atemgastransport, Atemmechanik, Atmung unter Extrembedingungen. Herz- und Kreislaufsystem: Herztätigkeit, Biophysik des Kreislaufs, Blutdruck des Menschen, Kreislaufregulation unter Extrembedingungen. Energiehaushalt des Menschen unter arbeitsmedizinischen Gesichtspunkten: Energieumsatz, Thermoregulation, Leistungsgrenzen, Ermüdung, Erholung.

Es handelt sich um eine Experimentalvorlesung mit experimentellen und audiovisuellen Demonstrationen.

## Regelungsprobleme in der Raumfahrt

(2V, WS)

Dr. E. Gottzein

Raumfahrzeuge, Missionen, Anforderungen \* Bahn- und Lagedynamik von Satelliten \* passive Stabilisierung \* drallstabilisierte Satelliten \* Verfahren zur Dreiachsenstabilisierung \* Beispiele dreiachsenstabilisierter Satelliten, Ausblick auf HERMES, COLUMBUS, SÄNGER2.

## D. 1. Nichttechnische Systeme – Biomedizinische Technik

Prof. Dr. rer. nat. J. Nagel  
Institut für Biomedizinische Technik  
Seidenstr. 36  
70174 Stuttgart

	V	Ü	P
Pflichtfächer			
Biomedizinische Technik I (*)	2	1	
Biomedizinische Technik II (*)	2	1	
Physiologische Grundlagen der Biomedizinischen Technik I	2		
Physiologische Grundlagen der Biomedizinischen Technik I	2		
Praktikum - Biomedizinische Technik			4
Ergänzungsfächer			
Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung in der Medizin I	2		
Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung in der Medizin II	2		
Medizinische Verfahrenstechnik I	2		
Medizinische Verfahrenstechnik II	2		
Einführung in die Bioverfahrenstechnik	4		
Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik	1		

(\*) Die Übungen zu diesen Lehrveranstaltungen sind freiwillig.

Aus dem Katalog der Ergänzungsfächer sind je nach Zusammenstellung der Pflichtfächer mindestens 3 bzw. 4 SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen. Die Teilnahme am Praktikum als zusätzliche Lehrveranstaltung wird dringend empfohlen.

Die Lehrveranstaltungen im Vertiefungsfach Biomedizinische Technik sollen die/den Studierende(n) in die Lage versetzen, das im Rahmen des Studiums der Technischen Kybernetik erworbene Wissen auf komplexe lebende Organismen anzuwenden. Solche können als Reaktoren betrachtet werden, in welchen ein kontrollierter Stoffaustausch und -umsatz abläuft, und in welchen die dazu notwendigen Meß- und Regeleinrichtungen integriert sind. Erforderlich dazu sind grundlegende Kenntnisse über die Funktion lebender Organismen und die Anwendung technischer Verfahren für Diagnose und Therapie.

## **Biomedizinische Technik I**

(2V + 1Ü, WS)

Prof. Dr. rer. nat. J. Nagel

Elektrische Eigenschaften biologischer Gewebe; Elektroden; Meßwandler (elektrische, elektrochemische, thermoelektrische, photoelektrische, mechanoelektrische, piezoelektrische und elektromagnetische Meßwandler, Biosensoren); Grundkenntnisse der Signalableitung; Verstärker für Biopotentiale; Medizinische Gerätesicherheit; Erfassung physiologischer Signale: Elektroencephalogramm (EEG), Elektrodurogramm (EDG), Elektrokortikogramm (EKoG), Elektroneurogramm (ENG) und evozierte Potentiale (EP), Elektrokardiogramm (EKG), Vektorkardiogramm, Potentialverteilung, Magnetokardiogramm (MKG), Elektromyogramm (EMG), Elektroretinogramm (ERG), Elektrookulogramm und Elektronystagogramm, Impedanzkardiogramm, Phonokardiogramm; Lungenfunktionsdiagnostik.

## **Biomedizinische Technik II**

(2V + 1Ü, SS)

Prof. Dr. rer. nat. J. Nagel

Herz- und Kreislaufdiagnostik: Blutdruckmessung (Verfahren, Informationsgewinnung), Durchblutungsmessung (Plethysmographie), Blutflußmessung (Strömungsgeschwindigkeit, Herzzeitvolumen, Herzzeitintervalle, funktionelle Parameter); Geräte zur Unterstützung von Gehör, Sprache und Auge; Funktions- und Organersatz, funktionelle elektrische Stimulation; bildgebende Verfahren (Ultraschalltechnik, Magnetresonanzttechnik, Röntgentechnik, Szintigraphie, Thermographie, Endoskopie); therapeutische Verfahren (Lithotripsie, Diathermie, Endoskopische Verfahren, Elektro- und Laserchirurgie); Anästhesiegeräte; Rehabilitation; molekulare Elektronik; Zelltechnik.

## **Physiologische Grundlagen der Biomedizinischen Technik I**

(2V, WS)

Prof. Dr. rer. nat. J. Nagel, Prof. Dr. med. R. Gülch

Kriterien und Elemente lebender Systeme; physikalische, elektrische und chemische Prozesse an der Zellmembran; Reiz- und Informationserzeugung, -übertragung, und -verarbeitung; Muskelphysiologie; Sinnesphysiologie; Gehirn; Blut und kardiovaskuläres System; Atmung; Bewegungsapparat.

## **Physiologische Grundlagen der Biomedizinischen Technik II**

(2V, SS)

Prof. Dr. rer. nat. J. Nagel, Prof. Dr. med. R. Gülch

Grundlagen der Neurophysiologie; motorisches, sensorisches und autonomes System; Reflexe; neuronale und humorale Steuerungs- und Regelprozesse; kardiovaskulärer Regelkreis; Temperaturregelung; Neuronale Netze, Beispiele biologischer Nachrichtenverarbeitung.

## **Praktikum - Biomedizinische Technik**

(4P, WS)

Prof. Dr. rer. nat. J. Nagel

Das Praktikum soll vertraut machen mit den Meßmethoden und Geräten der Biomedizinischen Technik. Die Versuche Lungenfunktionstest, Biopotentialmessung und Blutdruckmessung sind in der klinischen Routine relevant; der Versuch klinische Photometrie führt ein in die enzymkatalysierten Analyseverfahren der klinischen Chemie und der Versuch Schallkenngrößen vermittelt physikalische Grundlagen der Ultraschalldiagnostik. Im Versuch Magnetische Kernspinresonanz werden die Grundlagen dieses wichtigen bildgebenden Verfahrens behandelt.

