



**Westfälische  
Hochschule**

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences

Fachbereich Maschinenbau, Umwelt- und Gebäudetechnik  
Institut für Maschinenbau

**Modulhandbuch zum  
Bachelorstudiengang Maschinenbau**  
(grundständig / kooperativ / in Teilzeitform)

Stand: 15.12.2023

# Modulverzeichnis

<b>Arbeitsplanung und -steuerung</b>	<b>5</b>
<b>Aufbau industrieller Informationssysteme</b>	<b>7</b>
<b>Bachelorarbeit</b>	<b>9</b>
<b>Beschichtungstechnik</b>	<b>10</b>
<b>Betriebsorganisation und Kostenrechnung</b>	<b>12</b>
<b>Chemie</b>	<b>14</b>
<b>CIM-Wettbewerb</b>	<b>16</b>
<b>Digitale Zukunftstechnologien</b>	<b>18</b>
<b>Elektrotechnik / Elektrische Maschinen</b>	<b>20</b>
<b>Englisch</b>	<b>22</b>
<b>Fabrikautomatisierung</b>	<b>23</b>
<b>Fertigungssysteme I</b>	<b>25</b>
<b>Fertigungssysteme II</b>	<b>27</b>
<b>Fertigungsverfahren I</b>	<b>29</b>
<b>Fertigungsverfahren II</b>	<b>31</b>
<b>Fluidtechnik</b>	<b>33</b>
<b>Fügetechnik</b>	<b>35</b>
<b>Informatik I</b>	<b>37</b>
<b>Informatik II</b>	<b>39</b>
<b>Kolbenmaschinen</b>	<b>41</b>
<b>Konstruktionslehre I</b>	<b>43</b>
<b>Konstruktionslehre II</b>	<b>45</b>
<b>Konstruktionslehre III</b>	<b>47</b>
<b>Konstruktive Gestaltung von Schweißverbindungen</b>	<b>49</b>
<b>Konstruktiver Entwurf</b>	<b>51</b>
<b>LEAN Production - Schlanke Produktion</b>	<b>53</b>
<b>Mathematik I</b>	<b>55</b>
<b>Mathematik II</b>	<b>57</b>
<b>Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik I</b>	<b>59</b>
<b>Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik II</b>	<b>61</b>
<b>Mikrocontrollertechnik</b>	<b>63</b>
<b>Physik I</b>	<b>65</b>
<b>Physik II</b>	<b>67</b>

<b>Praxisphase</b>	<b>69</b>
<b>Programmiertechniken</b>	<b>70</b>
<b>Projektmanagement</b>	<b>72</b>
<b>Qualitätsmanagement</b>	<b>74</b>
<b>Qualitätssicherung geschweißter Konstruktionen</b>	<b>76</b>
<b>Root Cause Analysis &amp; Reverse Engineering</b>	<b>78</b>
<b>Software Engineering</b>	<b>80</b>
<b>Sondergebiete der Werkstoffkunde</b>	<b>82</b>
<b>Strömungsmaschinen</b>	<b>83</b>
<b>Strömungsmechanik</b>	<b>85</b>
<b>Technische Mechanik I</b>	<b>87</b>
<b>Technische Mechanik II</b>	<b>89</b>
<b>Technische Mechanik III</b>	<b>91</b>
<b>Thermodynamik I</b>	<b>93</b>
<b>Thermodynamik II</b>	<b>95</b>
<b>Werkstoffkunde I</b>	<b>97</b>
<b>Werkstoffkunde II</b>	<b>98</b>

# Vorbemerkungen

Module bestehen in der Regel aus Lehrveranstaltungen, die jeweils von einer bestimmten Lehrveranstaltungsform sein können. Die im Folgenden zu findenden Lehrveranstaltungsformen sind:

- Vorlesung
- Übung
- Praktikum
- Seminar

Die unterschiedlichen Lehrveranstaltungsformen sind mit unterschiedlichen Gruppengrößen bzw. Teilnehmerzahlen kombiniert. Nachfolgende Tabelle gibt an, wie viele Teilnehmer maximal an einer Lehrveranstaltung der angegebenen Form teilnehmen können.

Lehrveranstaltungsform	Maximale Teilnehmerzahl
Vorlesung	Gemäß Aufnahmekapazität
Übung	40
Praktikum	15
Seminar	15

## Hinweis zur Verwendbarkeit der Module:

Die in diesem Modulhandbuch beschriebenen Module werden ausschließlich in den Maschinenbau-Bachelorstudiengängen eingesetzt. Grundsätzlich lassen sich die Module aber auch in anderen (ingenieurwissenschaftlichen) Studiengängen einsetzen. Ob davon Gebrauch gemacht werden soll, muss aber u.a. durch den jeweiligen Studiengangsverantwortlichen entschieden werden.

## Hinweis zur Semesterzuordnung:

In den einzelnen, alphabetisch sortierten Modulbeschreibungen bezieht sich der Eintrag „Semester“ jeweils auf das Semester, in welchem ein Modul bei ordnungsgemäßem Studienverlauf im *grundständigen* Bachelor-Studiengang Maschinenbau zu studieren ist. Im *kooperativen* Bachelorstudiengang sowie beim *in Teilzeitform* durchgeführten Studiengang ist die Semesterzuordnung entsprechend verändert, da diese Studiengänge sich über acht Semester erstrecken.

# Modulbeschreibungen

<b>Arbeitsplanung und -steuerung</b>				
<b>Kürzel:</b> APS	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Kneißler				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden kennen die Aufgaben und Ziele der Arbeitsvorbereitung in einem Betrieb. Sie besitzen einen Überblick über die anzuwendenden Planungshilfsmittel, Planungs- und Steuerungsmethoden und können sie für ausgesuchte Hilfsmittel/Methoden anwenden. Den Studierenden sind die Anbindungspunkte der Arbeitsplanung zur Konstruktion und Fertigung vertraut und sie können die Informationsflüsse zu Lieferanten, Kunden, sowie der eigenen Konstruktion und Fertigung darstellen und dabei verwendete Dokumente/Unterlagen nennen. Sie können die Auswirkungen von organisatorischen Maßnahmen in der Fertigung auf die Herstellkosten und Durchlaufzeiten beurteilen; sie haben die Fähigkeit zum Abbilden von Fertigungsstrukturen und -daten in PPS-Systemen.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Gliederung der Arbeitsvorbereitung</li> <li>• Zusammenspiel der Arbeitsvorbereitung mit vor- und nachgelagerten Bereichen</li> <li>• Aufgaben, Tätigkeiten und Planungsmethoden in der Arbeitsplanung</li> <li>• Aufgaben, Tätigkeiten und Planungsmethoden in der Arbeitssteuerung</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Keine				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Eversheim, Walter Reihe: Organisation in der Produktionstechnik Band 3 „Arbeitsvorbereitung“, 4.Aufl. Berlin [u.a.]: Springer-Verlag, 2002</li> <li>• Wiendahl, Hans-Peter Betriebsorganisation für Ingenieure, 9. Aufl. München [u.a.]: Hanser Verlag, 2019</li> <li>• Lödding, Hermann Verfahren der Fertigungsteuerung / Grundlagen, Beschreibung, Konfiguration,</li> </ul>				

<p>3. Aufl.  Berlin [u.a.]: Springer-Verlag, 2016</p>
<p><b>Kontaktzeit:</b>  60 h</p>
<p><b>Zeit für Selbststudium:</b>  90 h</p>
<p><b>Prüfung:</b>  Schriftliche Prüfung, 120 min; Voraussetzung ist das bestandene Praktikum</p>
<p><b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>  Wahlpflichtmodul A2, F2</p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>
<p><b>Zyklus:</b>  Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten.</p>
<p><b>Sonstiges:</b>  -</p>

<b>Aufbau industrieller Informationssysteme</b>				
<b>Kürzel:</b> All	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortliche:</b> Prof. Dr. Dunker, Prof. Dr. Fröhling				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden erhalten einen Einblick in den Aufbau und die Arbeitsweise industrieller Informationssysteme (ERP, PLM, CAx, MES etc.) Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• wissen, welche typischen Informationssysteme es gibt,</li> <li>• können den architektonischen Aufbau dieser Systeme erläutern,</li> <li>• lernen relationale Datenbanken als Grundlage der Systeme kennen,</li> <li>• können für eine gegebene Anwendung ein Datenbankschema erstellen,</li> <li>• kennen SAP-Lösungen als Beispiel für industrielle Informationssysteme.</li> <li>• können SQL als Abfragesprache verwenden,</li> <li>• kennen Netzwerk-Kommunikationsmöglichkeiten verteilter Systeme,</li> <li>• kennen exemplarische Netzwerkbetriebssysteme,</li> <li>• können (Rechner-)Komponenten miteinander vernetzen</li> <li>• können IT-Sicherheitsprobleme erläutern und abschätzen</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele und Einsatz industrieller Informationssysteme</li> <li>• Verteilte Geschäftsprozesse</li> <li>• Architektur industrieller Informationssysteme</li> <li>• Relationale Datenbanken</li> <li>• Erstellung von Datenbankschemata (Normalisierung, SQL)</li> <li>• Formulierung von Datenbankabfragen (SQL)</li> <li>• Transaktionen / Synchronisation</li> <li>• Fallbeispiel SAP</li> <li>• Heterogene Rechnernetze und Kommunikationsstandards</li> <li>• Verteilte Systeme und Protokolle</li> <li>• Client-/Server-Systeme</li> <li>• IT-Sicherheit</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Informatik I und II auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripten</li> <li>• Josuttis, Nicolai: SOA in der Praxis. dpunkt.verlag, 1. Auflage 2008</li> <li>• Schicker, Edwin: Datenbanken und SQL. Springer, 5. Auflage 2017</li> <li>• Vajna, Sandor et al.: CAx für Ingenieure. 3. Auflage 2018</li> <li>• Eckert, Claudia: IT-Sicherheit, Oldenbourg Verlag, 2018</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zisler, H: Computer-Netzwerke: Grundlagen, Funktionsweisen, Anwendung, 2016</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur, 2-stündig, Voraussetzung ist erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul (A1)
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -



<b>Bachelorarbeit</b>				
<b>Kürzel:</b> BA	<b>Workload:</b> 300 h	<b>Credits:</b> 10	<b>Semester:</b> 6.	<b>Umfang (SWS)</b> -
<b>Modulverantwortlicher:</b> ProfessorInnen des Fachbereichs (BetreuerIn der jeweiligen Arbeit)				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> -				
<b>Lernziele:</b> Studierende sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet Maschinenbau sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbständig zu bearbeiten.				
<b>Inhalte:</b> Die Inhalte der Bachelorarbeit sind themenabhängig. Das Thema der jeweiligen Bachelorarbeit wird von einer/einem Professorin/Professor des Fachbereichs ausgegeben. Studierende können Vorschläge für Themen machen.				
<b>Voraussetzungen:</b> Siehe BPO				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> Abhängig vom jeweiligen Thema.				
<b>Prüfung:</b> Schriftliche Ausarbeitung des Themas der Bachelorarbeit.				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau.				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Konzeption und Durchführung einer umfangreichen schriftlichen Arbeit, Fähigkeit zur Argumentation, Dokumentation und zur selbstständigen Erschließung oder Analyse komplexer Themengebiete, Fähigkeit zur Planung und Umsetzung umfangreicher und anspruchsvoller Arbeiten				
<b>Zyklus:</b> Die Anmeldung und anschließende Anfertigung einer Bachelorarbeit kann bei Vorliegen der Voraussetzungen jederzeit erfolgen.				
<b>Sonstiges:</b> Bearbeitungsdauer: 8 Wochen				

<b>Beschichtungstechnik</b>				
<b>Kürzel:</b> BT	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 6	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Sonja Grothe				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Studierenden kennen gängige Beschichtungsverfahren und deren Anwendungsmöglichkeiten im Maschinenbau.</li> <li>2. Den Studierenden sind Methoden zur Charakterisierung von Beschichtungen bekannt und sie können diese anwenden, um die Qualität von Schichten zu bewerten.</li> <li>3. Die Studierenden kennen die anwendungstechnischen Eigenschaften (z.B. bzgl. Korrosionsschutz, Verschleißschutz) von beschichteten Oberflächen.</li> <li>4. In Abhängigkeit vom Substrat sowie den späteren Einsatzbedingungen können die Studierenden abwägen, welche Beschichtungstechnik geeignet sind.</li> </ol>				
<b>Inhalte:</b> Aufbau und Eigenschaften von Oberflächen; Vor-, Zwischen- und Nachbehandlung von Oberflächen; Abscheidung von Metallschichten: <i>ECD (electrochemical deposition) mit und ohne Außenstrom,</i> <i>CVD (chemical vapour deposition),</i> <i>PVD (physical vapour deposition),</i> <i>Schmelztauchschichten,</i> <i>Thermisches Spritzen;</i> Abscheidung von nichtmetallischen Schichten: <i>Organische Schichten,</i> <i>Anorganische Schichten;</i> Verfahren zur Herstellung von Konversionsschichten; Prüfmethode für beschichtete Oberflächen; Anwendungstechnische Eigenschaften (z.B. Verschleiß- und Korrosionsschutz) von beschichteten Oberflächen;				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen zur Werkstoffkunde auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> Klaus-Peter Müller, Praktische Oberflächentechnik, Vieweg Verlag Kirsten Bobzin, Oberflächentechnik für den Maschinenbau, Wiley-VCH Hansgeorg Hofmann und Jürgen Spindler, Verfahren in der Beschichtungs- und Oberflächentechnik, HANSER-Verlag				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				

<b>Prüfung:</b> Seminararbeit, Vortrag inkl. Diskussion
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlmodul
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen sowie Fähigkeit zur Präsentation, Fähigkeit zur Teamarbeit
<b>Zyklus:</b> jährlich im Sommersemester
<b>Sonstiges:</b> Teilnehmerzahl: min. 4, max. 12

