

# Modulhandbuch

**Mechatronik – Bachelor of Engineering**

Stand: Januar 2016

# MODULHANDBUCH

## Mechatronik

### **Modulbeschreibungen Studiengang Mechatronik**

#### **Pflichtfächer**

Grundlagen der Informatik

Mathematik 1

Physik

Technische Mechanik 1

Elektrotechnik

Konstruktionselemente 1

Werkstoffkunde

CAD 1

Mathematik 2

Technische Mechanik 2

Konstruktionselemente 2

Elektrische Antriebe/Aktorik

Sensorik/ Bussysteme

Elektronik

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

Digitaltechnik

Robotertechnik

Technische Schwingungslehre

Fluidtechnik

Elektrohydraulische Systeme

Mechanische Systeme

Industriebetriebslehre/Kostenrechnung

Instandhaltung

Rechnergestützte Messdatenverarbeitung

Mikrocomputerprogrammierung

Mechatronikprojekt - Embedded Systems

Mechatronikprojekt - Automation

Simulation mechatronischer Systeme

## **Wahlpflichtfächer**

CAD 2

Digitale Bildverarbeitung

Konstruktionssystematik 1

Konstruktives Gestalten

Kostenmanagement

Marketing

Projektmanagement

Regelungssysteme

Strömungslehre

Technisches Englisch

Thermodynamik 1

Toleranzmanagement

## **Praxisphase**

**Bachelorarbeit**

**Kolloquium**

| Grundlagen der Informatik |   |  |                                  |   |            |
|---------------------------|---|--|----------------------------------|---|------------|
| Kennnummer                | Workload  | Credits                                | Studien-semester                 | Häufigkeit des Angebots                                     | Dauer      |
| 39                        | 150 h   | 5                                      | 1                                | jährlich  | 1 Semester |
| 1                         | <b>Lehrveranstaltungen</b><br><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Praktikum: 15h / 1 SWS<br>c) Übung: 15 / 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br><br>a) 60<br>b) 15<br>c) 30 |            |
| 2                         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Der Studierende beherrscht nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul die Grundbegriffe der Informationsverarbeitung, welche das Werkzeug für spätere, vertiefende Betrachtung von informationsverarbeitenden Problemstellungen sind. Des Weiteren erhält er eine Einführung in das Vorgehen zur Erstellung von Programmen und ist in der Lage, einfache Programmieraufgaben selbstständig zu lösen.   |  |                                  |   |            |
| 3                         | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückblick: Die Entwicklung der Informationsverarbeitung</li> <li>• Was sind Information und Daten</li> <li>• Maschinelle Datenverarbeitung</li> <li>• Informationsdarstellung, Datentypen, Arithmetische Operatoren und Ausdrücke</li> <li>• Bits und Bytes, Elementare Datentypen</li> <li>• Darstellungs- und Rechengenauigkeit</li> <li>• Datenfelder, Selbstdefinierte Datentypen</li> <li>• BOOLE'sche Algebra, Logische Operatoren</li> <li>• Vergleichsausdrücke</li> <li>• Steuerung der Programmablaufs (Verzweigungen, Schleifen, Prozeduren); Programmablauf-Diagramme</li> <li>• Grundlagen der Objektorientierte Programmierung (Klassen und Objekte, Attribute und Datenkapselung, Methoden, Ereignisse)</li> </ul> |  |                                  |   |            |
| 4                         | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit Projektion der Inhalte sowie von Programmierbeispielen</li> <li>• Übung: Lösen von Fragestellungen mit Projektion und Tafelanschrieb</li> <li>• Praktikum: Üben von grundlegenden Modellbildungs- und Programmier-techniken an Einzelarbeitsplätzen.</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>   |  |                                  |   |            |
| 5                         | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.  |  |                                  |   |            |
| 6                         | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur  |  |                                  |   |            |
| 7                         | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung  |  |                                  |   |            |
| 8                         | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion   |  |                                  |   |            |

|    |  |
|----|--|
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>5/180 = 2,77 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br><u>Literaturempfehlungen:</u><br>- Walter, Thomas: <i>Grundlagen der Informatik</i> , Carl Hanser Verlag, 2003, ISBN: 978-3446222458<br>- Mütterlein, Bernward: <i>Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW</i> , Spektrum Akademischer Verlag, 2007, ISBN: 978-3827423375<br>- Kämper, Sabine: <i>Grundkurs Programmieren mit Visual Basic</i> , Vieweg+Teubner Verlag, 2006 , ISBN: 978-3834899613 |

| Mathematik 1 |  |                                    |                              |  |            |
|--------------|--|------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer   | Workload   | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 56           | 150 h  | 5                                  | 1. Semester                  | Jedes Wintersemester                           | 1 Semester |
| 1            | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 60h / 4 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften und Verlauf von reellen Funktionen zu untersuchen,</li> <li>- reelle Funktionen zu differenzieren,</li> <li>- eine Kurvendiskussion durchzuführen,</li> <li>- Extremwertprobleme zu lösen,</li> <li>- reelle Funktionen mit Hilfe der behandelten Techniken zu integrieren,</li> <li>- mehrdimensionale Funktionen abzuleiten,</li> <li>- die Techniken der Differential- und Integralrechnung bei der Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme anzuwenden.</li> </ul>   |                                    |                              |  |            |
| 3            | <b>Inhalte</b><br>Reelle Funktionen:<br>Funktionen und ihre Darstellung, allgemeine Funktionseigenschaften, Koordinatentransformationen, Grenzwerte von Folgen und Funktionen, Stetigkeit einer Funktion<br><br>Spezielle Funktionen:<br>Ganzrationale Funktionen, gebrochenrationale Funktionen, Potenzfunktionen, algebraische Funktionen, trigonometrische Funktionen, Arkusfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen<br><br>Differentialrechnung:<br>Differenzierbarkeit von Funktionen, Ableitungsregeln, Differentiation nach Logarithmieren, Ableitung der Umkehrfunktion, Anwendungen der Differentialrechnung, Tangente, Normale, Linearisierung von Funktionen, charakteristische Kurvenpunkte, Kurvendiskussion, Extremwertprobleme<br><br>Integralrechnung:<br>Integration als Umkehrung der Differentiation, das bestimmte Integral als Flächeninhalt, allgemeine Integrationsregeln, unbestimmte Integrale, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Grund- oder Stammintegrale, Integrationsmethoden, partielle Integration, Integration durch Substitution, Integration durch Partialbruchzerlegung<br>Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen:<br>Funktionen von mehreren Variablen, Grenzwert und Stetigkeit, partielle Ableitungen, vollständiges Differential, Bestimmung von Extremwerten, |                                    |                              |  |            |

|    |   |
|----|---|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil unter Verwendung von Tafel und Projektor statt. Als Begleit- und Arbeitsmaterial wird ein Skript zur Verfügung gestellt. In den Übungen wird die Lösung exemplarischer Aufgaben durch die Studierenden unter Anleitung erarbeitet und diskutiert. Ergänzend werden Hausübungsaufgaben mit Musterlösungen ausgegeben. |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Keine   |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung   |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Dieses Modul wird in allen in Präsenzform angebotenen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Maschinenbau in Iserlohn angeboten: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automotive,</li> <li>- Fertigungstechnik,</li> <li>- Kunststofftechnik,</li> <li>- Mechatronik,</li> <li>- Produktentwicklung / Konstruktion.</li> </ul>  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,77\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr. rer. nat. Michael Teusner  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweise:<br>Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag<br>Fetzer/ Fränkel: Mathematik für Fachhochschulen, VDI Verlag   |

| <b>Physik</b> |  |         |                                    |                              |  |
|---------------|--|---------|------------------------------------|------------------------------|--|
| Kennnummer    | Workload   | Credits | Studiensemester                    | Häufigkeit des Angebots      | Dauer  |
| 65            | 150 h  | 5       | 1. Sem.                            | jedes Wintersemester         | 1 Semester   |
| 1             | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30 h / 2 SWS<br>b) Praktikum: 15 h / 1 SWS<br>c) Übung: 15 h / 1 SWS   |         | <b>Kontaktzeit</b><br>60 h / 4 SWS | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengrößen</b><br>a) 90<br>b) 15<br>c) 45 |
| 2             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Studierende lernen die grundsätzliche Denk- und Arbeitsweise der Physik bestehend aus dem Wechselspiel zwischen experimenteller Untersuchung und Beobachtung sowie physikalischer Modellbildung mit den Werkzeugen der Mathematik kennen. Insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>• werden sie mit dem SI-System vertraut gemacht und in die Lage versetzt, physikalische Größen und Einheiten sicher umzuformen;</li> <li>• lernen sie, grundlegende physikalische Zusammenhänge zu erkennen, speziell bei ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen;</li> <li>• lernen sie, einfache kinematische und dynamische Aufgabenstellungen unter Anwendung der Grundgleichungen lösen;</li> <li>• wird die Bedeutung physikalischer Erhaltungssätze und deren Anwendung vermittelt;</li> <li>• lernen die Studierenden grundlegende Phänomene der Akustik und Optik kennen;</li> <li>• bekommen sie das Wesen eines physikalischen Messprozesses vermittelt;</li> <li>• erwerben Studierende die Fähigkeit, in Teamarbeit physikalische Experimente durchzuführen, deren Ergebnisse auszuwerten und adäquat zu dokumentieren.</li> </ul> |         |                                    |                              |  |
| 3             | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte der Physik: Systematik physikalischer Größen, SI-Einheiten, Definition elementarer physikalischer Größen;</li> <li>• Physikalischer Messprozess: Maßsysteme, graphische Darstellungen, Messabweichung und Fehlerfortpflanzung;</li> <li>• Kinematik: Kinematische Grundgrößen bei Translation und Rotation (Ort, Drehwinkel, (Winkel-) Geschwindigkeit, (Winkel-) Beschleunigung, Weg-Zeit-Diagramme, gleichförmige (Dreh-) Bewegung, gleichmäßig beschleunigte (Dreh-) Bewegung;</li> <li>• Dynamik: Newtonsche Axiome, träge Masse, Massenträgheitsmoment, vier Grundkräfte der Physik, mechanische Kräfte, Reibung, Scheinkräfte (Zentripetalkraft, Coriolis-Kraft);</li> <li>• Physikalische Arbeit und Energie: Definition von Arbeit, Energie, Leistung, Effizienz und Wirkungsgrad; Energieformen, Energieerhaltungssatz mit Anwendungen;</li> <li>• Impuls und Drehimpuls: Definition von Impuls und Drehimpuls, Zusammenhang mit Kräften und Momenten, Impuls- und Drehimpulserhaltungssatz mit Anwendungen;</li> <li>• Elementare Schwingungslehre: Periodische Vorgänge, Kinematik und Dynamik harmonischer</li> </ul>  |         |                                    |                              |  |



|    |  |
|----|--|
|    | <p>Schwingungen, ungedämpfte und gedämpfte, freie und erzwungene Schwingung;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementare Wellenphänomene: Interferenz, Huygenssches Elementarwellen-Prinzip, Beugung, Transmission, Reflexion, Absorption;</li> <li>• Technische Akustik: Schallwellen und Überlagerung, Schallausbreitung, Schalldruck, Schallpegel und A-Bewertung, Schalldämpfung und Schalldämmung;</li> <li>• Technische Optik: Brechung, Totalreflexion, Geometrische Optik, optische Abbildung, einfache optische Instrumente.</li> </ul> |
|    | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitendem Praktikum und Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt unter Einsatz wechselnder Medien (u.a. Tafelanschrieb, Projektion via Beamer, Kurzfilme, experimentelle Demonstrationen).</p>  |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Formal: keine</p> <p>Inhaltlich: mathematische Kenntnisse auf dem Niveau der abgeschlossenen Sekundarstufe 2</p>   |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung (Klausur)</p>   |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Testate für erfolgreiche Praktikumsteilnahme und bestandene Klausur</p>   |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/Konstruktion, Automotive</p>   |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>5/180 (5 ECTS-Punkte von insgesamt 180, entsprechend dem relativen Anteil der SWS)</p>   |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Matthias Gruber</p>  |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Begleitende und empfohlene Fachliteratur:</p> <p>H. Lindner, Physik für Ingenieure, Hanser-Verlag, ISBN 978-3-446-42156-1</p> <p>P. Tipler, Physik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Elsevier-Verlag, ISBN 3-8274-1164-5</p> <p>H. Kuchling, Taschenbuch der Physik, Hanser-Verlag, ISBN 3-446-22883-7</p>  |

| Technische Mechanik 1 (Statik) |   |                                    |                              |  |            |
|--------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer                     | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 87                             | 150 h   | 5                                  | 1. Sem.                      | Jedes Wintersemester                           | 1 Semester |
| 1                              | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2                              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden beherrschen nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die grundlegenden Zusammenhänge der Statik als der Lehre vom Gleichgewicht der Kräfte in und an unbewegten mechanischen Strukturen. Sie können aus realen Maschinen und Bauteilen aussagefähige physikalische Ersatzmodelle ableiten, diese mit Gewichtskräften und äußeren Betriebslasten beaufschlagen und unter Anwendung des Schnittprinzips Lagerreaktionen sowie innere Kräfte und Momente sichtbar machen. Sie sind in der Lage, Gleichgewichtsbedingungen zu formulieren und hieraus sowohl die Lagerreaktionen als auch die inneren Kräfte und Momente zu berechnen. |                                    |                              |  |            |
| 3                              | <b>Inhalte</b><br>Grundlagen<br>- Kraft<br>- Axiome der Statik<br>- Schnittprinzip<br>Ebenes zentrales Kraftsystem<br>- Resultierende Kraft<br>- Gleichgewicht<br>Allgemeines ebenes Kraftsystem<br>- Resultierende Kraft<br>- Parallele Kräfte, Kräftepaar<br>- Culmann-Verfahren<br>- Moment einer Kraft<br>- Versetzungsmoment<br>Schwerpunkte<br>- Körperschwerpunkt<br>- Flächenschwerpunkt<br>- Linienschwerpunkt<br>- Flächen- und Linienlasten<br>Gleichgewicht des ebenen Kraftsystems<br>- Gleichgewichtsbedingungen<br>- Lagerreaktionen (statisch bestimmt)<br>Ebene Systeme starrer Körper<br>- Statische Bestimmtheit<br>- Stäbe und Seile als Verbindungselemente<br>- Fachwerke<br>Schnittgrößen          |                                    |                              |  |            |

|    |  |
|----|--|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen</li> <li>- Differentielle Zusammenhänge</li> </ul> <p>Haftung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Coulombsches Haftungsgesetz</li> <li>- Seilhaftung</li> </ul>   |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.</p>  |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Keine</p>   |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>   |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>   |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion</p>   |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/180 = 2,777\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. -Ing. Werner Möllers</p>   |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Das Beherrschen dieses Stoffes ist für das Verständnis der hierauf aufbauenden Veranstaltungen (Technische Mechanik 2) von großer Wichtigkeit.</p> <p>Als begleitendes Fachbuch wird das Lehrbuch Technische Mechanik von Jürgen und Helga Dankert aus dem Verlag Vieweg+Teubner empfohlen. Dieses wird eventuell von der Hochschule kostenlos zur Verfügung gestellt.</p> |

| Elektrotechnik |   |                                     |                               |   |            |
|----------------|---|-------------------------------------|-------------------------------|---|------------|
| Kennnummer     | Workload  | Credits                             | Studien-semester              | Häufigkeit des Angebots                                 | Dauer      |
| 19             | 240 h   | 8                                   | 1.Sem.<br>2.Sem.              | jährlich, zum WS beginnend                              | 2 Semester |
| 1              | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 60 h / 4 SWS<br>b) Übung: 30 h / 2 SWS<br>c) Praktikum: 30 h / 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>8 SWS / 120 h | <b>Selbststudium</b><br>120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 30<br>c) 15 |            |
| 2              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Das Pflichtmodul Elektrotechnik wird im Grundstudium für die Studiengänge Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion angeboten. Die Lehrveranstaltung vermittelt grundlegende Kenntnisse über physikalische Zusammenhänge und technische Anwendungen der Elektrotechnik. Nach dem erfolgreichen Besuch der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, einfache Gleichstrom- und Wechselstromkreise zu berechnen sowie elektrische Motoren in Anwendungen zu integrieren.</p>   |                                     |                               |   |            |
| 3              | <b>Inhalte</b><br><p>Größengleichungen und Maßsysteme<br/>           Grundgesetze des Gleichstromkreises</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundgesetze im einfachen Gleichstromkreis, elektrische Ladung, Leitfähigkeit, Stromstärke</li> <li>- Elektrische Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad</li> <li>- Strömungsgesetze im verzweigten Stromkreis, Kirchhoffsche Gesetze, Gleichstromschaltungen</li> <li>- Messung elektrischer Größen im Gleichstromkreis</li> </ul> <p>Elektrisches und magnetisches Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrisches Feld</li> <li>- Größen des elektrischen Feldes</li> <li>- Ladung und Entladung des Kondensators</li> <li>- Magnetisches Feld</li> <li>- Wirkungen im magnetischen Feld</li> <li>- Magnetische Feldstärke</li> <li>- Magnetische Induktion (Flussdichte)</li> <li>- Magnetischer Fluss, Durchflutungsgesetz</li> <li>- Magnetische Hysterese, Energie des Magnetfeldes</li> <li>- Kräfte und Spannungserzeugung im magnetischen Feld</li> <li>- Kräfte im Magnetfeld</li> <li>- Lenzsche Regel, Induktionsgesetz</li> <li>- Spannungserzeugung durch Selbstinduktion, Induktivität</li> <li>- Transformatorische Spannungserzeugung</li> <li>- Rotatorische Spannungserzeugung</li> <li>- Wirbelströme</li> </ul> <p>Wechselstrom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenngrößen</li> <li>- Widerstand, Spule und Kondensator bei Wechselstrom</li> <li>- Darstellung von Wechselgrößen im Zeigerbild</li> <li>- Leistung, Leistungsfaktor, Arbeit</li> <li>- Wechselstromschaltungen mit R, L und C</li> </ul> |                                     |                               |   |            |

|    |   |
|----|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwingkreise</li> <li>- Wechselstrommessungen</li> </ul> <p>Komplexe Darstellung und Berechnung von Wechselstromgrößen</p> <p>Drehstrom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehstromerzeugung und Drehstromschaltungen</li> </ul> <p>Transformator (Trafo)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wechselstromtransformatoren</li> <li>- Drehstromtransformatoren</li> </ul> <p>Elektrische Maschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehstromasynchronmotor</li> <li>- Synchronmotor</li> <li>- Gleichstrommaschine</li> </ul> <p>Schutzarten von elektrischen Maschinen und Geräten</p> <p>Elektrische Antriebe und Maschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synchrongenerator</li> <li>- Asynchronmaschine</li> <li>- Synchronmotor</li> <li>- Gleichstrommaschine</li> <li>- Aktoren</li> <li>- Servomotoren</li> </ul> |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitendem Praktikum und Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.</p>   |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Keine</p>  |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung (Klausur)</p>  |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Testat für Praktikum und das Bestehen der Klausur</p>  |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion</p>  |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>8/180 = 4,444 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(8 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Scambraks</p>  |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literatur:</p> <p>Horst Kuchling: Taschenbuch der Physik; Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Herman Linse und Rolf Fischer: Elektrotechnik für Maschinenbauer; Teubner Verlag</p>  |

