

Bachelor-Studiengang
Maschinenbau
Schwerpunkt Additive Fertigung
(Amtliche Mitteilung 03/2020)

Gesamtansprechpartner/in:
Dekan/Dekanin, d8@beuth-hochschule.de
Prof. Dr.-Ing. Marcus Kampf, kampf@beuth-hochschule.de

Inhaltsverzeichnis

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in
SP4-01	Serienfertigung mit additiven Verfahren	Dreher
SP4-02	Additive Fertigung - Kunststoff	Schmütz
SP4-03	Werkstoffe für die additive Fertigung	N.N.
SP4-04	Additive Fertigung - Metall	Schmütz
SP4-05	Werkstoffanalyse und Qualitätssicherung	N.N.
SP4-06	CAD/CAM/CNC-Prozesse	Förster
WP4-01	Informationstechnik in der Produktion	Dreher
WP4-02	Optimierung, Leichtbau, Bionik	Hornig-Klamroth
WP4-03	Finite-Elemente-Methoden	Bode
WP4-04	Konstruieren mit Kunststoffen	Hornig-Klamroth
WP4-05	3D-Geometriedatenerfassung	Schmütz
WP4-06	Physikalische Grundlagen der additiven Fertigung	N.N. / FBII
WP4-07	Fügetechnik	Förster
WP4-08	CAD-Konstruktion / Modellierung	Randolph

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP4-01
Titel	Serienfertigung mit Additiven Verfahren Series Production with Additive Manufacturing
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz (4 SWS SU) 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozessketten mit additiven Verfahren. Sie kennen die Charakteristika der Verfahren sowie Vor- und Nachteile von Verfahrenskombinationen. Die Studierenden können anhand einer Bauteilbeschreibung beurteilen, ob eine Serienfertigung mit additiven Verfahren möglich ist. Sie haben die Kompetenz, passende Verfahren zu wählen, um die gewünschten Bauteileigenschaften zu erzielen. Sie können die Wirtschaftlichkeit von Serienfertigungsprozessen abschätzen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Additive Fertigung Kunststoff (SP4-02) oder Additive Fertigung Metall (SP4-04)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	100 % Klausur.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzungen für die additive Serienfertigung • Integration additiver Verfahren in die Prozesskette der Serienproduktion • Taktzeiten additiver Verfahren • Planung additiver Serienfertigung • Eigenschaften seriengefertigter additiver Bauteile • industrielle Anwendungsbeispiele
Literatur	<p>3D-Druck - Additive Fertigungsverfahren: Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing von Uwe Berger, Andreas Hartmann , et al.</p> <p>Additive Fertigungsverfahren: Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling – Produktion von Andreas Gebhardt</p> <p>3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM) von Andreas Gebhardt , Julia Kessler , et al.</p> <p>Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing von Ian Gibson, David Rosen, et al.</p>

Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP4-02
Titel	Additive Fertigung - Kunststoff Additive Manufacturing with Polymer Materials
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz (2 SWS SU + SWS Ü) 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Verfahren der additiven Fertigung mit Kunststoffen, deren industrielle Anwendungen, verarbeitbaren Werkstoffe, erzielbaren Oberflächeneigenschaften und Fertigungstoleranzen sowie den Aufbau der verwendeten Maschinen zur Additiven Fertigung. Insbesondere kennen die Studierenden auch die Vor- und nachbereitenden Prozesse, wie z.B. Konstruktion und Entfernen von Stützstrukturen, den sicheren Umgang mit flüssigen und pulverförmigen Kunststoffen.</p> <p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Prinzipien und Wirkmechanismen ausgewählter Fertigungstechniken der Additiven Fertigung mit Kunststoffen, wie z.B. Stereolithographie, Selektives Lasersintern, Solid Ground Curing oder Fused Deposition Modeling.</p> <p>Dadurch sind sie in der Lage, fertigungsrelevante Einflussgrößen und Parameter eigenständig zu erfassen, zu bewerten, zu verändern und die Bauteilqualität vorherzusagen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion/CAD (B03, B10, B15), Fertigungstechnik I-III (B04, B11, B19), Werkstofftechnik (B05).
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt.</p> <p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform:</p> <p>SU: Klausur Übung: Benoteter Laborbericht</p>
Ermittlung der Modulnote	SU 50% / Ü 50%
Inhalte	Übersicht über Aufbau, Funktionsweise, Steuerung und Anwendungsbereiche von Maschinen für die Additive Fertigung Verfahrensprinzipien und Einordnung der Verfahren in die DIN Historische Entwicklung der Additiven Fertigungstechniken