## **Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung in der Medizin I**

(2V, WS)

Prof. Dr. rer. nat. J. Nagel, Prof. Dr.-Ing. F.Nüsslin, Prof. Dr. med. I. Arlart

Physikalisch-technische Grundlagen der Bilderzeugung, digitale Bildverarbeitung, sowie Anwendung diagnostischer und therapeutischer Verfahren in der Radiologie. Inhalte sind: systemtheoretische Grundlagen der Bilderzeugung und Bildverarbeitung (Fouriertransformation, Abtastung, Impulsantwort, Übertragungsfunktion, Filterung, Faltung, Korrelation, morphologische Operationen); Wechselwirkungen der in der Medizin genutzten Strahlen und Wellen mit Materie; Bilderzeugung in der Röntgendiagnostik; Digitale Radiographie; Subtraktionsangiographie; Grundlagen und Techniken der Computertomographie, Rekonstruktionsverfahren; Röntgen CT; Endoskopie; Anwendungen der Bildverarbeitung; Demonstrationen in der Klinik.

## **Bildgebende Verfahren und Bildverarbeitung in der Medizin II**

(2V, SS)

Prof. Dr. rer. nat. J. Nagel, Prof. Dr.-Ing. F.Nüsslin, Prof. Dr. med. I. Arlart

Physikalisch-technische Grundlagen der Bilderzeugung, digitale Bildverarbeitung, sowie Anwendung diagnostischer und therapeutischer Verfahren in der Radiologie. Inhalte sind: bildgebende Ultraschall Echoverfahren; nuklearmedizinische Verfahren (PET; SPECT); Kernspintomographie; Parameterextraktion, Segmentierung, Mustererkennung, Registrierung, Fusion und Restauration von medizinischen Bilddaten; 2- und 3-dimensionale Visualisierung; Demonstrationen in der Klinik und praktische Übungen.

## Medizinische Verfahrenstechnik I + II

(4V, WS/SS)

Prof. Dr.-Ing. H. Planck, Prof. Dr. med. H. Schneider, Prof. Dr. H. Brunner

Biochemie des Blutes; Physiologie des Kreislaufes, der Niere, der Leber, der Atmung; Körperfluide als viskoelastische Flüssigkeiten, klinische Blutrheologie; Membranen: Herstellung und Charakterisierung, Transportvorgänge; Charakterisierung und Modifizierung von Feststoffoberflächen; Analytik im klinisch-chemischen Labor; Tiefkühlkonservierung; Biomaterialien: Definition, physikalische und biologische Anforderung; künstliche Niere; Leberunterstützung; Oxygenierungsverfahren: Herz-Lungen-Maschine; Kreislaufunterstützungssysteme; Medizinisch relevante Aspekte der Organtransplantation.

## Einführung in die Bioverfahrenstechnik

(4V, WS)

Prof. Dr.-Ing. M. Reuß

Begriffsbestimmung und Vorstellung wichtiger biotechnologischer Prozesse \* Biologische und Biochemische Grundlagen: Einteilung der Organismen nach Stoff- und Energieversorgung \* Prinzipien der Energie- und Stoffübertragung in der Zelle \* Nukleinsäuren, Proteinbiosynthese \* Stoffwechselregulation \* Einführung in die Reaktionstechnik biologischer Systeme \* Rheologie von Biosuspensionen \* Transportprozesse in Biosystemen \* Bioreaktoren \* Meß- und Regelungstechnik.

## Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik

(4V, SS)

Dipl.-Phys. G. Pfister

Für die Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin wird eine Übersicht über die aktuelle Entwicklung der medizinischen Strahlentechnik und Radionuklidanwendung gegeben. Die erforderliche hohe Präzision bei Strahlerzeugung, Strahlführung und Messung wird am Beispiel der Großgeräte in der Strahlendiagnostik und Strahlentherapie angezeigt. Für alle verwendeten Strahlenarten werden die physikalischen Stoßprozesse, die Energieübertragung und die Reaktionskette bis zur biologischen Entwicklung dargestellt.

## D. 2. Nichttechnische Systeme – Wirtschaftswissenschaften

Prof. Dr. rer. pol., habil. Ing T. Fischer  
Institut für Textil- und Verfahrenstechnik  
Körschtalstr. 26  
73770 Denkendorf

	V	Ü
Pflichtfächer		
Wirtschafts kybernetik I	4	
Wirtschafts kybernetik II	4	
Ergänzungsfächer		
Funktion des Managements	2	2
Arbeitswissenschaft I / II	2	2
Fabrikbetriebslehre I	2	2
Fabrikbetriebslehre II	2	2
Produktionsplanung und -steuerung I / II	4	1
Prozeßleittechnik I / II	2	
Methoden der Fabrikplanung I	2	
Methoden der Fabrikplanung II	2	
Grundlagen der Logistik	2	
Lager- und Kommissioniertechnik	2	

Aus dem Katalog der Ergänzungsfächer sind mindestens 4 SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen.

### Wirtschafts kybernetik I

(4V, SS)

Prof. Dr. rer. pol., habil. Ing T. Fischer

Die Unternehmung als dynamisches System:

Einführung in die betriebswirtschaftliche Systemforschung \* Einfache kybernetische Entscheidungsmodelle \* Modellierungskonzepte für betriebswirtschaftliche Fragestellungen \* Grundlage der Betriebswirtschaftlichenlehre - Managementtechnik - Beschaffung - Produktion - Absatz

### Wirtschafts kybernetik II

(4V, WS)

Prof. Dr. rer. pol., habil. Ing T. Fischer

Kybernetische Methoden der Unternehmensplanung:

Betriebswirtschaftliche Regelkreise in der Produktion \* Planungsmodelle und -methoden \* Qualitätsregelkreise im Unternehmen \* Methoden und Modelle der Wirtschafts kybernetik \* Praktische Aspekte des Informationsmanagements im Unternehmen \* Unternehmensplanspiel INTOP.

## **Funktion des Managements**

(2V + 2Ü, WS)

Prof. Dr. rer. pol., habil. Ing. T. Fischer

Unternehmen als System \* Existenzgründung \* Informationssystem der Unternehmung  
\* Unternehmensplanspiel INTOP \* Führungspsychologie und Motivation \* Innovations-  
techniken \* Management von industriellen Netzwerken \* Umweltmanagement.