| Konstruktionselemente 1 |  |                                     |                               |   |            |
|-------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------|---|------------|
| Kennnummer              | Workload   | Credits                             | Studien-semester              | Häufigkeit des Angebots                                 | Dauer      |
| 46                      | 240 h  | 8                                   | 1. u. 2. Sem.                 | Jedes WS (TZ)<br>Jedes SS (KE)                          | 2 Semester |
| 1                       | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 60 h / 4 SWS<br>b) Praktikum: 30 h / 2 SWS<br>b) Übung: 30 h / 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>8 SWS / 120 h | <b>Selbststudium</b><br>120 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 15<br>c) 30 |            |
| 2                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Der Studierende kennt nach erfolgreichem Besuch des ersten Teils der Lehrveranstaltung (Technisches Zeichnen) Sinn und Zweck sowie die Grundlagen des technischen Zeichnens. Er ist in der Lage technische Bauteile, Baugruppen und Gesamtkonstruktionen inklusive Stücklisten normgerecht darzustellen und entsprechende technische Zeichnungen zu lesen. Er kennt die Notwendigkeit und Grundlagen der vollständigen Maß- Form und Lagetolerierung sowie der Tolerierung von Werkstückkanten und Oberflächen.<br><br>Auf Basis der Kenntnisse aus dem ersten Modulteil erlernt der Studierende im zweiten Teil der Lehrveranstaltung (Konstruktionselemente) die Grundlagen für den Einsatz und das Gestaltens von Maschinenelementen. Er ist in der Lage, Schraubenverbindungen grafisch oder nach DIN auszulegen. Der Einfluss der Auslegung von Leichtmetallverschraubungen ist ihm bekannt. Der Studierende ist in der Lage, Klebe-, Niet- und Lötverbindungen zu berechnen und hat Erfahrungen in der Beurteilung der Festigkeitsbeanspruchung dieser Verbindungselemente.   |                                     |                               |   |            |
| 3                       | <b>Inhalte</b><br><br>Modulteil 1: Technisches Zeichnen<br><br>Vorlesung:<br>1. Einführung / Zeichnungstechnische Grundlagen<br>Normung, Blattformate, Schriftfeld, Maßstäbe, Linienarten und Anwendung der Linien in technischen Zeichnungen, Zeichnungsarten (Entwurf-, Einzelteil-, Gruppen-, Gesamtzeichnung und Stücklisten)<br>2. Ansichten<br>Ansichten (Projektionsmethoden), allgemeine Grundlagen der Darstellung<br>3. Schnitte<br>Schnittarten, Schnittdarstellungen, Kennzeichnung der Schnittverläufe<br>4. Bemaßung<br>Grundlagen und Leitregeln der Bemaßung, Darstellung und Bemaßung spezieller Konstruktionsfeatures (Gewinde, Freistiche, Zentrierbohrungen usw.)<br>5. Geometrische Produktspezifikationen (GPS)<br>Toleranzen (Grundlagen und Grundbegriffe, Passungen, ISO-Passungssystem Einheitswelle und Einheitsbohrung, Überblick Form- und Lagetoleranzen, Allgemeintoleranzen)<br>Angabe der Oberflächenbeschaffenheit (Oberflächentoleranzen, Rauheitsangaben, Graphische Symbole)<br>Darstellung, Bemaßung und Tolerierung von Werkstückkanten<br>6. Darstellung typischer Konstruktionselemente (inklusive symbolischer Darstellung)<br>z. B. Zahnräder, Federn, Wälzlager, Dichtungen usw. |                                     |                               |   |            |

|   |   |
|---|---|
|   | <p style="text-align: center;"><b>Darstellung und Bemaßung geschweißter Bauteile</b></p> <p>Praktikum:<br/>Anwendung aller in der Vorlesung behandelten Grundlagen anhand der Erstellung diverser technischer Zeichnungen</p> <p>Modulteil 2: Konstruktionselemente</p> <p>Vorlesung:<br/>Grundlagen des Gestaltens von Konstruktionselementen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Gestaltung</li> <li>• Gestalten von Gussteilen</li> <li>• Gestalten von Schweißkonstruktionen</li> </ul> Grundlagen des Dimensionierens von Konstruktionselementen Systematische Vorgehensweise der Grunddimensionierung von Konstruktionselementen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belastungsgrößen</li> <li>• Belastungsarten</li> <li>• Vergleichsspannungsbetrachtungen</li> </ul> Lötverbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung und Berechnung</li> <li>• Beispielberechnungen</li> </ul> Schweißverbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung und Berechnung</li> <li>• Beispielberechnungen</li> </ul> Schraubenverbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltung und Berechnung</li> <li>• Verspannungsschaubild</li> <li>• Beispielberechnungen</li> </ul> Übung:<br/>Drei ausgewählte Konstruktionsübungen, technische Berechnungen von Konstruktionselementen.</p> |
| 4 | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Teil 1 Technisches Zeichnen: Vorlesung und Erstellung von technischen Zeichnungen im begleitendes Praktikum<br/>Teil 2 Konstruktionselemente: Vorlesung mit begleitender Übung im seminaristischen Stil, d.h. mit Tafelanschrieb und Projektion.<br/>Allgemein: Persönliche Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.</p>   |
| 5 | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: keine<br/>Formal: keine</p>   |

|    |   |
|----|---|
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung   |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In allen Studiengängen des Maschinenbaus  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$8/180 = 4,44 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(8 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal<br><b>Hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte und Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoischen, Hans; Hesser, Wilfried : Technisches Zeichnen. 33 Aufl. Berlin : Cornelsen 2011.</li> <li>• Kurz, Ulrich ; Wittel, Herbert : Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. 25. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner 2010.</li> <li>• Labisch, Susanna ; Weber, Christian : Technisches Zeichnen. 3. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner 2008.</li> <li>• Roloff/Matek – Maschinenelemente Normung, Berechnung, Gestaltung - Lehrbuch und Tabellenbuch. 20., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner 2011.</li> <li>• Köhler/Rögnitz - Maschinenteile 1. 10., überarb. u. akt. Aufl. Wiesbaden : Vieweg+Teubner 2007.</li> </ul> |





| Werkstoffkunde |   |                                      |                              |   |            |
|----------------|---|--------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer     | Workload  | Credits                              | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                                 | Dauer      |
| 99             | 240 h   | 8                                    | 1. Sem.<br>2. Sem.           | Jedes Semester  | 2 Semester |
| 1              | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 90h / 6 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS<br>c) Praktikum: 30h / 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>10 SWS / 150 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 30<br>c) 15 |            |
| 2              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltungen in der Lage, das vermittelte Wissen über den Aufbau der Materie, die Nomenklatur und die Wechselwirkung von wichtigen Stoffgruppen anzuwenden. Es werden den Studierenden die Grundlagen über die wichtigsten metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe vermittelt sowie deren Eigenschaften und Betriebsverhalten. Die Studierenden erwerben Wissen im grundlegenden Aufbau metallischer Werkstoffe und können deren Verhalten bei der Wärmebehandlung beurteilen.</p> <p>Durch die erfolgreiche Teilnahme an den Lehrveranstaltungen zu den Inhalten der Werkstoffkunde II sind die Studierenden in der Lage, das Wissen über die wichtigsten metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe, deren Eigenschaften und Betriebsverhalten, anzuwenden. Sie sind befähigt, diese Elemente bei der Lösung ingenieurwissenschaftlicher Themenstellungen einzubringen. Die Studierenden haben Kompetenzen erhalten in der Wärmebehandlung und Herstellung metallischer Eisenwerkstoffe sowie der wichtigsten nichteisen- Werkstoffe und deren Einsatz im Ingenieurbereich. Das Modul vermittelt zudem grundlegende Kenntnisse über den chemischen Aufbau, die Morphologie, das Fließverhalten und die physikalischen Eigenschaften der Kunststoffe. Nach erfolgreich bestandener Modulprüfung ist der Student in der Lage, unter Berücksichtigung von technischen und wirtschaftlichen Aspekten den geeigneten Kunststoff für die jeweilige Anwendung auszuwählen.</p> |                                      |                              |   |            |
| 3              | <b>Inhalte</b><br><b>Werkstoffkunde I</b><br><b>Aufbau metallischer Werkstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Atommodelle</li> <li>• Gitteraufbau</li> <li>• Gefüge</li> </ul> <b>Phasenumwandlungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstarrung einer Metallschmelze</li> <li>• Zustandsdiagramme Verhalten der Metalle bei thermischer Aktivierung und mechanischer Beanspruchung</li> <li>• Thermisch aktivierte Reaktionen</li> <li>• Verhalten der Metalle bei mechanischer Beanspruchung</li> </ul> <b>Ur- und Umformen metallischer Werkstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformen metallischer Werkstoffe</li> <li>• Umformen metallischer Werkstoffe</li> </ul> <b>Wärmebehandlung von Metallen (I)</b>  |                                      |                              |   |            |

- grundlegende Betrachtungen
- Wärmebehandlung von Eisenbasisstoffen

Übung:

Besprechung von ausgewählten Aufgaben.

Praktikum:

Erörterung und Durchführung einiger wesentlicher Verfahren der zerstörenden Werkstoffprüfung (Härtemessung, Zugversuch) und der Metallographie (Schliffherstellung und Beurteilung von Gefügen).

## Werkstoffkunde II

Wärmebehandlung von Metallen (II)

- Eisenmetalle (Fortsetzung von Werkstoffkunde 1)
- Nichteisenmetalle

Herstellung metallischer Werkstoffe

- Stahlherstellung
- Stahlbezeichnungen
- Aluminiumherstellung
- Verarbeitung Aluminium
- Bezeichnung von Aluminiumwerkstoffen
- Kupferherstellung

Metallische Werkstoffe

- Stähle
- Kupferwerkstoffe
- Aluminiumwerkstoffe

Übung:

Besprechung von ausgewählten Aufgaben.

Praktikum:

Erörterung und Durchführung einiger wesentlicher Verfahren der zerstörenden Werkstoffprüfung (Tiefziehversuche, Kerbschlagbiegeversuch) und der Wärmebehandlung (Härten und Anlassen, Stimabschreckversuch).

## Werkstoffkunde der Kunststoffe

1 Entwicklungsgeschichte der Kunststoffe

2 Überblick über die Kunststoffeigenschaften im Vergleich zu Metallen

3 Kunststoffchemie

3.1 Grundaufbau

3.2 Polyreaktionen

3.2.1 Polymerisation

3.2.2 Polykondensation

3.2.3 Polyaddition

3.3 Copolymerisationen

3.4 Kautschukchemie

3.5 Kunststoffadditive

|   |  |
|---|--|
|   | <p>4 Übergang von der Schmelze in den festen Zustand</p> <p>4.1 Morphologie der Kunststoffe</p> <p>4.2 Nebervalenzbindungskräfte</p> <p>4.2.1 Dispersionskräfte, Induktionskräfte, Dipolkräfte, Wasserstoffbrückenbindungskräfte</p> <p>5 Eigenschaften von Kunststoffen</p> <p>5.1 Verarbeitungseigenschaften</p> <p>5.2 Rheologie der Kunststoffschmelzen</p> <p>5.3 mechanische Eigenschaften</p> <p>5.3.1 E-Modul</p> <p>5.3.2 Langzeitverhalten, Kriechkurven, Zeitstandkurven</p> <p>5.3.3 Kurzzeitverhalten, Schlagfestigkeiten</p> <p>5.3.4 weitere mechanische Eigenschaften</p> <p>5.3.5 Dimensionierungsverfahren</p> <p>5.4 Thermische Eigenschaften</p> <p>5.4.1 Wärmeleitfähigkeit</p> <p>5.4.2 Wärmeausdehnung</p> <p>5.4.3 spezifische Wärmekapazität</p> <p>5.5 elektrische Eigenschaften</p> <p>5.6 chemische Eigenschaften</p> <p>5.7 Alterungsverhalten</p> <p>5.8 akustische Eigenschaften</p> <p>5.9 optische Eigenschaften</p> <p>5.9.1 Lichtdurchlässigkeit</p> <p>5.9.2 Glanz, Trübung</p> <p>5.9.3 Farbe</p> |
| 4 | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum. Die Vorlesung erfolgt mittels Power-Point-Projektionen im Frontalunterricht. Die Übungen und Praktika werden in seminaristischer Form mittels Tafelanschrieb bzw. Projektion durchgeführt.</p>   |
| 5 | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>  |
| 6 | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>   |
| 7 | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und Bestehen der Klausur.</p>   |

|    |  |
|----|--|
| 8  | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/Konstruktion  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>8/180 = 4,4 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(8 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl<br><b>Hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl, Prof. Dr.-Ing. Joachim Lutterbeck  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Literaturhinweise:</b><br>Scheer/Berns: Was ist Stahl, Springer Verlag Berlin Heidelberg New York<br>Seidel: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München<br>Bergmann, Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München<br>Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft, VEB Verlag Leipzig<br>Bargel/Schulz: Werkstoffkunde, VDI Verlag Düsseldorf<br>Horstmann: Das Zustandsschaubild Eisen Kohlenstoff, Verlag Stahleisen Düsseldorf<br>Schwarz, O., Ebeling, F.-W., u. a., Kunststoffkunde, Vogel Verlag, Würzburg, 2007<br>Menges, G., u. a., Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München, 2011<br>Hellerich, W., u. a., Werkstoff-Führer Kunststoffe, Carl Hanser Verlag München, 2004<br>Kaiser, W., Kunststoffchemie für Ingenieure, Carl Hanser Verlag München, 2006<br>Domininghaus, H., u. a., Die Kunststoffe und Ihre Eigenschaften, VDI-Verlag Düsseldorf, 2005 |

| CAD 1      |  |                                    |                              |  |            |
|------------|--|------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer | Workload   | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des An-gebots                                 | Dauer      |
| 12         | 150 h  | 5                                  | 2. Sem.                      | Jedes Sommers.   | 1 Semester |
| 1          | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 15h / 1 SWS<br>b) Praktikum: 30h / 2 SWS<br>c) Übung: 15h n/ 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Grup-pengröße</b><br>a) 60<br>b) 15<br>c) 30 |            |
| 2          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Durch das erfolgreiche Absolvieren des Pflichtmoduls CAD 1 ist der Studierende in der Lage, die Methoden und Systematiken zur Modellierung von dreidimensionalen Einzelteilen und einfachen Baugruppen aus geometrischer, topologischer und datentechnischer Sicht anzuwenden. Die Darstellung erfolgt so, dass jeder Teilnehmer auf dieser Grundlage ein marktübliches, assoziatives und parametrisches 3D-CAD System vom Leistungsumfang her beurteilen und in der Praxis einsetzen kann.</p>  |                                    |                              |  |            |
| 3          | <b>Inhalte</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>-Volumenmodellierung</li> <li>-Globale und lokale Koordinatensysteme, Skizzen, Skelett- und Hilfsgeometrie</li> <li>-Freie, relative oder assoziative Positionierung</li> <li>-CSG-Modelle und BREP-Modelle</li> <li>-Generierungstechniken für Grundkörper</li> <li>-Assoziative und freie Boolesche Operationen</li> <li>-Aufbau und Bearbeitung eines Booleschen Baumes</li> <li>-Hybride Volumenmodelle und zugehöriger History Tree</li> <li>-Parametrisierte Features</li> <li>-Knowledge Based Engineering (KBE)</li> <li>-Einführung in die Baugruppenmodellierung</li> </ul> |                                    |                              |  |            |
| 4          | <b>Lehrformen</b><br><p>Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum. In der Vorlesung werden die theoretischen Inhalte über eine Projektion mit einem 3D CAD System veranschaulicht. In der Übung werden gemeinsam komplexe Modellierungen erarbeitet. Im Praktikum üben die Studenten die grundlegenden Modellierungsmethoden an Einzelarbeitsplätzen.</p>   |                                    |                              |  |            |
| 5          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><p>Inhaltlich: Grundlagen der Informatik<br/>           Formal: keine</p>   |                                    |                              |  |            |
| 6          | <b>Prüfungsformen</b><br><p>Bewertung einer Projektarbeit; praktische Modellierung eines Bauteils, Baugruppe, Zeichnung in Kombination mit schriftlicher Überprüfung allgemeiner Zusammenhänge</p>   |                                    |                              |  |            |

|    |   |
|----|---|
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/Konstruktion                                 |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,77\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Mark Fiolka   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweis:<br>Ziehten D.R., Koehldorfer W.: „CATIA V5-Konstruktionsmethodik zur Modellierung von Volumenkörpern“, Hanser Verlag |

| Mathematik 2 |   |                                    |                              |  |            |
|--------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer   | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 57           | 180 h   | 6                                  | 2. Semester                  | Jedes Sommersemester                           | 1 Semester |
| 1            | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 60h / 4 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit komplexen Zahlen zu rechnen,</li> <li>- mit Vektoren und Matrizen umzugehen, insbesondere bei Anwendungen in der analytischen Geometrie,</li> <li>- die Eigenschaften linearer Gleichungssysteme zu analysieren und diese mit Hilfe des Gauß-Jordan-Algorithmus oder der inversen Matrix zu lösen,</li> <li>- nichtlineare Gleichungen mit iterativen Verfahren zu lösen und hierüber Konvergenz- und Fehleraussagen zu machen,</li> <li>- das Konvergenzverhalten unendlicher Reihen zu untersuchen,</li> <li>- Potenzreihen von reellen Funktionen zu berechnen und bei der Approximation sowie der Integration zu benutzen,</li> <li>- verschiedene einfache Typen von Differentialgleichungen zu lösen.</li> </ul>   |                                    |                              |  |            |
| 3            | <b>Inhalte</b><br><u>Komplexe Zahlen:</u><br><u>Gaußsche Zahlenebene, Polar- und Exponentialform einer komplexen Zahl, Umrechnung der Darstellungsformen, Rechnen mit komplexen Zahlen, Potenzieren und Radizieren von komplexen Zahlen, Logarithmus einer komplexen Zahl, komplexwertige Funktionen, Anwendungen</u><br><br><u>Vektorrechnung:</u><br><u>Skalare und vektorielle Größen, der dreidimensionale und der n-dimensionale Vektorraum, Vektoraddition, Multiplikation mit einem Skalar, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt, Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit, Anwendungen in der Analytische Geometrie</u><br><br><u>Matrizen und lineare Gleichungssysteme:</u><br><u>Definition einer Matrix, Rechnen mit Matrizen, Matrizen als lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme, Koeffizientenmatrix eines linearen Gleichungssystems, Zeilennormalform einer Matrix, Gauß-Jordan-Verfahren, Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Berechnung der inversen Matrix, Determinanten</u><br><br><u>Nichtlineare Gleichungen:</u><br><u>Iterationsverfahren zur Lösung nichtlinearer Gleichungen, Bisektionsverfahren, Verfahren nach Newton-Raphson, Konvergenzbedingungen, Fehlerabschätzungen</u> |                                    |                              |  |            |



