

<b>Konstruktion 3 (Vertiefung KF, AM)</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 Std.	6	5	Jedes Semester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Konstruktionspraxis 2		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 97,5 Std.	a) 4
	b) Kunststofftechnik		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b>                      ... a) Konstruktionselemente auswählen und dimensionieren                      ... b) vertiefende Grundlagen der Kunststoffkunde sowie Herstellung und Verarbeitung der Kunststoffe</p> <p><b>Verständnis (2)</b>                      ... a) die Funktionsweise der Konstruktionselemente verstehen und beschreiben                      ... b) die Vorgehensweise bei der Auswahl eines Kunststoffs verstehen</p> <p><b>Anwendung (3)</b>                      ... a) Konstruktionen praxisbezogen ausführen und bewerten, eine geeignete Werkstoffauswahl treffen und die Dimensionierung von einfachen und komplexen Bauteilen durchführen, die Auslegung einer komplexeren Konstruktion analysieren und selbst weiterentwickeln, eine Aufgabe als Team in einem vorher festgelegten Termingerüst bearbeiten                      ... b) mit den wichtigsten Verarbeitungsverfahren für Kunststoffe umgehen und die geeignete Kunststoffe für verschiedene Produkte auswählen sowie die Gestaltungsregeln und Verbindungstechniken beachten</p> <p><b>Analyse (4)</b>                      ... a) bei der Konstruktion den komplexen Zusammenhang zwischen den konstruktiven Möglichkeiten und Grenzen durch die Anwendungsanforderungen, mit besonderem Blick auf Bauteilfestigkeit und dynamischem Verhalten von Systemelementen analysieren, die Möglichkeiten und Grenzen von Ur- und Umformverfahren, Fertigungsverfahren verstehen und anwenden                      ... b) die Bedeutung von einzelnen Kunststoffe für die Produkte abschätzen und die Risiken bei der Anwendung von bestimmten Kunststoffe analysieren</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Eine Projektarbeit mit einer Konstruktion eines technischen Systems</p> <p>b) - Aufbau und Einteilung der Kunststoffe                      - Herstellung der Kunststoffe (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition)</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verarbeitung der Kunststoffe (Spritzgießen, Extrudieren,...)</li> <li>- Kunststoffauswahl, Eigenschaften und Anwendung</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Projekt</li> <li>b) Vorlesung / Praktikum</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Die Pflichtfächer des 1. bis 3. Lehrplansemesters und das Praktikum müssen mit Erfolg absolviert sein.</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Konstruktion 3 1sbA (Praktische Arbeit) (4 LP)</p> <p>Modulprüfung Konstruktion 3 1sbK (Klausur) (2 LP)</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. -Ing. Sliman Shaikheleid (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Helmut Schön (Dozent/in)</p> <p>Prof. Dr. -Ing. Sliman Shaikheleid (Dozent/in)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <ul style="list-style-type: none"> <li>Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer</li> <li>Roloff/Mattek, Maschinenelemente, Vieweg</li> <li>Pahl/Beitz, Konstruktionslehre, Springer</li> <li>Niemann, Maschinenelemente, Springer</li> <li>Decker, Konstruktionslehre, Springer</li> </ul> </li> <li>b) <ul style="list-style-type: none"> <li>W. MICHAELI, H. GREIF, L. WOLTERS, F. VOSSEBÜRGER: Technologie der Kunststoffe; Hanser 3 Auflage</li> <li>G. Menges, E. Haberstroh, W. Michaeli, E. Schmachtenberg, Werkstoffkunde Kunststoffe, Hanser 6 Auflage</li> <li>W. MICHAELI: Einführung in die Kunststoffverarbeitung; Hanser 6 Auflage</li> <li>G. Ehrenstein : Mit Kunststoffen konstruieren Hanser 3 Auflage</li> </ul> </li> </ul>