	<p>Wesentliche industrielle Anwendungsgebiete der einzelnen Technologien</p> <p>Werkstoffe und Werkstoffeigenschaften</p> <p>Neuartige Gestaltungsmöglichkeiten durch AF</p> <p>Vor- und nachgelagerte Prozesse, Arbeitssicherheit</p> <p>Notwendigkeit und Konstruktionsweise von Stützstrukturen</p> <p>Fehlerbilder und -einflüsse</p> <p>Selbstständige praktische Anwendung von mindestens zwei ausgewählten Verfahren in der Übung</p>
Literatur	<p>Richard, H.A.; Schramm, B.; Zipsner, T.: „Additive Fertigung von Bauteilen und Strukturen“, 1. Auflage, 2017, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Klocke, F.; König, W.: „Fertigungsverfahren 3: Abtragen, Generieren und Lasermaterialbearbeitung“, 4. Auflage, 2007, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Fritz, A.H.: „Fertigungstechnik“, 12. Auflage, 2018, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Gebhard, A.; Schwarz A.: „Produktgestaltung für die Additive Fertigung“, 2019, Carl Hanser Verlag.</p> <p>Lachmeyer, A.; Lippert, R.B.; Kaieler, S.: „Konstruktion für die Additive Fertigung“, 2018, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Michaeli, W.; Hoopmann, C.: „Technologie der Kunststoffe“, 4. Auflage, 2015, Carl Hanser Verlag.</p> <p>Menges, G. et al.: „Menges Werkstoffkunde Kunststoffe“, 6. Auflage, 2011, Carl Hanser Verlag.</p>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	<p>SU-Sem</p> <p>Ü-Lab (z. B. Labor für Gießereitechnik, Labor für Kunststoffverarbeitung und -prüfung)</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP4-03
Titel	Werkstoffe für die additive Fertigung Materials of Additive Manufacturing
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 h Präsenz (4 SWS SU) 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Möglichkeiten, Grenzen und Rückwirkungen des Werkstoffs als wesentliches Wirkelement der Additiven Fertigung. Sie sind in der Lage, ihre Kenntnisse im gesamten Prozess von der Gestaltung bis zur Fertigung von Bauteilen, die durch Verfahren der Additiven Fertigung realisiert werden sollen, abwägend und zielführend einzubringen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion/CAD (B03, B10, B15), Fertigungstechnik I-III (B04,B11), Werkstofftechnik (B05, B12).
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	100 % Klausur
Inhalte	Spezifische Werkstoffeigenschaften im Hinblick auf eine mögliche Verwendung für additive Fertigungsverfahren. Einflussgrößen von Werkstoff auf die Brauchbarkeit des Fertigungsergebnisses, sowie Einflüsse des Fertigungsverfahrens auf das Material. Werkstoffspezifische konstruktive Erfordernisse und Begrenzungen von Geometrieelementen. Logistische und wirtschaftliche Aspekte, sowie Aspekte der Nachhaltigkeit.
Literatur	Richard, H.A.; Schramm, B.; Zipsner, T.: „Additive Fertigung von Bauteilen und Strukturen“, 1. Auflage, 2017, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg. Adam, G., Klemp, E., Niendorf, Th., Schmid, H.-J. (Hrsg.): „Praxishandbuch Additive Fertigung“, 2021, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. Seyda, V.: „Werkstoff- und Prozessverhalten von Metallpulvern in der laseradditiven Fertigung (Light Engineering für die Praxis)“, 2018, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg.
Weitere Hinweise	Das Modul kann auf Deutsch oder auf Englisch angeboten werden. Bitte beachten Sie die aktuellen Informationen aus dem zuständigen Fachbereich.

Raumbedarf	SU-Sem
------------	--------

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP4-04
Titel	Additive Fertigung - Metall Additive Manufacturing with Metallic Materials
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU + 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz (3 SWS SU + 1 SWS Ü) 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Verfahren der additiven Fertigung mit Metallen, deren industrielle Anwendungen, verarbeitbaren Werkstoffe, erzielbaren Oberflächeneigenschaften und Fertigungstoleranzen sowie den Aufbau der verwendeten Maschinen zur Additiven Fertigung. Insbesondere kennen die Studierenden auch die Vor- und nachbereitenden Prozesse, wie z.B. Konstruktion und Entfernen von Stützstrukturen, den sicheren Umgang mit pulverförmigen Metallen.</p> <p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Prinzipien und Wirkmechanismen ausgewählter Fertigungstechniken der direkten Additiven Fertigung mit Metallen, wie z.B. Selektives Lasersintern oder Selektives Laserschmelzen. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Prozesskette der indirekten Fertigung metallischer Bauteile durch Additive Fertigung eines Gussmodells und anschließendes Feingießen oder Sandformgießen.</p> <p>Dadurch sind sie in der Lage, die technologisch und wirtschaftlich sinnvollste Prozesskette zur schnellen Fertigung eines Bauteils aus Metall zu gestalten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, fertigungsrelevante Einflussgrößen und Parameter eigenständig zu erfassen, zu bewerten, zu verändern und die Bauteilqualität vorherzusagen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion/CAD (B03, B10, B15), Fertigungstechnik I-III (B04,B11), Werkstofftechnik (B05).
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt.</p> <p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform:</p> <p>SU: Klausur Übung: Laborbericht</p>
Ermittlung der Modulnote	SU 75% / Ü 25%
Inhalte	Übersicht über Aufbau, Funktionsweise, Steuerung und Anwendungsbereiche von Maschinen für die Additive Fertigung Verfahrensprinzipien und Einordnung der Verfahren in die DIN