|    |   |
|----|---|
|    | <p><u>Unendliche Reihen und Potenzreihenentwicklungen:</u><br/> Unendliche Reihen, Konvergenz einer Reihe, Potenzreihen, Konvergenz von Potenzreihen, Eigenschaften von Potenzreihen, Taylorreihen, Potenzreihenentwicklung einer Funktion, Differentiation und Integration über Potenzreihenentwicklungen, Approximation</p> <p><u>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</u><br/> Einführung und Definitionen, Differentialgleichungen 1. Ordnung, Geometrische Deutung, Separable Differentialgleichungen, Integration einer Differentialgleichung durch Substitution, Lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung, Variation der Konstanten, Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten,</p> |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Vorlesung findet im seminaristischen Stil unter Verwendung von Tafel und Projektor statt. Als Begleit- und Arbeitsmaterial wird ein Skript zur Verfügung gestellt. In den Übungen wird die exemplarische Lösung von Aufgaben durch die Studierenden unter Anleitung erarbeitet und diskutiert. Ergänzend werden Hausübungsaufgaben mit Musterlösungen ausgegeben.</p>   |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Mathematik 1<br/> Formal: Keine</p>   |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>  |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>  |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>Dieses Modul wird in allen in Präsenzform angebotenen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Maschinenbau in Iserlohn angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automotive,</li> <li>- Fertigungstechnik,</li> <li>- Kunststofftechnik,</li> <li>- Mechatronik,</li> <li>- Produktentwicklung / Konstruktion.</li> </ul>  |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>6/180 = 3,333 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br/> (6 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Michael Teusner</p>   |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturhinweise: Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg Verlag<br/> Fetzer/ Fränkel: Mathematik für Fachhochschulen, VDI Verlag</p>   |

| Technische Mechanik 2 (Festigkeitslehre und Kinematik/Kinetik) |  |                                     |                               |  |            |
|--|--|-------------------------------------|-------------------------------|--|------------|
| Kennnummer   | Workload   | Credits                             | Studien-semester              | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 88   | 300 h  | 10                                  | 2. u. 3. Sem.                 | Jedes Jahr, beginnend im Sommersemester        | 2 Semester |
| 1  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 60h / 4 SWS<br>b) Übung: 60h / 4 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>8 SWS / 120 h | <b>Selbststudium</b><br>180 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><b>a) Festigkeitslehre (2. Semester)</b><br>Die Studierenden können nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung ausgehend von inneren und äußeren Kräften (siehe Technische Mechanik 1) Spannungen in und Verformungen von Bauteilen berechnen. Sie können diese mit zulässigen Werten vergleichen und hieraus Aussagen über die statische Tragfähigkeit einer Konstruktion herleiten.<br><b>b) Kinematik/Kinetik (3. Semester)</b><br>Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, geometrische und zeitliche Abläufe von Bewegungen und ihre Wechselwirkungen mit Kräften und Momenten in und an mechanischen Strukturen zu analysieren. Sie besitzen Kenntnisse über die wesentlichen dynamischen Grundgesetze und sind in der Lage, das kinematische und kinetische Verhalten von Punkten und starren Körpern in der Ebene zu beurteilen. |                                     |                               |  |            |
| 3  | <b>Inhalte</b><br><b>a) Festigkeitslehre (2. Semester)</b><br>Grundlagen<br>- Beanspruchungsarten<br>- Spannungen und Verzerrungen<br>- Zugversuch<br>- Hookesches Gesetz, Querkontraktion<br>Festigkeitsnachweis<br>- Belastungsarten<br>- Dauerfestigkeit<br>- Gestaltfestigkeit<br>- Zulässige Spannungen<br>Zug und Druck<br>- Spannung, Dehnung<br>Biegung<br>- Biegemoment und Biegespannung<br>- Flächenträgheitsmomente<br>- Widerstandsmomente<br>- Schiefe Biegung<br>Verformungen durch Biegemomente<br>- Integration der Differentialgleichung der Biegelinie<br>- Rand- und Übergangsbedingungen<br>- Superposition<br>Querkraftschub   |                                     |                               |  |            |

|   |  |
|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schubspannungen</li> <li>- Schubmittelpunkt</li> <li>- Schubspannungen in Verbindungsmitteln</li> <li>Torsion</li> <li>- Kreis- und Kreisringquerschnitte</li> <li>- St.-Venantsche Torsion beliebiger Querschnitte</li> <li>Zusammengesetzte Beanspruchung</li> <li>- Zusammengesetzte Normalspannung</li> <li>- Einachsiger Spannungszustand</li> <li>- Ebener Spannungszustand</li> <li>- Festigkeitshypothesen</li> <li>Knickung</li> <li>- Eulersche Knickung</li> <li><b>b) Kinematik/Kinetik (3. Semester)</b></li> <li>Kinematik des Punktes</li> <li>- Kinematische Größen</li> <li>- Kinematische Diagramme</li> <li>- Geradlinige Bewegung des Punktes</li> <li>- Allgemeine Bewegung des Punktes</li> <li>Ebene Bewegung starrer Körper</li> <li>- Translation und Rotation</li> <li>- Momentanpol</li> <li>- Geschwindigkeit und Beschleunigung</li> <li>- Relativbewegung eines Punktes</li> <li>- Systeme starrer Körper</li> <li>Kinetik des Massenpunktes</li> <li>- Dynamisches Grundgesetz</li> <li>- Kräfte am Massenpunkt</li> <li>- Geschwindigkeitsabhängige Bewegungswiderstände</li> <li>- Massenkraft, Prinzip von d'Alembert</li> <li>- Impulssatz</li> <li>- Arbeit, Energie, Leistung</li> <li>- Energiesatz</li> <li>Kinetik starrer Körper</li> <li>- Translation und Rotation</li> <li>- Massenträgheitsmomente</li> <li>- Satz von Steiner</li> <li>- Deviationsmomente, Hauptachsen</li> <li>- Schwerpunktsatz, Drallsatz</li> <li>- Prinzip von d'Alembert , Energiesatz</li> <li>Kinetik des Massenpunktsystems</li> <li>- Schwerpunktsatz, Impulssatz, Drallsatz</li> <li>- Gerader, zentrischer Stoß</li> </ul> |
| 4 | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.</p>  |
| 5 | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Keine</p>   |

|    |  |
|----|--|
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$10/180 = 5,55 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(10 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. -Ing. Werner Möllers  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Das Beherrschen des Stoffes aus dem 1. Semester (Technische Mechanik 1 = Statik) ist für das Verständnis dieser Lehrveranstaltung von großer Wichtigkeit.<br>Als begleitendes Fachbuch wird das Lehrbuch Technische Mechanik von Jürgen und Helga Dankert aus dem Verlag Vieweg+Teubner empfohlen. Dieses wird eventuell von der Hochschule kostenlos zur Verfügung gestellt. |



| Konstruktionselemente 2 |   |                             |                       |  |            |
|-------------------------|---|-----------------------------|-----------------------|--|------------|
| Kennnummer              | Workload  | Credits                     | Studien-semester      | Häufigkeit des An-gebots                 | Dauer      |
| 47                      | 150 h   | 5                           | 3. Sem.               | Jedes Wintersemes-ter                    | 1 Semester |
| 1                       | Lehrveranstaltungen<br>a) Vorlesung: 30 h / 2 SWS<br>b) Übung: 30 h / 2 SWS   | Kontaktzeit<br>4 SWS / 60 h | Selbststudium<br>90 h | geplante Grup-pengröße<br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Gestaltung und Auslegung von Wellen und Achsen eigenständig durchführen. Dabei sind ihm die unterschiedlichen Methoden der Auslegung und technischen Berechnung von Achsen und Wellen bekannt. Dem Studierenden sind die unterschiedlichen Bauformen von Gleit- und Wälzlagern geläufig. Mit der Berechnung der Wälzlager sind dem Studierenden praxisnahe Methoden der Berechnung der Lager vermittelt worden, die er insbesondere mit Kenndaten auslegen kann. Die unterschiedlichen Bauformen von nichtschaltbaren und schaltbaren Kupplungen sind derart geläufig, dass der Studierende in der Regel die Kupplungen nach Herstellerangaben auslegen kann. Die komplette Auslegung und Konstruktion einer mechanisch betätigten Lamellenkupplung kann eigenständig erfolgen. Die Grundausslegung von Stirnradgetrieben kann der Studierende anhand von Anhaltswerten zur Berechnung von Getrieben vornehmen. Ihm ist klar, dass hierzu das Wissen aufgrund von Erfahrungswerten aus der Praxis erfolgt, die er vermittelt bekommen hat. Ferner ist der Studierende in der Lage, Kegelradgetriebe und Stirnradgetriebe mit und ohne Profilverschiebung zu berechnen und zu konstruieren.</p> |                             |                       |  |            |
| 3                       | <b>Inhalte</b><br><p>Auslegung und Konstruktion von Wellen<br/> - Grundlagen der Dimensionierung<br/> - Verschiedene Berechnungsverfahren<br/> - Einsatz von EDV-gestützten Verfahren</p> <p>Lager<br/> - Wälzlager<br/> - Gleitlager</p> <p>Kupplungen<br/> - Starre Kupplungen<br/> - Schaltbare Kupplungen<br/> - Grundlagen der Kupplungsberechnung<br/> - Berechnung einer Reibungskupplung</p> <p>Verzahnungen<br/> - Verzahnungsarten<br/> - Grundlagen der Dimensionierung von Evolventenverzahnungen<br/> - Zahnradgetriebe<br/> - Berechnung von Stirnradstufen</p> <p>Übung<br/> Es wird eine Welle nach unterschiedlichen Auslegungsgrundlagen berechnet. Ferner werden Konstruktionsentwürfe besprochen. Es werden Lager, Kupplungen, Verzahnungen und</p>   |                             |                       |  |            |

|    |   |
|----|---|
|    | einfache Getriebe berechnet.  |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.  |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Keine   |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung   |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,77\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Hannibal  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Köhler/Rögnitz - Maschinenteile 2<br>Taschenbuch: 527 Seiten<br>Verlag: Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 10, neu bearb. Aufl. 2008 (15. Mai 2008)<br>Sprache: Deutsch<br>ISBN-10: 3835100920<br>ISBN-13: 978-3835100923 |

| Elektrische Antriebe/Aktorik |   |                                    |                              |  |            |
|------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer                   | Workload  | Credits                            | Studiensemester              | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 16                           | 150 h   | 5                                  | 3. Sem.                      | Wintersemester                                 | 1 Semester |
| 1                            | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 4 SWS<br>b) Praktikum: 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 15 |            |
| 2                            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Die Studierenden werden befähigt, sowohl konventionelle elektrische Motoren, als auch die auf Festkörpereffekten basierenden so genannten „neuen Aktoren“ im Zusammenhang mit den zugehörigen Steuerungen, hinsichtlich ihrer Betriebseigenschaften und Einsatzmöglichkeiten in technischen Anlagen und Produkten, zielgerichtet beurteilen, auswählen und in Betrieb nehmen zu können.</p> <p>Die Studierenden erlangen einen Überblick zu den wichtigsten Antriebstypen sowie ausbaufähige Grundkenntnisse und praktische Erfahrungen zu Wirkprinzipien, typischen Bauformen, Betriebseigenschaften und -parameterbereichen, üblichen Ansteuerungen und Drehzahlstellmöglichkeiten, zu Entwurf und Dimensionierung, zu Entwicklungstrends und typischen Applikationsbeispielen.</p>   |                                    |                              |  |            |
| 3                            | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Übersicht (Aktorik und Sensorik als Bindeglied zwischen Informationsverarbeitung und Prozess, Hauptverarbeitungsfunktionen, typische Bewegungsformen und –abläufe, charakteristische Antriebs- und Lastkenngrößen, Grundstrukturen von Antriebssystemen, Systematik der Motortypen).</li> <li>○ Konventionelle Motoren mit kontinuierlicher und diskontinuierlicher Drehbewegung (Dreh- und Wechselfeldmotoren, Gleichstrom-, Universal- und elektronisch kommutierte Motoren, Schrittantriebe).</li> <li>○ kontinuierlich und diskontinuierlich arbeitende Lineardirektantriebe (elektrodynamische Tauch- und Flachspulsysteme, elektro-magneto-mechanische Linearschrittmotoren, gleichstrom- und wanderfeldbasierte Lösungen) piezoelektrische, magnetostriktive, shape-memory-, elektro- und magnetorheologische sowie chemomechanische Aktorik.</li> <li>○ Leistungssteuerungen und Regelstrukturen für drehzahlveränderliche und Servo-Antriebsaufgaben (moderne Frequenzumrichter, Pulssteller, ...).</li> <li>○ Vergleich problemneutraler rotatorischer Motoren mit Bewegungswandlern und linear direkt arbeitender Antriebe für Linear-Positioniersysteme.</li> </ul> |                                    |                              |  |            |



|    |   |
|----|---|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br><u>- Vorlesung, Praktikum,</u><br><u>- Besprechung der erarbeiteten Lösungen im Praktikum</u><br><u>- Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</u>  |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Keine   |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br><u>Klausur</u>   |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><u>erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung</u>   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,77\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Frank Müller  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Müller, F.: Elektrische Antriebe/Aktorik. Teil 1 und 2. Lehrbrief, FH-SWF<br>Stölting, H.-D.; Kallenbach, E.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 4., neu bearbeitete Auflage (7. April 2011)<br>Weidauer, Jens: Elektrische Antriebstechnik: Grundlagen, Auslegung, Anwendungen, Lösungen. Publicis Publishing; Auflage: 2. überarb. u. erw. Auflage (26. Januar 2011)<br>Janocha, Hartmut: Unkonventionelle Aktoren: Eine Einführung. Oldenbourg Wissenschaftsverlag (24. Februar 2010) |

| Sensorik / Bussysteme |   |                           |                             |  |            |
|-----------------------|---|---------------------------|-----------------------------|--|------------|
| Kennnummer            | Workload  | Credits                   | Studien-semester            | Häufigkeit des Angebots  | Dauer      |
| 80                    | 150h  | 5                         | 3. Sem.                     | Jedes Wintersem.   | 1 Semester |
| 1                     | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Praktikum: 30h / 2 SWS<br>c) Übung: 15h / 1 SWS<br>d) Seminar: 15h / 1 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>90h | <b>Selbststudium</b><br>60h | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b><br>a)60<br>b)15<br>c)30<br>d)30 |            |
| 2                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden erlangen ausbaufähige Grundkenntnisse und praktische Erfahrungen über Sensoren zum Messen elektrischer und nichtelektrischer Messgrößen. Weiterhin sind die Studierenden nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, vorhandene Feldbussysteme und -strukturen zu analysieren, zu verstehen und zu modifizieren.   |                           |                             |  |            |
| 3                     | <b>Inhalte</b><br>Vorlesung:<br>Allgemeiner Aufbau von Sensoren<br>Kenngrößen<br>Statisches Verhalten<br>Dynamisches Verhalten<br>Einteilung und Vorstellung von Sensoren: direkt/indirekt umsetzende Sensoren, aktive Sensoren, passive (resistive, kapazitive, induktive) Sensoren.<br>Ladungsverstärker, Wheatston'sche Brücke<br>Strukturen von Prozessleitsystemen: parallele, zentrale, dezentrale Technik<br>Intelligente Sensorik<br>Datenübertragungssysteme: Synchronisationsarten, Übertragungssicherung, Verbindungsformen, Übertragungsmedien.<br>Feldbussysteme: INTERBUS, P-NET, CAN; PROFIBUS, PROFIBUS-FMS, PROFIBUS-DP, PROFIBUS-PA<br>Lokale Netzwerke: Ethernet, Industrial-Ethernet, PROFINET. |                           |                             |  |            |
| 4                     | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Übung, Praktikum und Seminar. Persönliche Betreuung nach Absprache.   |                           |                             |  |            |
| 5                     | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Grundkenntnisse in Physik und Mathematik<br>Formal: keine  |                           |                             |  |            |

|    |   |
|----|---|
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung, Vortrag und Projektarbeit  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Im Studiengang Mechatronik  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>5/180 = 2,8 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturempfehlung:<br>G. Schnell, B. Wiedemann, Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik, Springer Vieweg<br>S. Hesse, G. Schnell, Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg + Teubner<br>E. Schiessle, Industriesensorik, Vogel Fachbuch |

| Elektronik |  |                            |                              |  |            |
|------------|--|----------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer | Workload   | Credits                    | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots  | Dauer      |
| 18         | 150 h  | 5                          | 3                            | jährlich   | 1 Semester |
| 1          | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 2 SWS<br>b) Praktikum: 2 SWS<br>c) Übung: 1 SWS<br>d) Seminar: 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>90 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 15<br>c) 30<br>d) 30 |            |
| 2          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden lernen die wichtigsten Bauelemente und grundlegende Schaltungen moderner Elektronik kennen. Sie kennen die wichtigsten Transistor- und Operationsverstärker-Schaltungen und können diese dimensionieren. Weiterhin werden die Grundlagen für das Verständnis der Funktionsweise von Integrierten Schaltungen gelegt.<br>Im Rahmen des Seminars wird auch auf die Simulation von Elektronischen Schaltungen eingegangen. Im Praktikum lernen die Studierenden, wie man die gängigen Laborgeräte bedient und festigen die in Vorlesung und Übung erlangten Kenntnisse. Dazu müssen die Studierenden verschiedene Schaltungen vom Schaltplan in eine funktionierende, auf einem Steckbrett aufgebaute Schaltung umsetzen.   |                            |                              |  |            |
| 3          | <b>Inhalte</b><br>Kern-Inhalte der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung Komplexe Rechnung, Zwei-/Vierpole, Hoch-/Tiefpass</li> <li>• Grundlagen/Mechanismen der Halbleiter-Physik</li> <li>• Dioden (Aufbau, Funktionsweise, verschiedene Typen, Schaltungen)</li> <li>• Bipolar-Transistoren (Aufbau, Funktionsweise, Grundsaltungen, Arbeitspunktstabilisierung)</li> <li>• Unipolar-Transistoren (Aufbau, Funktionsweise, Grundsaltungen, CMOS-Inverter)</li> <li>• Operationsverstärker (Grundlagen, Rückkopplung, Schaltungen, nicht-ideale Eigenschaften)</li> <li>• Leistungshalbleiter, Vollbrücke, Pulsweitenmodulation, Rekuperation, Thyristoren, Triacs, Phasenanschnitt</li> <li>• Optoelektronik (LED, Phototrs., Solarzelle, Lichtschranken), Hall-Sensoren, NTC, PTC</li> </ul> Für die jeweiligen Bauelemente werden in Vorlesung und Seminar typische Anwendungen mit dazugehörigem Schaltplan vorgestellt. |                            |                              |  |            |
| 4          | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung als Seminaristischer Unterricht mit Projektion und Tafelanschrieb</li> <li>• Übung und Seminar mit Projektion und Tafelanschrieb</li> <li>• Praktikum: Vor- und Nachbesprechung der Versuche und erarbeiteten Lösungen</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>  |                            |                              |  |            |
| 5          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><u>Inhaltlich: Empfohlen ist eine erfolgreiche Teilnahme in dem Modul „Elektrotechnik I“.</u><br><u>Formal: Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.</u>  |                            |                              |  |            |
| 6          | <b>Prüfungsformen</b><br><u>Klausur</u>  |                            |                              |  |            |
| 7          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><u>bestandene Modulprüfung</u>   |                            |                              |  |            |
| 8          | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Das Modul wird in ähnlicher Form im Verbundstudiengang „Mechatronik“ angeboten.  |                            |                              |  |            |