## **Arbeitswissenschaft I / II**

(1V + 1Ü, WS/1V + 1Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. habil. H. Bullinger

Arbeitsstrukturierung \* Personalentwicklung in automatisierten Strukturen \* anthropo-  
metrische Grundlagen für Bildschirmarbeitsplätze \* Belastung/Beanspruchung bei men-  
taler Tätigkeit \* Umweltfaktoren bei der Bildschirmarbeit \* neue Informations- und Kom-  
munikationstechnologien.

Die Ergonomie in der Praxis \* Umgebungseinflüsse am Arbeitsplatz \* Erkenntnisse der  
Arbeitsphysiologie \* Regeln für die Arbeitsplatzgestaltung \* Auswahl und Gestaltung  
ergonomischer Arbeitsmittel \* Informationsausgabebereiche von Arbeitsmitteln.

## **Fabrikbetriebslehre I**

(2V + 2Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. E. Westkämper

Voraussetzung für jede industrielle Produktion ist die Kenntnis der Beziehungen innerhalb  
eines Unternehmens (Organisation - Technik - Finanzen) sowie zwischen Unternehmen  
und Umwelt (Beschaffung und Vertrieb). In dieser Vorlesung wird das Unternehmen als  
komplexes, offenes System dargestellt. Ausgehend von der Unternehmensstrategie werden  
die Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Betrachtungen zu Organisation (Struk-  
tur und Prozesse), Produktentwicklung, Qualitätsmanagement, Logistik, Produktions-  
planung, Informationsmanagement etc. aufgezeigt. Dabei wird auf neue Methoden und  
Konzepte eingegangen.

In den Übungen werden ausgewählte Kapitel der Vorlesung unter Anwendung aktiver Ler-  
methoden behandelt. Themen der Vorlesung sind: Wertanalyse, Arbeitsplanermittlung,  
Fertigungssteuerung, Qualitätssicherung, Bestands- und Bestellrechnung, Bedarfsermitt-  
lung.

## **Fabrikbetriebslehre II**

(2V + 2Ü, WS)

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. E. Westkämper

Es stehen Kostenrechnung, Wirtschaftlichkeitsrechnung und Investitionsplanung im Vordergrund. Außerdem werden Grundfragen der Fabrikplanung diskutiert.

In den Übungen werden ausgewählte Kapitel der Vorlesung unter Anwendung aktiver Lehrmethoden behandelt. Es werden Themen aus den Gebieten der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung behandelt.

## **Produktionsplanung und -steuerung I / II**

(2V + 1Ü, WS/2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. E. Westkämper / Dipl.-Ing. U. Mussbach-Winter

Die beim Aufbau und Betrieb von Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen entstehenden Probleme und die zu ihrer Lösung geeigneten Methoden und Organisationsmittel werden, veranschaulicht durch zahlreiche Praxisbeispiele, behandelt. „Problemorientiert“ werden folgende betriebliche Aufgaben dargestellt: Stücklisten- und Arbeitsplanorganisation, Verfahren und Methoden der Produktionsplanung und -steuerung, betriebliche Nummerung, Arbeitspapiere. „Organisationsmittelorientiert“ werden diskutiert: betriebliche Informations- und Kommunikationstechnik, konventionelle Organisationsmittel, EDV-Systeme. „Methodenorientiert“ wird auf Umstellungsfragen, Hardware- und Software-Auswahl sowie Wirtschaftlichkeitsfragen eingegangen.

## **Prozeßleittechnik I / II**

(1V, WS/1V, SS)

Prof. Dr.-Ing. M. Polke

Informationsstrukturen in der Leittechnik \* das Wissen über den Prozeß \* vom Prozeßwissen zur Prozeßführung \* die leittechnische Anlage und ihre Elemente \* C-Methoden \* Planung und Bau leittechnischer Anlagen \* Betrieb.

## **Methoden der Fabrikplanung I**

(2V, SS)

Dipl.-Ing. Stefan König

Die Fabrikplanung umfaßt Neu-, Erweiterungs- und Rationalisierungsplanungen. In der Vorlesung werden die dazu notwendigen interdisziplinären Planungsaufgaben mit den zugehörigen Methoden und DV-Systemen behandelt. Schwerpunkte dabei sind Systemtheorie, Modellierung, Simulation und Materialflußrechnung.

## **Methoden der Fabrikplanung II**

(2V, SS)

Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. E. Vollmer

Der Materialfluß wird als Einheit behandelt, ausgehend vom öffentlichen Verkehrsnetz bis hin zum Arbeitsplatz. Zunächst erfolgt die Standortplanung. Aus der Langfristplanung für das Unternehmen resultiert u.a. der Generalbebauungsplan. Die Ermittlung der Betriebsmittel der einzelnen Betriebsbereiche ermöglicht die Berechnung der erforderlichen Gebäudeflächen. Nach der Aufnahme des Materialflusses kann man mit Methoden des Operations-Research die Flächen zu einem optimalen Layout zusammenfügen. Zur schwerpunktmäßigen Vertiefung werden Fallstudien durchgeführt.

## **Grundlagen der Logistik**

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. H. Roos

Begriffe der Logistik und Systemtechnik \* anwendungsorientierte Ver- und Entsorgungsproblematik \* der logistische Kreislauf der Stoffe \* Aufbau und Struktur von Logistiksystemen \* Aufgaben der Logistikbereiche in einem Industrieunternehmen \* Maßnahmen zur Begrenzung der Teilevielfalt in Unternehmen \* Modellbildung und Rechenverfahren (Operations Research) \* Leistungsberechnung von Transportsystemen \* CIM und Logistik \* Beispiel: Standortwahl und Entwicklung des Marktes \* Beispiel: Automobilindustrie mit „Just in Time“ Zulieferfirmen.

## **Lager- und Kommissioniertechnik**

(2V, WS)

Prof. Dr.-Ing. H. Roos

Systematik des Förderns \* Lagerbauarten, Einteilung der Stückgüter \* Gestaltung von Transport- und Ladungseinheiten \* das Lager als Puffer in Arbeitssystemen \* Spielzeitbetrachtungen \* Lagertechnik-Hardware \* Kommissioniertechnik \* Lagertechnik-Software.