<b>Betriebsorganisation und Kostenrechnung</b>				
<b>Kürzel:</b> BOK	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Andreas Kneißler				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Studierende kennen fachübergreifende Zusammenhänge betrieblicher Abläufe. Sie erhalten Einblicke in die betriebliche Organisation und die Entscheidungswege unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und humaner Gesichtspunkte. Studierende sind damit in der Lage, betriebliche Abläufe nachzuvollziehen und für entsprechende Aufgabenstellungen Lösungen zu entwickeln. Sie können Arbeitsschritte zur Kostenrechnung und zu Investitionsentscheidungen aufzeigen, durchführen und interpretieren.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtsformen der Unternehmen</li> <li>• Betriebsorganisation als Aufbau- und Ablauforganisation, Projektorganisation</li> <li>• betriebliche Funktionsbereiche, Führung und Personal</li> <li>• Ergonomie, Gestaltung von Arbeitsplätzen und Arbeitsabläufen</li> <li>• Kostenrechnung</li> <li>• Investitionsrechnung</li> <li>• Betriebsmittelorganisation und Instandhaltung</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Keine				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• REFA: Ausgewählte Methoden des Arbeitsstudiums, Hanser Verlag, 1994</li> <li>• Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure, 5. Auflage; Hanser Verlag, 2005</li> <li>• Härdler, J.; Gonschorek, (Hrsg.): Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 6. Auflage, Hanser Verlag, 2016</li> <li>• Koether, R.; Kurz, B.; Seidel, U.A.; Weber, F.: Betriebsstättenplanung und Ergonomie, Hanser Verlag, 2001</li> <li>• Meier, H.: Unternehmensführung, 5. Auflage; NWB Verlag, 2015</li> <li>• Olfert, K.: Organisation, 17. Auflage Kiehl Verlag, 2015</li> <li>• weitere Angaben in der Lehrveranstaltung</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b>				

90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung von Problemlösungen
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -

<b>Chemie</b>				
<b>Kürzel:</b> CH	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 1.	<b>Umfang (SWS):</b> 4 SWS
<b>Modulverantwortliche:</b> Dr. Gabriela Marginean				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Vermittlung chemischen Grundwissens und chemischen Rechnens sowie der Grundlagen zum Aufbau der Materie. Die Studierenden werden ein grundlegendes Verständnis der chemischen Methoden entwickeln und werden in der Lage sein, Rechenaufgaben im Bereich der anorganischen Chemie selbstständig zu lösen.				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Materie</li> <li>• Chemische Bindungen</li> <li>• Aggregatzustände. Phasendiagramm</li> <li>• Chemische Reaktionen. Grundlagen der Stöchiometrie</li> <li>• Elektrolyte</li> <li>• Redoxreaktionen und Elektrochemie</li> <li>• Chemische Gleichgewichte. Massenwirkungsgesetz. Kinetik</li> <li>• Grundlagen der Thermodynamik</li> <li>• Allgemeine anorganische Chemie</li> <li>• Anorganische Verbindungen</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Keine				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Charles E. Mortimer, Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag</li> <li>• J. Hoinkis und E. Lindner, Chemie für Ingenieure, Wiley-VCH</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Klausur (2-stündig); Voraussetzung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> -				
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten				

**Sonstiges:**

-

<b>CIM-Wettbewerb</b>				
<b>Kürzel:</b> CIM	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 6.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortliche:</b> Prof. Dr. Dunker, Prof. Dr. Fröhling, Prof. Dr. Lohmann, Prof. Dr. Pollerberg, Prof. Dr. Zahedi				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> Begleitete Projektarbeit				
<b>Lernziele:</b> Heterogen zusammengesetzte Teams (Konstrukteure, Fertiger, Automatisierungstechniker) aus 4 – 6 Studierenden sollen „spielerisch“ die Fähigkeit erwerben, Aufgaben im Team selbständig zu analysieren, zu strukturieren und praxisgerecht zu lösen. Dabei lernen sie, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellungen zu analysieren,</li> <li>• Aufgaben zu verteilen,</li> <li>• eine Maschine von Grund auf zu entwickeln und herzustellen,</li> <li>• sich an Planungs-, Produktions- und Freigabeprozesse zu halten,</li> <li>• mit Personen außerhalb des Teams (Werkstatt, Betreuer, Lieferanten) zu kooperieren,</li> <li>• unter Zeit- und Kostendruck zu arbeiten,</li> <li>• nachvollziehbare Dokumentationen zu erstellen.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf und Fertigung einer Maschine mit mechatronischen Aspekten anhand einer vorgegebenen Anforderungsliste</li> <li>• Dokumentation der Maschine</li> <li>• Wettbewerb der Maschinen untereinander</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Integration in ein interdisziplinäres Team aus 4 – 6 Studierenden, Fachwissen aus den Veranstaltungen des Maschinenbau-Grundstudiums				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> Zugriff auf die Ausstattung der Labore und Lehrzentren des Fachbereiches Maschinenbau				
<b>Kontaktzeit:</b> 20 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 130 h				
<b>Prüfung:</b> Bewertete Projektarbeit				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul K1, F1, A1				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teamfähigkeit</li> <li>• Präsentationsfähigkeit</li> <li>• eigenständige Erarbeitung und Realisierung von Problemlösungen</li> </ul>				



**Zyklus:**

Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten

**Sonstiges:**

-

<b>Digitale Zukunftstechnologien</b>				
<b>Kürzel:</b> DZT	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 6.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Jürgen Dunker				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Veranstaltung macht jene digitalen Technologien zum Gegenstand, die insbesondere in den kommenden Jahren unseren Alltag und/oder unsere Arbeitswelt zunehmend bestimmen werden. Dazu gehören derzeit etwa Technologien aus dem Bereich des maschinellen Lernens oder der (mobilen) Robotik in Verbindung mit Bild- oder Sprachverarbeitung. Ein weiteres Gegenstandsgebiet mit erheblichem Innovationspotential ist die Blockchain-Technologie. Die Studierenden sollen in der Lage sein, zentrale Konzepte aus diesen Technologiebereichen einordnen und anwenden sowie die Potentiale einschätzen zu können.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlegende Begriffe</li> <li>○ Neuronale Netze (Varianten)</li> <li>○ Lernverfahren und typische Probleme</li> <li>○ Anwendungen</li> </ul> </li> <li>• Robotik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Robotertypen</li> <li>○ Koordinatensysteme und kinematische Grundlagen</li> <li>○ Programmierung</li> <li>○ Bilddatenerfassung und -verarbeitung</li> </ul> </li> <li>• Blockchain-Technologie <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlegende Begriffe und Ideen (z.B. Hashing, Distributed Ledger, Smart-Contracts)</li> <li>○ Blockchain-Varianten</li> <li>○ Verifikationsverfahren (Proof-of-Stake, Proof-of-Work)</li> <li>○ Exemplarische Implementierungen</li> <li>○ Anwendungen und Potentiale</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf dem Modul Informatik auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Burger, W, Burge, M.J. Digitale Bildverarbeitung, Springer-Verlag, 2015</li> <li>• Fill, H.-G., Meier, A. Blockchain kompakt: Grundlagen, Anwendungsoptionen und kritische Bewertung Springer, 2019</li> </ul>				

- Geron, A.  
Praxiseinstieg Machine Learning mit Scikit-Learn, Keras und TensorFlow  
O'Reilly, 2020
- Rashid, T  
Neuronale Netze selbst programmieren  
CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017
- Stark, G.  
Robotik mit MATLAB  
Carl Hanser Verlag, 2022

**Kontaktzeit:**

60 h

**Zeit für Selbststudium:**

90 h

**Prüfung:**

Projektarbeit / Hausarbeit

**Modultyp / Verwendbarkeit:**

Wahlmodul

**Schlüsselqualifikationen:**

Fähigkeit zum gemeinschaftlichen Erarbeiten von Problemlösungen (durch Arbeit in Teams), selbstständiges Erschließen komplexer Gegenstandsgebiete.

**Zyklus:**

Veranstaltung wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten.

**Sonstiges:**

-

<b>Elektrotechnik / Elektrische Maschinen</b>				
<b>Kürzel:</b> ET/EM	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 3.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortliche:</b> Prof. Dr. Sonja Grothe				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (3 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Eigenschaften von metallischen Leitern, Halbleitern und Isolatoren.</li> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse zum Aufbau und der Funktionsweise von einfachen Halbleiterbauelementen (z.B. Diode, Transistor).</li> <li>• können einfache elektrische Gleich- und Wechselstrom-Netzwerke analysieren und berechnen.</li> <li>• kennen die Wirkungsweise und den Einsatzbereich verschiedener elektrischer Maschinen.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> Dieses Modul vermittelt die Grundlagen der Elektrotechnik und der elektrischen Maschinen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichstromtechnik</li> <li>• Wechselstromtechnik</li> <li>• Mehrphasen-Wechselstromtechnik</li> <li>• Elektrische Maschinen</li> <li>• Halbleitertechnik</li> <li>• Bauelemente</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Grundlagen der Elektrizitätslehre (Modul Physik 1) und des Magnetismus (Modul Physik 2)				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Studien-Text, Aula Verlag</li> <li>• Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure I + II, Vieweg Verlag</li> <li>• Hering, Gutekunst, Martin: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Springer Verlag</li> <li>• Fuest: Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg Verlag</li> <li>• Spring: Elektrische Maschinen, Springer Verlag</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Klausur, 2-stündig				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau				

**Schlüsselqualifikationen:**

- Analytisches und logisches Denken
- Abstraktionsvermögen

**Zyklus:**

Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten

**Sonstiges:**

-

<b>Englisch</b>				
<b>Kürzel:</b> EN	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortliche:</b> Dr. P. Iking				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> Technisches Englisch (English for Science and Technology) / Seminaristische Veranstaltung im Präsenzstudium und angeleitetes Selbststudium (ggf. im Multi-Media-Sprachlabor)				
<b>Lernziele:</b> Berufsorientierte, englischsprachige Diskurs - und Handlungskompetenz unter Berücksichtigung (inter-)kultureller Elemente.				
<b>Inhalte:</b> Fachsprachliche Einführung in grundlegende Themenbereiche der Elektrotechnik, des Maschinenbaus und der Ver- und Entsorgungstechnik (Environmental Engineering) sowie Einübung und Anwendung von Präsentationstechniken.				
<b>Voraussetzungen:</b> Englischkenntnisse, die denen der Jahrgangsstufe 12 entsprechen				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eric H. Glendinning, Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, (Oxford, 1999);</li> <li>• P. Donovan, Basic English for Science, (Oxford, 1998)</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Klausur, 2-stündig.				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Das Modul ist für technisch und physikalisch orientierte Studiengänge verwendbar. Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau.				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Sprachkenntnisse, Kommunikationsfähigkeit				
<b>Zyklus:</b> Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten.				
<b>Sonstiges:</b> -				

<b>Fabrikautomatisierung</b>				
<b>Kürzel:</b> FA	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Axel Oleff				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden haben Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion der wesentlichen Automatisierungskomponenten in der Fertigung, der Montage und der Prozesstechnik. Neben den klassischen Automatisierungssystemen in der Produktionstechnik kennen die Studierenden die rechnergestützte Automatisierung des innerbetrieblichen Informationsflusses im Überblick.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungssysteme mit unterschiedlichem Automatisierungsgrad von der konventionellen Einzelmaschine bis zur flexiblen Transferstraße als Mehrmaschinensystem</li> <li>• Beispiele für automatisierbare Funktionen in der Fertigung</li> <li>• Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Numerische Steuerungen (NC)</li> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik</li> <li>• Zählerbausteine, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler</li> <li>• Zahlensysteme, Datencodes, Strichcodes</li> <li>• Informationserfassung und -verarbeitung in Automatisierungssystemen</li> <li>• Kommunikationsebenen im Fertigungsbereich, Feldbussysteme</li> <li>• Bussysteme, Netzwerke und Protokolle als Kommunikationssegmente des Fertigungsbereichs</li> <li>• Positionsmesssysteme und Sensoren</li> <li>• Prozessüberwachung, Prozessregelung und Diagnose von Fertigungssystemen</li> <li>• Transfersysteme und Rundtaktautomaten in der Teilefertigung und Montagetechnik</li> <li>• Roboter und Handhabungseinrichtungen: Programmierung, Kinematik, Anwendungsbereiche</li> <li>• Bildverarbeitung zur Qualitätssicherung und Funktionsinitiierung</li> <li>• Überblick über die Komponenten der rechnergestützten Fertigung (CIM): Fertigungsleittechnik, Betriebsdatenerfassung (BDE), Maschinendatenerfassung (MDE), Distributed Numerical Control (DNC)</li> <li>• Praktikum zur Programmierung von Steuerungen, Antriebssystemen und Messaufgaben.</li> </ul>				

<p><b>Voraussetzungen:</b>  Modul baut auf den Modulen Mathematik, Informatik auf. Angepasst an den Studienverlaufsplan Teilkenntnisse der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik.</p>
<p><b>Literatur / Ressourcen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• W. Jakoby: „Automatisierungstechnik, Algorithmen und Programme“, Berlin etc.</li> <li>• H.-J. Gevatter „Automatisierungstechnik“, Bd. 1-3, Berlin</li> <li>• Walter Konhäuser: „Industrielle Steuerungstechnik“, Berlin etc.</li> <li>• M. Weck: „Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme“, Band 1-4, Berlin etc.</li> <li>• G. Wellenreuther, D. Zastarow: „Automatisieren mit SPS“, Wiesbaden</li> </ul>
<p><b>Kontaktzeit:</b>  60 h</p>
<p><b>Zeit für Selbststudium:</b>  90 h</p>
<p><b>Prüfung:</b>  Klausur. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Praktikumsteilnahme</p>
<p><b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>  Wahlpflichtmodul (A1, F1)</p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>
<p><b>Zyklus:</b>  Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.</p>
<p><b>Sonstiges:</b></p>



<b>Fertigungssysteme I</b>				
<b>Kürzel:</b> FS 1	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Axel Oleff				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Studierende besitzen Kenntnisse im Bereich der automatisierten Fertigungseinrichtungen mit den zugehörigen Vorrichtungen in Funktion, Anwendungsbereich und Programmierung. Dynamische Mess- und Antriebssysteme von Werkzeugmaschinen werden berechnet und ausgelegt. Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse der Fertigungssysteme und erlernen das manuelle und das maschinelle Programmieren im CAM-Umfeld.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum der maschinellen und manuellen Programmierung von NC-gesteuerten Fertigungseinrichtungen</li> <li>• Auslegung und Berechnung von Antriebssystemen der Werkzeugmaschinen</li> <li>• Messsysteme, Arbeitsgenauigkeit, Positionsunsicherheit</li> <li>• Mathematische Modelle des dynamischen Systems „Werkzeugmaschine“</li> <li>• Anforderungen an Werkzeugmaschinen</li> <li>• Prozessablauf der NC-Programmierung</li> <li>• Teach-in-Programmierung, Rechnergestützte Werkstattprogrammierung (WOP), Rechnergestützte AV-Programmierung, Rechnergestützte CAD-Programmierung</li> <li>• Prinzip der Geometrieverarbeitung und Lageregelung in NC-Steuerungen</li> <li>• Interpolation, Bewegungsführung, Bahnfehlerkorrektur</li> <li>• Klassifizierung der numerischen Steuerungen bis zur 5D-Bahnsteuerung</li> <li>• Freiformflächen</li> <li>• Koordinatensysteme, Bezugspunkte, Bahnkorrekturen, Nullpunktverschiebungen</li> <li>• Programmschlüssel nach DIN 66025</li> <li>• Unterprogrammtechnik, Konturzugprogrammierung, Zyklusprogrammierung</li> <li>• Prozessor, Postprozessor, Geometrieprozessor, CLDATA-Prozessor</li> <li>• APT und EXAPT-Systeme, WOP Programmiersysteme</li> <li>• CAD-CAM-Kopplung, genormte Schnittstellen (VDAFS, STEP, IGES)</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Mathematik und Technische Mechanik auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans B. Kief: „NC/CNC-Handbuch“, München</li> <li>• Joachim Milberg: „Werkzeugmaschinen, Grundlagen“, Berlin etc.</li> <li>• Bozina Perovic: „Handbuch der Werkzeugmaschinen“, München, Wien</li> <li>• Hans Kurt Tönshoff: „Werkzeugmaschinen, Grundlagen“, Berlin etc.</li> <li>• Trummer, H. Wiebach: „Vorrichtungen in der Produktionstechnik“, Braunschweig</li> <li>• Manfred Weck: „Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme“, Band 1-4, Berlin etc.</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul (A1, F1)
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich angeboten.
<b>Sonstiges:</b>