<b>Konstruktion 4 (Vertiefung KF)</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 5	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Dynamik von Mehrkörpersystemen		a) Deutsch	a) 45 Std.	a) 75 Std.	a) 50
	b) Einführung in FEM		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Problemstellungen erkennen, zur deren Lösung die FEM beiträgt</li> <li>... das grundlegende Vorgehen bei der FEM beschreiben</li> <li>... die Grundbegriffe der Finiten Element Methode definieren</li> <li>... die Grundbegriffe der Mehrkörperdynamik definieren</li> <li>... grundlegende Lösungsmethoden für mechanische Mehrkörpersysteme beschreiben</li> </ul> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Grenzen von FEM-Modellen erkennen</li> <li>... die grundlegenden Annahmen der FEM verstehen</li> <li>... die grundlegenden Annahmen von Mehrkörpersystemen verstehen</li> <li>... Grenzen von Mehrkörpermodellen erkennen</li> <li>... Problemstellungen erkennen, zur deren Lösung die Mehrkörperdynamik beiträgt</li> </ul> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Einfache Strukturprobleme selbst lösen und Ergebnisse auf Plausibilität prüfen</li> <li>... ausgewählte numerische Lösungsmethoden anw</li> <li>... ausgewählte numerische Lösungsmethoden auf Bewegungsgleichungen anwenden</li> <li>... Bewegungsgleichungen von mechanischen Mehrkörpersystemen aufstellen</li> <li>... Einfache FE-Modelle von mechanischen Strukturen aufbauen</li> <li>... Einfache Mehrkörperprobleme selbst lösen und Ergebnisse auf Plausibilität prüfen</li> </ul>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) - Grundlagen der Vektorrechnung (Basis, Bezugssystem, Kreuzprodukt, Skalarprodukt, Anwendungen)</li> <li>- Kinematik des starren Körpers in der Ebene (Differentiation von Vektoren konstanter Länge, Euler-Poisson Differentiationsformel, Ebene Scheibenbewegung, Momentanpol)</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinetik der ebenen Bewegung des starren Körpers (Impulssatz, Drehimpulssatz bei Drehung um feste Achsen, Drehimpulssatz bzgl. bel. körperfestem Punkt, Bestimmung von Massenträgheitsmomenten, Prinzip von D'Alembert, Newton-Euler-Gleichungen)</li> <li>- Mathematische Grundlagen für Mehrkörpersysteme (Tensoren 2. Stufe, Rechenregeln, dyadisches Produkt, Trägheitstensor)</li> <li>- Räumliche Kinematik des starren Körpers (Richtungskosinusmatrix, Euler-Winkel, Kardan-Winkel, Winkelgeschwindigkeit bei räumlicher Drehung, Zeitableitung in versch. Bezugssystemen, Allg. räumliche Starrkörperbewegung)</li> <li>- Kinetik der räumlichen Bewegung des starren Einzelkörpers (Massenmittelpunkt, Impuls, Drall bzgl. körperfestem und raumfestem Punkt, Kinetische Energie, Hauptachsentransformation, Impulssatz u. Drallsatz für den starren Einzelkörper, Prinzip von D'Alembert)</li> <li>- Massenpunktsysteme mit holonomen Bindungen (Zwangsbedingungen auf Lageebene, Implizite Bindungen in Mehrkörpersystemen, Lagrange'sche Gleichungen 1. Art, Numerische Drift)</li> <li>- Holonome Massenpunktsysteme in Minimalkoordinaten (Explizite Bindungen, Prinzip der virtuellen Arbeit, Lagrange'sche Gleichungen 2. Art)</li> </ul> <p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Vektorrechnung (Basis, Bezugssystem, Kreuzprodukt, Skalarprodukt, Anwendungen)</li> <li>- FEM am Stabfachwerk (Stabelement, Elementsteifigkeitsmatrix des Stabelements, Elementtabelle, Elementzusammenhangmatrizen, Steifigkeitsmatrix im Elementkoordinatensystem, Transformation auf das globale Strukturkoordinatensystem, Ermittlung der Gesamtsteifigkeitsmatrix, Einbau der Rand- und Auflagerbedingungen, Zusammenbau des FE-Gleichungssystems, Partitionierung der Steifigkeitsmatrix, Auflösen des FE- Gleichungssystems nach den Knotenverschiebungen, Berechnung der Spannungen und Dehnungen in den Stäben)</li> <li>- FEM für eindimensionale Probleme (Starke und schwache Form am Beispiel eines analytisch lösbaren Zugstabs, Geometrische und Natürliche