



## Amtliche Bekanntmachungen

---

Herausgegeben im Auftrag des Rektors von der Abteilung Hochschulrechtliche, akademische u. hochschulpolitische Angelegenheiten, Straße der Nationen 62, 09111 Chemnitz - Postanschrift: 09107 Chemnitz

---

Nr. 14/2007

28. August 2007

### Inhaltsverzeichnis

Studienordnung für den nicht-konsekutiven Studiengang Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz	Seite 685
Prüfungsordnung für den nicht-konsekutiven Studiengang Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz	Seite 726

---

### **Studienordnung für den nicht-konsekutiven Studiengang Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz Vom 14. August 2007**

Aufgrund von § 21 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz - SächsHG) vom 11. Juni 1999 (SächsGVBl. S. 293), zuletzt geändert durch Artikel 13 des Gesetzes vom 15. Dezember 2006 (SächsGVBl. S. 515, 521), hat der Senat der Technischen Universität Chemnitz die folgende Studienordnung erlassen:

### Inhaltsübersicht

#### **Teil 1: Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Lehrformen
- § 5 Ziele des Studienganges

#### **Teil 2: Aufbau und Inhalte des Studiums**

- § 6 Aufbau des Studiums
- § 7 Inhalte des Studiums

#### **Teil 3: Durchführung des Studiums**

- § 8 Studienberatung
- § 9 Prüfungen
- § 10 Selbst-, Fern- und Teilzeitstudium

#### **Teil 4: Schlussbestimmungen**

- § 11 Inkrafttreten und Veröffentlichung

- Anlage 1: Studienablaufplan
- Anlage 2: Modulbeschreibungen

In dieser Studienordnung gelten grammatisch maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts. Frauen können die Amts- und Funktionsbezeichnungen dieser Studienordnung in grammatisch femininer Form führen. Dies gilt entsprechend für die Verleihung von Hochschulgraden, akademischen Bezeichnungen und Titeln.

## **Teil 1 Allgemeine Bestimmungen**

### **§ 1 Geltungsbereich**

Die vorliegende Studienordnung regelt unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Prüfungsordnung Ziele, Inhalte, Aufbau, Ablauf und Durchführung des Studiengangs Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science an der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz.

### **§ 2 Studienbeginn und Regelstudienzeit**

- (1) Das Studium kann im Wintersemester aufgenommen werden.
- (2) Der Studiengang hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern (zwei Jahren). Das Studium umfasst Module im Gesamtumfang von 120 Leistungspunkten (LP). Dies entspricht einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von 3600 Arbeitsstunden.

### **§ 3 Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Die Zugangsvoraussetzung für den Masterstudiengang Digital Manufacturing erfüllt, wer einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss in den Studiengängen Maschinenbau, Mechatronik, Wirtschaftsingenieurwesen, Angewandte Informatik oder Technomathematik erworben hat.
- (2) Über den Zugang anderer Bewerber entscheidet der Prüfungsausschuss.

### **§ 4 Lehrformen**

- (1) Lehrformen können sein: die Vorlesung (V), das Seminar (S), die Übung (Ü), das Projekt (PR), das Kolloquium (K), das Tutorium (T), das Praktikum (P) oder die Exkursion (E).
- (2) Tutorien zur Unterstützung der Studierenden sind in den Modulbeschreibungen geregelt.
- (3) In den Modulbeschreibungen wird geregelt, welche Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden.

### **§ 5 Ziele des Studienganges**

- (1) Ziel des Studienganges ist die Qualifizierung zum Master of Science, welcher in den Bereichen des Maschinenbaus und der Produktionstechnik an den Schnittstellen zwischen Produktentwicklung, Produktionsplanung und Durchführung einerseits und dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) andererseits verantwortlich tätig ist.
- (2) Die Studierenden erlangen eine qualifizierte Berufsbefähigung und können die durchgängige Entwicklung, Validierung und Steuerung von Produktionsanlagen und -prozessen mit Hilfe digitaler Werkzeuge im Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeugbau gestalten. Sie können
  1. in ihrem Arbeitsbereich IuK-Technologien effizient einsetzen,
  2. fachlich kompetent IuK-Technologien in allen Bereichen der industriellen Produktion einführen und Anwender anleiten,
  3. IuK-Technologien aufgabenbezogen bewerten und technische Einsatzentscheidungen vorbereiten.

## **Teil 2 Aufbau und Inhalte des Studiums**

### **§ 6 Aufbau des Studiums**

- (1) Im Studium werden 120 LP erworben, die sich wie folgt zusammensetzen:

**1. Basismodule:**

BM 1	Basiswissen für Digital Manufacturing (Pflichtmodul)	12 LP
------	--	-------

Aus den zwei folgenden Basismodulen ist eines entsprechend der Vorbildung zu wählen:

BM 2.1	Grundlagen aus dem Bereich Produktionstechnik (Wahlpflichtmodul)	10 LP
BM 2.2	Grundlagen aus dem Bereich Informatik (Wahlpflichtmodul)	10 LP

Aus den drei folgenden Basismodulen ist eines entsprechend der Vorbildung zu wählen:

BM 3.1	Grundlagen zu Digitaler Maschine und Digitalem Prozess (Wahlpflichtmodul)	8 LP
BM 3.2	Grundlagen zu Digitaler Produktion (Wahlpflichtmodul)	8 LP
BM 3.3	Grundlagen zu Digitaler Fabrik (Wahlpflichtmodul)	8 LP

**2. Schwerpunktmodule:**

SM 1	Fachwissen für Digital Manufacturing (Pflichtmodul)	12 LP
SM 2	Allgemeine Methodenkompetenz (Pflichtmodul)	12 LP

**3. Vertiefungsmodule:**

Aus den vier folgenden Vertiefungsrichtungen ist eine Vertiefungsrichtung mit den zugeordneten Vertiefungsmodulen zu wählen:

Vertiefungsrichtung Digitale Maschine

VM 1.1	Produktentwicklung und Simulationsmethoden I (Wahlpflichtmodul)	14 LP
VM 1.2	Produktentwicklung und Simulationsmethoden II (Wahlpflichtmodul)	12 LP

Vertiefungsrichtung Digitaler Prozess

VM 2.1	Modellierung und Simulation von Prozessen I (Wahlpflichtmodul)	14 LP
VM 2.2	Modellierung und Simulation von Prozessen II (Wahlpflichtmodul)	12 LP

Vertiefungsrichtung Digitale Produktion

VM 3.1	IT-gestützte Fertigungsplanung und Fertigungsorganisation I (Wahlpflichtmodul)	14 LP
VM 3.2	IT-gestützte Fertigungsplanung und Fertigungsorganisation II (Wahlpflichtmodul)	12 LP

Vertiefungsrichtung Digitale Fabrik

VM 4.1	Methoden und Werkzeuge digitaler Fabrik- und Logistiksysteme I (Wahlpflichtmodul)	14 LP
VM 4.2	Methoden und Werkzeuge digitaler Fabrik- und Logistiksysteme II (Wahlpflichtmodul)	12 LP

**4. Modul Projekt:**

MPA	Projekt (Pflichtmodul)	10 LP
-----	------------------------	-------

**5. Modul Master-Arbeit:**

MMA	Master-Arbeit	30 LP
-----	---------------	-------

(2) Der empfohlene Ablauf des Studiums im Masterstudiengang Digital Manufacturing an der Technischen Universität Chemnitz innerhalb der Regelstudienzeit ergibt sich aus der zeitlichen Gliederung im Studienablaufplan (siehe Anlage 1) und dem modularen Aufbau des Studienganges.

**§ 7****Inhalte des Studiums**

(1) Die Inhalte des Studiums dienen der komplexen Wissens- und Methodenvermittlung im Bereich „Digital Manufacturing“. Der Studierende wird mit den neuesten wissenschaftlichen Methoden und praxisrelevanten Entwicklungs- und Simulationswerkzeugen zur Unterstützung der Produktentwicklung und wirtschaftlichen Fertigung vertraut gemacht. Dazu werden im Rahmen von Pflichtmodulen folgende Inhalte vermittelt:

1. Inhalte des Basismoduls BM 1 sind die Darstellung von „Digital Manufacturing“ anhand der digitalen Prozesskette sowie in der Produktionsinformatik und der Konstruktionsinformatik zum Einsatz kommenden Methoden und digitalen Werkzeuge.
2. Inhalte der Basismodule BM 2.1 und 2.2 sind erforderliche produktionstechnische Grundlagen und Grundlagen der Informatik, die auf die Anwendung in den Schwerpunktmodulen vorbereiten.
3. Inhalte der Basismodule BM 3.1 bis 3.4 sind notwendige ergänzende Grundlagen, die auf die Anwendung in den Vertiefungsmodulen vorbereiten.

4. Inhalte des Schwerpunktmoduls SM 1 sind Methoden zur Simulation virtueller Welten und deren technische Umsetzung und Anwendung, Produktdatentechnologien, Mathematische Modelle von Fertigungssystemen sowie Grundlagen der Softwaretechnologie.
5. Inhalte des Schwerpunktmoduls SM 2 sind allgemeine, fachübergreifende Methodenkompetenzen zur Wissenspräsentation, zu rechtlichen Grundlagen der Ingenieurstätigkeit, zu betrieblichen Informationssystemen, zu Datenschutz und Datensicherheit sowie zu Sicherheitstechnik in der Verfahrenstechnik.