<b>Fertigungssysteme II</b>				
<b>Kürzel:</b> FS 2	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Axel Oleff				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Studierende besitzen Kenntnisse in zwei wesentlichen Schwerpunkten: Zum einen im Bereich der Maschinenbauteile (Gestelle, Führungen, Antriebstechnik, Wegmesssysteme usw.) und deren Berechnung und Auslegung. Zum anderen im Bereich der automatisierten Fertigungseinrichtungen mit den zugehörigen Vorrichtungen in Funktion, Anwendungsbereich und Programmierung. Die Studierenden haben einen systematischen Überblick über die in der Praxis wichtigen Fertigungssysteme und deren Systemelemente. Sie können technische Problemstellungen im Zusammenhang mit Produktionssystemen mit gutem Grundlagenwissen bearbeiten.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum der Maschinellen Programmierung von NC-gesteuerten Fertigungseinrichtungen</li> <li>• Auslegung und Berechnung von Komponenten der Werkzeugmaschinen</li> <li>• Mathematische Modelle des dynamischen Systems „Werkzeugmaschine“</li> <li>• Einführung in die Konstruktion und Berechnung von Werkzeugmaschinen</li> <li>• Gestellbauteile und Werkstoffe</li> <li>• Auslegung von Gestellbauteilen bei statischer, dynamischer und thermischer Belastung</li> <li>• Steifigkeit und Nachgiebigkeit, Konstruktionsgrößen und Querschnittsformen</li> <li>• Starrkörperschwingungen, Biege- und Torsionsschwingungen</li> <li>• Fremderregte Schwingungen, selbsterregte Schwingungen</li> <li>• Energieströme und Temperaturverteilungen bei Werkzeugmaschinen</li> <li>• Berechnung und Optimierung von Gestellbauteilen mit der Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>• Hydrodynamische, hydrostatische, aerostatische Gleitführungen und -lager, Wälzlager, Spindel-Lager-Systeme, Kugelrollspindelsysteme im Werkzeugmaschinenbau</li> <li>• Elektrische und hydraulische Vorschubantriebe mit nachgeschalteten Getrieben</li> <li>• Bauformen der Werkzeugmaschinen</li> <li>• Spanende Werkzeugmaschinen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehmaschinen, Fräsmaschinen, Schleifmaschinen in unterschiedlichen Bauformen</li> <li>• Funkenerosive Schneidanlagen</li> </ul>
<p><b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Mathematik II und Technische Mechanik auf.</p>
<p><b>Literatur / Ressourcen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Hans B. Kief: „NC/CNC-Handbuch“, München</li> <li>• Joachim Milberg: „Werkzeugmaschinen, Grundlagen“, Berlin etc.</li> <li>• Bozina Perovic: „Handbuch der Werkzeugmaschinen“, München, Wien</li> <li>• Hans Kurt Tönshoff: „Werkzeugmaschinen, Grundlagen“, Berlin etc.</li> <li>• Trummer, H. Wiebach: „Vorrichtungen in der Produktionstechnik“, Braunschweig</li> <li>• Manfred Weck: „Werkzeugmaschinen und Fertigungssysteme“, Band 1-4, Berlin etc.</li> </ul>
<p><b>Kontaktzeit:</b> 60 h</p>
<p><b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h</p>
<p><b>Prüfung:</b> Klausur. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Praktikumsteilnahme</p>
<p><b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul A2, F2</p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen.</li> </ul>
<p><b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich angeboten.</p>
<p><b>Sonstiges:</b></p>

<b>Fertigungsverfahren I</b>				
<b>Kürzel:</b> FV 1	<b>Workload:</b> 150h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 3.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Ali Zahedi				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2SWS)</li> <li>• Übung (1SWS)</li> <li>• Praktikum (1SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Studierende besitzen einen Überblick über wesentliche Fertigungsverfahren sowie deren Anwendungsfelder in der Praxis. Sie sind in der Lage, die Fertigungsverfahren darzustellen und für Aufgabenstellungen aus Zerspanungstechnik und abtragenden Verfahren Lösungen sowohl unter technologischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten aufzuzeigen.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht über die Fertigungsverfahren Ordnungsgesichtspunkte und Systematik (DIN 8550); wirtschaftliche Bedeutung; Optimierungsansätze für Flexibilität und Produktivität, Prozessmodelle</li> <li>• Grundlagen der Zerspanung Kinematik und Geometrie am Schneidteil; Schnitt- und Spanungsgrößen; Spanbildung; Schneidstoffe; Kühlschmierstoffe; Verschleiß und Standvermögen; Optimierung; Zerspanbarkeit</li> <li>• Verfahrensvarianten der Zerspanung Drehen, Fräsen, Bohren, Senken, Sägen, Räumen, Hobeln, Stoßen, Schleifen, Honen, Läppen, Gleitschleifen, Strahlspanen</li> <li>• Nicht-konventionelle Bearbeitungsverfahren Funkenerosives Bearbeiten; Laserbearbeitung, elektrochemisches Senken und Entgraten; thermisches Entgraten</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Werkstoffkunde sowie Konstruktion auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Groover, Mikell P.: Fundamentals of Modern Manufacturing, John Wiley &amp; Sons 2021</li> <li>• Fritz, Alfred Herbert; Schmütz, Jörg: Fertigungstechnik, Springer Vieweg Berlin, Heidelberg 2022</li> <li>• Klocke, F. König, W.: Fertigungsverfahren Bd 1- 3, Springer Verlag</li> <li>• Heisel, U.; Klocke, F; Uhlmann, E.; Spur, G.: Handbuch Spanen; Hanser Verlag,</li> <li>• Fritz, A.H., Schulze, G. (Hrsg.) Fertigungstechnik, Springer Verlag</li> <li>• Tönshoff, H.K., Denkena, B.: Spanen, Springer Verlag</li> <li>• Westkämper, E., Warneke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner Verlag</li> <li>• weitere Angaben in der Lehrveranstaltung</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b>				

60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur, Voraussetzung ist erfolgreiche Praktikumsteilnahme FV1
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul
<b>Schlüsselqualifikation:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung von Problemlösungen
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten
<b>Sonstiges:</b> -

<b>Fertigungsverfahren II</b>				
<b>Kürzel:</b> FV 2	<b>Workload:</b> 150h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Ghazal Moeini, IWE				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2SWS)</li> <li>• Übung (1SWS)</li> <li>• Praktikum (1SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Studierende erwerben detaillierte Kenntnisse wichtiger Urform- und Umformverfahren. Sie sind in der Lage, diese Fertigungsverfahren zu analysieren und differenziert darzustellen. Sie beherrschen anspruchsvolle Aufgabenstellungen und können Lösungen sowohl unter technologischen als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten aufzuzeigen.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urformverfahren Gießen, Pulvermetallurgie</li> <li>• Umformverfahren Verfahrensübersicht, Werkstoffverhalten, Fließen, Formänderungsvermögen, Grundlagen der Berechnung</li> <li>• Massivumformung Walzen, Freiform-Schmieden, Gesenkschmieden, Fließpressen, Strangpressen</li> <li>• Blechumformung Tiefziehen, Streckziehen, Biegen, Drücken, Innenhochdruckumformen, Scherschneiden, Strahlschneiden</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf dem Modul Fertigungsverfahren 1 auf. Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum FV2 ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum FV1				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Klocke, F. König, W.: Fertigungsverfahren Bd 4- 5, Springer Verlag</li> <li>• Lange, K. (Hrsg.) Umformtechnik, Bd 1-3, Springer Verlag</li> <li>• Doege, E.; Behrens, B.A.: Handbuch der Umformtechnik; Springer Verlag,</li> <li>• Hoffmann, H.; Neugebauer, R.; Spur, G.: Handbuch Umformen, Hanser Verlag</li> <li>• Westkämper, E., Warneke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner Verlag</li> <li>• weitere Angaben in der Lehrveranstaltung</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b>				

Klausur, Voraussetzung ist jeweils erfolgreiche Praktikumsteilnahme FV1 und FV2
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul K1, F1
<b>Schlüsselqualifikation:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung von Problemlösungen; Fähigkeit zur Planung anspruchsvoller Arbeiten
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten
<b>Sonstiges:</b> -



<b>Fluidtechnik</b>				
<b>Kürzel:</b> FT	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> N.N.				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> <p>Das Modul führt in die Praxis hydraulischer Antriebe ein. Es dient der Vermittlung des Wissens, das bei dem Zusammenwirken von hydrostatischen Getrieben erforderlich ist.</p> <p>Am Ende des Studienmoduls sollen die Studierenden den Nachweis erbringen können, dass sie mit Hilfe des erlernten Stoffes ingenieurmäßige Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Fluidtechnik (Hydraulik) lösen können. Darüber hinaus sollen zur Bewertung von gleichförmig und ungleichförmig übersetzenden Getrieben hinsichtlich deren Einsatzmöglichkeit, Kinematik und Leistungsfluss befähigt werden. Weiterhin sollen die Studierenden das Denken in Systemen zur Lösung komplexer Antriebsaufgaben durch Kombination hydraulischer und mechanischer Getriebe lernen.</p>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fluidtechnik: Grundlagen der Hydraulik</li> <li>• Einführung</li> <li>• Hydromechanische Grundlagen</li> <li>• Druckflüssigkeiten</li> <li>• Pumpen und Motoren</li> <li>• Zylinder</li> <li>• Wegeventile</li> <li>• Steuerungen und Regelungen</li> <li>• Hydrostatische Getriebe</li> <li>• Weitere Komponenten und Zubehör hydraulischer Anlagen</li> <li>• Schaltungsbeispiele hydraulischer Grundsteuerungen</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Thermodynamik und Strömungsmechanik auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Murrenhoff, H., Grundlagen der Fluidtechnik, Teil 1, Hydraulik, Shaker Verlag, Aachen</li> <li>• Grundlagen der Hydraulik; Horst Walter Grollius; ISBN 978-3-446-41596-6</li> <li>• Hydraulik; Dieter Will; ISBN 978-3-540-79534-6</li> <li>• Hydraulik und Pneumatik; Holger Watter; ISBN 978-3-8348-0539-3</li> <li>• Hydraulik, Fluidtechnik; Thomas Krist; ISBN 3-8023-1722-X</li> <li>• Einführung in die Ölhydraulik; Hans Jürgen Matthies; ISBN 978-3-8351-0238-5</li> <li>• Ölhydraulik; Dietmar Findeisen; ISBN 978-3-540-23880-5</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ölhydraulik; Gerhard Bauer; ISBN 3-519-20144-5</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Die Prüfung besteht aus einer Klausur (2-stündig), die zum Abschluss des fünften Semesters durchgeführt wird. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Praktikumsteilnahme.
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul K2, F2, A2
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen. Befähigung zur Analyse und Projektierung komplexer Systeme.
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -

<b>Fügetechnik</b>				
<b>Kürzel:</b> FÜT	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Ghazal Moeini (IWE)				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (3 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Studierende sind sich der Bedeutung der Fügetechnik als vertrauensbildende Maßnahme im Klaren. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über praxisrelevante fügetechnische Fertigungsverfahren insbesondere der Schweißtechnik, beherrschen deren Funktionsweisen und können ihre wirtschaftlichen Anwendungsmöglichkeiten einschätzen.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügetechnische Grundlagen und Begriffe</li> <li>• Klassische Schweißtechnik (Schmelz- und Pressschweißen)</li> <li>• Moderne Fügetechnik (Elektronenstrahlschweißen, Laserstrahlmaterialbearbeitung)</li> <li>• Lötten, Metallkleben, Thermisches Trennen (Brenn-, Plasma- und Wasserstrahlschneiden)</li> <li>• Unfallgefahren und -verhütung</li> <li>• Persönliche Weiterqualifizierungsmöglichkeiten</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse aus den Modulen Werkstoffkunde 1 und 2, Physik und Elektrotechnik				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lehrunterlage "Fügetechnik – Schweißtechnik"; DVS-Verlag, 8. Auflage, 2012</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Klausur (Voraussetzung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme)				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul K2, F2				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Im Praktikum werden die Studierenden im Umgang mit 8 Schweißprozessen geschult.				
<b>Zyklus:</b> Jährlich jeweils im Wintersemester				
<b>Sonstiges:</b> Die Lehrveranstaltung kann als Teil der Ausbildung zum internationalen Schweißfachingenieur (IWE) anerkannt werden.				



<b>Informatik I</b>				
<b>Kürzel:</b> IN1	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 1.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Jürgen Dunker				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden kennen den Aufbau und die Anwendungsmöglichkeiten von Rechnern und Mikrocontrollern. Sie haben ein Verständnis für den Aufbau und die Funktionsweise des Internets. Sie sind in der Lage, Websites zu entwickeln und kennen die hierzu benutzten Konzepte, Technologien und Methoden. Darüber hinaus sind sie mit den Möglichkeiten der Nutzung von Tabellenkalkulationsprogrammen zur Datenanalyse und Datenaufbereitung vertraut. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, einfache Programme zur Lösung technisch-wissenschaftlicher Probleme in der Programmiersprache Java zu entwickeln. Sie kennen Sinn und Aufbau z.B. von Auswahlanweisungen, Schleifenkonstruktionen und grundlegenden Datenstrukturen.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web-Technologien <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des World-Wide-Webs</li> <li>• Client-Server-Kommunikation</li> <li>• HTML-Grundlagen</li> <li>• CSS-Grundlagen</li> </ul> </li> <li>• Tabellenkalkulation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte</li> <li>• Datenmanagement, Datenanalyse und Datenaufbereitung</li> </ul> </li> <li>• Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlensysteme</li> <li>• Rechneraufbau</li> <li>• Grundlagen der Mikrocontrollertechnik</li> <li>• Grundlagen der Programmiersprache JAVA <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmaufbau</li> <li>• Datentypen, Variablen und Operatoren</li> <li>• Anweisungen und Kontrollstrukturen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Keine				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• <i>Apsel, M:</i> SELFHTML <a href="https://selfhtml.org">https://selfhtml.org</a></li> </ul>				

- Ullenboom, Christian:  
Java ist auch eine Insel, 13. Auflage, 2017  
auch als kostenfreie Online-Version  
<http://openbook.galileocomputing.de/javainsel8/>
- *Horstmann, Cay*  
Java Concepts (4. Auflage)  
John Wiley & Sons, 2006

**Kontaktzeit:**

60 h

**Zeit für Selbststudium:**

90 h

**Prüfung:**

Klausur (90 Minuten)

**Modultyp / Verwendbarkeit:**

Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau

**Schlüsselqualifikationen:**

Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen; Fähigkeit zum systematischen Arbeiten sowie zum logischen Denken.