	<p>Historische Entwicklung der Additiven Fertigungstechniken Wesentliche industrielle Anwendungsgebiete der einzelnen Technologien Werkstoffe und Werkstoffeigenschaften Neuartige Gestaltungsmöglichkeiten durch AM Vor- und nachgelagerte Prozesse, Arbeitssicherheit Notwendigkeit und Konstruktionsweise von Stützstrukturen Fehlerbilder und -einflüsse Selbstständige praktische Anwendung von mindestens zwei ausgewählten Verfahren in der Übung</p>
Literatur	<p>Richard, H.A.; Schramm, B.; Zipsner, T.: „Additive Fertigung von Bauteilen und Strukturen“, 1. Auflage, 2017, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Klocke, F.; König, W.: „Fertigungsverfahren 3: Abtragen, Generieren und Lasermaterialbearbeitung“, 4. Auflage, 2007, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Fritz, A.H.: „Fertigungstechnik“, 12. Auflage, 2018, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Gebhard, A.; Schwarz A.: „Produktgestaltung für die Additive Fertigung“, 2019, Carl Hanser Verlag.</p> <p>Lachmeyer, A.; Lippert, R.B.; Kaierle, S.: „Konstruktion für die Additive Fertigung“, 2018, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Seyda, V.: „Werkstoff- und Prozessverhalten von Metallpulvern in der laseradditiven Fertigung (Light Engineering für die Praxis)“, 2018, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Hügel, H.; Graf, T.: „Laser in der Fertigung: Grundlagen der Strahlquellen, Systeme, Fertigungsverfahren“, 3. Auflage, 2014, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg.</p>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	<p>SU-Sem Ü-Sem, Ü-Lab (z. B. Labor für Gießereitechnik, Labor für Produktionstechnik oder externe Räume eines Industriepartners)</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP4-05
Titel	Werkstoffanalyse und Qualitätssicherung Material Analysis and Quality Assurance
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS SU + 1 SWS Ü 68 Stunden Präsenz (3 SWS SU + 1 SWS Ü) 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>SU: Die Studierenden kennen die Bedeutung der Werkstoffanalyse und der Werkstoffprüfung für die Bauteilauslegung, sie können eine Zuverlässigkeits- und Schadensanalyse an Bauteilen durchführen, sie sind mit den wichtigsten Werkstoffanalyse- und -prüfverfahren vertraut und können dieses Wissen im Bereich der Werkstoffentwicklung, Bauteilauslegung, Qualitätssicherung sowie Zuverlässigkeits- und Schadensanalytik sicher anwenden. Sie besitzen Kenntnisse der verschiedenen Messprinzipien der einzelnen Prüfverfahren und können daraus die jeweiligen Möglichkeiten und Grenzen ableiten.</p> <p>Ü: Die Studierenden besitzen Kenntnisse der grundsätzlichen Vorgehensweisen bei der Durchführung der Werkstoffprüfungen und können dieses Wissen in der Praxis anwenden. Sie können für neue Fragestellungen eigenständig neue und reproduzierbare Lösungen für werkstofftechnische Prüfverfahren erarbeiten. Sie können, die aus dem mikroskopischen und submikroskopischen Aufbau der Werkstoffe resultierenden mechanischen Eigenschaften ableiten und Eigenschaftsveränderungen gezielt vorzuschlagen. Die Studierenden kennen die werkstofftechnischen Grundlagen verschiedener Werkstoffe und können diese für technische Anwendungen auszuwählen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Metallkunde und Kunststofftechnik (B05) Ingenieurwerkstoffe und Werkstofflabor (B12) Qualitätsmanagement, Statistik und Industrielle Messtechnik (B21)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: SU: Klausur Ü: Test- und Projektaufgaben, kein zweites Prüfungsangebot.
Ermittlung der Modulnote	SU: 75% (Klausurnote) Ü: 25% (gemittelte Note aller Teilleistungen)