Randbedingungen, Äquivalenz zwischen starker und schwacher Form, Analytische Lösung des Problems, FE-Formfunktionen über einem finiten Element, Konstruktion der FE-Ansatzfunktionen aus Formfunktionen, Herleitung der FEM-Formulierung des Problems, Bestimmung von Steifigkeitsmatrix und Lastvektor, Zusammenbau des FE-Gleichungssystems, Lösung des FE-Gleichungssystems und Vergleich mit analytischer Lösung, Beispiel mit 4 finiten Elementen)</li> <li>- Grundlagen der linearen Elastizitätstheorie (Verschiebungsfeld, Verschiebungsgradient, Kinematik kleiner Verformungen, Verzerrungstensor, Spannungstensor, Statische Gleichgewichtsbedingungen der Linearen Elastizitätstheorie, Elastisches Materialverhalten, Isotropes Hooke'sches Gesetz)</li> <li>- FEM für zweidimensionale Probleme (Starke und schwache Form, FE-Formfunktionen und Ansatzfunktionen)</li> <li>- Ausblick: Dynamische Probleme mittels FEM, Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme, Konvergenz</li> </ul>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorlesung / Praktikum</li> <li>b) Vorlesung / Praktikum</li> </ul>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> a) Prüfungsleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (4 LP) b) Prüfungsleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Thomas Schiepp (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Jens Deppler (Dozent/in) Prof. Dr. Thomas Schiepp (Dozent/in)
<b>9</b>	<b>Literatur</b> a) Wittenburg, J. : Dynamics of Multibody Systems, 2., aktualisierte Aufl., Springer 2007 Wörnle, C.: Mehrkörpersysteme., 2., aktualisierte Aufl., Springer Vieweg 2016 Shabana, A. : Dynamics of Multibody Systems, 5. Auflage, Cambridge University Press 2016 b) Fish, J., Belytschko, T. : A First Course in Finite Elements, 1., Aufl., Wiley 2007 Steinke, P.: Finite Element Methoden., 5., aktualisierte Aufl., Springer Vieweg 2015 Wittenburg, J., Pestel, E.: Festigkeitslehre – Ein Lehr- und Arbeitsbuch, 3. Auflage, Springer 2011

<b>Praxis Modul (Vertiefung KF, DAR, KBI)</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 Std.	6	5	Jedes Semester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Mechatronik Praxis		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 157,5 Std.	a) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Im Rahmen des Faches sollen folgende Lernergebnisse und Kompetenzen erarbeitet werden: • Durchführung eines Projektmanagements und Projektarbeit • Erleben von Gruppendynamik einer Projektgruppe • Produktentwicklungsprozess (Vorentwicklung, Prototypenbau, Tests und Review Systematiken) • Kombination verschiedener theoretischer Lerninhalte unterschiedlicher Fächer wie Konstruktionselemente, Konstruktionstechnik, Aktorik, Elektrotechnik, Regelungstechnik, Programmierung • Praktische Umsetzung der theoretischen Lerninhalte in ein real zu entwickelndes System • Produktkalkulation Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können/kennen die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Produktkalkulation</li> <li>... Aufgabenverteilung und Schnittstellenmanagement</li> <li>... Bau eines mechatronischen Systems</li> <li>... Brainstorming und rekursives Arbeiten</li> <li>... Gruppendynamik in Entwicklungsteams</li> <li>... Produktentwicklungsprozess</li> <li>... Projekt- und Gruppenarbeit, Teamsitzungen, Projekt-Review-Sitzungen</li> <li>... Projektmanagement</li> </ul> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Produktkalkulation durchführen</li> <li>... Aufgabeninhalte sinnvoll verteilen</li> <li>... Brainstorming durchführen</li> <li>... Entwicklungs -und Fertigungsprojekte durchführen</li> <li>... Entwicklungsprojekte sinnvoll strukturieren</li> <li>... Projekt- und Gruppenarbeit, Teamsitzungen und Projekt-Review-Sitzungen gestalten, Schnittstellen managen</li> </ul> <p><b>Analyse (4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Konstruktionen analysieren und bewerten</li> <li>... Gruppendynamik analysieren</li> <li>... Meilensteinplan und die zeitliche Abfolge von Schritten analysieren und bewerten</li> <li>... Schwierigkeiten im Produktentwicklungsprozess identifizieren</li> </ul>					