Im Rahmen einer gewählten Vertiefungsrichtung (VM 1 bis VM 4) werden die Kenntnisse der IuK-Anwendung auf den Gebieten

- VM 1 der Produktentwicklung einschließlich Konstruktion und Berechnung,
- VM 2 der Prozessmodellierung und Simulation einschließlich Prozesskettensimulation,
- VM 3 der Produktionsplanung und -steuerung einschließlich Montageplanung,
- VM 4 der Fabrikplanung einschließlich der Logistiksysteme und Produktionsnetze anwendungsorientiert vertieft.

1. Inhalte der Vertiefungsmodule VM 1.1 und VM 1.2 sind Produktentwicklungs- und Produktsimulationsmethoden wie 3D-CAD-Systeme, Methode der finiten Elemente mit spezifischen Anwendungen und ingenieurtechnisches Wissen zur Auslegung und Konstruktion von Werkzeug- und Verarbeitungsmaschinen.
2. Inhalte der Vertiefungsmodule VM 2.1 und VM 2.2 sind die Modellierung und die Simulation von Prozessen mit den Schwerpunkten: Funktion und Anwendung der Methode der finiten Elemente, virtuelle Prozessketten der Produktionstechnik und Simulation ausgewählter Fertigungsverfahren und Antriebe.
3. Inhalte der Vertiefungsmodule VM 3.1 und VM 3.2 sind die IT-gestützte Fertigungsplanung und Fertigungsorganisation einschließlich virtueller und digitaler Prozessketten der Produktionstechnik, Qualitätsmanagement, CAD/NC-Technik und ERP-Systeme.
4. Inhalte der Vertiefungsmodule VM 4.1 und VM 4.2 sind Methoden und Werkzeuge digitaler Fabrik- und Logistiksysteme mit den Schwerpunkten: Rechnergestützte Fabrikplanung, Virtuelle Fabriken und Produktionsnetze, Produkt- und Produktionsergonomie und Prozessdatenkommunikation.

(2) Inhalte, Ziele, Lehrformen, Leistungspunkte, Prüfungen sowie Häufigkeit des Angebots und Dauer der einzelnen Module sind in den Modulbeschreibungen (siehe Anlage 2) dargestellt.

### **Teil 3 Durchführung des Studiums**

#### **§ 8 Studienberatung**

- (1) Neben der zentralen Studienberatung an der Technischen Universität Chemnitz findet eine Fachstudienberatung statt. Der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau beauftragt ein Mitglied der Fakultät mit der Wahrnehmung dieser Beratungsaufgabe.
- (2) Eine Studienberatung soll insbesondere in folgenden Fällen in Anspruch genommen werden:
  1. vor Beginn des Studiums,
  2. vor einem Studienaufenthalt im Ausland,
  3. vor einem Praktikum,
  4. im Falle von Studiengangs- oder Hochschulwechsel,
  5. nach nicht bestandenen Prüfungen.

#### **§ 9 Prüfungen**

Die Bestimmungen über Prüfungen sind in der Prüfungsordnung für den Studiengang Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science an der Technischen Universität Chemnitz geregelt.

#### **§ 10 Selbst-, Fern- und Teilzeitstudium**

- (1) Diese Studienordnung geht davon aus, dass die Studierenden die Inhalte der Lehrveranstaltungen in selbständiger Arbeit vertiefen und sich auf die zu besuchenden Lehrveranstaltungen vorbereiten. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Kenntnisse werden nicht ausschließlich durch den Besuch von Lehrveranstaltungen erworben, sondern müssen durch zusätzliche Studien ergänzt werden.
- (2) Ein Fernstudium oder Teilzeitstudium ist nicht vorgesehen.

**Teil 4**  
**Schlussbestimmungen**

**§ 11**  
**Inkrafttreten und Veröffentlichung**

Die Studienordnung gilt für die ab Wintersemester 2007/2008 Immatrikulierten.

Die Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Chemnitz in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Senates vom 10. Juli 2007 und der Genehmigung durch das Rektoratskollegium der Technischen Universität Chemnitz vom 18. Juli 2007.

Chemnitz, den 14. August 2007

Der Rektor  
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Klaus-Jürgen Matthes

Anlage 1: Nicht-konsequenter Studiengang Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand (workload) Leistungspunkte Gesamt
<b>Basismodule</b> Aus dem nachfolgenden Angebot ist das Basismodul BM 1 (Pflichtteil) und je ein Basismodul aus dem Wahlteil 1 und dem Wahlteil 2 entsprechend der Vorbildung auszuwählen.					
<b>Basismodul – Pflichtteil:</b>					360 AS 12 LP
<b>BM 1 Basiswissen für Digital Manufacturing</b> - Einführung in Digital Manufacturing (EDM) – V1 Ü0 P1 - Produktionsinformatik (PI) – V2 Ü2 P0 - Konstruktionsinformatik (KI) – V2 Ü1 P0	360 AS 9 LVS (V5/Ü3/P1) PL sch. in EDM PL sch. in PI PL sch. in KI				
<b>Basismodule – Wahlteil 1</b> Aus den Basismodulen BM 2.1 und BM 2.2 ist ein Basismodul auszuwählen:	300 AS 8 LVS (V/Ü/P je nach gew. LV im gew. Modul) <b>2 PL</b>				300 AS 10 LP
<b>BM 2.1 Grundlagen aus dem Bereich Produktionstechnik</b> Aus nachfolgenden vier Angeboten sind zwei auszuwählen: - Einführung in die Konstruktionslehre (EKL) – V3 Ü1 P0 - Fertigungstechnik (FT) – V2 Ü0 P1 - Werkzeugmaschinen-Grundlagen (WZM) – V2 Ü1 P0 - Technische Mechanik (TM) – V3 Ü2 P0	PL sch. in EKL PL sch. in FT PL sch. in WZM PL sch. in TM				
<b>BM 2.2 Grundlagen aus dem Bereich Informatik</b> Aus nachfolgenden drei Angeboten sind zwei auszuwählen: - Datenbanken I (DBI) – V2 Ü2 P0 - Grundlagen der Computergeometrie (GCG) – V3 Ü1 P0 - Rechnetze (RN) – V2 Ü2 P0	PL sch. in DBI PL sch. in GCG PL sch. in RN				
<b>Basismodule – Wahlteil 2</b> Aus den Basismodulen BM 3.1 bis BM 3.3 ist ein Basismodul auszuwählen:	240 AS 7 LVS (V/Ü/P je nach LV im gew. Modul)				240 AS 8 LP
<b>BM 3.1 Grundlagen zu Digitaler Maschine und Digitalem Prozess</b> - Grundlagen der Werkstofftechnik (GWT) – V2 Ü1 P0 - Höhere Technische Mechanik (HTM) – V2 Ü2 P0	PL sch. in GWT ASL sch. in HTM				
<b>BM 3.2 Grundlagen zu Digitaler Produktion</b> - Grundlagen der Fördertechnik (GFT) – V2 Ü0 P1 - Materialfluss/Logistik (ML) – V2 Ü1 P0	PL sch. in GFT ASL sch. in ML				
<b>BM 3.3 Grundlagen zu Digitaler Fabrik</b> - Materialfluss/Logistik (ML) – V2 Ü1 P0 - Datenbanken III (DBIII) – V2 Ü2 P0	PL sch. in ML ASL sch. in DBIII				

Anlage 1: Nicht-konsequenter Studiengang Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

<p><b>Schwerpunktmodule</b> <b>Schwerpunktmodul – Pflichtteil:</b></p>	<p><b>SM 1 Fachwissen für Digital Manufacturing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Virtual Reality-Technologien im Maschinenbau (VRM) – V2 Ü1 P0</li> <li>- Produktdatentechnologie (PDT) – V2 Ü0 P1</li> <li>- Mathematische Modelle für diskrete Fertigungssysteme (MMF) – V2 Ü0 P0</li> <li>- Softwaretechnologien I (STI) – V2 Ü0 P0</li> </ul>	<p>360 AS 10 LVS (V8/Ü1/P1) PL sch. in VRM PL sch. in PDT ASL sch. in MMF ASL sch. in STI</p>	<p>360 AS 12 LP</p>
<p><b>Schwerpunktmodul – Wahlteil:</b></p>	<p><b>SM 2 Allgemeine Methodenkompetenz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissensrepräsentation und Problemlösung (WP) – V2 Ü1 P0</li> <li>- Rechtliche Grundlagen der Ingenieurstätigkeit (RGI) – V1 Ü0 P0</li> <li>- Aus nachfolgenden zwei Angeboten ist eins auszuwählen: - Entscheidungsunterstützungssysteme (EUS) – V2 Ü2 P0</li> <li>- Datenschutz, Datensicherheit, Systemicherheit (DDS) – V2 Ü2 P0</li> <li>- Aus nachfolgenden zwei Angeboten ist eins auszuwählen: - Ausgewählte betriebliche Informationssysteme (ABI) – V0 Ü0 P2</li> <li>- Sicherheitstechnik (ST) – V2 Ü1 P0</li> </ul>	<p>180 AS 6 LVS (V/Ü/P je nach gew. LV) <b>2 PVL/2 PL (entspr. Semesterlage der gew. LV)</b>  PVL sch. in RGI  PL sch. in EUS PL sch. in DDS  PVL mdl. in WP  PL sch. in ABI PL sch. in ST</p>	<p>360 AS 12 LP</p>
<p><b>Vertiefungsmodule</b> Aus den vier folgenden Vertiefungsrichtungen ist eine Vertiefungsrichtung mit den zugeordneten Vertiefungsmodulen (Pflicht- und Wahlteil) zu wählen.</p>	<p><b>a) Vertiefungsrichtung Digitale Maschine</b> <b>VM 1.1 Produktentwicklung und Simulationsmethoden I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkzeugmaschinen-Mechatronik (WM) – V2 Ü1 P0</li> <li>- FEM I (Methode der finiten Elemente I) (FEMI) – V2 Ü0.P1</li> <li>- Rechnergestützte Konstruktion/Simulation (RKS) – V1 Ü1 P0</li> <li>- Seminar Modellieren/Texturieren (SMT) – V0 Ü0 S2</li> </ul>	<p>9 LVS (V/Ü/P je nach LV im gew. Modul) <b>VM 1.1, VM 2.1, VM 3.1, VM 4.1:</b> <b>2 PL/1 ASL/1 PVL (entspr. Semesterlage der LV im gew. Modul)</b>  210 AS  PL mdl. in FEMI ASL sch. in RKS PVL Präs. in SMT</p>	<p>10 LVS (V/Ü/P je nach LV im gew. Modul) <b>VM 1.2, VM2.2, VM 3.2, VM 4.2:</b> <b>2 PL/2 ASL (entspr. Semesterlage der LV im gew. Modul)</b>  210 AS PL mdl. in WM</p>