|    |   |
|----|---|
| 9  | <p>Stellenwert der Note für die Endnote<br/> <math>5/180 = 2,77\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br/> (5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>   |
| 10 | <p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender<br/> Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer</p>   |
| 11 | <p>Sonstige Informationen<br/> Ein Handout der projizierten Seiten wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben.<br/> <u>Literaturempfehlungen:</u><br/> - Goßner, Stefan: <i>Grundlagen der Elektronik</i>; Shaker Verlag 2008; 7. ergänzte Auflage; ISBN 978-3-8265-8825-9 (auch online unter: <a href="http://www.prof-gossner.de">www.prof-gossner.de</a>)<br/> - Tietze, U., Schenk, Ch., Gamm, E.: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 13.Auflage, 2010, ISBN: 978-3-642-01621-9<br/> - Halbleiter-Grundlagen: <a href="http://www.halbleiter.org">www.halbleiter.org</a></p> |

| Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik |   |                                    |                              |   |            |
|---|---|------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer                              | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                                       | Dauer      |
| 62                                      | 150 h   | 5                                  | 4. Sem.                      | Jedes Sommersem.  | 1 Semester |
| 1                                       | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 45h / 3 SWS<br>b) Übung: 15h / 1 SWS<br>c) Praktikum: 30h / 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b><br>a) 60<br>b) 30<br>c) 15 |            |
| 2                                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Das Pflichtmodul Mess-, Steuer- und Regelungstechnik wird im Hauptstudium für die Studiengänge Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion angeboten.<br>Der Studierende verfügt nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung über grundlegende und vertiefende Kenntnisse über Inhalte, Zusammenhänge und technische Anwendungen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik. Die Modulhalte dienen als Basis zum Verständnis der Anwendung und der Entwicklung messtechnischer, steuerungstechnischer und regelungstechnischer Systeme in den Ingenieur tätigkeitsfeldern.  |                                    |                              |   |            |
| 3                                       | <b>Inhalte</b><br><br><b>Messtechnik</b><br>- Grundbegriffe der Messtechnik<br>- Fehler<br>- Maß- und Einheitensysteme<br>- Messung mechanischer Größen<br>- Durchflussmessung<br>- Messung thermischer Größen<br>- Messung elektrischer Größen<br><b>Steuerungstechnik</b><br>- Einführung zur Steuerungstechnik<br>- Grundlagen der Informationsverarbeitung<br>- Logische Funktionen<br>- Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS<br>- Numerische Steuerungen NC<br>- Robotersteuerungen<br><b>Regelungstechnik</b><br>- Grundbegriffe der Regelungstechnik<br>- Die Regelstrecke<br>- Stationäres Verhalten von Regelstrecken<br>- Regelstrecken mit und ohne Ausgleich<br>- Stetige Regler<br>- P-, I-, PI- und PID-Regler<br>- Regelkreise mit stetigen Reglern<br>- Arbeitsweise und Verhalten des Regelkreises<br>- Reglerauswahl<br>- Optimale Reglereinstellung |                                    |                              |   |            |

|    |   |
|----|---|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitendem Praktikum und Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion   |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein. |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung   |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Klausur  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/Konstruktion   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,77\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Martin Skambraks  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturempfehlung:<br>Matthias Seitz: Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation, Hanser Verlag, 2012   |

| Digitaltechnik |  |                     |                       |   |            |
|----------------|--|---------------------|-----------------------|---|------------|
| Kennnummer     | Workload   | Credits             | Studien-semester      | Häufigkeit des Angebots                 | Dauer      |
| 15             | 150 h  | 5                   | 4                     | jährlich                                | 1 Semester |
| 1              | Lehrveranstaltungen<br>a) Vorlesung: 2 SWS<br>b) Praktikum: 2 SWS  | Kontaktzeit<br>60 h | Selbststudium<br>90 h | geplante Gruppengröße<br>a) 60<br>b) 15 |            |
| 2              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Durch die Vorlesung erhalten die Studierenden einen detaillierten Überblick über den Aufbau und die Funktionsweise von Digitalschaltungen bis hin zu den verschiedenen Speichertypen und zu programmierbarer Logik. Für einfache kombinatorische Logik und Schaltwerke können die Studierenden die entsprechenden Schaltungen aus einer textuellen Aufgabenbeschreibung erstellen. Dabei wenden neben der Booleschen Algebra die K-Plan Methode zur Reduktion der Gatteranzahl an. Ein weiterer Bestandteil ist die Interpretation von Datenblättern, so dass die Studierenden in der Lage sind, Bausteine bzgl. ihrer Eignung für die gestellte Aufgabe zu bewerten.</p> <p>Im Praktikum wird eine Digitalschaltung aufgebaut, welche in verschiedenen Phasen der Fertigstellung auf ihre Funktionstüchtigkeit getestet wird. Des Weiteren wird ein EEPROM programmiert, und auch ein kurzer Einblick in den modernen Digitalschaltungsentwurf mittels VHDL gegeben. Hierzu implementieren die Studierenden einfache Logikfunktionen auf einem Xilinx-FPGA.</p> |                     |                       |   |            |
| 3              | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlensysteme, Kodierung, Code-Sicherung, Quantisierung, Schaltzeiten</li> <li>• Schaltalgebra, Logische Grundfunktionen und abgeleitete Funktionen, Schaltnetze</li> <li>• Funktionstherme, Min-/Maxtherme, Kon-/Disjunkte Normalform, K-Plan, Quine-McCluskey</li> <li>• Eigenschaften und Kenngrößen von Standard-Gattern und Logikfamilien, CMOS-Technologie</li> <li>• Grundlagen von Schaltwerken, Flip-Flop-Typen</li> <li>• Synchrone Schaltwerke, Automatentheorie, Mealy/Moore-Schaltwerke, Zustandskodierung</li> <li>• (De-)Multiplexer, Codewandler</li> <li>• Zähler (asynchron/synchron), Schieberegister, Ringzähler, Pseudo-Zufallsfolgen</li> <li>• Ausgewählte komplexe Digitalschaltungen (Addierer, Frequenzteiler /-verdoppler)</li> <li>• Speicherbausteine</li> <li>• Im Praktikum: Programmierbare Logik, Synthese und Simulation</li> </ul>  |                     |                       |   |            |
| 4              | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung als Seminaristischer Unterricht mit Projektion und Tafelanschrieb</li> <li>• Nach Möglichkeit werden begleitende Übungen mittels Online-Plattform „Moodle“ angeboten</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>  |                     |                       |   |            |
| 5              | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><p>Inhaltlich: Das Modul „Elektronik“ sollte zuvor absolviert worden sein.<br/> Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.</p>   |                     |                       |   |            |
| 6              | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur   |                     |                       |   |            |
| 7              | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>bestandene Modulprüfung  |                     |                       |   |            |



|    |  |
|----|--|
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Das Modul wird in ähnlicher Form im Verbundstudiengang „Mechatronik“ angeboten.  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,8 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Ein Handout der projizierten Seiten wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben.<br><u>Literaturempfehlungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fricke, Klaus: <i>Digitaltechnik, Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechnik und Informatiker</i>, 6. Auflage, Vieweg+Teubner, 2009, ISBN 978-3-8348-0459-4</li> <li>- Beuth, Klaus: <i>Digitaltechnik (Elektronik 4)</i>, 13. Auflage, Vogel Buchverlag, 2007, ISBN 978-3-8343-3084-0</li> <li>- Woitowitz, Roland et al.: <i>Digitaltechnik, Ein Lehr- und Übungsbuch</i>, 6. Auflage, Springer Verlag 2012, ISBN 978-3-642-20872-0</li> <li>- Tietze, U., Schenk, Ch., Gamm, E.: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 13.Auflage, 2010, ISBN: 978-3-642-01621-9</li> </ul> |

| Robotertechnik |   |                            |                      |  |            |
|----------------|---|----------------------------|----------------------|--|------------|
| Kennnummer     | Workload  | Credits                    | Studien-semester     | Häufigkeit des An-gebots                     | Dauer      |
| 78             | 150 h   | 5                          | 4. Sem.              | Jedes Sommers.                               | 1 Semester |
| 1              | Lehrveranstaltungen<br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Praktikum: 30h / 2 SWS   | Kontaktzeit<br>60h / 4 SWS | Selbststudium<br>90h | geplante Gruppen-<br>größe<br>a) 60<br>b) 15 |            |
| 2              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Das Modul vermittelt grundlegende Inhalte der Robotertechnik. Die Studierenden sind in der Lage für eine vorgegebene Anwendung einen geeigneten Industrieroboter auszuwählen, aber auch nach Alternativen Handhabungsgeräten in Betracht zu ziehen. Sie erlernen das Erstellen von Roboterprogrammen und verstehen die im Betriebssystem stattfindenden Abläufe zur Robotersteuerung. Darüber hinaus bietet das Modul einen kurzen Einblick in die zukünftigen Entwicklungen und Trends insbesondere der mobilen Roboter.</p>   |                            |                      |  |            |
| 3              | <b>Inhalte</b><br><p>Geschichtliche Entwicklung der Robotertechnik<br/> Zukünftige Entwicklungen und Trends<br/> Einordnung und Definition des Begriffes „Industrieroboter“<br/> Die Robotermärkte<br/> Die kinematische Struktur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gelenkarten</li> <li>○ Verschiedene Kinematische Ketten</li> <li>○ Freiheitsgrade einer kinematischen Kette</li> </ul> <p>Die Denavit-Hartenberg-Konventionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Festlegung der Koordinatensysteme</li> <li>○ Bestimmung der Denavit-Hartenberg-Parameter</li> </ul> <p>Transformationen zwischen Roboter- und Weltkoordinaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorwärtstransformationen</li> <li>○ Rückwärtstransformationen</li> <li>○ Singularitäten</li> </ul> <p>Beschreibung der Lage des Effektors durch Euler-Winkel<br/> Bewegungsart und Interpolation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ PTP-Bahn und Interpolationsarten</li> <li>○ CP-Steuerung</li> <li>○ Überschleifen von Zwischenstellungen</li> <li>○ Spline Interpolation</li> </ul> <p>Roboterregelung</p> |                            |                      |  |            |

|    |  |
|----|--|
|    | <p>Sensorik im Roboter und Greifersystem</p> <p>Roboterprogrammierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Online-, Teach-In-, Play-Back-, Master-Slave-, Offline-Programmierung</li> <li>○ Programmierung mit Simulationssystemen</li> <li>○ Konkrete Programmbeispiele</li> </ul> <p>Antriebssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Elektrisch</li> <li>○ Hydraulisch</li> <li>○ Pneumatisch</li> <li>○ Motorentypen, Getriebetypen</li> <li>○ Bionische Roboterantriebe</li> </ul> <p>Positionsmessung und Kalibrierung</p> <p>Roboter mit Bildverarbeitung</p> |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung und Praktikum. Persönliche Betreuung nach Absprache.</p>   |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Grundkenntnisse in Physik, Mathematik und Technischer Mechanik</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.</p>  |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Schriftliche Prüfung</p>   |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>   |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In den Studiengängen Mechatronik und Fertigungstechnik (Wahlpflichtmodul)</p>   |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/180 = 2,8 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>   |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus</p>   |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literaturempfehlung:</p> <p>W. Weber, Industrieroboter, Hanser</p> <p>A. Wolf, R. Steinmann, Greifer in Bewegung, Hanser</p> <p>J. J. Craig, Introduction to robotics mechanics and control, Prentice Hall</p>   |

| Technische Schwingungslehre |   |                                    |                              |  |            |
|-----------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer                  | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des An-gebots                                 | Dauer      |
| 89                          | 150 h   | 5                                  | 4. Sem.                      | Jedes Sommersem.   | 1 Semester |
| 1                           | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Praktikum: 15h / 1 SWS<br>b) Übung: 15h / 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Grup-pengröße</b><br>a) 60<br>b) 15<br>c) 30 |            |
| 2                           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Bei positivem Lernerfolg hat der Studierende grundlegende Kenntnisse über die mechanischen Schwingungen fester Körper. Er ist befähigt, technische Systeme im Zusammenhang mit der Schwingung von Festkörpern und die Auswirkungen der Schwingungen zu beurteilen. Darüber hinaus kann der Studierende die Berechnung einfacher technischer Systeme durchführen. |                                    |                              |  |            |
| 3                           | <b>Inhalte</b><br>1. Einleitung und Motivation<br>2. Mathematische Grundlagen<br>3. Physikalische Grundlagen<br>4. Einordnung der Schwingungsarten<br>5. Systeme mit einem Freiheitsgrad<br>6. Systeme mit mehreren Freiheitsgraden<br>7. Simulation von Schwingungen   |                                    |                              |  |            |
| 4                           | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Übungen. Persönliche Betreuung nach Absprache.   |                                    |                              |  |            |
| 5                           | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Erfolgreicher Abschluss der Lehrveranstaltungen in Mathematik 1-2 und Mechanik 1-2<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.                        |                                    |                              |  |            |
| 6                           | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung und erfolgreiche Durchführung der Praktika und Abgabe schriftlicher Versuchsberichte.   |                                    |                              |  |            |
| 7                           | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                                    |                              |  |            |
| 8                           | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Dieses Modul wird als Pflichtmodul im Studiengang Mechatronik angeboten.  |                                    |                              |  |            |
| 9                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,8 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |                                    |                              |  |            |

|    |  |
|----|--|
| 10 | Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende<br>Prof. Dr.-Ing. Rainer Herbertz |
| 11 | Sonstige Informationen   |

| Fluidtechnik |   |                                    |                              |   |            |
|--------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer   | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                                 | Dauer      |
| 35           | 150 h   | 5                                  | 4. Sem.                      | Jedes Sommersem.  | 1 Semester |
| 1            | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 2 SWS<br>b) Praktikum: 4 SWS<br>c) Übung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 10<br>c) 30 |            |
| 2            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Das Pflichtmodul vermittelt grundlegende Inhalte und Anwendungen der Fluidtechnik in der Antriebstechnik und bei der Förderung und Verteilung fluider Medien. Der Studierende erwirbt Verständnis von Stoff- und Wärmekreisläufen mit flüssigen Medien und es werden Kompetenzen vermittelt für die Auslegung und die Auswahl von Komponenten und Geräten in maschinenbaulichen und mechatronischen Systemen.</p>   |                                    |                              |   |            |
| 3            | <b>Inhalte</b><br><p>Vorlesungen :</p> <p>Einführung: Aufbau eines hydraulischen Systems; Geschichte der Fluidtechnik, Anwendungsgebiete wie Wasserhydraulik, Ölhydraulik, Pneumatik, Kälte- und Wärmetechnik<br/>           Ölhydraulik und Pneumatik als Antriebstechnik, Vergleich mit anderen Antriebstechniken<br/>           Fluidtechnik in biologischen Systemen, in der Kälte- und Wärmetechnik, in der Haustechnik, in der Energietechnik und in der Verfahrenstechnik<br/>           Physikalische Grundlagen: Grundlagen der Hydrostatik, Grundlagen der Hydrodynamik<br/>           Förderung und Verteilung von Fluiden; Rohrnetze; Berechnung von (hydraulischen) Netzwerken; Druckflüssigkeiten und Wärmeträgerfluid<br/>           Baugruppen zur Energieumformung: Verdrängereinheiten, Verdrängerprinzipien, Hydrozylinder; Auslegung einer Hydrostatischen Antriebseinheit<br/>           Komponenten zur Steuerung von Fluiden: Absperrorgane, Sitzventile, Wegeventile, Druckventile, Stromventile, Sperrventile.<br/>           Hydrospeicher: Bauarten, Grundlagen und Berechnung, Anwendungen<br/>           Schaltungen/Steuerungen/Anwendungen: Geschwindigkeitssteuerungen, Doppelsperrung eines Zylinders, Parallel- und Reihenschaltungen, Gleichlaufsteuerungen Folgesteuerungen, offener und geschlossener Kreislauf, Anwendungen</p> <p>Übungen</p> <p>Auslegung von Rohrnetzen, hydraulischer Abgleich, Hydrostatisches Getriebe, Hydraulische Presse, Speicherladeschaltung für den Teillastbetrieb, Zylinderantrieb mit Wegeventilen, Wärmebilanz eines Hydrauliksystem</p> <p>Praktikum:</p> <p>Rohrleitungen und Rohrnetze<br/>           Betriebsverhalten und Kennlinien von Wegeventilen, Stromventilen und Druckbegrenzungsventilen, Pumpenkennlinie<br/>           Hydrospeicher als Energiespeicher; Wärmehaushalt von Anlagen<br/>           Messungen von Temperatur, Druck und Durchfluss in der Fluidtechnik<br/>           ölhydraulische, pneumatische und elektrische Antriebsachse im Vergleich</p> |                                    |                              |   |            |

|    |  |
|----|--|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Übung/Praktikum. Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung Versuchsberichte. Persönliche Betreuung nach Absprache.  |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Strömungslehre<br>Formal: Ab dem 4. Studiensemester müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Semesters bis auf eine bestanden sein. |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>5 testierte Praktika, Schriftliche Prüfung zur Abfrage der Vorlesungsinhalte  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Mechatronik und Produktentwicklung / Konstruktion   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,77\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-rer. nat. Bernhard Kirsch   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Vorlesungsskript, Übungen mit Musterlösungen stehen als Download zur Verfügung  |

| Elektrohydraulische Systeme |   |                                    |                              |   |            |
|-----------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer                  | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                                 | Dauer      |
| 17                          | 150 h   | 5                                  | 5. Semester                  | Jedes Wintersem.  | 1 Semester |
| 1                           | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 2 SWS<br>b) Praktikum: 2 SWS<br>c) Übung: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 15<br>c) 60 |            |
| 2                           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Das Pflichtmodul vermittelt die Grundlagen und Möglichkeiten moderner elektrohydraulischer Antriebe und Steuerungen mit Hilfe der Proportional-, Regel- und Servoventiltechnik. Dieses Modul baut auf dem Pflichtmodul Fluidtechnik auf. Die Studierenden werden in die Lage versetzt elektrohydraulische Steuer- und Regelsysteme als zukunftsweisende Technik zu nutzen. Schwerpunkt der Vorlesung ist es, Kompetenzen zur Verknüpfung von Mechanik, Elektronik und der Informationstechnik in mechatronischen Systemen zu vermitteln.</p> <p>Dazu wird insbesondere in Praktika und Übungen mit den Studenten der Umgang mit der Simulationssoftware Simulation X und mit einem automatisierten System der Daten-erfassung (my-DAQ) geübt.</p> |                                    |                              |   |            |
| 3                           | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Betriebsverhalten elektrohydraulischer Systeme</li> <li>- Rückkopplung als zentrales Prinzip zur Linearisierung und zur Störunterdrückung in elektrohydraulischen Systemen</li> <li>- Proportionalventile, Servoventile und 2/2 Wege Einbauventile</li> <li>- Energieversorgung von hydraulischen Antrieben</li> <li>- Zylinderantriebe, Verdrängersteuerungen</li> <li>- elektrohydraulische Regelkreise</li> <li>- Sensorik</li> <li>- Elektrohydraulische Systeme für mobile Anwendungen in fahrenden Arbeitsmaschinen, im Kraftfahrzeug, in der Luftfahrt, für Prüfstände und für stationäre Anwendungen in industriellen Anwendungen.</li> </ul>  |                                    |                              |   |            |
| 4                           | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitender Übung, Vorbesprechung zum Praktikum, Versuchsdurchführung, Diskussion und Besprechung der Versuchsberichte, Projektarbeit   |                                    |                              |   |            |
| 5                           | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum Fluidtechnik (5 Testate)<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.   |                                    |                              |   |            |