<p>Inhalte</p>	<p>Seminaristischer Unterricht (SU):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition Betriebsfestigkeit • Schadenfälle und Ursachen • Materialermüdung und Mikrostruktur • Bruchverhalten • Grundlagen der Bruchmechanik • Gestaltfestigkeit • Grundlagen der Spektroskopie • Einführung in die spektroskopischen Methoden (AAS, OES, EDX/WDX, RFA, XPS) • Grundlagen der Kristallographie, Wellen und Beugung, Strukturanalyse über Röntgenbeugung • Grundlagen der Wellen- und Strahlenoptik, Aufbau und Funktionsweise Mikroskop, REM (Rasterelektronenmikroskop), LSM (Laser Scanning Mikroskop) • Grundlagen der Physikalische Untersuchungsmethoden: Dichte, E-Modul, DMA (Dynamisch-Mechanische-Analyse) Dilatometrie, Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit • Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfverfahren: Eindringprüfung, Ultraschallprüfung, Magnetische Streufeldprüfung, Wirbelstromprüfung, Röntgendurchstrahlungsprüfung, Röntgencomputertomographie • Statistische Methoden der Werkstoffprüfung <p>Übung (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Versuchen der Werkstoffprüfung • Funkenprobe • Durchführung und Auswertung von Ermüdungsversuchen • Gefügepräparation für metallographische Methoden • quantitative Gefügeanalyse • qualitative Gefügeanalyse • Festigkeitsprüfung (Zug-, Druck-, Torsion-, und Biegeversuch) • Zeitstands- und Schwingfestigkeitsprüfung • Kerbschlagbiegeversuch • Bruchmechanische Prüfung • Methoden der Härteprüfung
<p>Literatur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1+2, Hanser Verlag, 2008 • Roos/Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer Verlag • Askeland, D.R.: Materialwissenschaften; Spektrum, Heidelberg etc. 1996; • Haibach E. (2006), Betriebsfestigkeit, 3. Aufl., Springer Verlag • Lange G. (1997), Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, 4. Aufl., DGM, • Oberursel Naubereit H. (1999), Einführung in die Ermüdungsfestigkeit, Hanser, München • Bürgel R. (2005), Festigkeitslehre und Werkstoffmechanik Band 1 und 2, Vieweg verlag, Wiesbaden • Rösler J., Harders H., Bäker M. (2008), Mechanisches Verhalten der Werkstoffe, 3. Aufl., Vieweg, Wiesbaden

	<ul style="list-style-type: none">• Heine, Werkstoffprüfung, Hanser Verlag• Blumenauer (Hrsg.), Werkstoffprüfung, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	3 SWS SU-Sem, 1 SWS Ü-Lab (z.B. Labor für Werkstofftechnik, Labor für Kunststoffverarbeitung und -prüfung)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	SP4-06
Titel	CAD/CAM/CNC-Prozesse CAD/CAM and CNC Processes
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Auch als Pflichtmodul für andere Vertiefungsrichtung des Studiengangs geeignet (siehe auch SP3-01)
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	SU: Die Studierenden besitzen Kenntnisse vom Aufbau von CAD-Modellen, dem Slicen der Modelle und den sich daraus ergebenden Aufgabenstellungen bei der Generierung der CAM-Programme innerhalb der Prozesskette und sind in der Lage NC-Daten für die Fertigung zu generieren. Die unterschiedlichen Abläufe bei der Erstellung von Programmen für die spannenden/abtragenden und additiven Fertigungsprozesse werden sicher beherrscht. Ü: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zur Programmierung von CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen und kennen die Unterschiede zwischen den Abläufen bei der Erstellung von Programmen für spannde Werkzeugmaschinen und Additiv arbeitenden Werkzeugmaschinen. Sie sind in der Lage beim Lösen prozessrelevanter Probleme in der gesamten Prozesskette (vom CAD-Modell bis zum fertigen Produkt) systematisch vorzugehen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15) Fertigungstechnik I-III (B04, B11 und B19) Metallkunde und Kunststofftechnik (B05) Ingenieurwerkstoffe und Werkstofflabor (B12) Kenntnisse eines CAD-Programms
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: SU: Klausur Ü: Test- und Projektaufgaben, kein zweites Prüfungsangebot.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Klausurnote) Ü: 50% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU):