	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p><b>Synthese (5)</b>                  ... gute Lesson learnt Abläufe gestalten                  ... Entwicklungsabläufe bewerten, ob sie gut gelaufen sind                  ... Produktentwicklungsabläufe gestalten                  ... Produktkalkulationen und Konstruktionen bewerten                  ... rechtzeitig Schwierigkeiten in der Teamarbeit erkennen</p>
<p><b>3</b></p>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) Im Rahmen dieses Mechatronik Praktikums soll ein anspruchsvolles, mechatronisches System in Teamarbeit entwickelt werden. Es wird die reale Projekt-Praxis eines Unternehmens durch die Dozierenden simuliert. Zu Beginn des Semesters wird die Aufgabenstellung mit einem detaillierten Funktion-Anforderungsprofil und Zielkosten ausgehändigt. Die Studierenden müssen nun Projektgruppen der Mindestgröße 3 und der maximalen Größe 5 bilden. Nach einer Brainstorming-Phase des Projektteams ist ein detaillierter Projektplan mit Meilensteinen zu erstellen, in dem die einzelnen Aufgabenschwerpunkte der angestrebten Lösung und die zugeordneten Verantwortlichen der Teilaufgaben ausgewiesen sind. Das Projektteam wird von einem/einer aus dem Team zu wählenden Projektleiter(in) geführt, der/ die für die inhaltliche wie zeitliche Einhaltung der Teamarbeit sorgt. Die Projektgruppen treffen sich mindestens 1 x pro Woche und arbeiten konstant an der Ausarbeitung der Produkt-Lösung. Es sind Projektstatus-Reports regelmäßig auszuarbeiten. Mit den Dozierenden werden regelmäßig stattfindende Projekt-Review Sitzungen durchgeführt. Am Ende des Semesters muss das Projektteam eine Lesson learned Sitzung durchführen und zukünftige Verbesserungen in der Projektarbeit ableiten. Zusätzlich werden die Produkt-Lösungen und schwierige Lösungsschwerpunkte allen vorgestellt. Im Anschluss erfolgt die Bewertung der Produkt-Lösungen durch die Dozierenden.</p>
<p><b>4</b></p>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Praktikum</p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>CAD Kenntnisse</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>a) Prüfungsleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (6 LP)</p>
<p><b>7</b></p>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>

<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jörg Friedrich (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Jörg Friedrich (Dozent/in) Dr. Jörn Kretschmer (Dozent/in) Prof. Dr.-Ing. Massimo Kubon (Dozent/in) Prof. Dr. Thomas Schiepp (Dozent/in)
<b>9</b>	<b>Literatur</b> a) Vorlesungsmaterialien aus den Fächern CAD; Konstruktionselemente, Aktorik, Elektrotechnik, Programmierung, Betriebswirtschaftslehre



<b>Fertigungssysteme (Vertiefung KF, AM)</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Werkzeugmaschinen		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Additive Fertigungsverfahren und Zerspanungsprozesse		b) Deutsch	b) 45 Std.	b) 75 Std.	b) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b>                      ... die Grundlagen der verschiedenen Verfahren aus den Bereichen Zerspanungstechnik und Präzisionsbearbeitung wiedergeben                      ... die Grundlagen der verschiedenen Verfahren aus den Bereichen Additive Fertigung wiedergeben                      ... unterschiedliche Komponenten von Werkzeugmaschinen beschreiben</p> <p><b>Verständnis (2)</b>                      ... verschiedene Verfahren der Zerspanungstechnik und Präzisionsbearbeitung auseinanderhalten                      ... Maschinen, Prozesse und Werkzeuge für verschiedene Zerspanaufgaben auswählen                      ... Prozesse und Anwendungen für verschiedene Verfahren der Additiven Fertigung auswählen</p> <p><b>Anwendung (3)</b>                      ... Zerspanprozesse auslegen und erstellen                      ... verschiedene Werkzeugmaschinen sowie dessen Steuerung hinsichtlich ihrer Anforderungen auswählen</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b>                      ... verschiedene Verfahren der Zerspanungstechnik und Präzisionsbearbeitung vergleichen                      ... verschiedene Verfahren von CNC-Werkzeugtechniken anhand von Qualitätskriterien beurteilen</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Gestelle und Gestellbauteile von Werkzeugmaschinen                      - Hauptantriebe und Hauptspindeln von Werkzeugmaschinen                      - Vorschubachsentechnik (Überblick) von Werkzeugmaschinen                      - Steuerungen (Überblick) von Werkzeugmaschinen                      - Periphere Einrichtungen von Werkzeugmaschinen                      - Maschinenbeispiele</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) - Grundlagen Additive Fertigung</li> <li>- Prozesse und Verfahren der Additiven Fertigung (Flüssigkeits..., Pulver..., Feststoffbasiert)</li> <li>- Spanbildung</li> <li>- Spanformung</li> <li>- Kräfte und Leistungen beim Spanen</li> <li>- Verschleiß, Schneidstoffe</li> <li>- Kühlschmierung</li> <li>- Hochgeschwindigkeitsspanen, Hartbearbeitung</li> <li>- Schleifen</li> <li>- Spanbildungsprozess beim Schleifen</li> <li>- Feinschleifen</li> <li>- Honen, Superfinishing</li> <li>- Läppen, Polieren, Gleitschleifen, Chemisch unterstütztes Gleitschleifen (CUG)</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Vorlesung</li> <li>b) Vorlesung</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Fertigungssysteme 1K (Klausur) (6 LP),</p>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Siegfried Schmalzried (Dozent/in)</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Weck, M.: Werkzeugmaschinen 1-5, München: Springer, VDI-Buch, 2020 Bebildertes Manuskript</li> <li>b) König, W.: Fertigungsverfahren 2 - Schleifen, Honen, Läppen, 4. Aufl., Berlin: Springer, VDI-Verlag, 2005 Denkena, B.: Zerspanung Bebildertes Manuskript</li> </ul>

<b>Qualitäts- und Lean-Management (Vertiefung KF, AM, DAR)</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits/LP</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
	180 Std.	6	6	Jedes Semester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Qualitätsmanagement		a) Deutsch	a) 22,5 Std.	a) 37,5 Std.	a) 50
	b) Angewandte Statistik im Maschinenbau		b) Deutsch	b) 22,5 Std.	b) 37,5 Std.	b) 50
	c) Lean Management		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können/kennen die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Ausgewählte Methoden und Werkzeuge der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements</li> <li>... die Geschichte des Qualitätswesens</li> <li>... Ganzheitliches Qualitätsmanagementsystem und Normen</li> <li>... Geschichte des Lean Managements</li> <li>... Grundbegriff und Zusammenhänge (Qualitätsbegriff, Kennzahlen, Messungen, Qualitätsregelkreise)</li> <li>... Lean Basismethoden (z.B. Wertstrommanagement, Poka Yoke, Milkrun, Zielentfaltung, tägliche Werkstattoutine, kostengünstige intelligente Autonomation)</li> <li>... Lean Grundbegriffe (z.B. Lead-time, Kundentakt, Zykluszeit, OEE (Overall Equipment Efficiency))</li> <li>... Lean Prinzipien (z.B. Prozessorientierung, Ziehprinzip, Flexibilität, 0-Fehler Ansatz, Systemtransparenz, standardisierte Arbeit, kontinuierliche Verbesserung und Führungsverantwortung)</li> <li>... Mathematische Grundlagen der Statistik</li> <li>... Qualität und Wirtschaftlichkeit</li> <li>... Statistische Methoden bei praktischen Versuchen, Tests und Wahrscheinlichkeitsaussagen</li> <li>... William Deming's