|    |  |
|----|--|
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung zur Abfrage der Vorlesungsinhalte  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung, 5 testierte Versuche  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Im Studiengang Mechatronik   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,77\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten) |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr. rer. nat. Bernhard Kirsch   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Vorlesungsskript, Übungen mit Musterlösungen stehen als Download zur Verfügung  |

| Mechanische Systeme |   |   |                      |   |            |
|---------------------|---|---|----------------------|---|------------|
| Kennnummer          | Workload  | Credits   | Studien-semester     | Häufigkeit des Angebots                                   | Dauer      |
| 58                  | 150   | 5   | 5                    | Jedes Wintersemester                                      | 1 Semester |
| 1                   | Lehrveranstaltungen<br>a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Praktikum 2 SWS<br>c) Übung 1 SWS<br>d) Seminar 1 SWS   | Kontaktzeit<br>2 SWS / 30 h<br>2 SWS / 30 h<br>1 SWS / 15 h<br>1 SWS / 15 h | Selbststudium<br>60h | geplante Gruppengröße<br>a) 60<br>b) 15<br>c) 30<br>d) 30 |            |
| 2                   | <p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Mit dem zunehmenden Einsatz von Geräten in allen Bereichen der Gesellschaft werden in verstärktem Maße Forderungen nach hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit gestellt. Die Lehrveranstaltung „Mechanische Systeme“ soll die Studenten befähigen, Fehlermöglichkeiten an Geräten zu erkennen und Maßnahmen zur Minimierung der Fehler einzuleiten, um so das Ausfallverhalten bei geringen Kosten zu verbessern. Durch methodische Vorgehensweise werden von den Studierenden für praxisnahe Entwicklungsaufgaben neuartige technische Lösungen unter Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse erarbeitet.</p>  |   |                      |   |            |
| 3                   | <p>Inhalte</p> <p>Vorlesung:</p> <p><u>Technische Funktion und Fehlerverhalten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsrelevante Ein- und Ausgangsgrößen</li> <li>- äußere und innere Störgrößen</li> <li>- Erfassung der Einflussgrößen</li> <li>- Möglichkeiten der Erhöhung der Genauigkeit</li> </ul> <p><u>Toleranzfestlegung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beziehungen zwischen Genauigkeit, Toleranzen und Kosten</li> <li>- Maß- und Toleranzketten</li> </ul> <p><u>Fehlerarme Anordnungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Invariante Anordnungen</li> <li>- Innozente Anordnungen</li> <li>- Vermeiden von Überbestimmtheiten</li> <li>- Funktionstrennung und Funktionsintegration</li> <li>- Prinzip des kürzesten Kraftflusses</li> </ul> <p><u>Fehlerausgleich</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kompensation</li> </ul> |   |                      |   |            |

|    |   |
|----|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Justierung</li> </ul> <p><u>Zuverlässigkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einflussbereiche auf die technische Zuverlässigkeit</li> <li>- Ausfallverhalten von Geräten</li> <li>- Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit</li> </ul> <p>Übung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionskritische Geräte- und Baugruppenanalysen an ausgewählten Funktionsgruppen</li> <li>- Entwicklung neuartiger Geräte und Baugruppen mittels Kreativitätstechniken</li> <li>- Rechnergestützte Simulation von Manipulier- und Handlingsystemen</li> </ul> |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung, Übung, Praktikum</li> <li>- Besprechung der erarbeiteten Lösungen im Praktikum</li> <li>- Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>   |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p>   |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>schriftliche Prüfung</p>  |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung</p>   |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Studiengang Mechatronik (Präsenz und Verbundstudium)</p>   |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/180 = 2,77\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br/>(5 ECTS Punkte von insgesamt 180 ECTS Punkten)</p>  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Frank Müller</p>   |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Pahl, G.; Beitz, W.: Konstruktionslehre: Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung</p> <p>Krause, Werner: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. Fachbuchverlag Leipzig; Auflage: 3. Auflage</p> <p>Janschek, K. Systementwurf mechatronischer Systeme: Methoden - Modelle - Konzepte Springer 2010</p>  |

| <b>Industriebetriebslehre/Kostenrechnung</b> |   |                                    |                              |   |            |
|--|---|------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer                                   | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des An-gebots                        | Dauer      |
| 42   | 150 h   | 5                                  | 3.-5.Sem.                    | jedes Wintersem.                                | 1 Semester |
| 1  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 60h / 4 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Grup-pengröße</b><br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Den Studierenden werden sowohl die betriebswirtschaftliche Denkweise als auch grundlegende Kenntnisse aus den relevanten Teilgebieten, wie z.B. aus der Kostenrechnung, vermittelt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, betriebswirtschaftliche Zusammenhänge auf der Grundlage eines Industriebetriebs zu erkennen und sind darüber hinaus befähigt, entsprechend der betrieblichen Ziele unter Einhaltung gesetzlicher und vertraglicher Nebenbedingungen rationale Entscheidungen zur Problemlösung zu treffen und nachzuvollziehen. Somit haben die Studierenden die Kompetenz, wirtschaftliche Gegebenheiten in Unternehmen besser verstehen und beurteilen zu können.  |                                    |                              |   |            |
| 3  | <b>Inhalte</b><br><br>1. Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe</li> <li>• Unternehmensziele</li> </ul> 2. Organisation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Leitungssysteme</li> </ul> 3. Rechtsformen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelunternehmung</li> <li>• Personen- und Kapitalgesellschaften</li> </ul> 4. Jahresabschluss <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilanz</li> <li>• Gewinn- und Verlustrechnung</li> <li>• Anhang und Lagebericht</li> </ul> 5. Kostenrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben und Grundbegriffe</li> <li>• Systeme der Kostenrechnung</li> <li>• Kostenrechnung auf Vollkostenbasis               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kostenartenrechnung</li> <li>- Kostenstellenrechnung</li> <li>- Kostenträgerrechnung</li> </ul> </li> </ul> 6. Beschaffung |                                    |                              |   |            |

|    |  |
|----|--|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RSU- und ABC-Analyse</li> <li>• Bestellmengenplanung</li> <li>• Beurteilung von Investitionen</li> </ul> <p>7. Vertrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markt</li> <li>• Preisbildung</li> </ul>   |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Der Lehrstoff wird in seminaristischer Form, u.a. anhand von Fallbeispielen, vermittelt.</p>   |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Inhaltlich: Keine</p> <p>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.</p> <p>Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.</p> |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>schriftliche Prüfung</p>   |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>   |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Pflichtfach in den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion und Wahlpflichtfach im Studiengang Automotive, Studienrichtung Automobiltechnik</p>   |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p><math>5/180 = 2,77\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>   |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Gerhardt</p>  |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literaturangaben:</b></p> <p>Schierenbeck, H./Wöhle, C.B.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl., München/Wien 2012</p> <p>Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 7. Aufl., Wiesbaden 2012</p> <p>Weber, W./Kabst, R.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 8. Aufl., Wiesbaden 2012</p> <p>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Aufl., München 2010</p>   |

| <b>Instandhaltung</b> |   |                                    |                              |   |            |
|-----------------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer            | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des An-gebots                        | Dauer      |
| 44                    | 150 h   | 5                                  | 5. Sem.                      | Jedes Wintersem.r                               | 1 Semester |
| 1                     | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Grup-pengröße</b><br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Der Studierenden verfügen nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung über die grundlegenden Fähigkeiten, die Bedeutung der Instandhaltung von Produktionsanlagen für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens abzuschätzen. Ebenso kennt er die Maßnahmen und Strategien der Instandhaltung zur Erhaltung der erforderlichen Verfügbarkeit von Produktionsanlagen. Die Lehrveranstaltung verdeutlichte, dass Ausfälle von Produktionsanlagen zu beeinflussen sind und die Nutzungsdauer dieser Anlagen verlängert werden kann. Die Studierende erhielten u. a. Kompetenzen bezüglich der Beurteilung von Ausfallrisiken und der Planung von Instandhaltung für Produktionsanlagen.</p> |                                    |                              |   |            |
| 3                     | <b>Inhalte</b><br>Einleitung<br>Begriffe<br>Grundlagen<br>Abnutzungsprozess<br>Abnutzungsmechanismen<br>Instandhaltungsaktivitäten<br>Inspektion<br>Wartung<br>Instandsetzung<br>Verbesserung<br>Instandhaltungsstrategien<br>Präventive Strategien<br>Korrektive Strategien<br>Ausfallrisikobetrachtungen<br>Instandhaltungsplanung<br>Organisatorische Einbindung in die Unternehmensorganisation<br>Ablauforganisation in der Instandhaltung<br>Reserveteilbewirtschaftung<br>Schnittstellen zu anderen Unternehmensfunktionen<br>Betriebswirtschaftliche Betrachtung der Instandhaltung<br>Kennzahlen<br>Praktikum:<br>Sechs ausgewählte Versuche zu den Inspektionsmethoden Ausfallursachenanalyse mit Versuchsberichten.                                  |                                    |                              |   |            |

|    |  |
|----|--|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Vorbesprechung Praktikum sowie Diskussion und Besprechung der Versuchsberichte, Persönliche Betreuung nach Absprache.  |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: keine<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.     |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Automotive (Studienrichtung Produktionstechnik), Mechatronik, Fertigungstechnik (Wahlpflichtmodul), Kunststofftechnik (Wahlpflichtmodul),   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,8 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Literaturhinweise:</b><br>Schenk M.: Instandhaltung technischer Systeme: Methoden und Werkzeuge zur Gewährleistung eines sicheren und wirtschaftlichen Anlagenbetriebs, Springer Verlag<br>Siegwart H., Senti R.: Product Life Cycle Management, Schäffer-Poeschel Verlag<br>Handbuch Instandhaltung, Verlag TÜV Rheinland |

| Rechnergestützte Messdatenverarbeitung |   |                    |                      |  |            |
|--|---|--------------------|----------------------|--|------------|
| Kennnummer                             | Workload  | Credits            | Studien-semester     | Häufigkeit des Angebots                    | Dauer      |
| 75                                     | 150h  | 5 ECTS             | 5. Sem.              | Jedes Sommersemester                       | 1 Semester |
| 1                                      | Lehrveranstaltungen<br>a) Vorlesung: 2 SWS<br>b) Praktikum: 2 SWS   | Kontaktzeit<br>60h | Selbststudium<br>90h | geplante Gruppen-<br>größe<br>a)60<br>b)15 |            |
| 2                                      | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen grundlegenden Einblick in messtechnische Verfahren und deren Anwendung in praktischen Problemstellungen. Aufnahme, Analyse und Auswertung erfolgt mit Hilfe der Entwicklungsumgebung LabVIEW.  |                    |                      |  |            |
| 3                                      | <b>Inhalte</b><br>Vorlesung:<br>Aufgaben und Einsatzgebiete der Messtechnik<br>Größen und Einheiten: SI-Einheiten, abgeleitete Einheiten<br>Datenflussprogrammierung<br>Einführung in die Programmierentwicklungsumgebung LabVIEW<br>Digitalisierung<br>Das Nyquist-Shannonsche Abtasttheorem<br>Anti-Aliasing-Filter<br>Sample & Hold Schaltung<br>Analog-Digital-Umsetzer<br>Messwerterfassungskarten<br>Bussysteme und Schnittstellen<br>Auswertung und Darstellung von Messdaten<br>Fehlerbetrachtung<br><br>Praktikum:<br>Lösen von kleinen Software-Projekten mit Hilfe der Programmierungsumgebung LabVIEW.<br>Realisierung von Messaufgaben unter Verwendung eines PCs, LabVIEW und Data Acquisition Boards |                    |                      |  |            |



|    |  |
|----|--|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Praktikum. Persönliche Betreuung nach Absprache.  |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Im Studiengang Mechatronik   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,8\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturempfehlung:<br>Hoffmann, J., Handbuch der Messtechnik, Hanser<br>Lerch, R., Elektrische Messtechnik, Springer  |

| Mikrocomputerprogrammierung |  |                            |                              |  |            |
|-----------------------------|--|----------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer                  | Workload   | Credits                    | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 61                          | 150 h  | 5                          | 5                            | jährlich                                       | 1 Semester |
| 1                           | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 2 SWS<br>b) Praktikum: 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 15 |            |
| 2                           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden die Baugruppen und wesentlichen Funktionsabläufe eines Mikrocomputers. Sie lernen die hardwarenahe Programmierung und können einfache Steuer- und Regelungsaufgaben mithilfe der Sprache C in einem Mikrocomputer implementieren.  |                            |                              |  |            |
| 3                           | <b>Inhalte</b><br>Kern-Inhalte der Vorlesung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C-Programmierung (Toolchain, Schnellkurs zum Einstieg und ausführliche Behandlung)</li> <li>• Mikrocomputer Grundlagen (Historie, Systemaufbau, Speicherarchitekturen, Register, Besonderheiten der AVR-Serie, Stack/Heap)</li> <li>• Digitale I/O-Ports (Programmierung und ext. Beschaltungsbeispiele)</li> <li>• Zeitgeber, Zähler, Interrupts, PWM</li> <li>• Serielle Schnittstellen (USART/RS-232, SPI, TWI)</li> <li>• Arbeitsweise einer CPU (Adressierung, Rechen-, Bitoperationen, Carry/Status-Register, 16/32-Bit Operationen, Darstellung von Gleitkomma-Zahlen, Bedingte Sprünge, Unterroutinen mit Assembler-Beispielen)</li> <li>• Bootloader, Energiespar-Modi, erweiterte Funktionen</li> </ul> Im Praktikum werden zunächst Programmierübungen unter Eclipse und MinGW (gcc) durchgeführt, anschließend bearbeiten die Studierenden in Gruppen unterschiedliche Teile eines Softwareprojekts (Eclipse, gcc-avr, Nibo2 Roboter mit Atmel AVR Prozessoren). |                            |                              |  |            |
| 4                           | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung als Seminaristischer Unterricht mit Projektion und Tafelanschrieb</li> <li>• Praktikum: Programmieren in C, teilweise als Projekt</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>   |                            |                              |  |            |
| 5                           | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Das Modul „Digitaltechnik“ sollte zuvor absolviert worden sein.<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum.  |                            |                              |  |            |
| 6                           | <b>Prüfungsformen</b><br>Kompetenzüberprüfung anhand einer praktischen Programmieraufgabe am PC und schriftlichem Fragenteil   |                            |                              |  |            |
| 7                           | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung   |                            |                              |  |            |
| 8                           | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Das Modul wird in ähnlicher Form im Verbundstudiengang „Mechatronik“ angeboten.  |                            |                              |  |            |

|    |   |
|----|---|
| 9  | <p>Stellenwert der Note für die Endnote<br/> <math>5/180 = 2,77\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br/> (5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>   |
| 10 | <p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender<br/> Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer</p>   |
| 11 | <p>Sonstige Informationen<br/> Ein Handout der projizierten Seiten wird zu Beginn der Veranstaltung ausgegeben.<br/> Die Programmierumgebung wird den Studierenden kostenlos als portable Version zur Verfügung gestellt (Freeware).<br/> <u>Literaturempfehlungen:</u><br/> - Wikibooks: <a href="http://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung">http://de.wikibooks.org/wiki/C-Programmierung</a><br/> - Atmel Datenblatt ATmega128: <a href="http://www.atmel.com/devices/atmega128.aspx">http://www.atmel.com/devices/atmega128.aspx</a><br/> - Erlenkötter, Helmut: <i>C: Programmieren von Anfang an</i>, 20. Auflage, 1999, ISBN: 978-3499600746<br/> - Wüst, Klaus: <i>Mikroprozessortechnik</i>, 4. Auflage, 2011, ISBN: 978-3834809063<br/> - Tietze, U., Schenk, Ch., Gamm, E.: <i>Halbleiter-Schaltungstechnik</i>, 13.Auflage, 2010, ISBN: 978-3-642-01621-9</p> |

| Mechatronikprojekt (Embedded Systems) |   |                            |                              |  |            |
|---------------------------------------|---|----------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer                            | Workload  | Credits                    | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 59                                    | 150 h   | 5                          | 6                            | jährlich                                       | 1 Semester |
| 1                                     | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Praktikum: 4 SWS<br>b) Seminar: 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>90 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 15<br>b) 60 |            |
| 2                                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden lernen, als Teil eines Teams an einem komplexen Projekt zu arbeiten. Neben dem technischen Verständnis werden auch die Abstimmung von Gruppen innerhalb eines Teams, sowie die Spezifikation des Gesamtprojekts und die Gliederung in Unterprojekte mit den dazugehörigen Schnittstellen-Definitionen trainiert.  |                            |                              |  |            |
| 3                                     | <b>Inhalte</b><br>Im Praktikum wird ein Mechatronikprojekt (z.B. Quadkopter, Wheelie) von den Studierenden bearbeitet. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Entwicklung und Programmierung eines eingebetteten Mikrocontroller-Systems mit verschiedenen Sensoren und Aktoren. Einzelne Gruppen bearbeiten Unterpunkte des Projekts, welche nachher zu einem funktionierenden Gesamtsystem zusammengefügt werden. Weiterhin sind die jeweiligen Unterprojekte in Seminarform zu präsentieren. Hierzu sind die Ergebnisse als Projektarbeit und Vortrag aufzuarbeiten |                            |                              |  |            |
| 4                                     | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum, Seminar</li> <li>• Besprechung der erarbeiteten Lösungen im Praktikum</li> <li>• Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>   |                            |                              |  |            |
| 5                                     | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Die Module „Elektronik“, „Digitaltechnik“ und „Mikrocomputerprogrammierung“ sollten zuvor absolviert worden sein.<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.  |                            |                              |  |            |
| 6                                     | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung  |                            |                              |  |            |
| 7                                     | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Erfolgreiche Teilnahme an Praktikum und bestandene Modulprüfung   |                            |                              |  |            |
| 8                                     | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Das Modul wird in ähnlicher Form im Verbundstudiengang „Mechatronik“ angeboten.   |                            |                              |  |            |
| 9                                     | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,8 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |                            |                              |  |            |