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Aufbaus von CAD-Modellen / 2D Zeichnungen • Rechnerunterstützter Arbeitsplanungsprozess • Slicen von 3D-Modellen • CAM-, CAD- CNC- Programmierung • Unterschiede zwischen additiven und spannenden/abtragenden Fertigungsprozessen • Realitätsvergleichbare Simulation von Werkzeugmaschinen • Vorstellung und Diskussion des Zusammenwirkens der Komponenten in der CAD/CAM/CNC-Verfahrenskette <p>Übung (Ü):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Behandlung praktischer Beispiele in der Prozesskette (unterschiedliche Schwerpunkte)
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kief, H.B.: NC/CNC-Handbuch, Hanser-Verlag • Benkler, H.: Grundlagen der NC-Programmiertechnik, Hanser-Verlag • Conrad, K.-J.: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Hanser-Verlag • Förster, R.: Einführung in die Fertigungstechnik. Springer Verlag • Fachkunde Metall, Europa-Lehrmittel • VDI-Richtlinie VDI 3405 Additive Fertigungsverfahren • Gibson, I., et al.: Additive Manufacturing Technologies, Springer Verlag • Gebhardt, A.: 3D-Drucken: Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufacturing (AM), Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS SU-Sem, 2 SWS Ü-IT / Ü-Lab (z.B. CL 26, Labor für Produktionstechnik)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP4-01
Titel	Informationstechnik in der Produktion Information Technology in Production Processes
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Auch als WP-Modul für die andere Vertiefungsrichtung des Studiengangs geeignet (siehe auch WP3-03)
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierende können den Rechnereinsatz in der Produktion eigenständig bewerten, verstehen den Nutzen und den Umfang des jeweiligen Rechnereinsatzes, können die Komplexität der Realisierung rund um Rechnerstrukturen richtig abschätzen und sind fähig, bei der Strukturierung von Daten für den Rechnereinsatz fundiert mit zu agieren.
Voraussetzungen	Empfehlung: Informatik im Maschinenbau (B13)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht (4 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: SU: Klausur
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (Klausurnote)
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einordnung und Stand des Rechnereinsatzes in der betrieblichen Umgebung • Einführende Übersicht über betrieblich Abläufe – vertikal und horizontal • Einführung in Rechner- und Datennetze • Hard- und Software in produzierenden Unternehmen • Strukturierung von Zusammenhängen z.B. mittels UML, Petri-Netzen, SADT, ARIS, Viflow • Wissensmanagement • IT-Management für die Produktionstechnik • Sicherheit von Rechnernetzen • Datenschutz und Datensicherheit
Literatur	Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters gegeben. Unterlagen werden verteilt.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP4-02
Titel	Optimierung, Leichtbau, Bionik Optimization, Lightweight Design and Bionics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU + 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • kennen Strategien zur Optimierung von technischen Systemen und können einfache Optimierungsprobleme lösen. • können Leichtbaustrukturen hinsichtlich ihrer Funktion analysieren und nach Festigkeits- und Stabilitätskriterien auslegen. • besitzen Kenntnisse über bionische Systeme und sind in der Lage, Phänomene aus der Natur in die Technik zu übertragen.
Voraussetzungen	Empfehlung: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik I-II (B01, B08) • Technische Mechanik I-III (B02, B09, B14)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht und Rechnerübungen
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: SU: Klausur Übung: 4 semesterbegleitende Übungsaufgaben undifferenzierte Bewertung (m. E. / o. E.) kein zweites Prüfungsangebot bei Übung
Ermittlung der Modulnote	100 % Klausurnote SU Übung undifferenziert (m. E. / o. E.)
Inhalte	Optimierung: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beschreibung von Optimierungsproblemen und Lösungsverfahren • Parameter-, Gestalt- und Topologieoptimierung • Neuronale Netze und Evolutionsstrategien Leichtbau: <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien und Methoden des Leichtbaus • Strukturelemente und Bauweisen • Festigkeits- und Stabilitätsanalysen • Bionik: <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsprinzipien der Natur und biologische Systeme • Anwendung auf Werkstoff, Konstruktion und Fertigung • Analyse von Beispielen adaptierter Systeme

	<p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechnergestützte Optimierungsverfahren und Strukturanalysen an Leichtbausystemen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Grimme, C. et al.: Einführung in die Optimierung, Springer Vieweg • Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen, Springer Vieweg • Papageorgiou, M. et al.: Optimierung, Springer-Verlag • Kruse, R. et al.: Computational Intelligence, Springer Vieweg • Weicker, K.: Evolutionäre Algorithmen, Springer Vieweg • Wiedemann, J.: Leichtbau, Springer-Verlag • Klein, B. et al.: Leichtbau-Konstruktion, Springer Vieweg • Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer-Verlag • VDI-Richtlinie 6220: Entwurf: Bionik • Nachtigall, W.: Bionik, Springer-Verlag • Nachtigall, W.: Bionik als Wissenschaft, Springer-Verlag • Nachtigall, W. et al.: Bionik in Beispielen, Springer-Verlag
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS SU-Sem, 2 SWS Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP4-03
Titel	Finite-Elemente-Methoden Finite Element Methods
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU + 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Auch als WP-Modul und Pflichtmodul für andere Vertiefungsrichtungen des Studiengangs geeignet (siehe auch WP1-01 und SP2-02)
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden besitzen ein fundiertes Grundlagenwissen über die Finite Elemente-Methode (FEM), sie können die Methode bei typischen Problemstellungen von der Modellbildung bis zur abschließenden Ergebnisdarstellung und -bewertung unter Verwendung eines kommerziellen FEM-Programmsystems zielgerichtet anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, notwendige bzw. sinnvolle Vereinfachungen im Vorfeld der Modellbildung eigenständig vorzunehmen, die Modell- und Netzgüte einzuschätzen sowie die Ergebnisse kritisch auf Plausibilität zu überprüfen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Mathematik I und II (B01 und B08) sowie Technische Mechanik I, II und III (B02, B09 und B14)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Rechnerübung + Projektarbeit in Gruppen (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Semesterbegleitende Übungsaufgaben, schriftlicher Test, ggf. Rücksprache, kein zweites Prüfungsangebot bei Übung.
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% (gemittelte Note aller Teilleistungen, einschl. Übungsaufgaben) Ü: Undifferenziert (m.E. / o.E.) Das erfolgreiche Bearbeiten der Übungsaufgaben ist Voraussetzung zur Teilnahme an Test bzw. Rücksprache.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Finiten Elemente • Grundprinzip des Verfahrens, Matrizenschreibweise Ableitung der Steifigkeitsmatrizen für einfache Elemente (Stab, Balken) • Grundprinzipien der Modellbildung • Ansatzfunktionen und weitere Elementtypen • Betrachtungen zu Konvergenz und Lösungsqualität • Beurteilen von FEM-Ergebnissen