Qualitätsphilosophie</li> </ul> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>... Versuchsergebnisse auswerten</li> <li>... Das ganzheitliche Qualitätsmanagementsystem verstehen und beschreiben</li> <li>... den Lean Management Ansatz</li> <li>... Die Bedeutung und Wirkungsweisen der verschiedenen Werkzeuge und Methoden der Qualitätssicherung und der Qualitätsmanagements verstehen</li> <li>... die Lean Basismethoden</li> <li>... die Lean Prinzipien</li> <li>... Die Wichtigkeit für die Einführung eines ganzheitlichen Qualitätsmanagementsystems verstehen</li> <li>... eine Versuchsplanung durchführen</li> <li>... Produktsicherheit und –haftung erklären können</li> <li>... Qualitätsrelevante Kosten erklären können</li> </ul>					

	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p><b>Anwendung (3)</b> ... Statistische Methoden bei Versuchen, Tests und Wahrscheinlichkeitsaussagen anwenden ... die Lean Basismethoden praktisch anwenden ... Qualitätsplanung eines Unternehmens durchführen ... Wichtige Methoden und Werkzeuge der Qualitätssicherung und des Qualitätsmanagements anwenden</p> <p><b>Analyse (4)</b> ... Versuchsauswertungen hinterfragen ... das Produktionssystem einer bestehenden Firma analysieren und auf seine Lean Ansätze hinterfragen ... Das Qualitätsmanagementsystem auf ihre Wirksamkeit in einem Unternehmen analysieren und hinterfragen</p>
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Grundbegriffe und Zusammenhänge - Geschichte des Qualitätsmanagements - Philosophie des Total Quality Managements - Ganzheitliches QM-Managementsystem - Methodenbaukasten zur Qualitätssicherung und zum Qualitätsmanagement - Qualität und Wirtschaftlichkeit - Produktsicherung und -haftung</p> <p>b) - statistischer Methodenbaukasten (6 Sigma Systematik) - Weibull Systematik - Versuchplanung und Auswertung - DOE</p> <p>c) - Geschichte des Lean Managements - Basis Definitionen des Lean Managements - Lean Prinzipien und die zugehörigen Methoden im direkten Bereich - Lean Methode für die indirekten Bereiche</p>
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Vorlesung / Übung b) Vorlesung / Übung c) Vorlesung / Übung</p>
5	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>

<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> c) Prüfungsleistung 1sbK (Klausur) (2 LP) Modulprüfung Qualitäts- und Lean-Management 1K (Klausur) (4 LP),
<b>7</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)
<b>8</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jörg Friedrich (Modulverantwortliche/r) Prof. Dr. Jörg Friedrich (Dozent/in) Prof. Dr. Dieter Schell (Dozent/in)
<b>9</b>	<b>Literatur</b> a) Qualitätsmanagement Strategien – Methoden –Techniken von Robert Schmitt und Tilo Pfeifer (deutsch) Quality Management Strategies, Methods – Techniques by Tilo Pfeifer (englisch) Qualitätsmanagement – Lehrbuch für Studium und Praxis von Joachim Herrmann und Holger Fritz (deutsch) b) Bernd Klein Versuchsplanung – Design of Experiments: Einführung in die Taguchi und Shainin - Methodik (De Gruyter Studium) Wilhelm Kleppmann Versuchsplanung: Produkte und Prozesse optimieren (Praxisreihe Qualität) Gebundene Ausgabe – 6. Juni 2016 Holger Wilker Band 3: Weibull-Statistik in der Praxis: Leitfaden zur Zuverlässigkeitsermittlung technischer Komponenten Gebundene Ausgabe – 22. Februar 2010 c) Arbeitsmaterial des Modulbeauftragten (auf der FELIX Website), Friedrich J. Toyota Production System, Taiichi Ohno Sehen lernen (Value Stream Mapping and Design), Mike Rother: Das Synchroner Produktionssystem, Hitoshi Takeda LCIA Low Cost Intelligent Automation, Hitoshi Takeda

<b>Fertigungsplanung (Vertiefung KF, AM)</b>						
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b> 180 Std.	<b>Credits/LP</b> 6	<b>Studiensemester</b> 6	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Sprache</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Geplante Gruppengröße</b>