**Zyklus:**

Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten.

**Sonstiges:**

-

<b>Informatik II</b>				
<b>Kürzel:</b> IN2	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 2.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Jürgen Dunker				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, objektorientiert in der Programmiersprache Java zu programmieren. Sie kennen die Vorzüge des Klassenkonzeptes und können einfache Klassen bereitstellen und nutzen. Darüber hinaus sind die Studierenden mit der Entwicklung und dem Einsatz von Datenbanken zur geordneten Speicherung und Verwaltung großer Datenmengen vertraut und sind in der Lage einfache Datenbanken zu konzipieren, zu implementieren und zu nutzen.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objektorientiertes Programmieren in Java <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften, Methoden, Klassen und Objekte</li> <li>• Programmierung von Robotern</li> </ul> </li> <li>• Datenbanksysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Konzepte</li> <li>• ER-Modelle</li> <li>• Tabellenmodelle</li> <li>• Abfragen / SQL</li> <li>• Formulare und Berichte</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse, wie sie im Modul Informatik I vermittelt werden.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Ullenboom, Christian: Java ist auch eine Insel, 13. Auflage, 2017 auch als kostenfreie Online-Version <a href="http://openbook.galileocomputing.de/javainsel8/">http://openbook.galileocomputing.de/javainsel8/</a></li> <li>• Horstmann, Cay Java Concepts (4. Auflage) John Wiley &amp; Sons, 2006</li> <li>• Hölscher, L. Datenbanken entwickeln mit Access 2010.Vom Datenbankentwurf bis zur VBA-Programmierung, 2010</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				

<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur (90 Minuten)
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen; Fähigkeit zum systematischen Arbeiten sowie zum logischen Denken.
<b>Zyklus:</b> Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -



<b>Kolbenmaschinen</b>				
<b>Kürzel:</b> KM	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Clemens Pollerberg				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Ziel der Veranstaltungen ist es, den Studierenden einen Einblick in den konstruktiven Aufbau, die Funktion und Wirkungsweise der unterschiedlichen Bauarten von Kolbenmaschinen, insbesondere von Verbrennungsmotoren zu geben. Am Ende des Studienmoduls sollen die Studenten den Nachweis erbringen können, dass sie mit Hilfe des erlernten Stoffes ingenieurmäßige Aufgabenstellungen, wie z. B. die konstruktive Auslegung eines Verbrennungsmotors, lösen können.				
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Einführung</li> <li>2 Einteilung der Verbrennungsmotoren</li> <li>3 Thermodynamische Grundlagen</li> <li>4 Kenngrößen der Verbrennungsmotoren</li> <li>5 Der Prozess im Ottomotor</li> <li>6 Der Prozess im Dieselmotor</li> <li>7 Schadstoffe</li> </ol>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Thermodynamik und Strömungsmechanik auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pischinger, Stefan, Verbrennungskraftmaschinen, Band 1 und 2, Selbstverlag, Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen, RWTH Aachen</li> <li>2. Verbrennungsmotoren; Rudolf Flierl; ISBN 978-3-8348-0490-7</li> <li>3. Grundlagen Verbrennungsmotoren; Günter Merker; ISBN 978-3-8348-0740-3</li> <li>4. Simulation und Aufladung von Verbrennungsmotoren; Achim Lechmann; ISBN 978-3-540-79285-7</li> <li>5. Otto- und Dieselmotoren; Heinz Grohe; ISBN 978-3-8343-3078-9</li> <li>6. Ölkreislauf von Verbrennungsmotoren II; Michael Berg; ISBN 3-8169-2671-1</li> <li>7. Downsizing bei Verbrennungsmotoren; Rainer Golloch; ISBN 3-540-23883-2</li> <li>8. Hochleistungsbauteile für Verbrennungsmotoren; Markus Duesmann; ISBN 3-8169-2304-6</li> </ol>				

<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Die Prüfung besteht aus einer Klausur (2-stündig), die zum Abschluss des fünften Semesters durchgeführt wird. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Praktikumsteilnahme.
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul K2
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen. Befähigung zur Projektierung und Auslegung von Verbrennungsmotoren.
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -

<b>Konstruktionslehre I</b>				
<b>Kürzel:</b> KL1	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 2.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Christoph Lohmann				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Nach Abschluss des Studienmoduls sollen die Studierenden in der Lage sein, fertigungsgerechte Zeichnungen zu erstellen, Technische Zeichnungen zu prüfen und technische Zusammenhänge aus Zeichnungen abzuleiten. Die Grundkenntnisse zur Funktion und zum Zusammenwirken von Maschinenelementen sind vorhanden.				
<b>Inhalte:</b> <u>Technisches Zeichnen und Maschinenelemente</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsgehalt und Zweck technischer Zeichnungen</li> <li>• Zeichnungsarten und Zeichnungsformate</li> <li>• Projektionsarten und Ansichten auf ein Werkstück</li> <li>• Linienarten und Normschrift</li> <li>• Normen, Normungsorganisationen und Anwendung der Normzahlen</li> <li>• Grundlagen der Bemaßung</li> <li>• Schnittverlauf und Schraffur</li> <li>• Einzelheit und Ausbruch</li> <li>• Toleranzen und Passungen; Tolerierungsgrundsätze</li> <li>• ISO-Toleranz-System</li> <li>• Form, Lage- und Lauftoleranzen</li> <li>• Angaben zur Werkstückoberfläche: Rauheit, Werkstückkanten, Wärmebehandlung und Härteangabe</li> <li>• Symbolische und bildliche Darstellung von Schweißnähten</li> <li>• Organisatorische Angaben in Zeichnungen: Nummerungssysteme und Zeichnungsnummern</li> <li>• Positionsnummern in Zeichnungen und Stücklisten</li> <li>• Stücklisten und Stücklistenorganisation</li> <li>• Schriftfelder</li> <li>• Vereinfachte Darstellung und Symbole für Maschinenelemente</li> </ul> <u>Maschinenelemente: Funktion und Aufbau</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindungselemente, Welle-Nabe-Verbindungen, Lager, Dichtungen, Verzahnungen, Hüllgetriebe, Achsen, Wellen, Kupplungen, Federn, Getriebe</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Kenntnisse über Fertigungsverfahren aus dem 12-wöchigen Praktikum vor Studienbeginn.				

<p><b>Literatur / Ressourcen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Prof. Dr. Tönsmann</li> </ul> <p>Jeweils letzte Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Böttcher/Forberg: Technisches Zeichnen, Teubner,</li> <li>• Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen</li> <li>• Jorden, Form- und Lagetoleranzen, Hanser</li> <li>• Künne: Maschinenelemente kompakt, Band 1 Technisches Zeichnen</li> <li>• Labisch, Weber: Technisches Zeichnen, Vieweg</li> <li>• Rieg/Steinhilper: Handbuch Konstruktion: Hanser Verlag</li> </ul>
<p><b>Kontaktzeit:</b> 60 h</p>
<p><b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h</p>
<p><b>Prüfung:</b> Die Prüfung besteht aus einer Klausur (2-stündig) zum Abschluss des zweiten Semesters</p>
<p><b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul</p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Technische Zusammenhänge mittels Skizzen/Zeichnungen darstellen können.</p>
<p><b>Zyklus:</b> Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.</p>
<p><b>Sonstiges:</b></p>

<b>Konstruktionslehre II</b>				
<b>Kürzel:</b> KL2	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 3.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Christoph Lohmann				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis einer Anforderungsliste eine Baugruppe zu gestalten, die Entwurfsabmessungen zu ermitteln und vereinfachte Festigkeitsnachweise zu führen.				
<b>Inhalte:</b> <u>Konstruieren und Gestalten</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der methodische Konstruktionsprozess (Black Box Darstellung Tech. Systeme, Funktionsstruktur)</li> <li>• Einführung in die Konstruktionsmethodik</li> <li>• Vorgehensweise bei der Ausarbeitung eines Entwurfes</li> <li>• Grundlagen des Gestaltens von Maschinenelementen: Statische Bestimmtheit, Kraft- und Momentenfluss, beanspruchungsgerechtes Konstruieren, Montage und Demontage: Gehäuseteilung und Deckel, Werkstoff- und fertigungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Gestaltung von Gussteilen, Schweißverbindungen, Achsen und Wellen, Lagerungen (Wälz-, Gleitlager, Führungen), Schmierung, Schmierstoffe und Schmierverfahren, Ruhende Dichtungen und Bewegungsdichtungen.</li> <li>• Stoffschlüssige Verbindungen: Schweißen</li> <li>• Kommentierte Beispiele aus der Praxis für die Gestaltung von Gehäusen, Wellen, Lagerungen</li> </ul> <p>In den Übungen wird eine Baugruppe gestaltet und die Maschinenteile anhand überschlägiger Berechnungen dimensioniert: z.B. Passfedern, Wellen, Schrauben, Wälzlager, fettgeschmierte Gleitlager.</p>				
<b>Voraussetzungen:</b> Technische Zeichnungen anfertigen und Technische Mechanik I und II anwenden können.				
<b>Literatur / Ressourcen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Prof. Dr. Tönsmann</li> </ul> Jeweils letzte Auflage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Künne: Einführung in die Maschinenelemente, Teubner</li> <li>• Schließer u.a.: Konstruieren und Gestalten, Vogel</li> <li>• Haberhauer/Bodenstein: Maschinenelemente – Gestaltung, Springer</li> <li>• Decker: Maschinenelemente – Gestaltung und Berechnung, Hanser</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roloff/Matek: Maschinenelemente, Vieweg + Teubner</li> <li>• Niemann/Winter: Maschinenelemente 1, Springer Verlag</li> <li>• Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1: Springer Verlag</li> <li>• Rieg/Steinhilper: Handbuch Konstruktion: Hanser Verlag</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Die Prüfung besteht aus einer Klausur (2-stündig) zum Abschluss des dritten Semesters.
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Methodisches Arbeiten
<b>Zyklus:</b> Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b>

<b>Konstruktionslehre III</b>				
<b>Kürzel:</b> KL3	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Christoph Lohmann				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, auf Basis einer Anforderungsliste ein komplexes Technisches System zu entwickeln und die verwendeten Maschinenelemente umfassend berechnen zu können.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitsnachweis von Maschinenteilen</li> <li>• Ablauf eines Festigkeitsnachweises</li> <li>• Vorhandene Spannungen, Versagensarten und Festigkeitshypothesen</li> <li>• Statischer Festigkeitsnachweis für Achsen und Wellen (DIN 743)</li> <li>• Dynamischer Festigkeitsnachweis für Achsen und Wellen (DIN 743)</li> <li>• Biege- und Torsionskritische Drehzahl von Achsen und Wellen</li> <li>• Schrauben: Verspannungsdiagramm, Kriechen, Relaxation und Schmier- ung von Heiss-Schraubverbindungen, höchstbelastete Schraube in ei- nem Schraubenfeld</li> <li>• Zahnräder und Zahnradgetriebe: Theorie, Entwurf und Festigkeitsnach- weis</li> <li>• Schmierstoffe und Schmierverfahren für Verzahnungen</li> <li>• Entwurf eines Getriebes</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Konstruktionslehre I und II, Technische Mechanik I und II, Fertigungsverfahren I sowie Chemie und Werkstoffkunde I und II auf.				
<b>Literatur / Ressourcen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Prof. Dr. Tönsmann</li> </ul> Jeweils neueste Auflage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decker, Maschinenelemente-Gestaltung und Berechnung, Hanser</li> <li>• Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente-Gestaltung, Anwendung und Berechnung, Springer</li> <li>• Künne, Einführung in die Maschinenelemente, Teubner</li> <li>• Niemann, Winter: Maschinenelemente 1 und 2, Springer</li> <li>• Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg + Teubner</li> <li>• Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 und 2: Springer Ver- lag</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Klausur, 2-stündig				

<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul K1
<b>Schlüsselqualifikation:</b> Bearbeitung von komplexen Aufgabenstellungen.
<b>Zyklus:</b> Wahlpflichtmodul im Sommersemester, wird jährlich angeboten
<b>Sonstiges:</b>