Anlage 1: Nicht-konsequenter Studiengang Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

<p><b>VM 1.2 Produktentwicklung und Simulationsmethoden II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baugruppen spannender Werkzeugmaschinen (BSW) – V1 Ü1 P0</li> <li>- Simulation fluider Antriebe (SFA) – V1 Ü1 P0</li> </ul> <p>Aus nachfolgenden vier Angeboten sind zwei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Baugruppen umform. Werkzeugmaschinen (BUW) – V1 Ü1 P0</li> <li>- Rechnergest. Verarbeitungsmaschinenkonstr. (RVK) – V1 Ü0 P1</li> <li>- Berechnung anisotoper Strukturen (BAS) – V1 Ü1 P0</li> <li>- Leichtbaukonstruktion (LBK) – V2 Ü0 P0</li> </ul>		<p>150 AS PL sch. in BSW PL sch. in SFA</p> <p>ASL sch. in BUW ASL sch. in RVK</p> <p>ASL sch. in LBK</p>	<p>210 AS</p> <p>ASL sch. in BAS</p>		<p>360 AS 12 LP</p>
<p><b>b) Vertiefungsrichtung Digitale Prozess</b></p> <p><b>VM 2.1 Modellierung und Simulation von Prozessen I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FEM I (Methode der finiten Elemente I) (FEM I) – V2 Ü0 P1</li> <li>- Rechnergestützte Konstruktion/Simulation (RKS) – V1 Ü1 P0</li> <li>- Theoretische Prozessanalyse (TPA) – V2 Ü1 P0</li> <li>- Virtuelle Prozessketten in d. Produktionstechnik (VPP) – V1 Ü0 P1</li> </ul> <p><b>VM 2.2 Modellierung und Simulation von Prozessen II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FEM II (Methode der finiten Elemente II) (FEM II) – V2 Ü0 P1</li> <li>- Simulation in der Umformtechnik (SUT) – V1 Ü1 P0</li> </ul> <p>Aus nachfolgenden vier Angeboten sind zwei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulation u. Modellierung v. Schweißprozess. (SMS) – V1 Ü1 P0</li> <li>- Simulation fluider Antriebe (SFA) – V1 Ü1 P0</li> <li>- Prozesssimulation in der Kunststofftechnik (PKT) – V2 Ü1 P0</li> <li>- Numerische Methoden der Wärmeübertragung (NMW) – V1 Ü1 P0</li> </ul>		<p>210 AS PL mdl. in FEM I PL sch. in RKS</p> <p>150 AS</p> <p>ASL mdl. in SMS ASL sch. in SFA ASL mdl. in PKT ASL sch. in NMW</p>	<p>210 AS</p> <p>ASL mdl. in TPA PVL Präs. in VPP</p> <p>150 AS PL mdl. in FEM II PL mdl. in SUT</p>		<p>420 AS 14 LP</p> <p>360 AS 12 LP</p>
<p><b>c) Vertiefungsrichtung Digitale Produktion</b></p> <p><b>VM 3.1 IT-gestützte Fertigungsplanung und Fertigungsorganisation I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechnergestützte Fabrikplanung (RFP) – V2 Ü0 P2</li> <li>- Fertigungs- und Montageplanung (FMP) – V1 Ü0 P1</li> <li>- Produktionsplanung und -steuerung (PPS) – V2 Ü0 P0</li> <li>- Virtuelle Prozessketten in d. Produktionstechnik (VPP) – V1 Ü0 P1</li> </ul> <p><b>VM 3.2 IT-gestützte Fertigungsplanung und Fertigungsorganisation II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CAD/NC-Technik (CAD) – V1 Ü0 P1</li> <li>- Industrial Engineering – ERP-Systeme (ERP) – V2 Ü1 P0</li> </ul> <p>Aus nachfolgenden fünf Angeboten sind zwei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozessorientiertes Qualitätsmanagement (PQM) – V1 Ü1 P0</li> <li>- Werkstätten- u. Produktionssystemprojektion (WPP) – V2 Ü1 P0</li> <li>- Montage/Robotik (MR) – V1 Ü1 P0</li> <li>- Ausgewählte betriebliche Informationssysteme (ABI) – V0 Ü0 P2</li> <li>- Rapid Prototyping (RPT) – V1 Ü0 P1</li> </ul>		<p>210 AS</p> <p>PL sch. in FMP ASL sch. in PPS</p> <p>150 AS PL sch. in CAD PL mdl. in ERP</p> <p>ASL sch. in PQM ASL sch. in WPP</p>	<p>210 AS PL mdl. in RFP</p> <p>PVL Präs. in VPP</p> <p>210 AS</p> <p>ASL sch. in MR ASL sch. in ABI ASL mdl. in RPT</p>		<p>420 AS 14 LP</p> <p>360 AS 12 LP</p>
<p><b>d) Vertiefungsrichtung Digitale Fabrik</b></p> <p><b>VM 4.1 Methoden und Werkzeuge digitaler Fabrik- und Logistiksysteme I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechnergestützte Fabrikplanung (RFP) – V2 Ü0 P0</li> <li>- Prozesssimulation u. Simulation v. Logistiksystem. (PSL) – V2 Ü0 P2</li> </ul>		<p>210 AS</p>	<p>210 AS PL mdl. in RFP PL mdl. in PSL</p>		<p>420 AS 14 LP</p>



Anlage 1: Nicht-konsequenter Studiengang Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

- Virtuelle Fabriken und Produktionsnetze (VFP) – V2 Ü0 P0	ASL mdl. in VFP PVL Präs. in PSS	210 AS	360 AS 12 LP
- Praktika mit verschiedener Simulationssoftware (PSS) – V0 Ü0 P2			
<b>VM 4.2 Methoden und Werkzeuge digitaler Fabrik- und Logistiksysteme II</b>			
- Workflow – Geschäftsprozessmodellierung (WGM) – V2 Ü0 P1	150 AS PL mdl. in WGM PL mdl. in FAS		
- Fabrikautomatisierung und -steuerung (FAS) – V2 Ü0 P2			
- Aus nachfolgenden vier Angeboten sind zwei auszuwählen: - CAD/NC-Technik (CAD) – V1 Ü0 P1	ASL sch. in CAD		
- Produkt- und Produktionsergonomie (PPE) – V2 Ü2 P0	ASL mdl. in PDK		
- Prozessdatenkommunikation (PDK) – V2 Ü0 P0			
- Seminar Modellieren/Texturieren (SMT) – V0 Ü0 S2	ASL mdl. in SMT		
<b>Modul Projekt:</b>			
<b>MPA Projekt</b>	300 AS 2 PL - Projektarbeit - Präsentation		300 AS 10 LP
<b>Modul Master-Arbeit:</b>			
<b>MMA Master-Arbeit</b>	900 AS 2 PL - Masterarbeit - Präsentation und Verteidigung		900 AS 30 LP
<b>Gesamt LVS</b>		16	64
<b>Gesamt AS</b>		900	3600 AS 120 LP

PVL	Prüfungsvorleistung	24	900
PL	Prüfungsleistung		
ASL	Anrechenbare Studienleistung		
AS	Arbeitsstunden		
LP	Leistungspunkte		
LVS	Lehrveranstaltungsstunden		
V	Vorlesung		
S	Seminar		
Ü	Übung		
T	Tutorium		
P	Praktika		
E	Exkursion		
K	Kolloquium		
PR	Projekt		
sch.	schriftliche Prüfung (Klausur)		
mdl.	mündliche Prüfung		
Präs.	Präsentation der Ergebnisse		

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum nicht-konsekutiven Studiengang Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science**