|    |   |
|----|---|
| 10 | Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender<br>Prof. Dr.-Ing. Tobias Ellermeyer  |
| 11 | Sonstige Informationen<br>Da die Projekte wechseln, werden die entsprechenden Literaturempfehlungen zu Beginn des Semesters ausgegeben. |

| Mechatronikprojekt-Automation |   |                                    |                              |  |        |
|-------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------|
| Kennnummer                    | Workload  | Credits                            | Studiensemester              | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer  |
| 60                            | 180 h   | 6                                  | 6. Sem.                      | Jedes SS                                       | 1 Sem. |
| 1                             | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Praktikum: 4 SWS<br>b) Seminar: 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 15<br>b) 30 |        |
| 2                             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Die Studierenden werden zur durchgängigen und systematischen Entwicklung komplexer mechatronischer Automatisierungssysteme, von der Planungsphase bis zur Inbetriebnahme und Optimierung einer kompletten Anlage, befähigt.</p> <p>Hierzu werden die Kenntnisse aus den Bereichen Elektrotechnik und Elektronik, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik, elektromechanische und elektrohydraulische Systeme sowie Elektrische Antriebe/Aktorik und Robotertechnik fachübergreifend und praxisnah im Rahmen von Seminar und Praktikum erlangt und vertieft.</p> <p>Die Schwerpunkte der praktischen Erfahrungen liegen in der Planung/Konzeption, u.a. unter Verwendung von UML-Statechart's und Timing-Diagrammen, der strukturierten STEP7-Programmierung, mit GRAPH7 und SCL unter Verwendung von Prozesssimulationssoftware, der Implementierung von HMI-Geräten und der Konfiguration von Bussystemen (MPI-, ASI-, Profi-Bus, Industrial-Ethernet).</p> <p>Wissensgrundlage sind die einschlägigen Normen und Standards (ICE 61131).</p> <p>Teamfähigkeit, eigenverantwortliches Arbeiten, ingenieurmäßige, systematische Herangehensweise an komplexe Aufgabenstellungen sowie fachübergreifendes Systemdenken werden besonders ausgeprägt und gefestigt.</p> |                                    |                              |  |        |
| 3                             | <b>Inhalte</b><br><p>Konzeption, Programmierung mit Ablaufsimulation sowie Inbetriebnahme und Prozessoptimierung einer kompletten Shuttletransport- und Montageanlage, auf Basis dezentraler SPS-Steuerung und Profibuskommunikation.</p> <p>Praxisnahe Vermittlung und Vertiefung folgender Fähigkeiten und Kenntnisse während der Projektbearbeitung an der Anlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten und Grenzen zentraler und dezentraler Steuerungskonzepte.</li> <li>• Strukturierte Programmierung der dezentralen Hardware, vorrangig in GRAPH7 und SCL.</li> <li>• Ablaufsimulation und -optimierung mit Hilfe von Prozesssimulationssoftware.</li> <li>• Anwendung der Profi-Bus- und AS-I Feldbustechnologie.</li> </ul>  |                                    |                              |  |        |

|    |   |
|----|---|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmierung und Einbindung von Gelenkarm- und Scara-Robotern in den Montageprozess.</li> <li>• Konfiguration und Programmierung von HMI-Geräten zum Bedienen und Beobachten.</li> <li>• Betriebseigenschaften elektrischer und pneumatisch arbeitender Transport- und Handlingsysteme, verschiedener Sensortypen sowie eines flexiblen Shuttle- Transportsystems.</li> <li>• Erkennen und Beeinflussen von Toleranz- und Justageproblemen bei Montageprozessen.</li> <li>•</li> </ul> |
| 4  | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seminar, Praktikum,</li> <li>- Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> <li>- Selbststudium mit STEP7- und WINCC-Flexible-Studentenversionen</li> <li>- Besprechung der erarbeiteten Lösungen im Praktikum</li> </ul>  |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.  |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Hausarbeit und Kolloquium  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Studiengang Mechatronik ( Präsenz- und Verbundstudiengang)  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>6/180 = 3,3% (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(6 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Frank Müller  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br><a href="http://www.automation.siemens.com/mcms/sce/de/fortbildungen/ausbildungsunterlagen/download_ausbildungsunterlagen/seiten/default.aspx">http://www.automation.siemens.com/mcms/sce/de/fortbildungen/ausbildungsunterlagen/download_ausbildungsunterlagen/seiten/default.aspx</a><br>Wellenreuther, Günter: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis: Programmierung: DIN EN 61131-3, STEP7, CoDeSys, Entwurfsverfahren, ... . Vieweg+Teubner Verlag; Auflage: 2011                     |

| Simulation mechatronischer Systeme |   |                                    |                              |  |        |
|------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|--------|
| Kennnummer                         | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer  |
| 82                                 | 150 h   | 5                                  | 6. Sem.                      | Jedes SS                                       | 1 Sem. |
| 1                                  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Praktikum 2 SWS<br>b) Seminar 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 15<br>b) 30 |        |
| 2                                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Die Studierenden werden befähigt, Funktionsstrukturen mechatronischer Baugruppen und Systeme zu analysieren, geeignete Modelle für eine rechnergestützte Simulation zu erarbeiten, moderne Simulationswerkzeuge zielgerichtet auszuwählen und für die Auslegung und Optimierung mechatronischer Baugruppen anzuwenden.</p> <p>An moderner Simulationssoftware werden praktische Erfahrungen zur Systemanalyse dynamischer elektromechanischer Strukturen, zur Erstellung funktionell und numerisch sinnvoller Modelle und zur kritischen Beurteilung und Bewertung von Analyseergebnissen erlangt.</p> <p>Schwerpunkte der praktischen Erfahrungen liegen in der 1D- und 2D-Mechanik.</p>   |                                    |                              |  |        |
| 3                                  | <b>Inhalte</b><br><p>Darstellung der grundlegenden Zusammenhänge zwischen realem System, Modell und Simulationsergebnis (Komplexität und Abstraktionsgrad des Modells im Hinblick auf Parametereinfluss, -verfügbarkeit und Abbildungsgenauigkeit)</p> <p>Vergleichender Überblick zu Entwicklungsstand, Einsatzfeldern und -grenzen ausgewählter rechnergestützter Simulationsverfahren und -werkzeuge für mechatronische Baugruppen.</p> <p>Einarbeitung in eine grafisch-interaktive Simulationssoftware mit objektorientierter Modellerstellung (SIMX), Arbeit mit Modellbibliotheken, Erstellung eigener Objekte, Parametrierung, Simulationsablauf, Ergebnisaufbereitung und -auswertung.</p> <p>Praktische Analyse und Simulation ausgewählter elektromechanischer Systeme mit jeweils unterschiedlicher Komplexität oder Abbildungsgenauigkeit (Problemaufbereitung,</p> <p>Modellierung und Ermittlung sinnvoller Modell- und Simulationsparameter, graphische Ergebnisaufbereitung mit kritischer Analyse im Zusammenhang mit dem jeweiligen Abstraktionsgrad des Modells und dem realen System):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamisches Verhalten von Feder-Masse-Systemen, am Beispiel von Torsions- und Longitudinalschwingungen an Antriebswellen.</li> <li>• Betriebsverhalten handelsüblicher Gleichstrom- und Asynchronmotoren unter statischen und dynamischen Lasten.</li> <li>• Übertragungseigenschaften verschiedener Kupplungen, Zahnriemengetriebe oder Zahnradstufen.</li> <li>• Verhalten geregelter Linearantriebssysteme</li> </ul> |                                    |                              |  |        |



|    |  |
|----|--|
| 4  | <b>Lehrformen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung, Praktikum,</li> <li>- Besprechung der erarbeiteten Lösungen im Praktikum</li> <li>- Betreuung außerhalb der Präsenzveranstaltungen nach Absprache</li> </ul>   |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.   |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur   |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, bestandene Modulprüfung   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Im Studiengang Mechatronik (Präsenz- und Verbundstudium)   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,8\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Frank Müller   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Müller. F.: Simulation mechatronischer Systeme. Teil 1 und 2. Lehrbrief FH-SWF<br>Janschek, Klaus: Systementwurf mechatronischer Systeme. Methoden - Modelle – Konzepte.- Verlag: Springer, Berlin 2010.<br>Dresig, Hans; Holzweißig, Franz; Rockhausen, Ludwig: Maschinendynamik. Springer; 2011<br>ITI GmbH: ITI SimulationX. Bedienungshandbuch. ITI GmbH Dresden. 2004. |

| CAD 2      |   |                                    |                              |   |            |
|------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                                 | Dauer      |
| 13         | 150 h   | 5                                  | 3. Sem.                      | Jedes Wintersem.  | 1 Semester |
| 1          | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 15h / 1 SWS<br>b) Praktikum: 30h / 2 SWS<br>c) Übung: 15h / 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 15<br>c) 30 |            |
| 2          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>In dem Modul CAD 2 sollen die Studierenden ihre erworbenen Kenntnisse aus CAD 1 vertiefen. Die Studierenden lernen verschiedene Module, z.B. Kinematik – Modul, Flächenmodellierer eines 3 D CAD Systems kennen. Sie entwickeln Methodenkompetenz, um eine praxisnahe, effektive Arbeitsweise im Kontext des Produktentstehungsprozess einsetzen zu können. Die Studierenden können Einzelteile und Baugruppen nach verschiedenen Methoden modellieren, fertigungsspezifische Zeichnungen ableiten, einfache 3-D Kinematikanalysen durchführen, sowie Regel- und einfache Freiformflächen im 3 D CAD System aufbauen.</p> |                                    |                              |   |            |
| 3          | <b>Inhalte</b><br>3 D CAD Modellierungsmethodik bezüglich Einzelteile, Baugruppen, Fertigungsprozesse<br>Fertigungsspezifische Zeichnungsableitung, hauptsächlich anhand von Baugruppen<br>Methoden der Variantenkonstruktion<br>3 D CAD Kinematikanalysen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen und Simulation von 3 D Mehrkörpersystemen</li> </ul> 3 D CAD Regel- und Freiformflächen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Flächenerzeugung und –modifikation</li> </ul>   |                                    |                              |   |            |
| 4          | <b>Lehrformen</b><br><p>Im Praktikum üben die Studierenden anhand praxisnaher Modellierungsbeispiele an Einzelplatzrechnern die theoretischen Kenntnisse umzusetzen. In der Vorlesung werden die mathematischen und methodischen Grundlagen der verschiedenen Themengebiete im seminaristischen Unterricht vorgestellt.</p>   |                                    |                              |   |            |
| 5          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: CAD 1<br>Formal: Keine   |                                    |                              |   |            |
| 6          | <b>Prüfungsformen</b><br>Bewertung einer Projektarbeit; praktische Modellierung eines Bauteils, Baugruppe, Zeichnung in Kombination mit schriftlicher Überprüfung allgemeiner Zusammenhänge   |                                    |                              |   |            |
| 7          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum und bestandene Modulprüfung   |                                    |                              |   |            |

|    |  |
|----|--|
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Mechatronik (Wahlpflichtfach), Produktentwicklung/Konstruktion  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,8 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)         |
| 10 | <b>Modulbeauftragter</b><br>Prof. Dr.-Ing. Mark Fiolka<br><b>Hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Mark Fiolka, Dr. Peter Hoppe   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>R. List: „CATIA V5 – Grundkurs für Maschinenbauer“, Teubner Verlag<br>J. Meeth / M. Schuth: „Bewegungssimulation mit CATIA V5“, Hanser Verlag |

| Digitale Bildverarbeitung |   |                     |                       |  |            |
|---------------------------|---|---------------------|-----------------------|--|------------|
| Kennnummer                | Workload  | Credits             | Studien-semester      | Häufigkeit des An-gebots                     | Dauer      |
| 14                        | 150 h   | 5                   | 4. Sem.               | Jedes Sommerse-<br>mester                    | 1 Semester |
| 1                         | Lehrveranstaltungen<br>a) Vorlesung: 2 SWS<br>b) Praktikum: 2 SWS   | Kontaktzeit<br>60 h | Selbststudium<br>90 h | geplante Gruppen-<br>größe<br>a) 60<br>b) 15 |            |
| 2                         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Nach erfolgreichem Abschluss kennt der Student die elementaren Methoden zur Bildverarbeitung. Er ist in der Lage, die notwendigen Komponenten (Kamera, Optik, Beleuchtung) für industrielle Anwendungsfälle auszusuchen, sowie Programme für kleinere bis mittlere Aufgaben der Bildverarbeitung zu erstellen.   |                     |                       |  |            |
| 3                         | <b>Inhalte</b><br>Vorlesung:<br>Einsatzgebiete der industriellen Bildverarbeitung<br>Vergleich menschliches- / maschinelles Sehen<br>Optische Grundlagen: Strahlenmodell, Lichtbrechung, Abbildungsgesetze, Tiefenschärfe, hyperfokale Entfernung<br>Histogramme und Linienprofile<br>Helligkeit und Kontrast<br>Statistische Auswertungen von Histogrammen und Linienprofilen<br>Segmentierung: Schwellwert-Verfahren<br>Regionen in Binärbildern: Auffinden von Bildregionen, Eigenschaften von Bildregionen<br>Kantenerkennung: Gradienten-basierte Kantendetektion, Filter zur Kantendetektion, Kantendetektion mit zweiter Ableitung<br>Detektion von Geraden und Kreisbögen<br>Morphologische Filter: Dilation, Erosion<br>Beleuchtung<br>Kurze Einführung in das Thema 3-D Bildverarbeitung<br>Kalibrierung<br><br>Praktikum:<br>Praktikum als Projekt. Zur Programmierung und Anwendung der Bildverarbeitungsalgorithmen wird der „Vision Assistent 2010“ von „National Instruments“ verwendet. |                     |                       |  |            |

|    |   |
|----|---|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitendem Praktikum. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion. Persönliche Betreuung nach Absprache.  |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein. |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Im Studiengang Mechatronik  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,8 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr. -Ing. Martin Venhaus   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturempfehlung:<br>Burger, W., Burge, MJ., Digitale Bildverarbeitung, Springer<br>Neumann, B., Bildverarbeitung für Einsteiger, Springer<br>Erhardt, A., Einführung in die digitale Bildverarbeitung, Vieweg + Teubner  |

| Konstruktionssystematik 1 |  |                                    |                              |  |            |
|---------------------------|--|------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer                | Workload   | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                                | Dauer      |
| 48                        | 150 h  | 5                                  | 5. Sem.                      | Jedes Wintersemester                                   | 1 Semester |
| 1                         | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Praktikum: 30h / 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) unbegrenzt<br>b) 15 |            |
| 2                         | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Der Studierende kennt nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung Sinn und Zweck des methodischen Konstruierens. Er ist in der Lage ein Konstruktionsprojekt zu planen und zu strukturieren. In den einzelnen Konstruktionsphasen kennt er die möglichen Methoden und Werkzeuge und kann diese zielorientiert einsetzen. Er kann dabei insbesondere die Kosteneffekte seiner konstruktiven Arbeit einschätzen und optimieren. Kenntnisse zu Baureihen und Baukastensystemen helfen ihm bei der marktgerechten Produktstrukturierung.</p>   |                                    |                              |  |            |
| 3                         | <b>Inhalte</b><br><b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Lehrveranstaltung</li> <li>• Begriffe und Definitionen, Notwendigkeit methodischen Konstruierens</li> <li>• Konstruktionsprozess als integrierter Teil im Produktlebenszyklus</li> <li>• Systematische Planung des Konstruktionsprozesses</li> <li>• Grundlagen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Technische Systeme</li> <li>○ Methodisches Vorgehen</li> </ul> </li> <li>• Konstruktionsprozess               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Planung, Klärung und Präzisierung der Aufgabenstellung</li> <li>○ Konzeption</li> <li>○ Methoden zum Konzipieren: Arbeitsschritte beim Konzipieren, Abstrahieren zum Erkennen der lösungsbestimmenden Probleme, Aufstellen von Funktionsstrukturen, Entwickeln von Wirkstrukturen, Entwickeln von Konzepten</li> <li>○ Kreativitätstechniken, Lösungsmethoden, Auswahl- und Bewertungsmethoden.</li> <li>○ Entwurf (nur im Überblick)</li> <li>○ Ausarbeitung (nur im Überblick, s. Konstruktives Gestalten)</li> </ul> </li> <li>• Konstruktion und Kosten               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kostenbewusstes Konstruieren</li> <li>○ technisch-wirtschaftliches Konstruieren (u. a. VDI 2225)</li> <li>○ Wertanalyse</li> </ul> </li> <li>• Baureihen und Baukästen</li> </ul> <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung der Grundlagen des methodischen Konstruierens anhand von vorgegebenen Projektaufgaben</li> <li>• Exemplarisches und selbständiges Entwickeln und Konstruieren als Vorstufe (Aufgabenklärung und Konzeption) zur Projektarbeit in Konstruktionssystematik 2</li> </ul> |                                    |                              |  |            |

|    |  |
|----|--|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Praktikum, persönliche Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.  |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Technische Dokumentation (KE 1), Konstruktionselemente 1 und 2, Konstruktives Gestalten, CAD 1 und 2<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.  |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Pflichtmodul im Studiengang Produktentwicklung/Konstruktion; Wahlpflichtmodul im Studiengang Mechatronik   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>2,8% (5/180 ECTS)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H. : Konstruktionslehre. 8. Aufl. Berlin : Springer 2013.</li> <li>• Ehrlenspiel, Klaus : Integrierte Produktentwicklung. 5. Aufl. München : Hanser, 2013.</li> <li>• Conrad, Klaus-Jörg : Grundlagen der Konstruktionslehre. 6. Aufl. München : Hanser, 2013.</li> <li>• VDI 2221 Mai 1993. Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte.</li> <li>• VDI 2222 Blatt 1 Juni 1997. Konstruktionsmethodik : Methodisches Entwickeln von Lösungsprinzipien.</li> <li>• VDI 2223 Januar 2004. Methodisches Entwerfen technischer Produkte.</li> </ul> |