<b>Konstruktive Gestaltung von Schweißverbindungen / Advanced Weld Design</b>				
<b>Kürzel:</b> AWD	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortliche:</b> Prof. Dr.-Ing. Ghazal Moeini, IWE Dr.-Ing. Majid Farajian, IWE				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> Vorlesungen/Übungen, Exkursion				
<b>Lernziele:</b> Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit und Sicherheit geschweißter Konstruktionen erfolgt im Allgemeinen durch einen rechnerischen Nachweis, kann aber auch experimentell mit Hilfe von Bauteilversuchen erfolgen. Der experimentelle Nachweis am Bauteil ist sehr aufwändig und wird daher wegen der hohen Bauteilkosten, Bauteilstückzahlen oder Bauteilgröße selten durchgeführt. Der rechnerische Nachweis sieht bei heutigem Stand vor, dass durch die Gegenüberstellung der Beanspruchung und des Werkstoffwiderstandes die maximal zulässige und sichere Beanspruchbarkeit der geschweißten Konstruktionen gewährleistet wird. Die Studierenden erlangen Kenntnisse über den Einfluss von schweißprozessbedingten Kerben, Fehlern und Eigenspannungen auf das Bauteilverhalten. Als weiteres Ziel werden die Teilnehmer an numerische und experimentelle Nachweisverfahren statisch und zyklisch beanspruchter Schweißverbindungen mittels Festigkeitskonzepten herangeführt. Ein Schwerpunkt dieses Kurses ist, die Studierenden mit den Maßnahmen zur Erhöhung der Lebensdauer bei neu gebauten und auch bei den schon vorhandenen schwingbeanspruchten geschweißten Konstruktionen vertraut zu machen.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schadensfälle bei Schweißverbindungen</li> <li>• Schweißnahtqualität</li> <li>• Bewertung von Kerben, Fehlern und Eigenspannungen</li> <li>• Bemessungskonzepte für Schweißverbindungen</li> <li>• Bruchmechanische Festigkeitskonzepte</li> <li>• Lebensdauerbewertung</li> <li>• Maßnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer</li> <li>• Instandsetzung, Ertüchtigung und Reparaturmaßnahmen.</li> <li>• Relevante Normen und Richtlinien für die Sicherheit von Schweißverbindungen</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Schweißtechnik, Technische Mechanik, Grundlagen der Fertigungstechnik und Werkstoffkunde				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Radaj, C.M. Sonsino and W. Fricke, Fatigue assessment of welded joints by local approaches, Second edition. Woodhead Publishing, Cambridge 2006.</li> <li>• IIW Collection: Recommendations for Fatigue Design of Welded Joints and Components, Second Edition, A. F. Hobbacher, Springer, 2016</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• IIW Collection: IIW Recommendations for HFMI Treatment for Improving the Fatigue Strength of Welded Joints, Gary B. Marquis, Zuheir Barsoum, Springer, 2016</li> <li>• IIW Collection: Structural Hot-Spot Stress Approach to Fatigue Analysis of Welded Components, Designer's Guide, Second edition, Erkki Niemi, Wolfgang Fricke, Stephen J. Maddox, Springer, 2018</li> <li>• FKM-Richtlinie, Bruchmechanischer Festigkeitsnachweis, Forschungskuratorium Maschinenbau, VDMA Verlag, 2009.</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 50 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 100 h
<b>Prüfung:</b> Schriftliche/mündliche
<b>Modultyp / Verwendbarkeit</b> Wahlmodul
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> -
<b>Zyklus:</b> Wahlpflichtmodul im Wintersemester, wird jährlich angeboten
<b>Sonstiges</b> Erleichtert die Zusatzqualifikation zum Schweißfachingenieur

<b>Konstruktiver Entwurf</b>				
<b>Kürzel:</b> KE	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Christoph Lohmann				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Praktikum (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, auf Basis einer Anforderungsliste ein komplexes Technisches System mittels 3D-CAD darzustellen und die verwendeten Maschinenelemente unter Einsatz von professionellen Berechnungsprogrammen umfassend berechnen zu können.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in das 3D-CAD-Programm Autocad Inventor und Berechnungsprogramme für Maschinenelemente KissSoft und KissSys</li> <li>• Anwendung von rechnergestützten Hilfsmitteln bei der Erstellung eines Konstruktiven Entwurfes</li> <li>• Anfertigung von Entwurfszeichnungen und Berechnungsmodellen für ein technisches System</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf dem Modul Konstruktion III auf.				
<b>Literatur / Ressourcen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Prof. Dr. Tönsmann</li> </ul> Jeweils neueste Auflage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decker: Maschinenelemente-Gestaltung und Berechnung, Hanser</li> <li>• Haberhauer, Bodenstein: Maschinenelemente-Gestaltung, Anwendung und Berechnung, Springer</li> <li>• Künne, Einführung in die Maschinenelemente, Teubner</li> <li>• Niemann, Winter: Maschinenelemente 1 und 2, Springer</li> <li>• Roloff, Matek: Maschinenelemente, Teubner</li> <li>• Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 und 2: Springer Verlag</li> <li>• Rieg/Steinhilper: Handbuch Konstruktion: Hanser Verlag</li> </ul> Berechnungsprogramme: KissSoft und KissSys 3D-CAD: Autocad Inventor				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b>				

Entwurf nach Anforderungsliste, incl. Entwurfs-Zeichnung, Berechnungsmodelle, Festigkeitsnachweise und anschließendem Fachgespräch bis 1h.

**Modultyp / Verwendbarkeit:**

Wahlpflichtmodul K2

**Schlüsselqualifikationen:**

Selbstmanagement, Konstruktions-Methoden anwenden

**Zyklus:**

Wahlpflichtmodul im Wintersemester, wird jährlich angeboten

**Sonstiges:**

<b>LEAN Production - Schlanke Produktion</b>				
<b>Kürzel:</b> LEA	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Kneißler				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blockveranstaltung</li> <li>• Gruppenübungen und Rollenspiele</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Nach Abschluss der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die wesentlichen Elemente des Toyota Produktionssystems. Sie sind in der Lage, die Verschwendung im betrieblichen Ablauf zu erkennen und sie mittels geeigneter Methoden zu reduzieren. Dazu werden neben den theoretischen Einheiten auch Übungen und Gruppenspiele durchgeführt. Ziel ist die Optimierung eines fiktiven Unternehmens hinsichtlich einer schlankeren Produktion.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 Arten der Verschwendung</li> <li>• 5S, Poka Yoke (Fehlervermeidung, Fehlererkennung)</li> <li>• Standardisierung, SMED</li> <li>• Optimierung des Produktionslayouts</li> <li>• Einteiliger Produktionsdurchlauf</li> <li>• Design für die Produktion</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse in Statistik				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Brunner, Franz J.: Japanische Erfolgskonzepte Hanser 2017</li> <li>• Dombrowski, Uwe; Mielke, Tim: Ganzheitliche Produktionssysteme VDI 2015</li> <li>• Bleher, Nadia: Produktionssysteme erfolgreich einführen Springer 2014</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Schriftliche Prüfung, 90 min; Voraussetzung ist eine erfolgreiche Teilnahme an der Blockveranstaltung				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlmodul				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>				
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich am Ende des Wintersemester angeboten.				

**Sonstiges:**

mindestens 6, maximal 10 Teilnehmer

<b>Mathematik I</b>				
<b>Kürzel:</b> MA1	<b>Workload:</b> 300 h	<b>Credits:</b> 10	<b>Semester:</b> 1.	<b>Umfang (SWS):</b> 8
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Fröhling				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (6 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Gleichungen umformen und kombinieren,</li> <li>• können technische Zusammenhänge durch mathematische Gleichungen ausdrücken,</li> <li>• können mit Einheiten umgehen,</li> <li>• lernen, den mathematischen Teil technischer Aufgaben zu lösen,</li> <li>• kennen wichtige Funktionstypen,</li> <li>• kennen geometrische Zusammenhänge und Additionstheoreme,</li> <li>• beherrschen Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung mit einer Veränderlichen.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arithmetik (Gaußsche Zahlenebene, reelle und komplexe Zahlen, Zahlensysteme)</li> <li>• Funktionen und Funktionsgleichungen (ganz- und gebrochenrationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktionen, Hyperbelfunktionen, Logarithmusfunktionen)</li> <li>• Bestimmungsgleichungen (algebraische Bestimmungsgleichungen mit einer oder mehreren Unbekannten, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, goniometrische Gleichungen)</li> <li>• Ebene Trigonometrie</li> <li>• Folgen und Reihen, Grenzwerte</li> <li>• Differentialrechnung (Grenzwertbetrachtungen, Differentialquotient, Differenzierbarkeit, Differentiationsregeln, höhere Ableitungen, Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen)</li> <li>• Integralrechnung (Grundintegrale, Integrationsregeln und -verfahren, Mehrfachintegrale)</li> <li>• Vektorrechnung (Vektoraddition, Einheits- und Richtungsvektoren, Skalar- und Vektorprodukt, Koordinatentransformation)</li> <li>• Einführung in Computeralgebrasysteme</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Durchschnittliche Kenntnisse der Oberstufen-Mathematik				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript Mathematik I</li> <li>• Aufgabensammlungen auf der Homepage des Fachgebiets</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kessel, Siegfried; Fröhling, Dirk: Notwendig und zunächst hinreichend. Mathematik-Know-how für den effektiven Einstieg in ein Ingenieurstudium. Shaker-Verlag, Aachen, 1. Auflage 2009</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1-2. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Springer Vieweg, 14. Auflage 2014</li> <li>• Bronstein, Ilja et al.: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch, 10. Auflage 2016</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 120 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 180 h
<b>Prüfung:</b> Klausur (120 Minuten) zum Ende des ersten Semesters
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisches Denken</li> <li>• Analytische Fähigkeiten</li> <li>• Zähigkeit</li> <li>• Frustrationstoleranz</li> </ul>
<b>Zyklus:</b> Das Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -



<b>Mathematik II</b>				
<b>Kürzel:</b> MA2	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 2.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Fröhling				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (3 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, anspruchsvolle mathematisch-technische Aufgabenstellungen zu lösen,</li> <li>• beherrschen Matrizenrechnung als Basis vieler ingenieursrelevanter Berechnungsverfahren (Eigenwertberechnung, FEM, Kinematik, Fluid-dynamik, Elektrotechnik),</li> <li>• beherrschen Differentialrechnung mit mehreren und Integralrechnung mit zwei Veränderlichen,</li> <li>• verstehen Differentialgleichungen als Abbild realer technischer Sys-teme,</li> <li>• können technisch relevante Differentialgleichungen lösen,</li> <li>• kennen die Laplace-Transformation zur Berechnung von Systemverhal-ten und können ihren Sinn erläutern,</li> <li>• kennen statistische Grundlagen.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Geometrie</li> <li>• Matrizenrechnung</li> <li>• Differential- und Integralrechnung mit mehreren Variablen</li> <li>• Skalar- und Vektorfelder</li> <li>• Differentialgleichungen</li> <li>• Laplace-Transformationen</li> <li>• Statistik</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Das Modul baut auf dem Modul Mathematik I auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript Mathematik II</li> <li>• Aufgabensammlungen auf der Homepage des Fachgebiets</li> <li>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1-3. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Springer Vieweg, 14. Auflage 2014</li> <li>• Bronstein, Ilja et al.: Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch, 10. Auflage 2016</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				

<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur (120 Minuten) zum Ende des zweiten Semesters
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisches Denken</li> <li>• Analytische Fähigkeiten</li> </ul>
<b>Zyklus:</b> Das Modul wird jährlich jeweils im Sommersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -

<b>Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik I</b>				
<b>Kürzel:</b> MSR1	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Axel Oleff				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen für Automatisierungsvorhaben an Produkten und Prozessen: In der Messtechnik Wissen im Bereich der Systembeschreibung von Messumformern und Sensoren für unterschiedliche Messgrößen. In der Steuerungstechnik Kenntnisse der Methodik für den praxisorientierten Entwurf industrieller Steuerungen. Die Studierenden sind mit diesem Grundlagenwissen in der Lage, sich in komplexe Automatisierungsprojekte und -systeme einzuarbeiten.				
<b>Inhalte:</b>				
<b>Messtechnik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Messtechnik im Maschinenbau: Systembeschreibung von Messumformern und Sensoren für unterschiedliche Messgrößen: Kraft, Masse, Druck, Beschleunigung, Geschwindigkeit, Länge und Winkel, Temperatur, Durchfluss</li> </ul>				
<b>Steuerungstechnik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten mechatronischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der binären Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Logiknetzwerke und Schaltfunktionen, Elementarverknüpfungen, Grundfunktionen</li> <li>○ Postulate und Rechengesetze der Aussagenlogik</li> </ul> </li> <li>• Verknüpfungssteuerungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Normalformen der Schaltfunktion, Funktionstabellen, Karnaugh-Veitch-Diagramme, Vorteile der Schaltungsminimierung, Wandlung von Schaltfunktionen</li> </ul> </li> <li>• Bauelemente in der Steuerungstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Realisierung von Grundfunktionen</li> <li>○ Pneumatische Steuerungen, Halbleitersteuerungen</li> <li>○ Sicherheitsschaltungen</li> </ul> </li> <li>• Steuerungen mit Speicherverhalten <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entstehung von Speicherverhalten, Elementarspeicher, Zeitglieder</li> <li>○ Zustandsbeschreibung und Entwurf, Zustandsgraph, Funktionsdiagramm</li> <li>○ Ablaufsteuerungen</li> <li>○ Darstellung, Beispiele in unterschiedlicher Realisierungsform</li> </ul> </li> </ul>				

<p><b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Mathematik, Technische Mechanik u. Elektrotechnik auf.</p>
<p><b>Literatur / Ressourcen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• K. H. Fasol: „Binäre Steuerungstechnik“, Berlin etc.</li> <li>• H.-J. Gevatter: „Automatisierungstechnik“, Bd. 1-3, Berlin</li> <li>• G. Pritschow: „Einführung in die Steuerungstechnik“, München/Wien</li> <li>• G. Wellenreuther, D. Zastarow: „Automatisieren mit SPS“, Wiesbaden</li> </ul>
<p><b>Kontaktzeit:</b> 60 h</p>
<p><b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h</p>
<p><b>Prüfung:</b> Klausur. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Praktikumsteilnahme</p>
<p><b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul</p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>
<p><b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich angeboten.</p>
<p><b>Sonstiges:</b></p>

## Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik II

<b>Kürzel:</b> MSR2	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
------------------------	---------------------------	----------------------	------------------------	---------------------------

**Modulverantwortlicher:**  
Prof. Dr. Axel Oleff

### Lehrveranstaltungen / Lehrformen:

- Vorlesung (2 SWS)
- Übung (1 SWS)
- Praktikum (1 SWS)

### Lernziele:

Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen für Automatisierungsvorhaben an Produkten und Prozessen:

In der Messtechnik Wissen im Bereich der Systembeschreibung von Übertragungsgliedern der Messtechnik. In der Regelungstechnik haben sie die physikalisch-technischen Grundlagen zur Beschreibung und Auslegung von Regelungssystemen - und von dynamischen Systemen allgemein.

Die Studierenden sind mit diesem Grundlagenwissen in der Lage, sich in komplexe Automatisierungsprojekte und -systeme einzuarbeiten.