	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung eines FEM-Programmsystems mit Pre- und Postprozessor • Anwendungsbeispiele u.a. aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> – Modellbildung mit verschiedenen Elementtypen – Lineare Statik: Festigkeitsanalysen bei Bauteilen – Nichtlineare Statik: Werkstoffplastizität, Kontaktprobleme – Dynamik: Modalanalyse, ggf. erzwungene Schwingungen – Thermische Analysen: Wärmeleitungsprobleme • Schnittstellen zu CAD-Systemen, Import von CAD-Daten
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Zienkiewicz: Methode der Finiten Elemente, Hanser-Verlag • Bathe: Finite Elemente Methoden, Springer-Verlag • Knothe, Wessels: Finite Elemente, Springer-Verlag • Müller, Groth: FEM für Praktiker (Band 1), Expert-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem Ü-IT

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP4-04
Titel	Konstruieren mit Kunststoffen Design with Polymer Materials
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS: 2 SWS SU + 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Auch als WP-Modul für die andere Vertiefungsrichtung des Studiengangs geeignet (siehe auch WP2-03)
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	SU: Die Studierenden kennen die Zusammenhänge zwischen Werkstoff, Konstruktion und Fertigung beim Einsatz von polymeren Werkstoffen. Sie sind in der Lage Kunststoffe für Konstruktionen selbständig und qualifiziert auszuwählen. Sie können eigenständig die Realisierbarkeit von Kunststoffwerkzeugen beurteilen. Ü: Die Studierenden setzen die o.g. erworbenen Kenntnisse im Rahmen eines Laborprojekts von der ersten Idee bis zur Fertigung in Teamarbeit prototypisch um
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I – III (B03, B10 und B15)
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht (2 SWS) Laborübung (2 SWS)
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: SU: Klausur Ü: Dokumentation und Präsentation einer prototypischen Entwicklung, kein zweites Prüfungsangebot.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Klausurnote) Ü: 50% (Dokumentation und Präsentation der prototypischen Entwicklung)
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffeigenschaften • Verarbeitungseigenschaften sowie Wechselwirkungen zwischen Verarbeitung und Bauteileigenschaften • Berechnungshinweise • Fertigungsverfahren für Bauteile und Halbzeuge (z.B. Spritzgießen) • Verbindungstechniken (z. B. Schweißen, Kleben) Laborübung (Ü): <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Spritzgießens • Qualitätssicherung im Spritzgießprozess

	<ul style="list-style-type: none">• Spritzgießsimulation• Praktische Fertigung eines Prototyps.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Ehrenstein: Mit Kunststoffen konstruieren, Hanser-Verlag• Ehrhardt: Konstruieren mit Kunststoffen, Hanser-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem Ü-Sem Ü-Lab (z. B. Labor für Kunststoffverarbeitung und -prüfung)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP4-05
Titel	3D-Geometriedatenerfassung 3D-Scanning
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU + 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Verfahren des 3D-Scannens, deren industrielle Anwendungen, erzielbare Auflösungen und Oberflächeneigenschaften sowie den Aufbau der verwendeten Geräte. Darüber hinaus kennen die Studierenden die spezifischen Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren sowie nachgelagerte Schritte der Datenaufbereitung.</p> <p>Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse über die Prinzipien, Messanordnungen und Fehlereinflüsse bei der Anwendung ausgewählter Techniken des 3D-Scannens, wie z.B. Streifenlichtprojektion, Laserscannen, Photogrammetrie oder taktiles Scannen.</p> <p>Dadurch sind sie in der Lage, Einflussgrößen und Parameter eigenständig zu erfassen, zu bewerten, zu beeinflussen und ggf. vorherzusagen.</p>
Voraussetzungen	Empfehlung: Grundlagen des Maschinenbaus (Konstruktion, CAD, Fertigungstechnik I-III (B02, B09, B14, B04, B11), Werkstofftechnik (B05)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt.</p> <p>Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform:</p> <p>SU: Klausur Übung: Benoteter Laborbericht</p>
Ermittlung der Modulnote	SU 50% / Ü 50%
Inhalte	<p>Übersicht über Aufbau, Funktionsweise und Messanordnung von optischen und taktilen 3D-Scannern</p> <p>Verfahrensprinzipien und physikalische Grundlagen</p> <p>Wesentliche industrielle Anwendungsgebiete der jeweiligen Technologien</p> <p>Fehlereinflüsse und Fehlerbehebung</p> <p>Nachgelagerte Prozesse, wie 3D-Meshing und Festkörpermodellierung</p>