**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	BM 1
<b>Modulname</b>	<b>Basiswissen für Digital Manufacturing</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik (WZM)</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet die Pflicht-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Digital Manufacturing (verantwort.: Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen zu Digital Manufacturing</li> <li>- Überblick über die digitale Prozesskette in der industriellen Fertigung</li> <li>- Vorstellung der vier Vertiefungsrichtungen</li> <li>- Darstellung der digitalen Prozesskette in KMU und Großunternehmen</li> <li>- Möglichkeiten zum Einsatz von Virtual Reality-Technologien entlang der digitalen Prozesskette</li> </ul> </li> <li>• Produktionsinformatik (verantwort.: Professur Virtuelle Fertigungstechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Rechnerunterstützung im Maschinenbau</li> <li>- Produkt- und Prozessmodellierung</li> <li>- Modellierung und Simulationsmethoden</li> <li>- Produktionsplanung und -organisation</li> <li>- Produktdatenmanagement</li> <li>- Prozesskettenmodellierung</li> </ul> </li> <li>• Konstruktionsinformatik (verantwort.: Professur Konstruktionslehre) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktionsprozess und CAD</li> <li>- CAD-Fachkomponenten</li> <li>- Rechnereinsatz in verschiedenen Phasen des Konstruktionsprozesses</li> <li>- Modellierung technischer Produkte</li> <li>- Produktdatenaustausch</li> <li>- CAD im Product Data Management/Engineering Data Management – PDM/EDM</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Ziel dieses Moduls ist es, die Studierenden grundlegend in das Wissensgebiet „Digital Manufacturing“ einzuführen und belastbare Kenntnisse sowie Kernkompetenzen hinsichtlich Aufbau und Funktion von Informatikanwendungen in den Bereichen Produktion und Konstruktion zu vermitteln. Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden produktionstechnische Prozessketten zu ihrer digitalen Darstellung in Beziehung setzen und sind in der Lage, unterschiedliche Modellierungs- und CAD-Ansätze zu analysieren. Zudem haben damit alle Studierenden eine einheitliche Basis, um sich qualifiziert für Schwerpunkt- und Vertiefungsmodule entscheiden zu können.</p>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Einführung in Digital Manufacturing (1 LVS)</li> <li>• P: Einführung in Digital Manufacturing (1 LVS)</li> <li>• V: Produktionsinformatik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Produktionsinformatik (2 LVS)</li> <li>• V: Konstruktionsinformatik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Konstruktionsinformatik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus drei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Einführung in Digital Manufacturing</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Produktionsinformatik</li> <li>• 60-minütige Klausur zu Konstruktionsinformatik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 12 Leistungspunkte erworben.                  Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.                  Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zu Einführung in Digital Manufacturing - Gewichtung 2, Bestehen erforderlich</li> <li>• Klausur zu Produktionsinformatik - Gewichtung 4, Bestehen erforderlich</li> <li>• Klausur zu Konstruktionsinformatik - Gewichtung 3, Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 360 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	BM 2.1
<b>Modulname</b>	<b>Grundlagen aus dem Bereich Produktionstechnik</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Wahl-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Konstruktionslehre (verantwort.: Professur Konstruktionslehre) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technische Darstellungslehre/Austauschbau</li> <li>- Methodisches Konstruieren</li> <li>- Auslegung von Maschinenelementen</li> </ul> </li> <li>• Fertigungstechnik (verantwort.: Professur Fertigungslehre) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blech- und Massivumformung</li> <li>- Abtrenntechnik</li> <li>- Füge- und Beschichtungstechnik</li> </ul> </li> <li>• Werkzeugmaschinen-Grundlagen (verantwort.: Professur Werkzeugmaschinen und Umformtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Vorrichtungskonstruktion für spanende Bearbeitungsverfahren</li> <li>- Werkzeugmaschinen im Überblick – Anforderungen, Klassifizierung, Aufbau</li> <li>- Werkzeugmaschinen – Funktionsbestimmende Baugruppen von Bohr-, Dreh-, Fräs- und Schleifmaschinen sowie Hobel- und Stoßmaschinen</li> <li>- Trends im Werkzeugmaschinenbau</li> </ul> </li> <li>• Technische Mechanik (verantwort.: Professur Experimentelle Mechanik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretische Ableitung der fundamentalen Gesetzmäßigkeiten für die mechanische Analyse von Bauteilen oder Baugruppen</li> <li>- Erörterung und Lösung ausgewählter Anwendungsbeispiele</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Studierende mit informationstechnischer Vorbildung erhalten erforderliches grundlegendes maschinenbau- und produktionstechnisches Wissen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in den Bereichen Mechanik, Konstruktion und Fertigung erworben.</p>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum. Aus nachfolgenden vier Angeboten sind zwei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Einführung in die Konstruktionslehre (3 LVS)</li> <li>• Ü: Einführung in die Konstruktionslehre (1 LVS)</li> <li>• V: Fertigungstechnik (2 LVS)</li> <li>• P: Fertigungstechnik (1 LVS)</li> <li>• V: Werkzeugmaschinen-Grundlagen (2 LVS)</li> <li>• Ü: Werkzeugmaschinen-Grundlagen (1 LVS)</li> <li>• V: Technische Mechanik (3 LVS)</li> <li>• Ü: Technische Mechanik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind je nach Wahl der Angebote zwei der folgenden Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 270-minütige Klausur zu Einführung in die Konstruktionslehre</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Fertigungstechnik</li> <li>• 120-minütige Klausur zu Werkzeugmaschinen-Grundlagen</li> <li>• 150-minütige Klausur zu Technische Mechanik</li> </ul>

---

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 10 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Die Gewichtung der Prüfungsleistungen ist jeweils 1. Das Bestehen der zwei Prüfungsleistungen ist erforderlich.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 300 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	BM 2.2
<b>Modulname</b>	<b>Grundlagen aus dem Bereich Informatik</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Datenverwaltungssysteme, IF</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Wahl-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenbanken I (verantwort.: Professur Datenverwaltungssysteme, IF) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Architektur von Datenbanksystemen</li> <li>- Technischer Hintergrund der Datenspeicherung</li> <li>- Methoden zur Anfragestellung an Datenbanken</li> <li>- Datenbankmodelle (hierarchisch, netzwerkartig, relational)</li> <li>- Datenbankentwurfskriterien</li> <li>- Paralleler Zugriff auf Datenbanken</li> <li>- Datenschutz und Datensicherheit</li> </ul> </li>   <li>• Grundlagen der Computergeometrie (verantwort.: Professur Graphische Datenverarbeitung und Visualisierung, IF) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der analytischen Geometrie</li> <li>- Koordinatensysteme, Koordinatentransformationen, Projektionen</li> <li>- Kurven und Flächen in der Ebene und im Raum</li> <li>- Konvexe Hülle, Flächentriangulierung</li> </ul> </li>   <li>• Rechnernetze (verantwort.: Professur Betriebssysteme, IF) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelle für Kommunikation, Dienste und Protokolle</li> <li>- ISO/OSI-Referenzmodell und Internet-Modell</li> <li>- Technologien zum Netzzugang</li> <li>- Vermittlung und Transport von Daten</li> <li>- Internet-Protokolle (Internet Protocol Stack), z. B. TCP, UDP, IP</li> <li>- Kopplung von Rechnernetzen, z. B. Router, Gateway</li> <li>- Sicherheitsaspekte</li> <li>- Verteilte Systeme und Anwendungen, z. B. FTP, Mail, Web</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Studierende mit maschinenbautechnischer Vorbildung erhalten erforderliches Grundlagenwissen der Informatik. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in den Bereichen Datenbanken/Rechnernetze und Computergeometrie erworben.</p>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <p>Aus nachfolgenden drei Angeboten sind zwei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Datenbanken I (2 LVS)</li> <li>  Ü: Datenbanken I (2 LVS)</li> <li>• V: Grundlagen der Computergeometrie (3 LVS)</li> <li>  Ü: Grundlagen der Computergeometrie (1 LVS)</li> <li>• V: Rechnernetze (2 LVS)</li> <li>  Ü: Rechnernetze (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen, Im Einzelnen sind je nach Wahl der Angebote zwei der folgenden Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Datenbanken I</li> <li>• 120-minütige Klausur zu Grundlagen der Computergeometrie</li> <li>• 60-minütige Klausur zu Rechnernetze</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 10 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Die Gewichtung der Prüfungsleistungen ist jeweils 1. Das Bestehen der zwei Prüfungsleistungen ist erforderlich.</p>