### Inhalte:

#### Regelungstechnik:

- Einführung
  - Prinzip der Regelung, Prinzip der Steuerung, Wirkungsplan, Standard-Regelkreis
- Bauelemente in Regelkreisen
  - Regeleinrichtungen in unterschiedlicher Technologie
  - Analogrechner und Operationsverstärkerschaltungen
  - Stelleinrichtungen, Messeinrichtungen
  - Vergleichsglieder, Sollwertsteller, Übertragungsglieder allgemein
  - Bildzeichen
- Übertragungsglieder
  - Dynamisches und statisches Verhalten
  - Wertebereich und Arbeitspunkt, Linearisierung
  - Klassifizierung der Systemeigenschaften von Übertragungsgliedern
  - Lineare und nichtlineare Übertragungsglieder, zeitvariante und zeitinvariante Übertragungsglieder
- Mathematische Modellbildung (Übertragungsglied)
  - Untersuchung des Übertragungsverhaltens durch Simulation
  - Differentialgleichung als parametrisches mathematisches Modell
- Anwendung der Laplace-Transformation in der Regelungstechnik
  - Definition, Vorgehen bei der Anwendung, Tabellen
  - Rücktransformation in den Zeitbereich
  - Umformen von Wirkungsplänen

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsfunktion und Frequenzgang <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rechnen mit Übertragungsfunktionen,</li> <li>○ Einführung in den Frequenzgang</li> <li>○ Ortskurve und Bodediagramm</li> </ul> </li> <li>• Zusammenstellung der wichtigsten Übertragungsglieder <ul style="list-style-type: none"> <li>○ P-Glied, P-T1-Glied, P-T2-Glied, I-Glieder, D-Glieder, Totzeitglieder</li> </ul> </li> <li>• PID-Regler und Sonderfälle des PID-Reglers</li> <li>• Systemidentifikation und Testsignale</li> <li>• Synthese von Regelkreisen</li> <li>• Stabilität <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlegendes Stabilitätskriterium</li> <li>○ Algebraische Stabilitätskriterien</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Voraussetzungen:</b>  Modul baut auf den Modulen Mathematik II, Technische Mechanik und Elektrotechnik auf.</p>
<p><b>Literatur / Ressourcen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• O. Föllinger: „Regelungstechnik“, Heidelberg</li> <li>• H.-J. Gevatter: „Automatisierungstechnik“, Bd. 1-3, Berlin</li> <li>• H. Mann, H. Schiffelgen, R. Froriep: „Einführung in die Regelungstechnik“, München/Wien</li> <li>• L. Merz/H. Jaschek: „Grundkurs der Regelungstechnik“, München/Wien</li> <li>• H. Unbehauen: „Regelungstechnik“, Bd. 1-3, Braunschweig/Wiesbaden</li> </ul>
<p><b>Kontaktzeit:</b>  60 h</p>
<p><b>Zeit für Selbststudium:</b>  90 h</p>
<p><b>Prüfung:</b>  Klausur. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Praktikumsteilnahme</p>
<p><b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b>  <b>Pflichtmodul</b></p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>
<p><b>Zyklus:</b>  Modul wird jährlich angeboten.</p>
<p><b>Sonstiges:</b></p>

<b>Mikrocontrollertechnik</b>				
<b>Kürzel:</b> MCT	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Fröhling				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen gängige Mikroprozessorarchitekturen,</li> <li>• die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten von Mikrocontrollern,</li> <li>• kennen relevante elektronische Bauteile und wissen, wie Mikrocontroller beschaltet werden müssen,</li> <li>• kennen verschiedene Sensor- und Aktortypen und können sie einsetzen,</li> <li>• können verschiedene Komponenten eines Mikrocontrollersystems in Form eines Wikis beschreiben,</li> <li>• können elektronische Komponenten verlöten,</li> <li>• sind in der Lage, Mikroprozessoren mit einem Cross Development-System in C zu programmieren,</li> <li>• können eine A/D-Wandlungskette und PWM-Steuerungen realisieren,</li> <li>• können programmiertechnisch eine einfache Regelung erstellen.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern</li> <li>• Bauelemente und Bausteine für die Mikrocontrollerbeschaltung</li> <li>• Speicherarten und deren Nutzung</li> <li>• Eingebettete Systeme und Echtzeit-Betriebssysteme</li> <li>• Kommunikationsschnittstellen</li> <li>• Cross Development und In-System-Programmierung</li> <li>• Interrupt-Nutzung</li> <li>• Grundlagen digitaler Regelungen</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Informatik I und II sowie Elektrotechnik auf				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Lernroboter WHSR (Eigenentwicklung Westfälische Hochschule)</li> <li>• Wüst, Klaus: Mikroprozessortechnik. Springer Vieweg, 4. Auflage 2011</li> <li>• Flegel, Georg et al.: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik. Carl Hanser Verlag, 10. Auflage 2016</li> <li>• Knapp, Markus: Roboter bauen mit Arduino. Rheinwerk Computing, 2. Auflage 2016</li> </ul>				

<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur (120 min) und bewertete Programmier- und Dokumentationsaufgabe; Voraussetzung ist die erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul A2
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Logisches Denken</li> <li>• Selbstständiges Erschließen komplexer Wissensgebiete</li> </ul>
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -



<b>Physik I</b>				
<b>Kürzel:</b> PH I	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 1.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortliche:</b> Prof. Dr. Sonja Grothe				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse physikalischer Größen und physikalischer Zusammenhänge und können diese erklären.</li> <li>• können ihr Fachwissen auf praxisnahe Fragestellungen anwenden.</li> <li>• identifizieren bei komplexen Fragestellungen die physikalisch relevanten Sachverhalte.</li> <li>• leiten auf Basis plausibler Annahmen mathematische Gleichungen zur Beschreibung von physikalischen Sachverhalten her und lösen diese.</li> </ul> Im Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• erschließen sich die Studierenden selbstständig neue Themenfelder und setzen das erworbene Wissen erfolgreich ein.</li> <li>• nehmen die Studierenden Messdaten auf und werten diese mit gängigen physikalischen Methoden aus.</li> <li>• bewerten die Studierenden die Aussagekraft von Messergebnissen.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Größen und Einheiten</li> <li>• Mechanik <ul style="list-style-type: none"> <li>Kinematik des Massenpunktes</li> <li>Dynamik des Massenpunktes</li> <li>Erhaltungssätze (Energieerhaltung, Impulserhaltung)</li> <li>Drehbewegungen</li> <li>Statisches Gleichgewicht</li> </ul> </li> <li>• Elektrizität <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrisches Feld</li> <li>Elektrisches Potenzial</li> <li>Kapazität</li> <li>Elektrischer Strom, Gleichstromkreise</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> keine				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner Verlag</li> <li>• Giancoli: Physik, Pearson Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley-VCH</li> <li>• Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuchling: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig-Köln</li> <li>• Tipler, Mosca: Physik, Spektrum Verlag</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur, 2-stündig. Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme am Physikpraktikum des 1. Semesters.
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>
<b>Zyklus:</b> Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b>

<b>Physik II</b>				
<b>Kürzel:</b> PH II	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 2.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortliche:</b> Prof. Dr. Sonja Grothe				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse physikalischer Größen und physikalischer Zusammenhänge und können diese erklären.</li> <li>• können ihr Fachwissen auf praxisnahe Fragestellungen anwenden.</li> <li>• identifizieren bei komplexen Fragestellungen die physikalisch relevanten Sachverhalte.</li> <li>• leiten auf Basis plausibler Annahmen mathematische Gleichungen zur Beschreibung von physikalischen Sachverhalten her und lösen diese.</li> </ul> Im Praktikum <ul style="list-style-type: none"> <li>• erschließen sich die Studierenden selbstständig neue Themenfelder und setzen das erworbene Wissen erfolgreich ein.</li> <li>• nehmen die Studierenden Messdaten auf und werten diese mit gängigen physikalischen Methoden aus.</li> <li>• bewerten die Studierenden die Aussagekraft von Messergebnissen.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismus Magnetfeld, Quellen des Magnetfeldes Kraftwirkung des Magnetfeldes Magnetische Induktion Materie im Magnetfeld</li> <li>• Schwingungen und Wellen Harmonische Schwingungen Mechanische und elektromagnetische Wellen Superposition von Wellen</li> <li>• Optik Wellenoptik Strahlenoptik</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> keine				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure, Teubner Verlag</li> <li>• Giancoli: Physik, Pearson Verlag</li> </ul>				

- Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley-VCH
- Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, VDI-Verlag
- Kuchling: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig-Köln
- Tipler, Mosca: Physik, Spektrum Verlag

**Kontaktzeit:**

60 h

**Zeit für Selbststudium:**

90 h

**Prüfung:**

Klausur, 2-stündig.

Zulassungsvoraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme am Physikpraktikum des 2. Semesters.

**Modultyp / Verwendbarkeit:**

Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau

**Schlüsselqualifikationen:**

- Analytisches und logisches Denken
- Abstraktionsvermögen

**Zyklus:**

Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.

**Sonstiges:**

<b>Praxisphase</b>				
<b>Kürzel:</b> PP	<b>Workload:</b> 450 h	<b>Credits:</b> 15	<b>Semester:</b> 6.	<b>Umfang (SWS):</b> -
<b>Modulverantwortlicher:</b> Praxisphasenbeauftragter des Fachbereichs				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> -				
<b>Lernziele:</b> Die Praxisphase soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit im Maschinenbau durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit in Unternehmen der Wirtschaft oder einer dem Studienziel entsprechenden beruflichen Praxis heranzuführen. Sie soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten außerhalb der Hochschule anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.				
<b>Inhalte:</b> Abhängig vom Projekt, das in der Praxisphase bearbeitet wird. Während der Praxisphase wird die Tätigkeit der Studentin/des Studenten durch die Hochschule begleitet.				
<b>Voraussetzungen:</b> Siehe BPO				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> Abhängig von in der Praxisphase bearbeitetem Projekt.				
<b>Prüfung:</b> Beschäftigungsnachweis, Praxisphasenbericht und Referat. Die Praxisphase wird nicht benotet.				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Arbeit im Team, Kommunikationsfähigkeit, Präsentationsfähigkeit, sich in neuen Umgebungen zurechtfinden können, sich in Arbeitsprozesse einordnen können, Inhalte einordnen können, Arbeit reflektieren können				
<b>Zyklus:</b> Die Praxisphase wird jährlich im Sommersemester angeboten.				
<b>Sonstiges:</b> -				

<b>Programmiertechniken</b>				
<b>Kürzel:</b> PT	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Jürgen Dunker				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Studierende verfügen über Programmier-Know-How, das sie in die Lage versetzt, anspruchsvolle Applikationen mit grafischen Benutzeroberflächen zu entwickeln. Sie kennen typische Datenstrukturen und sind in der Lage, Algorithmen mit Blick auf deren Laufzeitkomplexität zu analysieren. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Programme zu parallelisieren und so deren Laufzeiten zu optimieren.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale objektorientierter Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Klassen</li> <li>○ Vererbung</li> <li>○ Polymorphie</li> </ul> </li> <li>• Spezielle Methoden <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Rekursion</li> <li>○ Multithreading</li> </ul> </li> <li>• UML-Grundlagen</li> <li>• Entwicklung von GUIs</li> <li>• Datenstrukturen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Listen</li> <li>○ Collections</li> </ul> </li> <li>• Laufzeitkomplexität</li> <li>• Einführung in die Entwicklung von Smartphone-Applikationen</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf dem Modul Informatik auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Ullenboom, Christian Java ist auch eine Insel, 13. Auflage, 2017 auch als kostenfreie Online-Version <a href="http://openbook.galileocomputing.de/javainsel8/">http://openbook.galileocomputing.de/javainsel8/</a></li> <li>• Horstmann, Cay Java Concepts (6. Auflage) John Wiley &amp; Sons, 2010</li> <li>• Horstmann, Cay Object-Oriented Design &amp; Patterns John Wiley &amp; Sons, 2006</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Künneth, Thomas Android 8, Rheinwerk Computing, 2018</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur (120 Minuten)
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul A2
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Fähigkeit zum gemeinschaftlichen Erarbeiten von Problemlösungen (durch Arbeit in Teams), selbstständiges Erschließen komplexer Gegenstandsbereiche.
<b>Zyklus:</b> Veranstaltung wird jährlich jeweils im Wintersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -

<b>Projektmanagement</b>				
<b>Kürzel:</b> MA	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 6.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Andreas Kneißler				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Praktikum (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Studierende kennen die Besonderheiten in Organisation und Abwicklung von Projekten. Sie wenden wichtige Methoden und Werkzeuge zur Problemlösung in Kleingruppenarbeiten an. Sie sind in der Lage Konflikte in Gruppen zu erkennen und konstruktiv zu behandeln. Studierende erwerben dadurch Fähigkeit, neue, komplexe Aufgabenstellung in einem Team erfolgreich zu behandeln.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement, Begriffe und Definitionen, Prinzipien der Projektarbeit</li> <li>• Präsentieren und Moderieren</li> <li>• Projektphasen, Meilensteine und Reviews</li> <li>• Projektplanung und -controlling, Terminplanung, Kostenplanung, Kapazitätsplanung, Netzplan-Technik, EDV-Einsatz</li> <li>• Risikoanalyse, FMEA, FTA</li> <li>• Problemlösungstechniken – Arbeitstechniken, Problemlösungszyklus</li> <li>• Kommunikation, Teamarbeit, Gruppenentwicklungsphasen, Konfliktbewältigung</li> <li>• SIX SIGMA im Projektmanagement</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Keine				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Meier, H.: Internationales Projektmanagement; Verlag neue Wirtschaftsbriefe, 2015</li> <li>• Burghardt, M.: Projektmanagement, Publicis Corporate Publishing, 2002</li> <li>• Litke, H.-D.: Projektmanagement, 4. Auflage, Hanser Verlag 2007</li> <li>• Kuster, J.; et al.: Handbuch Projektmanagement; 3. Auflage, Springer Verlag, 2011</li> <li>• weitere Angaben in der Lehrveranstaltung</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				



<b>Prüfung:</b> Klausur
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlmodul
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie Fähigkeit zur Präsentation und zur systematischen Arbeit.
<b>Zyklus:</b> Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> Mindestteilnehmerzahl: 4 Höchstteilnehmerzahl: 20

<b>Qualitätsmanagement</b>				
<b>Kürzel:</b> QM	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Kneißler				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden besitzen einen Überblick über die wesentlichen Begriffe, Methoden und Hilfsmittel des Qualitätsmanagements. Sie kennen die Struktur von Qualitätsmanagementsystemen, die zugrunde liegenden Normen und die Verknüpfung von QM-System und betrieblichen Abläufen. Sie können (ausgesuchte) Hilfsmittel/Methoden selbständig anwenden, QM-bezogene Analysen durchführen und Maßnahmen zur Abstellung von Schwachstellen einleiten. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Anwendung und dem Einsatz von Qualitätsregelkarten und statistischen Auswertungen. Studierende besitzen darüber hinaus die Fähigkeit zur Weiterentwicklung eines QM-Systems.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung ins Qualitätsmanagement</li> <li>• Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme</li> <li>• Ausgewählte Werkzeuge und Methoden des Qualitätsmanagements</li> <li>• Statistische Methoden des Qualitätsmanagements (Grundlagen)</li> <li>• Anwendung von Auswertungsverfahren</li> <li>• Erstellung und Anwendung von Qualitätsregelkarten</li> <li>• Ziele und Methoden der statistischen Versuchsmethodik</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse in Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Linß, Gerhard Qualitätsmanagement für Ingenieure, 4.Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2018</li> <li>• Timischl, Wolfgang Qualitätssicherung, 4. Aufl. Fachbuchverlag Leipzig, 2012</li> <li>• Schmitt, Robert; Pfeifer, Tilo Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken, 5. Aufl. München, Wien: Carl Hanser Verlag, 2015</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				