## E. 1. Verfahrenstechnik – Bioverfahrenstechnik

Prof. Dr.-Ing. M. Reuß  
Institut für Bioverfahrenstechnik  
Böblingerstr. 72  
70199 Stuttgart

	V	Ü
<b>Pflichtfach</b>		
Einführung in die Bioverfahrenstechnik	4	
<b>Ergänzungsfächer</b>		
Bioproduktaufarbeitung	2	
Bioreaktionstechnik	2	
Ausgewählte Kapitel der Bioverfahrenstechnik	2	
Membrantechnik	2	
Mikrobiologie für Ingenieure I	1	
Mikrobiologie für Ingenieure II	1	1
Biotechnologie ( Verfahren zur technischen / industriellen Herstellung von Bioprodukten )	2	
Molekularbiologie	2	

Aus dem Katalog der Ergänzungsfächer sind mindestens 8 SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen.

Bioverfahrenstechnik ist einerseits ein Teilgebiet der Biotechnologie, da sie in Kooperation mit den naturwissenschaftlichen Disziplinen der Mikrobiologie, Biochemie, Molekular- und Zellbiologie sowie der Genetik mitwirkt, das Potential lebender Zellen im Rahmen technischer Verfahren und industrieller Produktionen zu nutzen. Die Bioverfahrenstechnik ist andererseits aber auch ein Teilgebiet der Verfahrenstechnik, denn sie befaßt sich mit der Anwendung chemischer, mechanischer und thermischer Grundverfahren der Stoffumwandlung und -behandlung in biotechnologischen Prozessen sowie mit Entwicklung, Planung, Bau und Betrieb technischer Anlagen zu deren Durchführung. Die interdisziplinäre Arbeitsrichtung spiegelt sich in den angebotenen Lehrveranstaltungen des Anwendungsfaches wider. Diese umfassen sowohl die zur Verfahrenstechnik komplementären Gebiete der Mikrobiologie und Biochemie, wie auch Vertiefungsmöglichkeiten in den bioverfahrenstechnischen Spezialvorlesungen.

## **Einführung in die Bioverfahrenstechnik**

(4V, WS)

Prof. Dr.-Ing. M. Reuß

Begriffsbestimmung und Vorstellung wichtiger biotechnologischer Prozesse \* Biologische und Biochemische Grundlagen: Einteilung der Organismen nach Stoff- und Energieversorgung \* Prinzipien der Energie- und Stoffübertragung in der Zelle \* Nukleinsäuren, Proteinbiosynthese \* Stoffwechselregulation \* Einführung in die Reaktionstechnik biologischer Systeme \* Rheologie von Biosuspensionen \* Transportprozesse in Biosystemen \* Bioreaktoren \* Meß- und Regelungstechnik.

## **Bioproduktaufarbeitung**

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. M. Reuß

Bedeutung der Produktaufarbeitung für die Wirtschaftlichkeit des Bioprozesses \* Schritte der Aufarbeitung \* Produkt-Entfernung, -Aufkonzentrierung, -Reinigung und -Konditionierung \* Trennverfahren: Zentrifugation, Membrantrennverfahren, Sedimentation, Flotation, Präzipitation, Extraktion, Chromatographie, Adsorption, elektrokinetische Trennverfahren \* Integration der Produktaufarbeitung in den Bioprozeß \* Kultivierung tierischer Zellen \* Sicherheitsfragen bei Bioprozessen \* spezielle Abluft- und Abwasserreinigung.

## **Bioreaktionstechnik**

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. M. Reuß

Strukturierte Modelle zur Kennzeichnung des Wachstums mikrobieller Populationen \* kinetische Analyse von Mischpopulationen \* Kopplung von Stofftransport und biologischer Reaktion \* reaktionstechnische Analyse von Bioreaktoren \* Einsatz mathematischer Modelle für die Überwachung von Bioprozessen.

## **Ausgewählte Kapitel der Bioverfahrenstechnik**

(2V, WS)

Prof. Dr.-Ing. M. Reuß

Wechselnde Schwerpunkte aus den Gebieten: Strukturierte Modellierung des Zellmetabolismus \* Stabilität von rekombinanten Zellen \* reaktionstechnische Modellierung ausgewählter Prozesse \* Penicillin, Gluconsäure, Backhefe, Äthanol, Biogas, etc.

## **Membrantechnik**

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. G. Eigenberger / Dr.rer.nat. J. Kerres

Beschreibung der wichtigsten Membranprozesse und ihre verfahrenstechnische Auslegung: Konzentrationspolarisation und ihre Folgen für die Membranmodulentwicklung \* Beispiele aus dem Bereich der Chemie, Lebensmittelindustrie und Biotechnologie.

Grundlagen des Stofftransports durch Membranen \* Herstellung von technischen Membranen \* industrielle Fertigung von Polymermembranen mit stoffspezifischen Transporteigenschaften \* Herstellung von anorganischen und biofunktionellen Membranen.

### **Mikrobiologie I für Ingenieure**

(1V, WS)

Prof. Dr. rer. nat. H.-J. Knackmuss

Es werden Grundkenntnisse in Allgemeiner Mikrobiologie vermittelt, wobei der Aufbau der Mikroorganismenzelle, deren Wachstum und die Bedeutung der Mikroorganismen in den ökologischen Kreisläufen angesprochen wird. Einige Mechanismen des Energie- und Baustoffwechsels und deren Regulation bilden die Grundlage zum Verständnis ausgewählter Stoffwechseltypen und der metabolischen Vielfalt der Mikroorganismen.

### **Mikrobiologie II für Ingenieure**

(1V + 1Ü, SS)

Prof. Dr. rer. nat. H.-J. Knackmuss

Biotechnologisch relevante Reaktionen des Gärungsstoffwechsels, der Stoffüberproduktion, der Bildung von Sekundärmetaboliten und der Biotransformation \* Gewinnung mikrobieller Biomasse \* Enzymproduktion \* umwelttechnologische Aspekte der Mikrobiologie. Abschließend werden genetische Methoden der Stammverbesserung, Stammerhaltung angesprochen.

### **Biotechnologie**

(2V, WS)

Prof. Dr. rer. nat. R. D. Schmid

Einführung und Begriffsbestimmung biotechnologischer Prozesse \* Fermentation und Steriltechnologie \* Isolierung und Reinigung von Bioprodukten (Downstreamprocessing) \* Mikrobielle Produktion von Alkoholen, Säuren, Aminosäuren, Antibiotika, Peptiden, Proteinen/ Enzymen, Biopolymeren und Vitaminen \* Bioprodukte aus tierischen und pflanzlichen Zellkulturen \* Ökologie/ Ökonomie.