	Selbstständige praktische Anwendung von mindestens zwei ausgewählten Verfahren in der Übung
Literatur	<p>Schuth, M.; Buerakov, W.: „Handbuch Optische Messtechnik: Praktische Anwendungen für Entwicklung, Versuch, Fertigung und Qualitätssicherung“, 2017, Hanser Verlag, München.</p> <p>Luhmann, T.; Schumacher C.: „Photogrammetrie - Laserscanning - Optische 3D-Messtechnik: Beiträge der Oldenburger 3D-Tage 2019, Wichmann Verlag, 2019.</p> <p>Jähne, B: „Digitale Bildverarbeitung: und Bildgewinnung“, 2012, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Gebhard, A.; Schwarz A.: „Produktgestaltung für die Additive Fertigung“, 2019, Carl Hanser Verlag.</p> <p>Lachmeyer, A.; Lippert, R.B.; Kaierle, S.: „Konstruktion für die Additive Fertigung“, 2018, Springer Vieweg Verlag, Berlin, Heidelberg.</p>
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Sem Ü-Lab (z.B. Labor für Gießereitechnik)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP4-06
Titel	Physikalische Grundlagen der additiven Fertigung Physical Principles of Additive Manufacturing
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS SU 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierende kennen die physikalischen Wirkungsweisen von Laser- und Elektronenstrahlquellen. Sie kennen deren Aufbau und können diese Strahlquellen funktionsbewusst für den Einsatz in der additiven Fertigung auswählen. Die Studierenden kennen die physikalischen Wirkungsweisen, den Aufbau und mathematischen Grundlagen der Bildgebenden Verfahren zum Einsatz in der Qualitätssicherung. Sie erkennen Eigenschaften unterschiedlicher Verfahren sind Bekannt, Auswahl geeigneter bildgebender Verfahren beim Einsatz in der QS Die Studierenden kennen im Kontext der Laser und Röntgenstrahlung die Regelungen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Klausur
Ermittlung der Modulnote	SU: 100% Klausur
Inhalte	Laser-und Elektronenstrahlquellen <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung von Laserstrahlung • Lasertypen, Bauformen, Strahlführung, Strahlqualität, Absorption von Laserstrahlung, Plasma • Elektronenstrahlquellen, Elektronenstrahlanlagen Bildgebende Verfahren <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Optik, Abbildungen und Abbildungsfehler • Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung • Röntgenstrahlung, Röntgenfilme, Computertomographie (CT) • Ultraschall (US) • Magnetresonanz-Tomographie (MRT) • Infrarottechnik, Thermographie Sicherheit von Laser- und Röntgen-Einrichtungen

Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gerd Litfin (Hrsg.), Technische Optik in der Praxis, 3. Auflage Springer Berlin Heidelberg New York, 2005 • Jürgen Eichler, Hans Joachim Eichler, Laser - Bauformen, Strahlführung, Anwendungen, 6. Aufl. Springer Berlin Heidelberg New York, 2006 • Reinhart Poprawe, Lasertechnik für die Fertigung, Springer Berlin Heidelberg New York, 2005 • Ulrich Dilthey, Schweißtechnische Fertigungsverfahren 1, Berlin Heidelberg New York, 2006 • Olaf Dössel, Bildgebende Verfahren in der Medizin, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016 • Jürgen Beyerer • Fernando Puente León, Christian Frese, Automatische Sichtprüfung - Grundlagen, Methoden und Praxis der Bildgewinnung und Bildauswertung, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	SU-Sem