<b>Prüfung:</b> Schriftliche Prüfung, 120 min; Voraussetzung ist das bestandene Praktikum
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul K1, F1, A1
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisches und logisches Denken</li> <li>• Abstraktionsvermögen</li> </ul>
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.
<b>Sonstiges:</b> -

<b>Qualitätssicherung geschweißter Konstruktionen</b>				
<b>Kürzel:</b> QSS	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortliche:</b> Prof. Dr.-Ing. Ghazal Moeini, IWE Dr. -Ing. Jörg Vogelsang, IWE				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> Vorlesungen / Übungen / Exkursion				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden bekommen Kenntnisse zur Qualitätssicherung der Schweißkonstruktionen von der Fertigung bis zur Bauteilabnahme vermittelt. Im Fokus stehen Anwendungen des Stahlbaus und der Fertigung von Produkten im geordneten sowie ungeordneten Bereich. Die Studierenden erwerben die Kompetenz zur Qualifizierung von Schweißverfahren/Schweißkonstruktionen sowie die Chancen und Risiken bei der schmelzschweißtechnischen Verarbeitung von Altstählen bis hin zu modernen hochfesten Stählen. Nach Abschluss des Moduls haben die Studenten ein Verständnis für die wichtigsten schweißtechnische Qualitätsanforderungen und verfügen über grundlegende Kenntnisse in zerstörungsfreien Prüfverfahren. Die Inhalte werden seminaristisch vorgestellt. Diese sollen anschließend an realen Fallbeispielen angewandt und vertieft werden.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Qualitätssicherung geschweißter Konstruktionen</li> <li>• Anforderungen und Qualifizierung für Schweißverfahren / Schweißverfahrensprüfungen</li> <li>• Schweißtechnische Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834</li> <li>• Schweißnahtunregelmäßigkeiten und Abnahmekriterien</li> <li>• Zerstörungsfreie Prüfung (VT, MT, PT, RT, UT, ET) an Schweißverbindungen</li> <li>• Schweißen von Altstählen bei Reparaturarbeiten</li> <li>• Flammrichten von hochfesten wasservergüteten Feinkornbaustählen und deren metallkundliches Verhalten beim Flammrichtprozess</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Grundlagen der Fertigungstechnik und Werkstoffkunde				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mußmann, J.: Aufgaben und Verantwortung einer Schweißaufsicht, Fachbuchreihe Schweißtechnik, ISBN: 978-3-87155-994-5, DVS Verlag Düsseldorf, 2011.</li> <li>• Autorenkollektiv: Handbuch Qualitätsmanagement für kleine und mittlere Schweißbetriebe, Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 98, ISBN: 973-3-87155-222-9, DVS Verlag Düsseldorf, 2008.</li> <li>• Schuster, J. et al: Metallische Werkstoffe und ihr Verhalten beim Schweißen. Altstähle und ihre Eignung zum Schmelzschweißen, ISBN:3-87155-781-1, DVS Verlag Düsseldorf 2001</li> <li>• Pfeiffer, R.: Handbuch der Flammrichttechnik, ISBN: 3-87155-532-0; DVS Verlag Düsseldorf, 1996</li> </ul>				

<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Schriftliche Prüfung
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlmodul
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen
<b>Zyklus :</b> jährlich im Wintersemester
<b>Sonstiges:</b> Erleichtert die Zusatzqualifikation zum Schweißfachingenieur

<b>Root Cause Analysis &amp; Reverse Engineering</b>				
<b>Kürzel:</b> RES	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4	<b>Umfang (SWS):</b> 4 SWS
<b>Modulverantwortliche:</b> Prof. Dr. Klaus Mecking; Dr. Gabriela Marginean				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Seminar / Praktikum (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Vermittlung von Grundkenntnissen zur systematischen Beurteilung technischer Störungen, z.B. durch Materialverschleiß oder Bruch, und Erarbeitung belastbarer Lösungsansätze zur Erhöhung der Lebensdauer technischer Produkte. Die Studierenden werden ein grundlegendes Verständnis zur Durchführung einer Root Cause Analysis (RCA) und einer methodischen Aufklärung der Störungsursache erlangen. Um Erkenntnisse für die Weiterentwicklung nachhaltiger Komponenten zu gewinnen, werden Techniken des Reverse Engineerings hinzugezogen und die Grundlagen der Bruchmechanik erläutert.				
<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen anhand theoretischer Kenntnisse, Normen, Regelwerke</li> <li>• Instrumente einer Vorabanalyse, Vorgehensweise und Durchführung einer Schadensanalyse</li> <li>• Vorstellung und Diskussion von Schadensfällen aus der betrieblichen Praxis (Zusammenarbeit mit Firmen aus der Region)</li> <li>• Auswahl geeigneter physikalisch-chemischer, elektrochemischer und mechanischer Untersuchungsmethoden</li> <li>• Bruchmechanische Konzepte <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dreidimensionaler Spannungszustand</li> <li>○ Lineare und nichtlineare Bruchmechanik</li> <li>○ Brucharten, -ursachen und -topographien der Bruchflächen</li> <li>○ Spezifische Korrosionsschäden an Bauteilen ohne und mit mechanischer Beanspruchung</li> <li>○ Dynamische Beanspruchung</li> </ul> </li> <li>• Korrelation der Ergebnisse mit möglichen Schadensmechanismen</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse / Maßnahmen zur Schadensprävention ggf. zur Weiterentwicklung der Komponente / des Prozesses</li> <li>• Berichtserstellung und Kundengespräch (mit eingeladenen Industriepartnern)</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Grundkenntnisse der Chemie, Physik sowie Materialwissenschaften				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Gross, T. Seelig, Bruchmechanik, Springer (2016)</li> <li>• F. Edler, M. Soden, R. Hankammer, Fehlerbaumanalyse in Theorie und Praxis, Springer (2015)</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karlheinz G. Schmitt-Thomas, Integrierte Schadensanalyse, Springer-Verlag (1999)</li> <li>• G. Lange, M. Pohl, Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, Wiley-VCH (2014)</li> <li>• Jose Luis Otegui, Failure Analysis, Springer-Verlag (2016)</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Seminararbeit, Vortrag inkl. Diskussion
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> -
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten
<b>Sonstiges:</b> Teilnehmerzahl: max. 12

<b>Software Engineering</b>				
<b>Kürzel:</b> SE	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 6.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr. Fröhling				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen einen Überblick über die Prinzipien, Konzepte, Notationen, Methoden und Werkzeuge für die arbeitsteilige, ingenieurmäßige Entwicklung von umfangreichen Softwaresystemen,</li> <li>• wissen um die Probleme bei der Entwicklung industrieller Informationssysteme,</li> <li>• sind in der Lage, in entsprechenden Projekten unter Einsatz der erlernten Methoden mitzuarbeiten,</li> <li>• können ein Software-System mit Hilfe der UML beschreiben,</li> <li>• kennen verschiedene Entwurfsmuster und können deren Zweck erläutern.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale, operationale und betriebswirtschaftliche Anforderungen an Softwaresysteme</li> <li>• Prozess der Softwareentwicklung</li> <li>• Vorgehensmodelle</li> <li>• Werkzeugunterstützung (CASE-Tools, Versionsverwaltung, Diagrammerstellung)</li> <li>• Serviceorientierte Architekturen</li> <li>• Objektorientierte Softwareentwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundbegriffe</li> <li>○ UML</li> <li>○ Objektorientierte Analyse</li> <li>○ Objektorientiertes Design</li> <li>○ Entwurfsmuster</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Informatik I und II sowie Programmiertechniken auf				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Brandt-Pook, H.; Kollmeier, R.: Softwareentwicklung kompakt und verständlich. Springer Vieweg, 2. Auflage 2016</li> <li>• Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit UML 2.1, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 8. Auflage 2006</li> </ul>				



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Josuttis, Nicolai: SOA in der Praxis. dpunkt.verlag, 1. Auflage 2008</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur (120 Minuten), Voraussetzung ist die erfolgreiche Praktikumsteilnahme
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlmodul
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum gemeinschaftlichen Erarbeiten von Problemlösungen (durch Arbeit in Teams)</li> <li>• Selbstständiges Erschließen komplexer Lerninhalte</li> <li>• Fachübergreifendes Denken</li> </ul>
<b>Zyklus:</b> Veranstaltung wird jährlich im Sommersemester angeboten
<b>Sonstiges:</b> -

<b>Sondergebiete der Werkstoffkunde</b>				
<b>Kürzel:</b> SWK	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Deniz Kurumlu				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Nachdem die Studierenden die Veranstaltung besucht haben, können sie <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eigenschaften und Unterschiede der besprochenen Werkstoffgruppen und Oberflächenbehandlungen beschreiben.</li> <li>• aus den besprochenen Werkstoffgruppen und Oberflächenbehandlungen je nach Anwendungsfall eine sinnvolle Auswahl treffen.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Kenntnisse zu metallischen Werkstoffen (vorzugsweise den Stählen)</li> <li>• Vertiefung der Kenntnisse zu thermischen, thermochemischen und mechanischen Oberflächenbehandlungen</li> <li>• Selbstständige Wissensakquisition im Werkstoff-Bereich</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> <li>• Chemie</li> </ul>				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe oben (Anleitung zur selbstständigen Literaturrecherche)</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Klausur (90 Minuten), Voraussetzung ist die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul F2				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Im Fokus stehen Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen, Teamarbeit, Recherchekompetenz, Medienkompetenz, Präsentationstechniken.				
<b>Zyklus:</b> jährlich im Wintersemester				
<b>Sonstiges:</b> -				

<b>Strömungsmaschinen</b>				
<b>Kürzel:</b> SM	<b>Workload:</b> 150	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Wichtmann				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Ziel der Veranstaltung ist es, den Studierenden einen Einblick in den konstruktiven Aufbau, die Funktion und Wirkungsweise der unterschiedlichen Bauarten von Strömungsmaschinen zu geben. Am Ende des Studienmoduls können die Studenten den Nachweis erbringen, dass sie mit Hilfe des erlernten Stoffes ingenieurmäßige Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Strömungsmaschinen lösen können: Auslegungen und Projektierungen von Pumpen, Kompressoren und Strömungsmaschinen und Auswahl der bestgeeigneten Maschinengattung.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung und Gliederung von Strömungsmaschinen</li> <li>• Hauptbetriebsdaten von Strömungsmaschinen</li> <li>• Energieumsetzung am Laufrad</li> <li>• Kennzahlen und Modellgesetze</li> <li>• Kavitation</li> <li>• Betriebsverhalten und Kennfelder von Strömungsmaschinen</li> <li>• Spezielle Aspekte, Aufbau und Funktionsweise ausgewählter Strömungsmaschinen (Turbinen): → Gasturbinen, Dampfturbinen, Wasserturbinen, Windturbinen</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Thermodynamik und Strömungsmechanik auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Strömungsmaschinen, Prof. Dr. Wichtmann</li> <li>• Bohl, W.; Elemendorf, W.; Strömungsmaschinen 1, Vogel Verlag; 11. Auflage., 2012</li> <li>• Bohl, W. Elemendorf, W.: Strömungsmaschinen 2, Vogel Verlag; 8. Auflage., 2012</li> <li>• Sigloch, H.: Strömungsmaschinen, Hanser Verlag, 5. Auflage, 2013</li> <li>• Menny, K.: Strömungsmaschinen – hydraulische und thermische Kraft- und Arbeitsmaschinen, Teubner Verlag, 5. Auflage, 2006</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				

<b>Prüfung:</b> Die Prüfung besteht aus einer Klausur (2-stündig) zum Abschluss des Semesters
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul K1
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten
<b>Sonstiges:</b>

<b>Strömungsmechanik</b>				
<b>Kürzel:</b> SME	<b>Workload:</b> 150	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 3.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Andreas Wichtmann				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<p><b>Lernziele:</b> Ziel der Veranstaltung ist es den Studierenden die Grundlagen der Strömungsmechanik – Statik und Dynamik der Fluide - zu vermitteln. Es werden die Grundgesetze der Bewegung von Flüssigkeiten und Gasen behandelt. Beginnend mit den Grundgesetzen der Hydrostatik und Aerostatik werden die Kinematik der Fluide und die allgemeinen Erhaltungssätze der Masse, der Energie und des Impuls- und Drehimpulses von Fluiden hergeleitet. Es werden die Vereinfachungen und Anwendungsbereiche der Stromfadentheorie erläutert. Anknüpfend an die globale Betrachtung werden lokale Strömungserscheinungen, wie die laminare und turbulente Strömung, die Umströmung von Körpern und die Grundlagen der Grenzschichttheorie dargelegt. Abschließend wird das Verhalten der kompressiblen Strömung anhand des Modellfluids des idealen Gases betrachtet.</p> <p>Die Studierenden können am Ende des Studienmoduls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende strömungstechnische Problem für inkompressible und einfache kompressible Fluide selbständig bearbeiten,</li> <li>• eine Abschätzung und Einordnung der wesentlichen Voraussetzungen und Randbedingungen bei der Anwendung der Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls vornehmen,</li> <li>• eine erste Bewertung und Einordnung lokaler Strömungserscheinungen bei der Durchströmung (Rohrströmung) und Umströmung von Körpern und einfachen Systemen vornehmen,</li> <li>• eine Abgrenzung der Charakteristika der Strömung inkompressibler und kompressibler Fluide vornehmen.</li> </ul>				
<p><b>Inhalte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrostatik</li> <li>• Aerostatik</li> <li>• Kinematik der Fluide</li> <li>• Energieerhaltungssatz</li> <li>• Impuls- und Drehimpulssatz</li> <li>• Lokale Strömungserscheinungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Laminare und turbulente Strömung</li> <li>○ Grenzschicht</li> <li>○ Rohrströmung und Umströmung von Körpern</li> </ul> </li> <li>• Kompressible Strömungen idealer Gase <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lavaldüse</li> <li>○ Ausströmen aus einem Behälter</li> </ul> </li> </ul>				

<p><b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Mathematik, Chemie- und Werkstoffkunde und Physik auf.</p>
<p><b>Literatur / Ressourcen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Prof. Wichtmann, Strömungsmechanik</li> <li>• Bohl, W.: Technische Strömungslehre, Vogel Verlag, 15. Auflage, 2014</li> <li>• Böswirth, L.; Bschorer, S.: Technische Strömungslehre, Vieweg+Teubner/Springer Verlag, 10. Auflage, 2014</li> <li>• Surrek, D; Stempin, S.: Angewandte Strömungsmechanik, Springer Vieweg, 2. Auflage, 2014</li> <li>• Gersten, K.: Einführung in die Strömungsmechanik, Vieweg Verlag, 1986</li> </ul>
<p><b>Kontaktzeit:</b> 60 h</p>
<p><b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h</p>
<p><b>Prüfung:</b> Die Prüfung besteht aus einer Klausur (2-stündig) zum Ende des Semesters.</p>
<p><b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul</p>
<p><b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen</p>
<p><b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten</p>
<p><b>Sonstiges:</b></p>