| Konstruktives Gestalten |  |                                    |                              |   |            |
|-------------------------|--|------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer              | Workload   | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots   | Dauer      |
| 51                      | 150 h  | 5                                  | 4. Sem.                      | Jedes Sommersemester  | 1 Semester |
| 1                       | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 45 h / 3 SWS<br>b) Übung: 15 h / 1 SWS<br>c) Praktikum: 30 h / 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 SWS / 90 h | <b>Selbststudium</b><br>60 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) unbegrenzt<br>b) 30<br>c) 15 |            |
| 2                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Entwurfsphase der methodischen Konstruktion in den Konstruktionsprozess einordnen und kennt die wesentlichen inhaltlichen Schwerpunkte des Entwurfs.</p> <p>Er ist in der Lage auf der Basis vorgegebener Prinziplösungen einen Entwurf grundsätzlich unter Beachtung von Grundregeln, Gestaltungsprinzipien und –richtlinien zu erarbeiten, zu dimensionieren und normgerecht mit technischen Zeichnungen und Stücklisten darzustellen.</p>  |                                    |                              |   |            |
| 3                       | <b>Inhalte</b><br><b>Vorlesung/Übung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestaltungslehre – Grundlagen/Definitionen</li> <li>• Grundregeln zur Gestaltung: Eindeutigkeit, Einfachheit, Sicherheit</li> <li>• Gestaltungsprinzipien: Kraftleitung, Aufgabenteilung, Selbsthilfe, Stabilität und Bistabilität,</li> <li>• Gestaltungsrichtlinien (anforderungsgerechtes Gestalten): Beanspruchungsgerecht, funktionsgerecht, fertigungsgerecht, montagegerecht usw.</li> <li>• Feingestaltung - GPS – Geometrische Produktspezifikationen (Grundlagen) Grundlagen der Maß-, Form- und Lagetolerierung</li> </ul> <b>Praktikum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung verschiedener vorgegebener Entwurfsaufgaben (Entwurfsphase im Konstruktionsprozess) zur Umsetzung und Vertiefung der Lehrinhalte aus der Vorlesung und Übung</li> <li>• Methoden zum Entwerfen/Arbeitsschritte beim Entwerfen<br/>Gestaltungsbestimmende Anforderungen, räumlichen Bedingungen, Gestaltungsbestimmende Hauptfunktionsträger, Grobgestalten, Auswählen geeigneter Entwürfe, Nebenfunktionen, Feingestalten, Optimieren und Kontrollieren des Entwurfes, Erstellen von betriebsinternen Produktdokumentationen (z. B. Zeichnungen, Stücklisten, Fertigungs- und Montageanweisungen)</li> </ul> |                                    |                              |   |            |



|    |   |
|----|---|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Übung und Praktikum, persönliche Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.  |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Technische Dokumentation (KE 1), Konstruktionselemente 1 und 2<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein.  |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung   |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Pflicht im Studiengang Produktentwicklung/Konstruktion; Wahlpflichtmodul in den Studiengängen Automotive und Mechatronik   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>2,8% (5/180 ECTS)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b><br>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H. : Konstruktionslehre. 8. Aufl. Berlin : Springer 2013.</li> <li>• Ehrlenspiel, Klaus : Integrierte Produktentwicklung. 5. Aufl. München : Hanser, 2013.</li> <li>• Conrad, Klaus-Jörg : Grundlagen der Konstruktionslehre. 6. Aufl. München : Hanser, 2013.</li> <li>• Jorden, W.; Schütte, W. : Form- und Lagetoleranzen. 7. Aufl. München : Hanser, 2012.</li> <li>• VDI 2223 Januar 2004. Methodisches Entwerfen technischer Produkte.</li> </ul> |

| Kostenmanagement |   |                                    |   |  |            |
|------------------|---|------------------------------------|---|--|------------|
| Kennnummer       | Workload  | Credits                            | Studien-semester  | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 53               | 150 h   | 5                                  | 3.  | jedes 2. Semester                              | 1 Semester |
| 1                | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h<br>einschließlich Prüfungsvorbereitung | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2                | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Zunächst haben die Studierenden im Rahmen der Vollkostenrechnung noch weitere Kostenarten und Kalkulationsverfahren sowie Verfahren der gegenseitigen innerbetrieblichen Leistungsverrechnung kennen gelernt. Ferner erfahren die Studierenden, dass mit Hilfe neuerer Kostenrechnungsverfahren Wirtschaftlichkeitskontrollen besser möglich sind und zugleich unternehmerische Entscheidungen auf einer solideren Basis zu treffen sind. Somit erhalten die Studierenden die Kompetenz, wann welche Kostenrechnungssysteme für welche Zielsetzungen im Unternehmen einzusetzen sind und wo deren Grenzen liegen.  |                                    |   |  |            |
| 3                | <b>Inhalte</b><br>Vertiefung der Istkostenrechnung auf Vollkostenbasis <ul style="list-style-type: none"> <li>• weitere Kostenarten</li> <li>• weitere Verfahren der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung</li> <li>• weitere Kalkulationsverfahren</li> </ul> Deckungsbeitragsrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe und Aufbau</li> <li>• Programmplanung ohne und mit Engpässen</li> <li>• Eigenfertigung oder Fremdbezug</li> </ul> Plankostenrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• starre Plankostenrechnung</li> <li>• flexible Plankostenrechnung</li> </ul> Neuere Instrumente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozesskostenrechnung</li> <li>• Target Costing</li> </ul> |                                    |   |  |            |
| 4                | <b>Lehrformen</b><br>Der Lehrstoff wird in seminaristischer Form, u.a. anhand von Fallbeispielen, vermittelt.   |                                    |   |  |            |
| 5                | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Keine   |                                    |   |  |            |

|    |  |
|----|--|
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>schriftliche Prüfung  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,77 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Gerhardt   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br><b>Literaturangaben:</b><br>Haberstock, L.: Kostenrechnung I, 13. Aufl., Berlin 2008<br>Haberstock, L.: Kostenrechnung II, 10. Aufl. Berlin 2008<br>Kilger, W.: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, 13. Aufl., Wiesbaden 2012<br>Schierenbeck, H./Wöhle, C.B.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl., München/Wien 2012<br>Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 7. Auflage., Wiesbaden 2012<br>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Aufl., München 2010 |

| Marketing  |   |                                    |                              |  |            |
|------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 55         | 150 h   | 5                                  | 4.                           | jedes Sommersem.                               | 1 Semester |
| 1          | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden werden handlungsorientiert in das Fach Marketing bzw. Industriegütermarketing eingeführt. Sie sind mit Fachtermini vertraut und haben gelernt, wie die Absatzsituation eines Industrieunternehmens ermittelt und beurteilt werden kann, und lernten, welche Möglichkeiten (Absatzpolitiken) ein Unternehmen hat, seine Absatzsituation hinsichtlich eines vorgegebenen Unternehmensziels zu verbessern. Die Studierenden haben somit die Kompetenz, absatzwirtschaftliche Gegebenheiten im Unternehmen besser zu verstehen und zu beurteilen. |                                    |                              |  |            |
| 3          | <b>Inhalte</b><br>Marketingbegriff<br>Besonderheiten im Industriegütermarketing<br>Nachfrageanalyse<br>Konkurrenzanalyse<br>Marketingpolitiken<br>Marketingstrategien   |                                    |                              |  |            |
| 4          | <b>Lehrformen</b><br>Der Lehrstoff wird in seminaristischer Form, u.a. anhand von Fallbeispielen, vermittelt.   |                                    |                              |  |            |
| 5          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Keine   |                                    |                              |  |            |
| 6          | <b>Prüfungsformen</b><br>schriftliche Prüfung   |                                    |                              |  |            |
| 7          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung   |                                    |                              |  |            |
| 8          | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion  |                                    |                              |  |            |

|    |   |
|----|---|
| 9  | <p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p><math>5/180 = 2,77 \%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)</p> <p>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrender</b></p> <p>Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Gerhardt</p>  |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p><b>Literaturangaben:</b></p> <p>Backhaus, K./Voeth, M.: Industriegütermarketing, 9. Aufl., München 2010</p> <p>Bruhn, M.: Marketing. Grundlagen für Studium und Praxis, 11. Aufl., Wiesbaden 2012</p> <p>Schierenbeck, H./Wöhle, C.B.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18. Aufl., München/Wien 2012</p> <p>Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 24. Aufl., München 2010</p> |

| Projektmanagement |  |                                    |                              |   |            |
|-------------------|--|------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer        | Workload   | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des An-gebots                        | Dauer      |
| 71                | 150 h  | 5                                  | 6. Sem.                      | Jedes Semester                                  | 1 Semester |
| 1                 | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Grup-pengröße</b><br>a) 60<br>b) 30 |            |
| 2                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Die / der Studierende hat nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Grundlagen des Projektmanagements kennen gelernt und kann sie umsetzen. Sie / er ist in der Lage, die Planungssystematik anzuwenden und kann die Kenntnisse bei der Projektvorbereitung, der Projektplanung, der Projektdurchführung und bei dem Projektabschluss bei praxisüblichen Aufgabenstellungen einsetzen.</p> <p>Die Werkzeuge des Projektmanagements und deren Einsatz als Führungsinstrument in der Aufbauorganisation werden mit Hilfe von Übungen erarbeitet und kennen gelernt.</p> <p>Schwerpunktmäßig wird der Aufbau und die Anwendung der Netzplantechnik vermittelt. Die Netzplantechnik kann am Ende des Moduls praxisorientiert von den Studierenden eingesetzt werden.</p> |                                    |                              |   |            |
| 3                 | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Grundlagen<br/>(Begriffe und Definitionen; Aspekte von Problemlöse- und Entscheidungsprozessen; Projektorganisation und Projektmanagement)</li> <li>● Projektmanagement als Methodik<br/>(Planungssystematik; Projektvorbereitung; Projektplanung; Projektdurchführung; Projektabschluss; Projektmanagement als Führungsinstrument; Projektmanagement in der Aufbauorganisation; Werkzeuge des Projektmanagements)</li> <li>● Netzplantechnik<br/>(Einführung; Aufbau von Netzplänen; Standardprogramm Netzplantechnik; Anwendung Netzplantechnik auf konkrete Problemstellungen)</li> </ul>   |                                    |                              |   |            |
| 4                 | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Übungen. Vorbesprechung Übungen sowie Diskussion und Besprechung der Ergebnisse. Persönliche Betreuung nach Absprache.  |                                    |                              |   |            |
| 5                 | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: keine<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 5. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen in den Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters 55 Credits erworben worden und die Modulprüfung „Technische Mechanik 2“ bestanden sein.   |                                    |                              |   |            |
| 6                 | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung  |                                    |                              |   |            |

|    |   |
|----|---|
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Modulprüfung</p>  |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik (Wahlpflichtfach), Produktentwicklung/Konstruktion</p>  |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>5/180 = 2,77 % (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br/>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr.-Ing. Klaus-Michael Mende</p>  |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Literatur:</p> <p>Heeg, Franz-J.: Projektmanagement ; 2. Aufl. München: Carl Hanser Verlag ; 1993<br/>(REFA-Fachbuchreihe Betriebsorganisation)</p> <p>Keßler, H. ; Winkelhofer G.: Projektmanagement ; 1. Aufl. Berlin Heidelberg New York: Springer Verlag ; 1997</p> <p>Litke, Hans-D.: Projektmanagement ; 5. Aufl. München: Carl Hanser Verlag, 2007</p> <p>Olfert / Steinbuch: Projektmanagement, Kompakt-Training ; 3. Aufl. Friedrich Kiehl Verlag ; 2006</p> <p>RKW-Edition: Projektmanagement Fachmann Band 1+2 ; 9. Aufl. Verlag Wissenschaft &amp; Praxis ; 2008</p> <p>Schulte-Zurhausen, M.: Projektmanagement ; 2005</p> <p>Tumuscheit, Klaus D.: Erste-Hilfe-Koffer für Projekte ; 1. Aufl. Zürich: Orell Füssli Verlag AG, 2004</p> <p>Schwarze, Jochen: Projektmanagement mit Netzplantechnik ; 9. Aufl. Herne/Berlin: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe GmbH &amp; Co.KG, 2006</p> <p>Landau, K. / Hellwig R.: Projektmanagement ; 3. Aufl. Stuttgart: ergonomia Verlag oHG, 2005</p> |

| Regelungssysteme |   |                                  |                             |  |            |
|------------------|---|----------------------------------|-----------------------------|--|------------|
| Kennnummer       | Workload  | Credits                          | Studien-semester            | Häufigkeit des Angebots                        | Dauer      |
| 76               | 150h  | 5                                | 4. Semester                 | jedes Sommersemester                           | 1 Semester |
| 1                | <b>Lehrveranstaltungen:</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2SWS<br>b) Praktikum: 30h / 2SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>60h / 4SWS | <b>Selbststudium</b><br>90h | <b>Geplante Gruppengröße</b><br>a) 60<br>b) 15 |            |
| 2                | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung kennt der/die Studierende die wesentlichen Begriffe zur Beschreibung von Regelkreisen sowie die wichtigsten Grundglieder, aus denen sich Regelstrecken typischerweise zusammensetzen. Er ist in der Lage, einfache regelungstechnische Probleme mit Hilfe von Wirkungsplänen (auch Signalflusspläne) zu visualisieren und anhand der Wirkungspläne Gleichungen zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens im Zeitbereich aufzustellen. Darüber hinaus kann der/die Studierende die klassischen Faustformelverfahren zur Parametrierung von Reglern anwenden. Zudem ist dem/der Studierenden/-n bekannt, dass aufwendige regelungstechnische Problemstellungen in der Regel eine Betrachtung im Frequenzbereich fordern.</p>  |                                  |                             |  |            |
| 3                | <b>Inhalte</b><br><p>Einführung:<br/>           Einordnung und Entwicklung der Regelungstechnik; Abgrenzung zwischen Steuerung und Regelung; Grundelemente eines Regelkreises</p> <p>Regelungstechnische Grundbegriffe:<br/>           Wirkungsplan (bzw. Signalflussplan), Zeitbereich und Frequenzbereich, Sprungantwort (Ausgleichsvorgang, eingeschwungener Zustand), Arbeitspunkt, Linearisierung, Stabilität (Definition)</p> <p>Dynamik von Regelstrecken:<br/>           Strecken mit und ohne Ausgleich (P-Glied, PT1-Glied, Totzeitglied, I-Glied, D-Glied), Strecken mit Verzögerungen höherer Ordnung (schwingungsfähig und nicht schwingungsfähig), Kombinationen verschiedener Grundglieder</p> <p>Dynamisches Verhalten von Regelkreisen:<br/>           P-Regler mit PT1-Strecke, I-Regler mit P-Strecke, I-Regler mit I-Strecke, P-Regler mit I-Strecke, P-Regler mit Totzeitstrecke, PID-Regler (ideal und real), digitaler PID-Regelalgorithmus, Zweipunktregelung</p> <p>Dimensionierung von Reglern:</p> |                                  |                             |  |            |



|    |   |
|----|---|
|    | Einstellkriterien (Form der Einschwingkurve, Form der Störgrößen, Angriffspunkt der Störgröße),<br>Reglereinstellung bei bekannter Streckendynamik (Methode von Ziegler und Nichols, Einstellregeln nach Chien-Hrones-Reswick)  |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitendem Praktikum;<br>Die Vorlesungen finden im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion;<br>Zu den Praktika werden vorab Unterlagen mit Vorbereitungsaufgaben ausgeteilt; zur Nachbereitung der Praktikumsversuche werden Protokolle erstellt            |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Keine<br>Formal: Für die Zulassung zu den planmäßig ab dem 4. Studiensemester angebotenen Modulprüfungen in den Pflichtfächern müssen alle Modulprüfungen bzw. Teilprüfungen des ersten und zweiten Fachsemesters (bis auf eine Modul- oder Teilprüfung) bestanden sein. |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>schriftliche Prüfung   |
| 7  | <b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestehen der Modulprüfung   |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Im Studiengang Mechatronik  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180=2,77\%$ (entsprechend dem Anteil an ECTS-Punkten)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. M. Skambraks  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b>   |

| Strömungslehre |   |                                    |                              |   |            |
|----------------|---|------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| Kennnummer     | Workload  | Credits                            | Studien-semester             | Häufigkeit des Angebots                                       | Dauer      |
| 85             | 150 h   | 5                                  | 3. Sem.                      | Jedes Wintersemester  | 1 Semester |
| 1              | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Praktikum: 15h / 1 SWS<br>c) Übung: 15h / 1 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppen-<br/>größe</b><br>a) 60<br>b) 15<br>c) 30 |            |
| 2              | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br><p>Das Pflichtmodul vermittelt grundlegende Inhalte der Strömungsmechanik. Die Vorlesung soll den Studierenden einen Überblick über die in der Praxis des Ingenieurs häufig auftretenden strömungsmechanischen Vorgänge geben. Danach kann der Studierende nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Grundbegriffe und deren Bedeutung der Strömungslehre auf Beispiele in der Praxis des Maschinenbaus anwenden. Er ist in der Lage, unterschiedlichen Druckmessungen eigenständig durchzuführen und zu interpretieren. Ferner ist der Studierenden in der Lage, stationäre und instationäre Strömungsberechnungen von Fluiden durchzuführen. Die turbulenten und laminaren Strömungskriterien sind bekannt. Durch den Besuch des Praktikums erfährt der Studierende ausreichend Praxis und Erfahrungen in der Durchführung von weiteren Messungen zur Geschwindigkeit, Durchfluss und Drücken. Die vermittelten grundlegenden Zusammenhänge versetzen den Studierenden in die Lage, Probleme der Strömungsmechanik zu analysieren und einer Lösung zuzuführen.</p> |                                    |                              |   |            |
| 3              | <b>Inhalte</b><br><br>Grundbegriffe<br>Hydrostatik<br>- Hydrostatischer Druck<br>- Druckkräfte bei Wirkung des Schweredruckes<br>Elementare Verfahren zur Berechnung von Strömungen(Hydrodynamik)<br>- Stationäre reibungsfreie Strömung (Bernoulli/Euler)<br>- Anwendung der Bernoulli-Gleichung<br>- Gesamtdruck, statischer Druck und Staudruck<br>- Kontinuitätsgleichung<br>- Mengenummessung<br>- Instationäre Strömungsvorgänge<br>- Impulsgleichung<br>Strömungen realer Fluide<br>- Newtonsche Fluide<br>- Ähnlichkeitsbeziehungen<br>- Druckabfall in Rohrleitungen<br>- Laminare/turbulente Rohrströmung<br>Kraftwirkungen von Strömungen<br>Anwendung Impulssatz<br>- Strahlstoßkräfte<br>Kompressible Strömungen<br>- Drosselung   |                                    |                              |   |            |

|    |  |
|----|--|
|    | <p>- Ausströmvorgänge<br/> - Lavaldüse<br/> Praktikum<br/> Versuche, welche die Grundlagen der Strömungsmesstechnik (Geschwindigkeit, Durchfluss, Drücke) widerspiegeln</p>  |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b><br/> Vorlesung mit begleitendem Praktikum und Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.</p>  |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br/> Inhaltlich: Keine<br/> Formal: Keine</p>   |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b><br/> Schriftliche Prüfung</p>   |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br/> Bestandene Modulprüfung</p>   |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls</b><br/> In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/ Konstruktion</p>  |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br/> <math>5/180 = 2,777\%</math> (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br/> (5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)</p>  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br/> Prof. Dr. -Ing. Andreas Ujma</p>   |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b><br/> Literaturhinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Technische Strömungslehre, Leopold Böswirth, ISBN 3-528-24925-5</li> <li>▪ Grundzüge der Strömungslehre, Jürgen Zierep, Karl Bühler, ISBN 978-3-8351-0231-6</li> <li>▪ Strömungslehre, Joseph Spurk, Nuri Aksel, ISBN 978-3-540-38439-7</li> </ul> |