<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 300 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	BM 3.1
<b>Modulname</b>	<b>Grundlagen zu Digitaler Maschine und Digitalem Prozess</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Pflicht-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Werkstofftechnik (verantwort.: Professur Werkstoffe des Maschinenbau) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- werkstoffkundliche Grundlagen von Metallwerkstoffen (bes. Eisen- und Eisenwerkstoffe) – Aufbau, chemische Bindung, Kristallstruktur</li> <li>- Gebrauchs- und Verarbeitungseigenschaften der Werkstoffe und Ableitung daraus resultierender Anwendungen</li> <li>- charakteristisches Verhalten beim Einsatz und bei der Verarbeitung</li> </ul> </li> <li>• Höhere Technische Mechanik (verantwort.: Professur Festkörpermechanik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Tensorrechnung</li> <li>- Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie</li> <li>- Allgemeine Lösungsmethoden</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen des Aufbaus und der Eigenschaften wesentlicher Werkstoffe der Produktionstechnik und deren gezielter Auswahl</li> <li>• Beherrschen der Berechnung komplexer Aufgaben der Mechanik und deren Anwendung auf ähnliche Probleme</li> <li>• Das Modul bildet eine Grundlage für die Vertiefungsrichtungen Digitale Maschine und Digitaler Prozess.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen der Werkstofftechnik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Grundlagen der Werkstofftechnik (1 LVS)</li> <li>• V: Höhere Technische Mechanik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Höhere Technische Mechanik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Grundlagen der Werkstofftechnik</li> <li>• Anrechenbare Studienleistung: 120-minütige Klausur zu Höhere Technische Mechanik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zu Grundlagen der Werkstofftechnik – Gewichtung 1, Bestehen erforderlich</li> <li>• Anrechenbare Studienleistung zu Höhere Technische Mechanik – Gewichtung 1</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 240 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	BM 3.2
<b>Modulname</b>	<b>Grundlagen zu Digitaler Produktion</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Fertigungslehre</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Pflicht-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fördertechnik (verantw.: Professur Fördertechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialfluss- und Förderprozesse von Stück- und Schüttgütern, Eigenschaften und Kennwerte der Fördergüter</li> <li>- Basiselemente und Baugruppen der Fördertechnik</li> <li>- Dimensionierung und konstruktive Gestaltung von Band-, Ketten- und Zahnriemenförderern sowie Becherwerke und Kratzerförderer</li> <li>- Fördertechnik-spezifische Grundlagen der Tribologie</li> <li>- Lagertechnik für Stück- und Schüttgüter</li> </ul> </li> <li>• Materialfluss/Logistik (verantw.: Professur für Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau logistischer Systeme und Strukturen</li> <li>- Logistikbereiche in produzierenden Unternehmen</li> <li>- Logistikgerechte Materialflussanalyse</li> <li>- Materialflusstechnologie und -technik</li> <li>- Planung von Materialfluss- und Logistiklösungen</li> <li>- Logistikstrategien</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen des prinzipiellen Aufbaus, der Berechnung und Auslegung von Fördersystemen in der Produktionstechnik</li> <li>• Kenntnisse über die Eigenschaften verschiedener Materialflusstechniken und Logistiksysteme</li> <li>• Beherrschen von Berechnung und Auslegung von Logistiksystemen für komplexe Aufgaben</li> <li>• Das Modul bildet eine Grundlage für die Vertiefungsrichtung Digitale Produktion.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen der Fördertechnik (2 LVS)</li> <li>• P: Grundlagen der Fördertechnik (1 LVS)</li> <li>• V: Materialfluss/Logistik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Materialfluss/Logistik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Grundlagen der Fördertechnik</li> <li>• anrechenbare Studienleistung: 120-minütige Klausur zu Materialfluss/Logistik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zu Grundlagen der Fördertechnik – Gewichtung 1, Bestehen erforderlich</li> <li>• anrechenbare Studienleistung zu Materialfluss/Logistik – Gewichtung 1</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.

<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 240 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Basismodul**

<b>Modulnummer</b>	BM 3.3
<b>Modulname</b>	<b>Grundlagen zur Digitalen Fabrik</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Pflicht-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materialfluss/Logistik (verantw.: Professur für Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau logistischer Systeme und Strukturen</li> <li>- Logistikbereiche in produzierenden Unternehmen</li> <li>- logistikgerechte Materialflussanalyse</li> <li>- Materialflusstechnologie und -technik</li> <li>- Planung von Materialfluss- und Logistiklösungen</li> <li>- Logistikstrategien</li> </ul> </li> <li>• Datenbanken III (verantw.: Professur Datenverwaltungssysteme, IF) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterungen des klassischen Relationalen Modells auf dem Weg zu objektorientierten und objektrelationalen Systemen</li> <li>- DBMS und ihre Verknüpfung mit Web-Technologien</li> <li>- Das semistrukturierte Datenmodell XML</li> <li>- Web-Services</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Eigenschaften verschiedener Materialflusstechniken und Logistiksysteme</li> <li>• Beherrschen von Berechnung und Auslegung von Logistiksystemen für komplexe Aufgaben</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse zu komplexen Datenbanksystemen und deren Anwendung</li> <li>• Das Modul bildet eine Grundlage für die Vertiefungsrichtung Digitale Fabrik.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Materialfluss/Logistik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Materialfluss/Logistik (1 LVS)</li> <li>• V: Datenbanken III (2 LVS)</li> <li>• Ü: Datenbanken III (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Materialfluss/Logistik</li> <li>• anrechenbare Studienleistung: 120-minütige Klausur zu Datenbanken III</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zu Materialfluss/Logistik – Gewichtung 1, Bestehen erforderlich</li> <li>• anrechenbare Studienleistung zu Datenbanken III – Gewichtung 1</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 240 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	SM 1
<b>Modulname</b>	<b>Fachwissen für Digital Manufacturing</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik (WZM)</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet die Pflicht-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtual Reality-Technologien im Maschinenbau (VRM) (verantwort.: Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung von grundlegenden Methoden zur Simulation virtueller Umgebungen</li> <li>- VR-Anwendungen aus dem technisch-wissenschaftlichen und industriellen Umfeld</li> <li>- VR-relevante Themen der 3D-Computergraphik – stereoskopische Projektionen, Grafik-, Projektions- und Interaktionshardware, Haptik, Kollisionserkennung</li> <li>- Physikalisch-basierte Modellierung des Verhaltens virtueller Objekte</li> </ul> </li> <li>• Produktdatentechnologie (verantwort.: Professur Virtuelle Fertigungstechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Begriffsdefinitionen</li> <li>- Rechnerunterstützte Verfahren (CA-Techniken, Analyseverfahren/FEM, PPS/ERP)</li> <li>- Schnittstellen (Hardware/Netzwerk, Datenbanken, Datenaustausch)</li> <li>- Prozessmanagement (Modellierungsmethoden, -werkzeuge)</li> <li>- Produktdatenmanagement (Methoden, Funktionen, Systeme)</li> </ul> </li> <li>• Mathematische Modelle für diskrete Fertigungssysteme (verantwort.: Professur Modellierung und Simulation, IF) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen von Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen</li> <li>- Auswahl mathematischer (analytischer und simulativer) Modelle</li> <li>- Modelle und Algorithmen sowie Hintergründe zu entsprechender Simulationssoftware</li> </ul> </li> <li>• Softwaretechnologien I (verantwort.: Professur Informationssysteme und Softwaretechnik, IF) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Problematik des Programmierens</li> <li>- Methoden der Ingenieurdisziplinen, die sich in der Geschichte der Technik bewährt haben</li> <li>- Produkt und Prozess</li> <li>- Software als Produkt, Programmieren im Kleinen, Programmieren im Großen</li> <li>- Eigenschaften von Softwareprodukten – Korrektheit, Zuverlässigkeit, Robustheit, Leistung, Benutzerfreundlichkeit, Verifizierbarkeit, Wartbarkeit, Korrigierbarkeit, Erweiterbarkeit, Wiederverwendbarkeit, Übertragbarkeit, Verständlichkeit, Interoperabilität</li> <li>- Software-Entwicklungsprozess und seine Phasen – Vorstudie, Machbarkeitsstudie, Analyse, Entwurf, Implementierung, Testen, Integration, Installation, Wartung</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen von anwendungsbereitem Fachwissen zu Aufbau, Funktion und Anwendung von Virtual Reality-Technologien im Bereich des Maschinenbaus und zu durchgängigen digitalen Prozessen in produktionsorientierten Unternehmen</li> <li>• Fähigkeit zum Erkennen von Zusammenhängen, Gemeinsamkeiten und Unterschieden sowie Schnittstellen zwischen den Schwerpunkten der einzelnen Komponenten digitaler Prozesse</li> </ul>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum (Gesamtumfang 10 LVS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Virtual Reality-Technologien im Maschinenbau (2 LVS)</li> <li>• Ü: Virtual Reality-Technologien im Maschinenbau (1 LVS)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Produktdatentechnologie (2 LVS)</li> <li>• P: Produktdatentechnologie (1 LVS)</li> <li>• V: Mathematische Modelle für diskrete Fertigungssysteme (2 LVS)</li> <li>• V: Softwaretechnologien I (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus vier Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Virtual Reality-Technologien im Maschinenbau</li> <li>• 120-minütige Klausur zu Produktdatentechnologie</li> <li>• anrechenbare Studienleistung: 90-minütige Klausur zu Mathematische Modelle für diskrete Fertigungssysteme</li> <li>• anrechenbare Studienleistung: 90-minütige Klausur zu Softwaretechnologien I</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 12 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur zu Virtual Reality-Technologien im Maschinenbau - Gewichtung 3, Bestehen erforderlich</li> <li>• Klausur zu Produktdatentechnologie - Gewichtung 3, Bestehen erforderlich</li> <li>• anrechenbare Studienleistung zu Mathematische Modelle für diskrete Fertigungssysteme - Gewichtung 2</li> <li>• anrechenbare Studienleistung zu Softwaretechnologien I - Gewichtung 2</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 360 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Schwerpunktmodul**