<b>Technische Mechanik I</b>				
<b>Kürzel:</b> TM 1	<b>Workload:</b> 150	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 1	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Mecking				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> Vorlesungen mit begleitender Selbststrecken-Übung. Die Vorlesung findet in seminaristischer Form an der Tafel, am Overheadprojektor und am PC (Beamer) statt.				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden ... ... können die unterschiedlichen mechanischen Ersatzmodelle, die in der Statik verwendet werden, beschreiben. Darüber hinaus kennen sie die vereinfachenden Annahmen zu den Modellen sowie deren Anwendungsgrenzen. ... wissen, unter welchen realen Randbedingungen die verschiedenen Ersatzmodelle Verwendung finden. ... sind in der Lage, Probleme aus dem Maschinenbau mit Hilfe mechanischer Ersatzmodelle zu beschreiben und das dazugehörige mathematische Problem zu lösen. ... können die Lösung eines Problems interpretieren und insbesondere beurteilen, ob das jeweilige mechanische Modell das betrachtete Problem hinreichend genau beschreibt.				
<b>Inhalte:</b> Statik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mechanik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zentrales Kräfte System</li> <li>○ Allgemeine Kraft- und Momentenvektoren am starren Körper</li> <li>○ Schnittmethode</li> </ul> </li> <li>• Statik starrer Körper <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gleichgewichtsbedingungen allgemeiner Kräftesysteme</li> <li>○ Lagerreaktionen</li> <li>○ Statische Bestimmt- und Unbestimmtheit</li> </ul> </li> <li>• Schwerpunkt</li> <li>• Mehrteilige Tragwerke</li> <li>• Haftung und Reibung, Seilreibung</li> <li>• Schnittlasten an Rahmen und Balken</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Keine				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und Aufgabensammlung zur Vorlesung</li> <li>• Gross, D., Hauger, W.: Technische Mechanik 1</li> <li>• Hagedorn, L.: Technische Mechanik 1</li> <li>• Böge, A.: Technische Mechanik</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				

<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> 2-stündige Klausur
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Analytisches, logisches Denken, Abstraktionsvermögen, selbstständiges Lösen komplexer Aufgaben
<b>Zyklus:</b> Jährlich im Wintersemester
<b>Sonstiges:</b>



<b>Technische Mechanik II</b>				
<b>Kürzel:</b> TM 2	<b>Workload:</b> 150	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 2.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Mecking				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> Vorlesungen mit begleitender Selbstrechen-Übung. Die Vorlesung findet in seminaristischer Form an der Tafel, am Overheadprojektor und am PC (Beamer) statt.				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden ... ... sind imstande die mechanischen Ersatzmodelle der Elastostatik zu beschreiben. Darüber hinaus kennen sie die vereinfachenden Annahmen zu den Modellen sowie deren Anwendungsgrenzen. ... wissen, unter welchen, in der Praxis auftretenden, Voraussetzungen die verschiedenen Ersatzmodelle Verwendung finden. ... sind in der Lage, reale Probleme aus dem Maschinenbau mit Hilfe der Methoden der Elastostatik zu beschreiben und das dazugehörige mathematische Problem lösen können. ... können die Lösung des Problems interpretieren und insbesondere beurteilen, ob das jeweilige mechanische Modell das betrachtete Problem hinreichend genau beschreibt.				
<b>Inhalte:</b> Elastostatik, Festigkeitslehre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>○ Hauptspannungen, Mohrscher Spannungskreis</li> <li>○ Kesselformel</li> </ul> </li> <li>• Verzerrungen</li> <li>• Elastizitätsgesetze <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Linearelastisches Materialverhalten</li> <li>○ Thermoelastizität</li> <li>○ Vergleichsspannungen, Festigkeitshypothesen</li> </ul> </li> <li>• Zug- und Druckstäbe <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Längenänderungen in statisch bestimmten und unbestimmten Stabwerken</li> </ul> </li> <li>• Balkenbiegung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flächenträgheitsmomente 2. Ordnung und der Satz von Steiner</li> <li>○ Gerade und schiefe Biegung</li> <li>○ Superposition von Belastungsfällen</li> </ul> </li> <li>• Torsionsbelastung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verdrehung kreisrunder Stäbe</li> <li>○ Einführung in die Torsion von Stäben mit beliebigem Querschnitt</li> </ul> </li> <li>• Knickung von Stäben</li> </ul>				

<b>Voraussetzungen:</b> Inhalte des Moduls Technische Mechanik I
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und Aufgabensammlung zur Vorlesung</li> <li>• Gross, D., Hauger, W.: Technische Mechanik 2</li> <li>• Hagedorn, L.: Technische Mechanik 2</li> <li>• Böge, A.: Technische Mechanik</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> 2-stündige Klausur
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Analytisches, logisches Denken, Abstraktionsvermögen, selbstständiges Lösen komplexer Aufgaben
<b>Zyklus:</b> Jährlich im Sommersemester
<b>Sonstiges:</b>

<b>Technische Mechanik III</b>				
<b>Kürzel:</b> TM 3	<b>Workload:</b> 150	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 3.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Klaus Mecking				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> Vorlesungen mit begleitender Selbstrechen-Übung. Die Vorlesung findet in seminaristischer Form an der Tafel, am Overheadprojektor und am PC (Beamer) statt.				
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden ... ... kennen die Gesetze der Kinematik und der Kinetik. Darüber hinaus kennen sie die vereinfachenden Annahmen der Gesetze und deren Anwendungsgrenzen. ... wissen, unter welchen realen Voraussetzungen die Gesetze der Dynamik Anwendung finden. ... sind in der Lage, reale dynamische Probleme mit Hilfe der Gesetze der Dynamik zu beschreiben und das dazugehörige mathematische Problem lösen können. ... können die Lösung des Problems interpretieren und insbesondere beurteilen, ob das jeweilige mechanische Modell das betrachtete Problem hinreichend genau beschreibt.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik des Massenpunktes und des starren Körpers <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Geschwindigkeit und Beschleunigung</li> <li>○ Momentanpol</li> </ul> </li> <li>• Kinetik des Punktes und des starren Körpers <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Impuls- und Impulsmomentensatz</li> <li>○ Arbeit, Leistung, Energie</li> <li>○ Impulssatz und Stoß</li> </ul> </li> <li>• Kinetik der räumlichen Bewegung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kräftesatz und Drehimpulssatz</li> <li>○ Trägheitstensor</li> <li>○ Eulersche Gleichungen</li> <li>○ Lagerreaktionen bei ebenen Bewegungen</li> <li>○ Unwucht</li> </ul> </li> <li>• Schwingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Freie gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen</li> <li>○ Erzwungene gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen</li> <li>○ Resonanz</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Inhalte der Module Technische Mechanik I und II				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und Aufgabensammlung zur Vorlesung</li> </ul>				

- Gross, D., Hauger, W.: Technische Mechanik 3
- Hagedorn, L.: Technische Mechanik 3
- Böge, A.: Technische Mechanik

**Kontaktzeit:**

60 h

**Zeit für Selbststudium:**

90 h

**Prüfung:**

2-stündige Klausur

**Modultyp / Verwendbarkeit:**

Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau

**Schlüsselqualifikationen:**

Analytisches, logisches Denken, Abstraktionsvermögen, selbstständiges Lösen komplexer Aufgaben

**Zyklus:**

Jährlich im Wintersemester

**Sonstiges:**

<b>Thermodynamik I</b>				
<b>Kürzel:</b> TD1	<b>Workload:</b> 150	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 4.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Clemens Pollerberg				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Ziel der Veranstaltungen ist es, den Studierenden einen grundlegenden Einblick in die Thermodynamik, die auch als "Wissenschaft der Energiewandlung" umschrieben werden kann, zu geben. Die Energieformen zu unterscheiden, ihre gegenseitigen Verknüpfungen aufzuzeigen und die Bedingungen und Grenzen für die Umwandlung der verschiedenen Energieformen zu klären, sind die wesentlichen Lehrinhalte. Dabei steht die Vermittlung eines methodischen Instrumentariums zur Lösung energietechnischer Fragestellungen im Vordergrund.  Am Ende des Studienmoduls sollen die Studenten in der Lage sein, <ul style="list-style-type: none"> <li>• energietechnische Systeme abstrahierend auf einfache idealisierte aber dennoch realitätsnahe Systeme zurückführen und mathematisch beschreiben zu können,</li> <li>• einfache energietechnische Prozesse berechnen und bewerten zu können, und</li> <li>• die Qualität der verschiedenen Energieformen und deren Umwandlung beurteilen zu können.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Systeme</li> <li>• Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen</li> <li>• Zustandsänderungen und Prozesse</li> <li>• 1.Hauptsatz der Thermodynamik – Arbeit, Wärme, innere Energie, Enthalpie</li> <li>• Zustandsänderungen idealer Gase</li> <li>• Der Carnot Prozess</li> <li>• 2.Hauptsatz der Thermodynamik – reversible und irreversible Prozesse, Entropie, Entropieänderung und -erzeugung, Exergie und Anergie</li> <li>• Technisch wichtige Kreisprozesse mit Gasen – Ottoprozess, Dieselprozess, Gasturbinenprozess</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf den Modulen Mathematik, Chemie, Werkstoffkunde, Physik und Strömungsmechanik auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Prof. Klug Techn. Thermodynamik</li> </ul>				

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerbe, G., Hoffmann, H.-J.: Einführung in die Thermodynamik, Carl Hanser Verlag</li> </ul>
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h
<b>Prüfung:</b> Klausur (120 Minuten) zum Ende des vierten Semesters.
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Maschinenbau
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen
<b>Zyklus:</b> Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten
<b>Sonstiges:</b>

<b>Thermodynamik II</b>				
<b>Kürzel:</b> TD2	<b>Workload:</b> 150	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 5.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Clemens Pollerberg				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (2 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Ziel der Veranstaltungen ist es, den Studierenden einen vertiefenden und gleichzeitig erweiterten Einblick in die wichtigen thermodynamischen Prozesse der Energiewirtschaft zu geben. Dabei steht die praxisnahe Anwendung des im Modul „Technische Thermodynamik I“ vermittelten methodischen Instrumentariums auf die energiewirtschaftlich wichtigen Dampfkraftanlagen, Kältemaschinen und Heizsysteme im Mittelpunkt.  Am Ende des Studienmoduls sollen die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die thermodynamischen Grundlagen von Dampfkraftanlagen, Kältemaschinen und Heizsystemen sowie deren Optimierungsmöglichkeiten beherrschen und energiewirtschaftlich einordnen können.</li> <li>• komplette Prozesse berechnen und exergetisch bewerten können.</li> </ul>				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der Strömungsvorgänge</li> <li>• Thermodynamische Eigenschaften mehrphasiger Systeme</li> <li>• Dampfkraftprozesse – Grundlagen und Optimierung</li> <li>• Kaltdampfprozesse – Grundlagen und Optimierung</li> <li>• Thermodynamik des Heizens</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Sondergebiete der Thermodynamik</li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> Modul baut auf dem Modul „Thermodynamik I“ auf.				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript Prof. Klug Techn. Thermodynamik</li> <li>• Cerbe, G., Hoffmann, H.-J.: Einführung in die Thermodynamik, Carl Hanser Verlag</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Klausur (120 Minuten) zum Ende des fünften Semesters.				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Wahlpflichtmodul K2				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen				

**Zyklus:**

Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten

**Sonstiges:**



<b>Werkstoffkunde I</b>				
<b>Kürzel:</b> WK I	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 2.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Deniz Kurumlu				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Studierenden sind mit den Grundlagen der Werkstoffkunde vertraut. Sie sind in der Lage, Korrelationen zwischen chemischen Bindungen und Werkstoffeigenschaften zu erkennen. Sie kennen die wesentlichen mechanischen Kennwerte von Werkstoffen und die wichtigsten Prüfmethoden.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Einteilung der Werkstoffgruppen</li> <li>• Metalle <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Idealkristall</li> <li>○ Realkristall</li> <li>○ Verformung</li> <li>○ Legierungsbildung</li> <li>○ Diffusion</li> <li>○ Phasenumwandlungen</li> <li>○ thermisch aktivierte Vorgänge</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie</li> </ul>				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Bargel, H.-J./ Schulze, G. (2012): Werkstoffkunde. 11., bearbeitete Auflage, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Klausur (90 Minuten; Voraussetzung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme)				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> keine				
<b>Zyklus:</b> jeweils im Sommersemester				
<b>Sonstiges:</b> -				

<b>Werkstoffkunde II</b>				
<b>Kürzel:</b> WK II	<b>Workload:</b> 150 h	<b>Credits:</b> 5	<b>Semester:</b> 3.	<b>Umfang (SWS):</b> 4
<b>Modulverantwortlicher:</b> Prof. Dr.-Ing. Deniz Kurumlu				
<b>Lehrveranstaltungen / Lehrformen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung (2 SWS)</li> <li>• Übung (1 SWS)</li> <li>• Praktikum (1 SWS)</li> </ul>				
<b>Lernziele:</b> Mit dem werkstoffwissenschaftlichen Grundlagenwissen aus dem Modul Werkstoffkunde I können die Studierenden diese Kenntnis auf die verschiedenen Werkstoffgruppen anwenden. Sie können unter Berücksichtigung der mechanischen und/oder chemischen Belastung eine gezielte Werkstoffauswahl für den praktischen Einsatz vornehmen.				
<b>Inhalte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stahl <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wärmebehandlung</li> <li>○ Legierungselemente</li> <li>○ Bezeichnung</li> <li>○ Stahlgruppen</li> </ul> </li> <li>• Eisengusswerkstoffe</li> <li>• Nichteisenmetalle <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aluminium(legierungen)</li> <li>○ Kupfer(legierungen)</li> <li>○ Nickel(legierungen)</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Voraussetzungen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkunde I</li> <li>• Chemie</li> </ul>				
<b>Literatur / Ressourcen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Bargel, H.-J./ Schulze, G. (2012): <i>Werkstoffkunde. 11., bearbeitete Auflage</i>, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag</li> </ul>				
<b>Kontaktzeit:</b> 60 h				
<b>Zeit für Selbststudium:</b> 90 h				
<b>Prüfung:</b> Klausur (90 Minuten; Voraussetzung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme)				
<b>Modultyp / Verwendbarkeit:</b> Pflichtmodul				
<b>Schlüsselqualifikationen:</b> Eigenständigkeit bei der Erarbeitung komplexer Problemlösungen				
<b>Zyklus:</b> jeweils im Wintersemester				
<b>Sonstiges:</b>				