### **Molekularbiologie**

(2V, WS)

N. N.

Struktur und Funktion von Nukleinsäuren \* Mechanismen der Replikation, Rekombination, Transformation \* Nukleinsäuren \* Mutation \* Restriktion und Modifikation \* Proteinbiosynthese \* genetischer Code \* Der Genbegriff \* Antibiotika und Antibiotika-Resistenz \* Regulation der Aktivität von Gen und Genprodukt \* „self assembly“ von Zellorganellen und Viren. Besondere Berücksichtigung finden die jeweils wichtigsten exemplarischen Experimente des Fachgebietes.

## E. 2. Verfahrenstechnik – Chemische und Thermische Verfahrenstechnik

Prof. Dr.-Ing. G. Eigenberger

Institut für Chemische Verfahrenstechnik Böblinger Straße 72

70199 Stuttgart

Prof. Dr.-Ing. H. Hasse

Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Pfaffenwaldring 9

70550 Stuttgart

	V	Ü
Wärme - und Stoffübertragung (*)	4	1
Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik (*)	3	2
Chemische Reaktionstechnik I (*)	3	1
Physikalisch - chemische Verfahren (*)	3	1
Destillation und Absorption (**)	2	1
Chemische Reaktionstechnik II	2	
Membrantechnik	2	

(\*) Diese Vorlesungen vermitteln Grundlagen und einen breiten Überblick. Sie können unabhängig voneinander gehört werden. Die Vertiefungsvorlesungen setzen zum Teil bestimmte Grundlagenvorlesungen voraus.

(\*\*) Diese Vorlesung setzt den Besuch der Vorlesung „Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik“ voraus.

Aus dem Fächerkatalog sind mindestens 12 SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen.

### Wärme- und Stoffübertragung

(4V + 1Ü, WS)

Prof. Dr.-Ing. H. Hasse

Während in den Grundlagenvorlesungen zur Thermodynamik überwiegend Gleichgewichtszustände betrachtet werden, werden in der Wärme- und Stoffübertragung kinetische Vorgänge behandelt, die für eine Vielzahl technischer und in der Natur auftretender Vorgänge entscheidend sind. Im einzelnen sind dies: Wärmeleitung stationär, instationär; Konvektiver Wärmeübergang mit und ohne Phasenübergang (Verdampfung, Kondensation); Wärmestrahlung; Diffusion; Stoffübergang.

Der Schwerpunkt liegt auf der Darstellung der physikalischen Grundlagen. Dabei werden auch Grundlagen aus der Strömungsmechanik und der numerischen Mathematik behandelt. Ferner werden Prinzipien der technischen Realisierung von Apparaten zur Wärme- und Stoffübertragung diskutiert.

## Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik

(3V + 2Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. H. Hasse

Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren, wie die Destillation, Absorption und Extraktion, spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle. In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten Prozessen erläutert.

## Chemische Reaktionstechnik I

(3V + 1Ü, WS)

Prof. Dr.-Ing. G. Eigenberger

Die Vorlesung stellt eine Einführung in Grundlagen und Betriebsverhalten chemischer Reaktoren und Reaktionsprozesse dar. Die Betonung liegt auf der mathematisch-modellmäßigen Erfassung und Beschreibung der auftretenden Vorgänge und ihrer Auswirkungen auf den technischen Betrieb. Behandelt werden: Stöchiometrie chemischer Reaktionssysteme, globale Stoff- und Energiebilanzierung \* Reaktionsgleichgewicht \* Kinetik chemischer Reaktionen \* Umsatzverhalten idealer isothermer Reaktoren \* Bilanzierung, stationäres und dynamisches Betriebsverhalten und Stabilität von Rührkesselreaktoren sowie von Rohr- und Festbettreaktoren \* nichtideales Durchströmungs- und Vermischungsverhalten.

## Physikalisch-chemische Verfahren

(3V + 1Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. G. Eigenberger

Die Vorlesung behandelt verfahrenstechnische Prozesse, die im Gegensatz zu den in der Thermischen Verfahrenstechnik behandelten Verfahren durch eine Trenn- oder Speicherphase gekennzeichnet sind. Dazu gehören Membrantrennverfahren (Umkehrosmose, Per-vaporation, Gaspermeation, Mikrofiltration), Adsorptionsverfahren (Temperatur- und Druckwechseladsorption), Ionenaustauschverfahren und elektrochemische Prozesse (Elektrolyse, Elektrodialyse und Brennstoffzellen). Die Vorlesung ist in einem anwendungsübergreifenden Grundlagenteil (Mehrstoffthermodynamik, Transportansätze, Bilanzierung) und in einen Anwendungsteil gegliedert.

## **Destillation und Absorption**

(2V + 1Ü, SS)

Prof. Dr.-Ing. H. Hasse

Die in der Grundlagenvorlesung Thermische Verfahrenstechnik erworbenen Kenntnisse werden hier praxisnah vertieft. Dabei werden u.a. behandelt: Destillative Trennung von Mehrkomponentengemischen, Azeotrop- und Extraktivdestillation, Reaktivdestillation, Absorption und chemische Wäsche.

Die Verfahren werden auch aus dem Blickwinkel der Prozeßsynthese und Energieintegration beleuchtet. Die Übungen erfolgen rechnergestützt mit dem in der Industrie weit verbreiteten Prozeßsimulationswerkzeug ASPEN Plus.

## **Chemische Reaktionstechnik II**

(2V, WS)

Prof. Dr.-Ing. G. Eigenberger

Modellierung und Betriebsverhalten von Mehrphasenreaktoren: Heterogen-katalytische Gasreaktionen. Einzelkornmodelle und Zweiphasenmodell des Festbettreaktors. Stofftransport und Reaktion in Gas-Flüssigkeitsreaktoren nach Film- und Oberflächenerneuerungsmodell; Hydrodynamik von Gas-Flüssigkeits-Umlaufreaktoren.

## **Membrantechnik**

(2V, SS)

Prof. Dr.-Ing. G. Eigenberger / Dr. rer. nat. J. Kerres

Grundlagen der wichtigsten Membranprozesse mit Löslichkeitsmembranen: Membranmaterialien, -Transportprozesse, -Herstellung und -Modifikation, Prozeßauslegung. Anwendungsbeispiele: Gastrennung, Pervaporation, Umkehrosmose, Nanofiltration, Elektromembranverfahren, Membranelektrolyse und Brennstoffzellen.