<b>Modulnummer</b>	SM 2
<b>Modulname</b>	<b>Allgemeine Methodenkompetenz</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Wahl-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissensrepräsentation und Problemlösung (verantwort.: Professur Künstliche Intelligenz, IF) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemformulierung und Problemtypen, Problemlösen</li> <li>- Logik erster Ordnung</li> <li>- Expertensysteme</li> <li>- Planen</li> <li>- Multiagentensysteme</li> <li>- Lernen aus Beobachtungen</li> </ul> </li> <li>• Rechtliche Grundlagen der Ingenieurstätigkeit (verantwort.: Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe des Gesellschaftsrechts, Arbeitsrechts, Steuerrechts, Insolvenzrechts und Unternehmerstrafrechts</li> <li>- Patentrecht und Urheberschutz</li> <li>- Produkthaftung</li> <li>- Ehrenamtliche Tätigkeit</li> </ul> </li> <li>• Entscheidungsunterstützungssysteme (verantwort.: Professur Wirtschaftsinformatik I, WiWi) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anwendungsbezogene Darstellung und Vertiefung von Modellen</li> <li>- Ansätze und Methoden zur Unterstützung komplexer Entscheidungssituationen auf Managementebene (Optimierende Modelle, Prognose- und Simulationsmodelle, Wissensbasierte Systeme, Fuzzy-Ansatz)</li> </ul> </li> <li>• Ausgewählte betriebliche Informationssysteme (verantwort.: Professur Wirtschaftsinformatik I, WiWi) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Web based Training (WBT)</li> <li>- Übungen am SAP-System</li> </ul> </li> <li>• Datenschutz, Datensicherheit, Systemsicherheit (verantwort.: Professur Theoretische Informatik und Informationssicherheit, IF) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundprinzipien und mathematische Grundlagen moderner Verschlüsselungsverfahren wie RSA (Rivest-Shamir-Adleman) oder DES (Data Encryption Standard)</li> <li>- Anwendungsmöglichkeiten</li> </ul> </li> <li>• Sicherheitstechnik (verantwort.: Professur Technische Thermodynamik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Typische Fehlerquellen auf Basis von Schadensanalysen</li> <li>- Systematische Betrachtung und Beurteilung einzelner Effekte und deren Auswirkungen</li> <li>- Ausgewählte technische Schutzmaßnahmen</li> <li>- Auswirkungen von Havarien auf die Umwelt (benachbarte Anlagen, Boden, Wasser, Luft)</li> <li>- Fallstudien für komplexe technische Anlagen</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden eignen sich Soft Skills, Grundlagen des Rechtes und allgemeine fachübergreifende Methodenkompetenzen in den Bereichen Entscheidungsunterstützungssysteme oder Informationssysteme, Datenschutz oder Sicherheitstechnik an und gleichen damit erkannte persönliche Defizite aus.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden sind in der Lage, weiterführendes Wissen zur digitalen Prozesskette zuzuordnen und schöpferisch auf andere Prozesse anzuwenden.</li> <li>Die Studierenden können gewonnene Erkenntnisse präsentieren.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V: Wissensrepräsentation und Problemlösung (2 LVS)</li> <li>Ü: Wissensrepräsentation und Problemlösung (1 LVS)</li> <li>V: Rechtliche Grundlagen der Ingenieurstätigkeit (1 LVS)</li> </ul> <p>Aus nachfolgenden zwei Angeboten ist eins auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V: Entscheidungsunterstützungssysteme (2 LVS)</li> <li>Ü: Entscheidungsunterstützungssysteme (2 LVS)</li> <li>V: Datenschutz, Datensicherheit, Systemsicherheit (2 LVS)</li> <li>Ü: Datenschutz, Datensicherheit, Systemsicherheit (2 LVS)</li> </ul> <p>Aus nachfolgenden zwei Angeboten ist eins auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V: Sicherheitstechnik (2 LVS)</li> <li>Ü: Sicherheitstechnik (1 LVS)</li> <li>P: Ausgewählte betriebliche Informationssysteme (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzungen für die letzte Prüfungsleistung im Modul sind folgende Prüfungsvorleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>30-minütige mündliche Prüfung zu Wissensrepräsentation und Problemlösung</li> <li>60-minütige Klausur zu Rechtliche Grundlagen der Ingenieurstätigkeit</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen.</p> <p>Entsprechend der Wahl der Angebote sind zwei der folgenden Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>120-minütige Klausur zu Entscheidungsunterstützungssysteme</li> <li>120-minütige Klausur zu Ausgewählte betriebliche Informationssysteme</li> <li>90-minütige Klausur zu Datenschutz, Datensicherheit, Systemsicherheit</li> <li>120-minütige Klausur zu Sicherheitstechnik</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 12 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klausur zu einem gewählten Angebot - Gewichtung 3</li> <li>Klausur zum anderen gewählten Angebot - Gewichtung 3</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 360 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Vertiefungsmodul - Vertiefungsrichtung Digitale Maschine**

<b>Modulnummer</b>	VM 1.1
<b>Modulname</b>	<b>Produktentwicklung und Simulationsmethoden I</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik (WZM)</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet die Pflicht-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugmaschinen-Mechatronik (verantwort.: Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechatronische Baugruppen in Werkzeugmaschinen</li> <li>- Modellierung des komplexen Maschinenverhaltens</li> <li>- Adaptronische Komponenten in Werkzeugmaschinen</li> <li>- Beispiel einer werkzeugmaschinenspezifischen Mechatronik</li> </ul> </li> <li>• FEM I (Methode der finiten Elemente I) (verantwort.: Professur Festkörpermechanik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Finite Elemente für Scheibentragwerke</li> <li>- Numerische Probleme</li> <li>- Dreidimensionale Elemente</li> <li>- Dynamische Probleme</li> <li>- Wärmeleitung und analoge Feldprobleme</li> <li>- Gemischte FEM-Formulierungen</li> </ul> </li> <li>• Rechnergestützte Konstruktion/Simulation (verantwort.: Professur Konstruktionslehre) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbindung des rechnerunterstützten Konstruierens (CAD) sowie des Simulierens in den rechnerintegrierten Produktionsprozess (CIM)</li> <li>- Parametrisch-featureorientiertes Modellieren mit 3D-CAD-Systemen</li> <li>- Datenaustausch zwischen einzelnen Komponenten des CIM</li> <li>- Datenmanagement und Datenverwaltung im Produktlebenszyklus (PDM/EDM)</li> <li>- Praktische Anwendung des parametrischen 3D-Konstruierens mit Hilfe des Programmsystems ProEngineer/ProMechanica</li> <li>- Einfache Mehrkörpersimulationen sowie Beanspruchungsanalysen mit FEM</li> </ul> </li> <li>• Seminar „Modellieren/Texturieren“ (verantwort.: Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualisierung von CAD- und FEM-Daten von Werkzeugmaschinen</li> <li>- Modellierungstechniken</li> <li>- Animation von Funktionalitäten einer Werkzeugmaschine</li> <li>- Anwendung zur Wartungs-Unterstützung</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen des Aufbaus und der Funktionen mechatronischer Maschinen</li> <li>• Beherrschen von Werkzeugen zur Simulation der Eigenschaften solcher Systeme im Vorfeld der Fertigung</li> <li>• Beherrschen digitaler Konstruktions- und Entwicklungswerkzeuge auf den Gebieten der Produktionstechnik</li> </ul>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung, Praktikum und Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Werkzeugmaschinen-Mechatronik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Werkzeugmaschinen-Mechatronik (1 LVS)</li> <li>• V: FEM I (2 LVS)</li> <li>• P: FEM I (1 LVS)</li> <li>• V: Rechnergestützte Konstruktion/Simulation (1 LVS)</li> <li>• Ü: Rechnergestützte Konstruktion/Simulation (1 LVS)</li> <li>• S: Modellieren/Texturieren (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine



<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung für die letzte Prüfungsleistung im Modul ist folgende Prüfungsvorleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige Präsentation der Ergebnisse aus dem Seminar „Modellieren/Texturieren“</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus drei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Werkzeugmaschinen-Mechatronik</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu FEM I</li> <li>• anrechenbare Studienleistung: 120-minütige Klausur zu Rechnergestützte Konstruktion/Simulation</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 14 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Prüfung zu Werkzeugmaschinen-Mechatronik - Gewichtung 3, Bestehen erforderlich</li> <li>• mündliche Prüfung zu FEM I - Gewichtung 3, Bestehen erforderlich</li> <li>• anrechenbare Studienleistung zu Rechnergestützte Konstruktion/Simulation - Gewichtung 2</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 420 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Vertiefungsmodul - Vertiefungsrichtung Digitale Maschine**