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP4-07
Titel	Fügetechnik Joining Technology
Leistungspunkte	5 LP
Workload	2 SWS SU + 2 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	SU: Die Studierenden kennen die Verfahren der Fügetechnik und die dafür erforderliche Gerätetechnik und können die Fügeverfahren nach den Kriterien Schweißeignung, Schweißsicherheit und Schweißmöglichkeit qualifiziert auswählen und einsetzen. Ü: Die Studierenden haben Sicherheit im Umgang mit den Fügeverfahren. Sie sind in der Lage Fügeversuche zur Ermittlung der prozessrelevanten technologischen Parameter auszuwählen und die Ergebnisse entsprechend auszuwerten sowie geeignete Prüfverfahren auszuwählen.
Voraussetzungen	Empfehlung: Fertigungstechnik I-III (B04, B11 und B19) Metallkunde und Kunststofftechnik (B05) Ingenieurwerkstoffe und Werkstofflabor (B12)
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Laborübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: SU: Klausur Ü: 5 Versuchsprotokolle, Kolloquium, kein zweites Prüfungsangebot.
Ermittlung der Modulnote	SU: 50% (Klausurnote) Ü: 50% (gemittelte Note aller Teilleistungen)
Inhalte	Seminaristischer Unterricht (SU): <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Kenntnisse auf dem Gebiet der Fügetechnik • Einteilung der Verfahren, Verbindungsmechanismen, Verfahrensbesonderheiten, Regelungsarten bei Schweißprozessen, statische und dynamische Kennlinie • Schweißstromquellen und Geräte • Schweißzusatzwerkstoffe • Stand und Tendenzen der thermischen Trenntechnik • Schweißtechnische Vorschriften und Normen • Entwicklungstendenzen der modernen Fügetechnik • Grundlagen der Schweißnahtprüfung

	<p>Laborübung (Ü): Die Übungen werden in Projektform oder in Form von Einzelübungen durchgeführt und beschäftigen sich mit den Innovationen und der optimalen Verfahrensauswahl in der Fertigungstechnik, wie zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung der Abschmelzleistung, Streckenenergie und Schweißgeschwindigkeit für das WIG-, MAG-, Lichtbogenhand- und Autogenschweißen • Ermittlung der maximalen und optimalen Schneidgeschwindigkeit beim Autogenbrennschneiden und Plasmaschneiden in Abhängigkeit von der Blechdicke • Ermittlung der optimalen Verfahrensparameter für das Clinchen • Prozessparameter für die Herstellung von Blindnieten, Blindnietmutter, Fließformschrauben und Kondensatorimpulsschweißungen • Messtechnische Erfassung der Prozessgrößen in der Fügetechnik • Strategien zur Gütesicherung in der Fügetechnik
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Matthes K.-J.; Richter, E.: Schweißtechnik – Schweißen von metallischen Konstruktionswerkstoffen, Hanser Verlag • Matthes K.-J.; Riedel, F.: Fügetechnik – Überblick – Löten – Kleben – Fügen durch Umformen. Hanser Verlag • GSI-Unterlagen SFI Teil 1 • Spur, G.: Handbuch Fügen, Handhaben, Montieren. Hanser Verlag • Schuler, V.: Twerdek, J.: Praxiswissen Schweißtechnik: Werkstoffe, Prozesse, Fertigung. Springer Verlag
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	2 SWS SU-Sem, 2 SWS Ü-Lab (z.B. CL26 Labor für Produktionstechnik)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP4-08
Titel	CAD-Konstruktion / Modellierung Modeling Through CAD Design
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 Stunden Präsenz 82 Stunden Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Verwendbar im Schwerpunkt Konstruktionstechnik als SP2-03
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können auf Basis von 3D-Daten eines Reverse Engineering Prozesses selbständig CAD Modelle generieren. Sie haben die Kompetenz, die Modelle mit gesamtheitlichem Verständnis zu analysieren und zu optimieren. Sie haben die Bedeutung von Parametrisierung und unterschiedlichen Konstruktionsansätzen erfahren und verinnerlicht.
Voraussetzungen	Empfehlung: Konstruktion und Maschinenelemente I – III / B03, B10 und B15
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Rechnerübung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt gilt folgende Prüfungsform: Übungsaufgaben, Test- und Projektaufgaben
Ermittlung der Modulnote	Ü: 100% (Übungsaufgaben + Test- und Projektaufgaben)
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Modellerstellung durch Scannende Verfahren • Parametrische und explizite Bauteilmodellierung • Spezielle Feature- und Modellierungsoptionen • Flächenorientierte Bauteilmodellierung • Konstruktionsansätze zur Bauteilmodellierung (Bottom Up, Top Down) • Arbeitstechniken zur Modelloptimierung • Nach Möglichkeit begleitende oder abschließende Projektaufgabe
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • VDI-Richtlinie 2209: 3D-Produktmodellierung • Köhler, P. (Hrsg.): Pro/Engineer-Praktikum, Vieweg-Teubner • Brökel, K.: Pro/Engineer: Effektive Produktentwicklung, Pearson • Wyndorps, P.: Pro/Engineer – Wildfire, Europa Lehrmittel
Weitere Hinweise	Das Modul wird auf Deutsch angeboten
Raumbedarf	Ü-IT (CAD-Labor); Ü-Lab (z.B. Labor für Gießereitechnik)