## F. Verkehrstechnik

Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

Prof. Dr. rer. nat. R. Kühne

Seidenstr. 36

70174 Stuttgart

	V	Ü
Pflichtfächer		
Einführung in die Verkehrsplanung	2	1
Betrieb und Entwurf von Schienenbahnen	2	1
Kraftfahrzeuge I	2	
Ergänzungsfächer		
Betrieb und Entwurf von Anlagen des Straßenverkehrs	2	1
Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik	2	1
Ausgewählte Kapitel der Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik	1	1
Warteschlangentheorie	1	
Theorie des Verkehrsablaufs	1	
Projektstudie Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik *)		
Teil Wintersemester		1
Teil Sommersemester		2
Semiconductor Applications in Traffic Engineering	2	
Kraftfahrzeuge I/II (Ergänzung)	1	1
Grundlagen der Schienenfahrzeuge I+II	4	
Computergestütztes Arbeiten im Eisenbahnwesen	1	

\*) Die Projektstudie Teil Wintersemester kann nur zusammen mit „Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik“, der Teil Sommersemester nur zusammen mit „Ausgewählte Kapitel der Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik“ gehört werden.

### Einführung in die Verkehrsplanung

(2V + 1Ü, WS)

Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Prof. Dr.-Ing. W. Ressel

Prof. Dr. rer. nat. R. Kühne

- Grundlagen einer verkehrsträgerübergreifenden Gesamtverkehrsplanung im Personen- und Güterverkehr
- Grundlagen des Verkehrsablaufs auf der Strecke und an Knotenpunkten
- Grundlagen eines intermodalen Verkehrs- und Mobilitätsmanagements im Personen- und Güterverkehr
- Einführung in die Straßenplanung

- Grundlagen des Straßenentwurfs
- Wirkungsanalyse und Maßnahmenbewertung in der Straßenplanung

### **Betrieb und Entwurf von Schienenbahnen**

(2V + 1Ü, WS)

Institut für Eisenbahn und Verkehrswesen  
Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Gerhard Heimerl

Bewegungsabläufe, Zusammenspiel von Fahrzeug und Fahrweg, Bautechnische Grundlagen des Fahrwegs, Elemente des Oberbaus, Trassierungselemente, Grundlagen für Fahrzeitberechnungen und Energiekostenermittlung, Planung und Bau von Strecken und Bahnhofsanlagen, Anforderungen des Umweltschutzes, Sicherung von Fahrweg und Fahrzeugfolge, Bauen unter Betrieb.

Hinweis: Zur Zulassung zur Prüfung ist eine Prüfungsvorleistung zu erbringen.

### **Kraftfahrzeuge I**

(2V, WS)

Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen  
Prof. Dr.-Ing. J. Wiedemann

Daten aus der Verkehrswirtschaft; Entwicklung der Statistik der Straßenverkehrsunfälle; Trends beim Energieverbrauch, bei der Schadstoff- und Geräuschemission des Straßenverkehrs; Arbeitsabschnitte bei der Pkw-Entwicklung; Kraftfahrzeug-Konzepte; Energetische Betrachtungen, Hauptgleichungen des Fahrzeugs; Kraftstoffverbrauch; Leistungsangebot; Fahrwiderstände; Fahrleistungen; Fahrgrenzen; Kraftfahrzeug-Recycling; Alternative Fahrzeugkonzepte.

Hinweis: Mündliche Prüfung mit 30 Minuten Dauer.

### **Betrieb und Entwurf von Anlagen des Straßenverkehrs**

(2V + 1Ü, SS)

Institut für Straßen- und Verkehrswesen  
Prof. Dr.-Ing. W. Ressel  
Prof. Dr. rer. nat. R. Kühne

- Verkehrssteuerung von Einzelknotenpunkten
- Innerortsentwurf (Querschnitt, Strecke, Knotenpunkte) und Straßenraumgestaltung
- Koordinierte Lichtsignalsteuerung
- Systemelemente eines kooperativen Verkehrsmanagements

### **Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik**

(2V + 1Ü, WS)

Institut für Straßen- und Verkehrswesen  
Prof. Dr. rer. nat. R. Kühne

- Ziele der Verkehrsplanung:  
Verkehrsplanungsprozeß, Integration von Verkehrsplanung in die Stadtplanung
- Elemente der Verkehrsleittechnik:  
Strecke als Regelkreis, Kapazitätsreserven der Verkehrsträger, Verkehrsablauf und Warteschlangentheorie
- Verkehrsplanung und Verkehrsprognose:  
Verkehrsursachen, Nutzeranforderungen und Fahrtzweckverteilung, Auswirkungen von Informations- und Kommunikationssystemen auf das Verkehrsverhalten
- Bewertungsverfahren:  
Bewertung von Wirkungen, Verkehrszweigspezifische Bewertung von Wirkungen

### Ausgewählte Kapitel der Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik (1V + 1Ü, SS)

Institut für Straßen- und Verkehrswesen  
Prof. Dr. rer. nat. R. Kühne

- Stadt der Zukunft Zukunft der Stadt
- Planung und Durchführung des Betriebs von Anlagen des ruhenden Verkehrs
- Lichtsignalsteuerung
- Intermodale kollektive Verkehrsleittechnik
- Individuelle Verkehrsleittechnik

### Warteschlangentheorie (1V, WS)

Institut für Straßen- und Verkehrswesen  
Prof. Dr. rer. nat. R. Kühne

- Charakteristika von Warteschlangen
- Einfache Markovsche Generations- und Rekombinations-Modelle
- Komplexe Markovsche Warteschlangen-Modelle
- Modelle mit allgemeinen Ankunfts- und Abfertigungs-Mustern
- Vernetzte und serielle Warteschlangen
- Mehrkanalsysteme und Systeme mit verallgemeinerter Warteschlangendisziplin
- Numerische Methoden

## Theorie des Verkehrsablaufs

(1V, SS)

Institut für Straßen- und Verkehrswesen  
Prof. Dr. rer. nat. R. Kühne

- Zustandsformen des Verkehrsablaufs
- Empirische Zusammenhänge zwischen den Verkehrskenngrößen
- Vergleichende Beschreibung des Verkehrsablaufs für unterschiedliche Verkehrsträger
- Makroskopische Verkehrsablaufbeschreibung
- Mikroskopische Verkehrsmodelle

## Projektstudie Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

(Teil WS: 1Ü, Teil SS: 2Ü)

Institut für Straßen- und Verkehrswesen  
Prof. Dr. rer. nat. R. Kühne

In der Projektstudie werden die in den vorangegangenen Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse zur Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik anwendungsorientiert an einem Fallbeispiel vertieft. EDV Kenntnisse werden vorausgesetzt. Sämtliche Aufgabenteile werden in Arbeitsgruppen bearbeitet. Im einzelnen sind von den Studenten selbständige Übungsarbeiten zu folgenden Themen anzufertigen:

Teil WS: Verkehrsanalyse und prognose, Straßennetzplanung und Verkehrsumlegung

Teil SS: Grüne Welle, ÖPNV-Priorisierung and Knotenpunkten sowie Parkleitsystem.