	a) Montageplanung		a) Deutsch	a) 11,25 Std.	a) 48,75 Std.	a) 50
	b) NC- /RC-Programmierung		b) Deutsch	b) 11,25 Std.	b) 48,75 Std.	b) 50
	c) Arbeitssicherheit, Ergonomie und Arbeitsanalyse		c) Deutsch	c) 22,5 Std.	c) 37,5 Std.	c) 50
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können/kennen die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <p>... die Methoden der NC- und RC-Programmierung                      ... alle Arbeitsschritte, die für die Entwicklung eines Montagearbeitsplatzes notwendig sind                      ... alle Bedingungen für den richtigen Aufbau eines Montagearbeitsplatzes                      ... alle Berechnungsmethoden nach MTM und UAS                      ... alle Kriterien einer ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung und alle Kriterien der Arbeitssicherheit                      ... alle Rechnungsmethoden zur Berechnung der richtigen Transporteinheitsgrößen von Bauteilen</p> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <p>... den Aufbau und den Inhalt von NC- und RC-Programmen verstehen                      ... alle Berechnungsmethoden nach MTM und UAS im Detail erklären                      ... alle Berechnungsmethoden nach MTM und UAS im Detail erklären                      ... den richtigen Aufbau eines Montagearbeitsplatzes verstehen und beschreiben                      ... den richtigen ergonomischen und arbeitssicheren Aufbau einer Montageanlage</p> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <p>... Simulationstools der NC- und RC Programmierung anwenden                      ... die Arbeitsschritte eines Montageplatzes analysieren und Vorgabezeiten bestimmen                      ... einen Montageplatz praktisch auslegen</p>					
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Kriterien der richtigen Auslegung und Gestaltung von Montagearbeitsplätzen erlernen                      - An einem praktischen Beispiel eine Montage Auslegung inkl. Materialversorgung</p> <p>b) - Prinzipieller Aufbau von RC- und NC-Programmiersprachen                      - Teaching Verfahren von Robotern kennenlernen</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- an praktischen Beispielen RC- und NC-Programmierung üben</li> <li>- Simulations-Tools der RC- und NC-Programmierung kennenlernen und üben</li> <li>- Teaching-Verfahren von Robotern kennenlernen</li> </ul> <p>c)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kriterien der Ergonomie und Arbeitssicherheit erlernen</li> <li>- Die Methoden von Arbeitsanalysen erlernen</li> <li>- An praktischen Beispielen die MTM und AUS Methode anwenden</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Praktikum/Labor</li> <li>b) Praktikum/Labor</li> <li>c) Vorlesung / Übung</li> </ul>
<b>5</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</li> <li>b) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)</li> <li>c) Prüfungsleistung 1K (Klausur) (2 LP)</li> </ul>
<b>7</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b></p> <p>Maschinenbau und Mechatronik B.Sc. (MM)</p>
<b>8</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Jörg Friedrich (Modulverantwortliche/r)</p> <p>Prof. Dr. Jörg Friedrich (Dozent/in)</p> <p>Norbert Gut (Dozent/in)</p>

<b>9</b>	<p><b>Literatur</b></p> <p>a) Vorlesungsunterlagen</p> <p>Montage in der industriellen Produktion: Ein Handbuch für die Praxis (VDI-Buch) Gebundene Ausgabe – 8. Januar 2013</p> <p>Praxis der Montagetechnik: Produktdesign, Planung, Systemgestaltung (Vieweg Praxiswissen) Gebundene Ausgabe – 6.</p> <p>b) Vorlesungsunterlagen</p> <p>Handbücher zu NC- Und RC-Simulationssoftware</p> <p>c) MTM in einer globalisierten Wirtschaft: Arbeitsprozesse systematisch gestalten und optimieren</p> <p>Handbuch Industrial Engineering: Produktivitätsmanagement mit MTM, von Rainer Bokranz (Autor), Kurt Landau (Autor)</p>
----------	---