| Technisches Englisch |  |                             |                       |                                     |            |
|----------------------|--|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------|
| Kennnummer           | Workload   | Credits                     | Studien-semester      | Häufigkeit des An-gebots            | Dauer      |
| 90                   | 150 h  | 5                           | 3. Sem.               | Jedes Wintersem.                    | 1 Semester |
| 1                    | Lehrveranstaltungen<br>a) Seminar: 60h / 4 SWS   | Kontaktzeit<br>4 SWS / 60 h | Selbststudium<br>90 h | geplante Gruppen-<br>größe<br>a) 30 |            |
| 2                    | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen zur Erarbeitung technischer englischsprachiger Texte. Der Studierende kann nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung Diskussionen über technische, umweltrelevante und interkulturelle Themen führen. Er ist in der Lage, technische Präsentationen in englischer Sprache zu erstellen. Ferner verfügt der Studierende über Kenntnisse, wie er sich auf internationalen Messen und Meetings in der englischen Sprache bewegen kann. Durch das Üben an Fallbeispielen wird den Studierenden interkulturelle Kompetenz vermittelt.  |                             |                       |                                     |            |
| 3                    | <b>Inhalte</b><br>Die Veranstaltung findet in englischer Sprache statt. Durch Diskussion und Erklären technischer Problemstellungen und Abläufe wird die englische Sprache geübt und verbessert. Englische Schulbuchtexte, aber auch Originaltexte werden gelesen und erarbeitet. Das sinnerfassende Hören wird durch Hörtexte und Videoclips in britischem und amerikanischem Englisch, aber auch in nicht muttersprachlichem Englisch erprobt und verfeinert. Eigene Texte werden verfasst und präsentiert unter Zuhilfenahme visueller Medien. Auf interkulturelle Probleme wird aufmerksam gemacht. (z.B. bei internationalen Meetings, auf Kongressen). Die Präsentationstechniken werden verfeinert. |                             |                       |                                     |            |
| 4                    | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Seminar in kleiner Gruppe. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt, mit Tafelanschrieb und Projektion.  |                             |                       |                                     |            |
| 5                    | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich : Keine<br>Formal: Keine   |                             |                       |                                     |            |
| 6                    | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation  |                             |                       |                                     |            |
| 7                    | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |                             |                       |                                     |            |
| 8                    | <b>Verwendung des Moduls</b><br>In den Studiengängen Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung / Konstruktion  |                             |                       |                                     |            |
| 9                    | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$5/180 = 2,8 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(5 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)   |                             |                       |                                     |            |

|    |   |
|----|---|
| 10 | Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende<br>Frau Lohmann-MacKenzie  |
| 11 | Sonstige Informationen<br>Frau Lohmann-MacKenzie ist Lehrbeauftragte im Fachbereich Maschinenbau.<br>Literaturhinweise:<br>Bauer. H: English for technical purposes, Verlag Cornilsen |

| <b>Thermodynamik 1</b> |   |         |                                    |                              |   |
|------------------------|---|---------|------------------------------------|------------------------------|---|
| Kennnummer             | Workload  | Credits | Studiensemester                    | Häufigkeit des Angebots      | Dauer   |
| 91                     | 150 h   | 5       | 3. Sem.                            | jedes Wintersemester         | 1 Semester                                      |
| 1                      | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30 h / 2 SWS<br>b) Übung: 30 h / 2 SWS  |         | <b>Kontaktzeit</b><br>60 h / 4 SWS | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengrößen</b><br>a) 60<br>b) 30 |
| 2                      | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Studierende erwerben thermodynamische Grundlagenkenntnisse und lernen deren Anwendung. Insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen sie die gebräuchlichen thermischen und kalorischen Zustands- und Prozessgrößen kennen und entwickeln das Verständnis für deren Wechselbeziehungen;</li> <li>• lernen Studierende, das Zustandsverhalten idealer und realer Stoffe, idealer Gasgemische und feuchter Luft rechnerisch zu modellieren;</li> <li>• wird Studierenden die Bedeutung der Hauptsätze der Wärmelehre vermittelt, so dass sie in der Lage sind, thermodynamische Systeme energetisch zu bilanzieren und mittels der Entropie zu bewerten;</li> <li>• lernen Studierende die Grundlagen des Wärmetransports zur Lösung einfacher wärmetechnischer Problemstellungen.</li> </ul>   |         |                                    |                              |   |
| 3                      | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Zustandsgrößen (Druck, Temperatur, Temperaturskalen, Dichte, (spezifisches) Volumen, Stoffmenge) und deren Einheiten, Klassifikation thermodynamischer Systeme;</li> <li>• thermodynamische relevante Formen von Energie (speziell innere Energie, Enthalpie) und Arbeit (speziell physikalische Arbeit, technische Arbeit), 1. Hauptsatz der Wärmelehre (für offene und geschlossene Systeme, für Kreisprozesse);</li> <li>• ideales Gas, allgemeine Gasgleichung, kalorische Zustandsgleichung, Gasgemische</li> <li>• Zustandsänderungen idealer Gase (isotherm, isochor, isobar, isentrop, polytrop, isenthalp), Darstellung im p-V-Diagramm;</li> <li>• Reversibilität thermodynamischer Prozesse, 2. Hauptsatz der Wärmelehre, Entropie, Verwendung des T-s-Diagramms, Carnot-Prozess, thermischer Wirkungsgrad;</li> <li>• Reale Gase (thermische und kalorische Zustandsgleichungen), p-T- und p-v-Diagramme;</li> <li>• Grundlagen der Wärmeübertragung (Konvektion, Wärmeleitung, Wärmestrahlung), Wärmeübergang, Wärmedurchgang;</li> <li>• Feuchte Luft als Gas-Dampf-Gemisch, Mollier-h-x-Diagramm, Zustandsänderungen (Erwärmung, Abkühlung, Mischung, Be- und Entfeuchtung);</li> </ul> |         |                                    |                              |   |
| 4                      | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitenden Übungen. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt unter Einsatz wechselnder Medien (u.a. Tafelanschrieb, Projektion via Beamer, Kurzfilme).  |         |                                    |                              |   |

|    |   |
|----|---|
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Formal: keine<br>Inhaltlich: mathematische Kenntnisse auf dem Niveau der Module Mathematik 1 und 2   |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung (Klausur)   |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Klausur  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik, Produktentwicklung/Konstruktion, Automotive   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>5/180 (5 ECTS-Punkte von insgesamt 180, entsprechend dem relativen Anteil der SWS)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender</b><br>Prof. Dr.-Ing. Matthias Gruber   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Begleitende und empfohlene Fachliteratur:<br>G. Cerbe, G. Wilhelms, Technische Thermodynamik, Hanser-Verlag, ISBN 978-3-446-42464-7<br>F. Dietzel, Technische Wärmelehre, Vogel-Verlag, ISBN 3-8023-0089-0<br>K. Langenheinecke, P. Jany, G. Thieleke, Thermodynamik für Ingenieure, Vieweg-Verlag, ISBN 978-3-8348-1356-5 |

| Toleranzmanagement |   |                                    |                              |  |            |
|--------------------|---|------------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Kennnummer         | Workload  | Credits                            | Studiensemester              | Häufigkeit des Angebots                                | Dauer      |
| 93                 | 150 h   | 5                                  | 5. Sem.                      | Jedes Wintersemester                                   | 1 Semester |
| 1                  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung: 30h / 2 SWS<br>b) Übung: 30h / 2 SWS  | <b>Kontaktzeit</b><br>4 SWS / 60 h | <b>Selbststudium</b><br>90 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>a) unbegrenzt<br>b) 30 |            |
| 2                  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Der Studierende kennt nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung die Notwendigkeit sowie Sinn und Zweck einer eindeutigen und vollständigen Tolerierung von Maß-, Form- und Lageabweichungen technischer Werkstücke auf der Basis internationaler Normen (ISO). Er ist in der Lage geometrische Produktspezifikationen (GPS) in technischen Zeichnungen anzuwenden, zu lesen und zu verstehen, Lücken, Mehrdeutigkeiten und Unklarheiten zu erkennen und diese gezielt zu vermeiden.</p> <p>Der Studierende kennt die Grundlagen der Toleranzkettenrechnung, die Grenzen der arithmetischen Toleranzkettenrechnung sowie die Vorteile und Einsatzmöglichkeiten der statistischen Toleranzabschätzung und –rechnung. Bei komplexen Toleranzverknüpfungen kann er die Maximum-Material-Bedingung für die Optimierung der Tolerierung anwenden.</p> <p>Allgemeine Leitregeln zur toleranzgerechten Produktgestaltung sind dem Studierenden bekannt.</p>   |                                    |                              |  |            |
| 3                  | <b>Inhalte</b><br><b>Vorlesung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Tolerierens (Geometrische Produktspezifikationen GPS)</li> <li>• Tolerierungsgrundsätze - Unabhängigkeitsprinzip - Hüllprinzip</li> <li>• Aufbau der Form- und Lagetolerierung, Toleranzzone und Abweichung</li> <li>• Regeln zur Zeichnungseintragung</li> <li>• Bedeutung der Toleranzarten</li> <li>• Bilden von Bezügen und Bezugssystemen</li> <li>• Anwendung von Form- und Lagetoleranzen - Vorgehensweise und Leitregeln</li> <li>• Methodische Tolerierung komplexer Bauteile und Systeme</li> <li>• Allgmeintoleranzen für Form und Lage - Aufgabe und Bedeutung - Lücken in den Allgmeintoleranznormen</li> <li>• Toleranzverknüpfungen und Toleranzketten</li> <li>• Toleranzkettenrechnung und Statistisches Tolerieren</li> <li>• Maximum-Material-Bedingung (DIN EN ISO 2692)</li> <li>• Minimum-Material-Bedingung und Reziprozitätsbedingung (DIN EN ISO 2692)</li> <li>• Oberflächenspezifikationen - Kenngößen zur Oberflächenbeschreibung</li> <li>• Zusammenhänge zwischen Funktion, Toleranzen und Kosten – Ermittlung von Kostensprüngen</li> <li>• Toleranzbewusste Produktgestaltung (Leitregeln)</li> </ul> <b>Übung (Praktikum)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungen und Praxisbeispiele zu allen Kapiteln</li> <li>• Je nach Teilnehmeranzahl praktische Übungen am Koordinatenmessgerät (KMG) und Oberflächenmessgeräten</li> </ul> |                                    |                              |  |            |



|    |  |
|----|--|
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und Übung, z. T. (abhängig von Teilnehmeranzahl) Praktikum an Messgeräten, persönliche Beratung in Sprechstunden und nach Absprache.                            |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Inhaltlich: Technische Dokumentation (KE 1)<br>Formal: Keine  |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflichtmodul in den Studiengängen Automotive; Produktentwicklung/Konstruktion; Mechatronik   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>2,8% (5/180 ECTS)   |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b><br>Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schütte   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen</b><br>Literaturhinweis:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordan, W.; Schütte, W. : Form- und Lagetoleranzen. 7. Aufl. München : Hanser, 2012.</li> </ul> |

| Praxisphase |   |             |                  |                          |           |
|-------------|---|-------------|------------------|--------------------------|-----------|
| Kennnummer  | Workload  | Credits     | Studien-semester | Häufigkeit des An-gebots | Dauer     |
| 101         | 900 h   | 30          | 6.-7. Sem.       | Jedes Sem.               | 22 Wochen |
| 1           | Lehrveranstaltungen<br>Praktikum  | Kontaktzeit | Selbststudium    | geplante Grup-pengröße   |           |
| 2           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Heranführen der Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Ingenieurs durch konkrete Aufga-benstellungen und praktische ingenieurähnliche Mitarbeit in Betrieben der Berufspraxis.<br>Die Praxisphase soll insbesondere dazu dienen, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu re-flektieren und auszuwerten.   |             |                  |                          |           |
| 3           | <b>Inhalte</b><br>Im Praxissemester werden die Studierenden durch eine dem Ausbildungsstand angemessene Aufgabe mit ingenieurmäßiger Arbeitsweise vertraut gemacht. Sie sollen diese Aufgabe nach entsprechender Einführung selbstständig, allein oder in der Gruppe, unter fachlicher Anleitung bearbeiten.<br>In Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen oder Behörden kommen in Abhängigkeit vom gewählten Studienschwerpunkt folgende Tätigkeitsbereiche insbeson-dere in Betracht:<br>Projektierung, Planung, Konstruktion, Entwicklung, Produktion, Fertigung, Montage, Instandset-zung, Vertriebswesen, Qualitätswesen, Sicherheitswesen und Forschung. |             |                  |                          |           |
| 4           | <b>Lehrformen</b><br>Theoriekenntnisse aus dem bisherigen Studium in der Praxis anwenden.<br>Schlüsselqualifikationen zu effektiver und teamorientierter Arbeit im betrieblichen Umfeld umsetzen.<br>Eigene Arbeiten und Ergebnisse beurteilen, präsentieren und einem Auditorium erläutern.  |             |                  |                          |           |
| 5           | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> Zur Praxisphase kann auf Antrag zugelassen werden, wer in den Modulen des ersten bis fünften Fachsemesters 135 Credits erworben hat. Über die Zulassung zur Praxisphase ent-scheidet in der Regel die oder der Beauftragte für Praxissemester. In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.<br><b>Inhaltlich:</b> Beherrschung des bis zum Beginn der Praxisphase vermittelten Lehrinhaltes.  |             |                  |                          |           |
| 6           | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftlicher Bericht und mündlicher Vortrag   |             |                  |                          |           |

|    |  |
|----|--|
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Das Praxissemester gilt als erfolgreich abgeschlossen und wird anerkannt, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein positives Zeugnis der Ausbildungsstätte über die Mitarbeit der oder des Studierenden vorliegt</li> <li>• die praktische Tätigkeit der oder des Studierenden dem Zweck des Praxissemesters entsprechen und die oder der Studierende die ihr oder ihm übertragenen Arbeiten zufrieden stellend ausgeführt hat; das Zeugnis der Ausbildungsstätte sowie der Bericht und der Vortrag sind dabei zu berücksichtigen.</li> </ul> |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>In den Studiengängen Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion</p>  |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>210/30=</p>  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragte/r:<br/>Praxissemesterbeauftragte/r (vom Fachbereichsrat gewählt)</p> <p>Hauptamtlich Lehrende/r:<br/>Alle Professoren der Studiengänge Automotive, Fertigungstechnik, Kunststofftechnik, Mechatronik und Produktentwicklung/Konstruktion</p>  |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen</b></p>   |

| <b>Bachelorarbeit</b> |  |             |                           |                            |          |
|-----------------------|--|-------------|---------------------------|----------------------------|----------|
| Kennnummer            | Workload   | Credits     | Studien-semester          | Häufigkeit des An-gebots   | Dauer    |
| 101                   | 360 h  | 12          | 6. Sem.                   | Jedes Semester             | 9 Wochen |
| 1                     | Lehrveranstaltungen<br>Bachelorarbeit  | Kontaktzeit | Selbststudium<br>360 Std. | Geplante Grup-<br>pengröße |          |
| 2                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Mit der Abschlussarbeit (Bachelorarbeit) zeigt die Absolventin/ der Absolvent, dass sie/ er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Studiengang selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und in schriftlicher Form zusammenzufassen. In der Arbeit sind die im Studium erworbene Kompetenzen der Absolventin/ des Absolventen, insbesondere Fach- und Methodenkompetenzen, erkennbar angewendet worden. |             |                           |                            |          |
| 3                     | <b>Inhalte</b><br>Die konkreten Inhalte der Bachelorarbeit hängen von der jeweiligen Aufgabenstellung durch den Betreuer / die Betreuerin ab. Das Thema soll in einem sachlichen Zusammenhang zu einem der gewählten Schwerpunkte stehen. Der Textumfang der Bachelorarbeit beträgt in der Regel etwa 30 Seiten à etwa 50 Zeilen.  |             |                           |                            |          |
| 4                     | <b>Lehrformen</b><br>Die Bachelorarbeit des BA-Studiengangs Fertigungstechnik ist eine selbständig zu erstellende schriftliche Arbeit. Die Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit erfolgt im Rahmen eines Kolloquiums.   |             |                           |                            |          |
| 5                     | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Zulassung, wenn in den ersten vier Fachsemestern 110 Credits und in den Modulen des fünften Fachsemesters mindestens 33 Credits erworben und im Studiengang mit Praxisphase 30 Credits für die Praxisphase nachweist.   |             |                           |                            |          |
| 6                     | <b>Prüfungsformen</b><br>Die BA-Arbeit wird begutachtet und bewertet. Die Bearbeitungszeit beträgt neun Wochen.  |             |                           |                            |          |
| 7                     | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Fristgerechte Abgabe der schriftlichen Arbeit (mit einer Erklärung, dass diese selbständig verfasst worden ist).   |             |                           |                            |          |
| 8                     | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Abschlussmodul des BA-Studiengangs   |             |                           |                            |          |
| 9                     | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$12/180 = 6,66 \%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(12 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)  |             |                           |                            |          |
| 10                    | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Vits   |             |                           |                            |          |
| 11                    | <b>Sonstige Informationen</b>  |             |                           |                            |          |



| Kolloquium |   |             |                  |                         |            |
|------------|---|-------------|------------------|-------------------------|------------|
| Kennnummer | Workload  | Credits     | Studien-semester | Häufigkeit des Angebots | Dauer      |
| 102        | 60 h  | 2           | 6. Sem.          | Jedes Sommersemester    | 30-60 min. |
| 1          | Lehrveranstaltungen   | Kontaktzeit | Selbststudium    | geplante Gruppengröße   |            |
|            |   | 1 h         | 59 h             |                         |            |
| 2          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden werden befähigt, die Ergebnisse einer wissenschaftlichen Ausarbeitung mündlich darzustellen und zu begründen.   |             |                  |                         |            |
| 3          | <b>Inhalte</b><br>Das Kolloquium dient der Feststellung, ob die Studierenden befähigt sind, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Art und Weise der Bearbeitung des Themas der Bachelorarbeit erörtert werden. |             |                  |                         |            |
| 4          | <b>Lehrformen</b><br>Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung (§ 26 Prüfungsordnung) mit einer Zeitdauer von mindestens 30 Minuten, maximal 60 Minuten durchgeführt und von den Prüfenden der Bachelorarbeit gemeinsam abgenommen und bewertet. Im Fall des § 25 Abs. 6 Satz 4 wird das Kolloquium von den Prüfenden abgenommen, aus deren Einzelbewertungen die Note der Masterarbeit gebildet worden ist.                            |             |                  |                         |            |
| 5          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Zum Kolloquium kann nur zugelassen werden, wer die Einschreibung als Studierende oder Studierender oder die Zulassung als Zweithörerin oder als Zweithörer gemäß § 52 Abs. 2 HG nachgewiesen hat<br>- in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen 166 Credits und<br>- in der Bachelorarbeit 12 Credits erworben hat.   |             |                  |                         |            |
| 6          | <b>Prüfungsformen</b><br>Mündliche Prüfung  |             |                  |                         |            |
| 7          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung   |             |                  |                         |            |
| 8          | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Alle Bachelor Studiengänge   |             |                  |                         |            |
| 9          | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>$2/180 = 1,1\%$ (entsprechend dem Anteil der Semesterwochenstunden)<br>(2 ECTS- Punkte von insgesamt 180 ECTS-Punkten)   |             |                  |                         |            |

|    |  |
|----|--|
| 10 | Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende<br>Die Prüfenden der Bachelorarbeit |
| 11 | Sonstige Informationen   |