Hinweis: Die Projektstudie Teil Wintersemester kann nur zusammen mit „Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik“, der Teil Sommersemester nur zusammen mit „Ausgewählte Kapitel der Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik“ geht werden.

## Semiconductor Applications in Traffic Engineering

(2V, SS)

Institut für Straßen- und Verkehrswesen  
Prof. Dr. rer. nat. R. Kühne

- The purpose of traffic engineering
- Semiconductors in traffic sensor technology
- Semiconductors in vehicle to vehicle and vehicle to infrastructure communication
- Description of charge carrier mobility in semiconductors in analogy to road traffic flow modeling
- Field trip to semiconductor production plant, Bosch, Reutlingen

### **Kraftfahrzeuge I/II (Ergänzung)**

(1V + 1Ü, WS)

Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen

Prof. Dr.-Ing. J. Wiedemann

Räder und Reifen; Bremsen; Lenkung; Fahrwerk; Radaufhängung; Kraftübertragung mit Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen; Berechnungen zu Kraftfahrzeuge.

Hinweis: Mündliche Prüfung mit 30 Minuten Dauer.

### **Grundlagen der Schienenfahrzeuge I+II**

(4V, WS/SS)

Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen

Prof. Dipl.-Ing. Dieter Bögle

*wird nachgereicht*

### **Computergestütztes Arbeiten im Eisenbahnwesen**

(1V, SS)

Institut für Eisenbahn- und Verkehrswesen

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Gerhard Heimerl

*wird nachgereicht*

## ANLAGE 5

### RICHTLINIEN FÜR DIE PRAKTISCHE AUSBILDUNG VON STUDIERENDEN DER TECHNISCHEN KYBERNETIK

# 1. Sinn und Zweck der praktischen Ausbildung

Die Praktikantentätigkeit der Studierenden der Technischen Kybernetik ist eine wesentliche Ergänzung der Vorlesungen und Übungen. Die Studierenden soll sich einen Einblick verschaffen in

- a) Wirkungsweise und Zeitverhalten technischer Prozesse,
- b) Entwicklung und Fertigung von Meß-, Regel- und Steuergeräten,
- c) Möglichkeiten der Automatisierung technischer Prozesse mit Hilfe von Meß-, Regel- und Steuergeräten.

# 2. Gesamtdauer der Praktikantentätigkeit

Die Gesamtdauer der Praktikantentätigkeit beträgt mindestens 12 Wochen, davon müssen mindestens 6 Wochen nach abgeschlossenem Vordiplom erbracht werden. Im Gegensatz zu anderen Studiengängen wird vor Beginn des Studiums keine Praktikantentätigkeit verlangt! Studierende, die mit dem Vordiplom einer anderen Studienrichtung zur Technischen Kybernetik überwechseln, müssen ebenfalls noch 6 Wochen Praktikum auf dem Gebiet der Technischen Kybernetik ableisten.

Die gesamte Pflichtpraxis muß bis zur Beantragung der Diplomarbeit anerkannt sein.

Durch Krankheit, Urlaub oder andere Behinderung ausgefallene Arbeitszeit muß in vollem Umfang nachgeholt werden. Die Praktikanten haben selbst darauf zu achten, daß die praktische Ausbildung vor Beantragung der Diplomarbeit abgeschlossen ist.

Es wird empfohlen, die gesamte Praxis in zwei oder drei Betrieben abzulegen. Die Ausbildungszeit in einem Betrieb soll mindestens 3 Wochen betragen.

# 3. Ausbildungsinhalt

Innerhalb des Praktikums wird eine Grundausbildung in einer Lehrwerkstatt empfohlen. Davon werden höchstens 4 Wochen auf die Dauer des Praktikums angerechnet.

Die Tätigkeit während des übrigen Industriepraktikums muß einen deutlichen Zusammenhang mit einem der folgenden Gebiete haben:

- (I) Regelungstechnik
- Steuerungstechnik
- Meßtechnik
- Datenverarbeitung (nur im Zusammenhang mit den oben genannten Gebieten)

Damit sind im Sinne von Abschnitt 1. auch alle Anwendungsbereiche der genannten Gebiete für die praktische Tätigkeit zugelassen, z.B.:

- (II)
- Verfahrenstechnik
  - Energietechnik
  - Fertigungstechnik
  - Starkstromtechnik, Nachrichtentechnik
  - Elektronik
  - Luftfahrttechnik

Bei Tätigkeit auf einem der unter (II) genannten Gebiete ist der Zusammenhang mit der Regelungs- und Steuerungstechnik bzw. Datenverarbeitung im Berichtsheft herauszuarbeiten.

## 4. Bewerbung

Die Praktikanten müssen sich selbst bei geeigneten Firmen bewerben. **Eine Stellenvermittlung durch das Praktikantenamt erfolgt nicht.**

Bei der Wahl des Ausbildungsbetriebes sind die Praktikanten nicht an den Umkreis der Hochschule gebunden. Auch Firmen im Ausland sind zur Ausbildung zugelassen, soweit die vorliegenden Richtlinien eingehalten werden. Eine vorherige Rücksprache beim Praktikantenamt wird empfohlen.

Praktikantenplätze im Ausland vermittelt der

Deutsche Akademische Auslandsdienst (DAAD)  
Abteilung Praktikantenaustausch  
Kennedy-Allee 50  
53175 Bonn (Bad Godesberg)  
E-Mail: [postmaster@daad.de](mailto:postmaster@daad.de)  
Homepage: <http://daad.de>

## 5. Ausbildungsbetriebe

Alle Firmen, die eine Ausbildung im Rahmen dieser Richtlinien gewährleisten, sind als Ausbildungsbetriebe zugelassen. Da in Kleinbetrieben und auch in Handwerksbetrieben diese Forderungen nicht immer erfüllt werden, wird eine Ausbildung in diesen Betrieben nicht empfohlen.