<b>Modulnummer</b>	VM 1.2
<b>Modulname</b>	<b>Produktentwicklung und Simulationsmethoden II</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik (WZM)</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Wahl-Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baugruppen spanender Werkzeugmaschinen (verantwort.: Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Führungen – Wirkungsweise, Eigenschaften, Gestaltung, Auslegung von Gleit- und Wälzführungen</li> <li>- Hauptspindeln – Lagerungsarten, Schmierung und Kühlung, Antriebsarten, Eigenschaften</li> <li>- Spezifische Antriebe</li> </ul> </li>   <li>• Baugruppen umformender Werkzeugmaschinen (verantwort.: Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestelle</li> <li>- Berechnungsgrundlagen weg-, energie- und kraftgebundener Umformmaschinen</li> <li>- Gestaltung von Zieheinrichtungen</li> <li>- Aufbau und Auslegung von Walzmaschinen</li> </ul> </li>   <li>• Rechnergestützte Verarbeitungsmaschinenkonstruktion (verantwort.: Professur Strukturleichtbau / Kunststoffverarbeitung) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einordnung von CAD-Systemen in den innerbetrieblichen Prozess, Wechselwirkungen zu anderen informationsverarbeitenden Systemen</li> <li>- Anforderungen an CAD-Systeme</li> <li>- Aufbau, Wirkungsweise sowie Vor- und Nachteile von verschiedenen Modellen</li> <li>- Einführung zur Nutzung des CAD-Systems CATIA</li> <li>- Modellierung von realen Bauteilen und Baugruppen aus dem Bereich des allgemeinen Maschinenbaus, der Automobilindustrie und Luft- und Raumfahrt</li> </ul> </li>   <li>• Simulation fluider Antriebe (verantwort.: Professur Strukturleichtbau / Kunststoffverarbeitung) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrachtung der physikalischen Vorgänge und kritischen Betriebszustände beim Einsatz vorrangig pneumatischer Antriebe</li> <li>- Herleitung verschiedener Ansteuerstrategien und Abstimmung auf besondere Einsatzbedingungen</li> <li>- Thermodynamische Vorgänge in pneumatischen Systemen</li> <li>- Einweisung in das Simulationsprogramm Automation Studio mit Praktikum</li> </ul> </li>   <li>• Berechnung anisotroper Strukturen (verantwort.: Professur Strukturleichtbau / Kunststoffverarbeitung) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elastizitätstheoretische Grundlagen für anisotropes Materialverhalten der Einzelschicht</li> <li>- Ableitung der Mehrschichttheorie</li> <li>- Klassische Laminattheorie, Spannungs-Verformungstheorie ebener Flächentragwerke aus Faser-Kunststoff-Verbunden</li> <li>- Belastungsgerechtes Strukturverhalten für den Mehrschichtverbund</li> <li>- Pauschale und bruchtypbezogene Versagenshypothesen in unterschiedlichen Auslegungskonzepten</li> <li>- Erstellung praxisgerechter Festigkeitsnachweise</li> </ul> </li>   <li>• Leichtbaukonstruktion (verantwort.: Professur Strukturleichtbau / Kunststoffverarbeitung) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methodische Vorgehensweisen zur Konzeption technischer Systeme</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzipien und Entwurfsregeln zur Gestaltung von Leichtbaukonstruktionen</li> <li>- Grundlagen zu Leichtbauwerkstoffen, physikalische Eigenschaften, praxisrelevante Fertigungsverfahren</li> <li>- Bauweisen und Konstruktionselemente, Instabilitätsproblematik</li> <li>- Gestaltung von Krafterleitungen</li> <li>- Auswahl von geeigneten Verbindungstechniken</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, über die zentralen Themen der Vertiefung hinausgehende Wissensgebiete zu beherrschen und auf zukünftige Aufgaben anzuwenden, Verknüpfungen herzustellen und sich selbst neues Wissen anzueignen. Anwendungsbereite Kenntnisse zur konstruktiven Gestaltung von Baugruppen spanender Werkzeugmaschinen und zur Simulation in der Fluidtechnik werden beherrscht. Vertiefte Kenntnisse zur Konstruktion und Berechnung können in Bereichen wie Umformmaschinen, Verarbeitungsmaschinen, Leichtbau oder der Berechnung anisotroper Strukturen erlernt werden.</p>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Baugruppen spanender Werkzeugmaschinen (2 LVS)</li> <li>• Ü: Baugruppen spanender Werkzeugmaschinen (1 LVS)</li> <li>• V: Simulation fluider Antriebe (1 LVS)</li> <li>• Ü: Simulation fluider Antriebe (1 LVS)</li> </ul> <p>Aus nachfolgenden vier Angeboten sind zwei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Baugruppen umformender Werkzeugmaschinen (1 LVS)</li> <li>• Ü: Baugruppen umformender Werkzeugmaschinen (1 LVS)</li> <li>• V: Rechnergestützte Verarbeitungsmaschinenkonstruktion (1 LVS)</li> <li>• P: Rechnergestützte Verarbeitungsmaschinenkonstruktion (1 LVS)</li> <li>• V: Berechnung anisotroper Strukturen (1 LVS)</li> <li>• Ü: Berechnung anisotroper Strukturen (1 LVS)</li> <li>• V: Leichtbaukonstruktion (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus vier Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Baugruppen spanender Werkzeugmaschinen</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Simulation fluider Antriebe</li> </ul> <p>Entsprechend der Wahl der Angebote sind zwei der folgenden anrechenbaren Studienleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Baugruppen umformender Werkzeugmaschinen</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Rechnergestützte Verarbeitungsmaschinenkonstruktion</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Berechnung anisotroper Strukturen</li> <li>• 120-minütige Klausur zu Leichtbaukonstruktion</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 12 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Die Gewichtung der Prüfungsleistungen ist jeweils 1. Das Bestehen der vier Prüfungsleistungen ist erforderlich.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 360 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Vertiefungsmodul - Vertiefungsrichtung Digitaler Prozess**

<b>Modulnummer</b>	VM 2.1
<b>Modulname</b>	<b>Modellierung und Simulation von Prozessen I</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Virtuelle Fertigungstechnik (ViF)</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet die Pflicht-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FEM I (Methode der finiten Elemente I) (verantwort.: Professur Festkörpermechanik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Finite Elemente für Scheibentragwerke</li> <li>- Numerische Probleme</li> <li>- Dreidimensionale Elemente</li> <li>- Dynamische Probleme</li> <li>- Wärmeleitung und analoge Feldprobleme</li> <li>- Gemischte FEM-Formulierungen</li> </ul> </li> <li>• Rechnergestützte Konstruktion/Simulation (verantwort.: Professur Konstruktionslehre) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbindung des rechnerunterstützten Konstruierens (CAD) sowie des Simulierens in den rechnerintegrierten Produktionsprozess (CIM)</li> <li>- Parametrisch-featureorientiertes Modellieren mit 3D-CAD-Systemen</li> <li>- Datenaustausch zwischen einzelnen Komponenten des CIM</li> <li>- Datenmanagement und Datenverwaltung im Produktlebenszyklus (PDM/EDM)</li> <li>- Praktische Anwendung des parametrischen 3D-Konstruierens mit Hilfe des Programmsystems ProEngineer/ProMechanica</li> <li>- Einfache Mehrkörpersimulationen sowie Beanspruchungsanalysen mit FEM</li> </ul> </li> <li>• Theoretische Prozessanalyse (verantwort.: Professur für Systemtheorie, ET/IT) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellbildung technischer, ökologischer und ökonomischer Systeme</li> <li>- Übersicht über Methoden der Modellierung und die verschiedenen Arten von Modellen</li> <li>- Modellierung kontinuierlicher Prozesse an konkreten praktischen Beispielen</li> </ul> </li> <li>• Virtuelle Prozessketten in der Produktionstechnik (verantwort.: Professur Virtuelle Fertigungstechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Virtuelles Produkt</li> <li>- Virtueller Produktentstehungsprozess</li> <li>- Techniken der virtuellen Realität</li> <li>- Produkt- und Prozessmodellierung</li> <li>- CA-Techniken: Prozesstechnische Integration, Schnittstellen</li> <li>- EDM/PDM-Systeme: Struktur, Einsatz, Handhabung</li> <li>- Methoden der Prozesssimulation</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen der Funktionen und Grenzen von FEM-Berechnung</li> <li>• Beherrschen von ausgewählten Werkzeugen zur Rechnergestützten Konstruktion/Simulation</li> <li>• Beherrschen von Methoden zur theoretischen Prozessanalyse</li> <li>• Beherrschen des Erstellens von und des Arbeitens mit Virtuellen Prozessketten</li> </ul>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: FEM I (2 LVS)</li> <li>• P: FEM I (1 LVS)</li> <li>• V: Rechnergestützte Konstruktion/Simulation (1 LVS)</li> <li>• Ü: Rechnergestützte Konstruktion/Simulation (1 LVS)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Theoretische Prozessanalyse (2 LVS)</li> <li>• Ü: Theoretische Prozessanalyse (1 LVS)</li> <li>• V: Virtuelle Prozessketten in der Produktionstechnik (1 LVS)</li> <li>• P: Virtuelle Prozessketten in der Produktionstechnik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung für die letzte Prüfungsleistung im Modul ist folgende Prüfungsvorleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige Präsentation der Ergebnisse aus dem Praktikum Virtuelle Prozessketten in der Produktionstechnik</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus drei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu FEM I</li> <li>• 120-minütige Klausur zu Rechnergestützte Konstruktion/Simulation</li> <li>• anrechenbare Studienleistung: 30-minütige mündliche Prüfung zu Theoretische Prozessanalyse</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 14 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Prüfung zu FEM I - Gewichtung 3, Bestehen erforderlich</li> <li>• Klausur zu Rechnergestützte Konstruktion/Simulation - Gewichtung 2, Bestehen erforderlich</li> <li>• anrechenbare Studienleistung zu Theoretische Prozessanalyse - Gewichtung 3</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 420 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Vertiefungsmodul - Vertiefungsrichtung Digitaler Prozess**