Nicht anerkannt werden Arbeiten in Hochschul- und Forschungsinstituten, da diese nicht nach industriellen Gesichtspunkten fertigen. Ebenfalls können Arbeiten im eigenen bzw. elterlichen Betrieb im allgemeinen nicht anerkannt werden.

Die Betreuung der Praktikanten wird in den Industriebetrieben in der Regel von einem Ausbildungsleiter übernommen, der entsprechend den Ausbildungsmöglichkeiten des Betriebes und unter Berücksichtigung der Praktikantenrichtlinien für eine sinnvolle Ausbildung sorgt.

## **6. Praktikantenvertrag**

Das Praktikantenverhältnis wird durch Abschluß eines Ausbildungsvertrages zwischen der Firma und dem Praktikanten auf der Grundlage eines von der Industrie- und Handelskammer genehmigten Vertragsmusters (Ausbildungsvertrag für Praktikanten) begründet. Im Ausbildungsvertrag sind alle Rechte und Pflichten des Praktikanten und des Ausbildungsbetriebes festgelegt. Die Praktikanten haben jedoch darauf zu achten, daß die vorgeschriebene Ausbildung vom Betrieb aus ermöglicht wird.

## **7. Berichterstattung über die praktische Tätigkeit**

Die Praktikanten haben während ihrer Praxis über ihre Tätigkeit und die dabei gemachten Beobachtungen und Erfahrungen ein Berichtsheft DIN A4- Format zu führen. Das Berichtsheft soll in der folgenden Weise geführt werden:

1. Möglichst auf der ersten Seite wird eine Übersicht über die durchgeführte Praxis gegeben, so daß man für die bis dahin abgeleistete Praxis mit einem Blick die Firmen, die Abteilungen und die Zeiten im einzelnen entnehmen kann.
2. Der Bericht soll die gründliche Beschäftigung des Praktikanten mit seiner Tätigkeit widerspiegeln. Dazu wird es notwendig sein, einige Erfahrungen und Beobachtungen schwerpunktmäßig herauszugreifen und diese mit hinreichender Tiefe zu behandeln. Eine bloße Aufzählung der verrichteten Arbeiten oder die Kurzfassung eines Fachbuches kann nicht anerkannt werden. Die Berichte können in deutscher oder englischer Sprache abgefaßt sein. Der Umfang des Berichts soll pro Woche ca. 2 Seiten DIN A4 betragen. Es wird empfohlen, das Berichtsheft dem Ausbildungsleiter etwa 14-tägig vorzulegen.

## **8. Praktikantenzeugnis**

Am Schluß seiner Tätigkeit erhält der Praktikant ein Zeugnis, auf dem die Ausbildungsdauer in den einzelnen Abteilungen und die Anzahl der Fehltag infolge Krankheit und Urlaub verzeichnet sind.

## **9. Anerkennung der praktischen Tätigkeit**

Das vollständige Berichtsheft und die Zeugnisse in Urschrift sollen möglichst bald nach der Durchführung der anzurechnenden Tätigkeit beim Praktikantenamt Technische Kybernetik eingereicht werden.

Zu Zeugnissen, die nicht in deutscher Sprache abgefaßt sind, können beglaubigte Übersetzungen gefordert werden.

Das Praktikantenamt entscheidet, inwieweit die praktische Tätigkeit den Richtlinien entspricht und auf die vorgeschriebene Praxis angerechnet wird. Fehlende Zeugnisse, unvollständige oder nachlässig geführte Berichtshefte, sowie eine praktische Tätigkeit, die von den Empfehlungen für die Einteilung der Praxis zeitlich oder inhaltlich wesentlich abweicht, können dazu führen, daß nur ein Teil der geleisteten Praxis anerkannt wird. Die Praktikanten haben selbst dafür zu sorgen, daß rechtzeitig die vorgeschriebene Wochenzahl anerkannt wird.

## **10. Lehrzeit**

Eine abgeschlossene Lehre in einem Industriebetrieb wird auf die Gesamtpraxis angerechnet, sofern die Lehrlingsausbildung den Vorschriften über den Ausbildungsinhalt des Praktikums entspricht.

## **11. Werkstudententätigkeit**

Werkstudententätigkeit kann anerkannt werden, wenn sie den Vorschriften über den Ausbildungsinhalt entspricht.

## **12. Krankenversicherung**

Nach dem Gesetz über die Krankenversicherung der Studierenden (KVSG) vom 24. Juni 1975 (BGB II, S. 1536) unterliegen eingeschriebene Studierende der staatlichen und staatlich anerkannten Hochschulen und Personen, die eine in Studien- oder Prüfungsordnungen vorgeschriebene berufspraktische Tätigkeit ausüben, der Versicherungspflicht in der gesetzlichen Krankenversicherung. Ausgenommen hiervon sind insbesondere Studierende und Praktikanten, für die als Familienangehörige Anspruch auf Familienkrankenpflege besteht, es sei denn, für ihre unterhaltsberechtigten Ehegatten oder ihre unterhaltsberechtigten Kinder besteht kein Anspruch auf Familienkrankenpflege.

Auskünfte über die Bestimmungen zur Kranken- und Sozialversicherung erteilen die zuständigen Versicherungsträger.

Gegen Unfälle sind Praktikanten während der Beschäftigungsdauer versichert bei dem für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Versicherungsträger (Berufsgenossenschaft).

## **13. Auskünfte über die praktische Tätigkeit**

Das Praktikantenamt erteilt in Zweifelsfällen Auskünfte über zweckmäßige Ausbildungspläne und andere Fragen der praktischen Ausbildung von Hochschulstudenten, insbesondere wenn Unklarheiten bestehen, ob die vorgesehene Ausbildung anerkannt wird.

Die Anschrift des Praktikantenamtes Technische Kybernetik lautet:

Prof. Dr.-Ing. H. Wehlan  
Institut für Systemdynamik  
Pfaffenwaldring 9  
70569 Stuttgart

Telefon, Raumnummer, E-Mail, Sprechzeiten: siehe unter „Prof. Wehlan“ auf der Seite

<http://www.isys.uni-stuttgart.de/institut/mitarbeiter.de.htm>