<b>Modulnummer</b>	VM 2.2
<b>Modulname</b>	<b>Modellierung und Simulation von Prozessen II</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Virtuelle Fertigungstechnik (ViF)</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Wahl-Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FEM II (Methode der finiten Elemente II) (verantwort.: Professur Festkörpermechanik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nichtlineares und inelastisches Materialverhalten (nichtlineare Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität, Viskoplastizität)</li> <li>- Geometrische Nichtlinearität (Beschreibungsweisen, Bewegung, Verzerrungs- und Spannungstensoren)</li> <li>- Lösung der nichtlinearen FEM-Gleichungen (konsistente Linearisierung)</li> <li>- Iterative Lösung nichtlinearer Probleme mit Kontakt</li> </ul> </li> <li>• Simulation in der Umformtechnik (verantwort.: Professur Virtuelle Fertigungstechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strategien der Simulation</li> <li>- Grundlagen und Einführung in die FEM</li> <li>- FEM in der Umformtechnik</li> <li>- Einsatz und Anwendung elementarer Methoden</li> <li>- Modellierung und Simulation von Geschäftsprozessen</li> <li>- Einbindung in umformtechnische Prozessketten</li> </ul> </li> <li>• Simulation und Modellierung von Schweißprozessen (verantwort.: Professur Schweißtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterteilung der Simulationsverfahren in Numerische Berechnungsmethoden und Methoden der Computerunterstützung von Technologie und Verwaltung</li> <li>- Numerische Berechnungen von Schweiß- und Fügeprozessen</li> <li>- Modellierung und Berechnung von Eigenspannungen und Verzug</li> <li>- Statische und dynamische Festigkeitsberechnungen für Schweißverbindungen, Lebensdauer unter verschiedenen Festigkeitskonzepten</li> </ul> </li> <li>• Simulation fluider Antriebe (verantwort.: Professur Strukturleichtbau / Kunststoffverarbeitung) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betrachtung der physikalischen Vorgänge und kritischen Betriebszustände beim Einsatz vorrangig pneumatischer Antriebe</li> <li>- Herleitung verschiedener Ansteuerstrategien und Abstimmung auf besondere Einsatzbedingungen</li> <li>- Thermodynamische Vorgänge in pneumatischen Systemen</li> <li>- Einweisung in das Simulationsprogramm Automation Studio mit Praktikum</li> </ul> </li> <li>• Prozesssimulation in der Kunststofftechnik (verantwort.: Professur Kunststoffe) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffnatur Thermoplaste/Duroplaste/Elastomere</li> <li>- Werkstoffkennwerte für die Verarbeitung und Einflussgrößen/Abhängigkeiten</li> <li>- Besonderheiten in der Verarbeitung faserverstärkter Kunststoffe</li> <li>- Kunststoffeigenschaften im Gebrauch/Einsatz und entsprechende Prüftechnik</li> <li>- Rechnergestützte Simulation von Verarbeitungsprozessen, Misch- und Extrusionsprozessen für die Verarbeitung von Kunststoff und Gummi sowie Fügeprozessen</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Numerische Methoden der Wärmeübertragung (verantwort.: Professur Technische Thermodynamik)</li> </ul> <p>Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende numerische Berechnungsverfahren im Bereich der Wärme- und Stoffübertragung, Modellbildung</li> <li>- Spezifika der CFD</li> <li>- Anwendung des Softwarepaketes CFX 5</li> <li>- Interpretation der Ergebnisse</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, über die zentralen Themen der Vertiefung hinausgehende Wissensgebiete zu beherrschen und auf zukünftige Aufgaben anzuwenden, Verknüpfungen herzustellen und sich selbst neues Wissen anzueignen. Neben vertiefenden Grundlagen zur FEM werden spezifische Kenntnisse zur Simulation von Fertigungsprozessen in der Metall- und Kunststofftechnik erlernt. Vertiefte Kenntnisse zur Simulation und Berechnung können in Bereichen wie Schweißtechnik, Fluidtechnik, Kunststofftechnik oder der Wärme- und Stoffübertragung erlernt werden.</p>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: FEM II (Methode der finiten Elemente II) (2 LVS)</li> <li>• P: FEM II (Methode der finiten Elemente II) (1 LVS)</li> <li>• V: Simulation in der Umformtechnik (1 LVS)</li> <li>• Ü: Simulation in der Umformtechnik (1 LVS)</li> </ul> <p>Aus den nachfolgenden vier Angeboten sind zwei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Simulation und Modellierung von Schweißprozessen (1 LVS)</li> <li>• Ü: Simulation und Modellierung von Schweißprozessen (1 LVS)</li> <li>• V: Simulation fluider Antriebe (1 LVS)</li> <li>• Ü: Simulation fluider Antriebe (1 LVS)</li> <li>• V: Prozesssimulation in der Kunststofftechnik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Prozesssimulation in der Kunststofftechnik (1 LVS)</li> <li>• V: Numerische Methoden der Wärmeübertragung (1 LVS)</li> <li>• Ü: Numerische Methoden der Wärmeübertragung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus vier Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu FEM II</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Simulation in der Umformtechnik</li> </ul> <p>Entsprechend der Wahl der Angebote sind zwei der folgenden anrechenbaren Studienleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Simulation und Modellierung von Schweißprozessen</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Simulation fluider Antriebe</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Prozesssimulation in der Kunststofftechnik</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Numerische Methoden der Wärmeübertragung</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 12 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Die Gewichtung der Prüfungsleistungen ist jeweils 1. Das Bestehen der vier Prüfungsleistungen ist erforderlich.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 360 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Vertiefungsmodul - Vertiefungsrichtung Digitale Produktion**

<b>Modulnummer</b>	VM 3.1
<b>Modulname</b>	<b>IT-gestützte Fertigungsplanung und Fertigungsorganisation I</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Fertigungslehre (FL)</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet die Pflicht-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnergestützte Fabrikplanung (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenaufbereitung mit Datenbanken</li> <li>- Optimierung von Produktionsprogrammen</li> <li>- Optimierung der Anordnungsreihenfolge von Fertigungsplätzen</li> <li>- Layoutgestaltung mit einem CAD-System</li> <li>- Dynamische Dimensionierung von Produktionssystemen</li> <li>- Visualisierung von Produktionssystemen in Virtueller Realität</li> <li>- Einsatz von Planungssystemen</li> <li>- Vermittlung von methodischem Wissen zum Verständnis der Software</li> </ul> </li> <li>• Fertigungs- und Montageplanung (verantwort.: Professur Fertigungslehre) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Teile-Klassifizierung</li> <li>- Anwendung standardisierter Arbeitspläne</li> <li>- Mathematisch-statistische Methoden der Zeitbestimmung</li> <li>- Anwendung von Arbeitsplanungssystemen (CAP)</li> <li>- Ausgewählte Hilfsmittel zur Montageplanung</li> </ul> </li> <li>• Produktionsplanung und -steuerung (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele und Aufgaben der PPS</li> <li>- Modellierungsmethoden</li> <li>- Unternehmenstypologie</li> <li>- Produktionsprogrammplanung</li> <li>- Bedarfsermittlung</li> <li>- Bestandsplanung und -steuerung</li> <li>- Termin- und Kapazitätsplanung</li> <li>- Auftragsfreigabe und -überwachung</li> <li>- Produktionskennlinien</li> <li>- Spezielle Methoden und Strategien</li> <li>- Aufbau und Einführung von PPS-Systemen</li> <li>- Advanced Planning Systems und Supply Chain Management</li> </ul> </li> <li>• Virtuelle Prozessketten in der Produktionstechnik (verantwort.: Professur Virtuelle Fertigungstechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Virtuelles Produkt</li> <li>- Virtueller Produktentstehungsprozess</li> <li>- Techniken der virtuellen Realität</li> <li>- Produkt- und Prozessmodellierung</li> <li>- CA-Techniken: Prozesstechnische Integration, Schnittstellen</li> <li>- EDM/PDM-Systeme: Struktur, Einsatz, Handhabung</li> <li>- Methoden der Prozesssimulation</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen von ausgewählten digitalen Werkzeugen zur Fabrikplanung</li> <li>• Verstehen der Abläufe und prinzipiellen Zusammenhänge von Fertigungs- und Montageplanung</li> <li>• Beherrschen von Methoden und Werkzeugen der digitalen Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>• Beherrschen des Erstellens von und des Arbeitens mit Virtuellen Prozessketten</li> </ul>
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Rechnergestützte Fabrikplanung (2 LVS)</li> <li>• P: Rechnergestützte Fabrikplanung (2 LVS)</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Fertigungs- und Montageplanung (1 LVS)</li> <li>• P: Fertigungs- und Montageplanung (1 LVS)</li> <li>• V: Produktionsplanung und -steuerung (2 LVS)</li> <li>• V: Virtuelle Prozessketten in der Produktionstechnik (1 LVS)</li> <li>• P: Virtuelle Prozessketten in der Produktionstechnik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung für die letzte Prüfungsleistung im Modul ist folgende Prüfungsvorleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige Präsentation der Ergebnisse aus Virtuelle Prozessketten in der Produktionstechnik</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus drei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Rechnergestützte Fabrikplanung</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Fertigungs- und Montageplanung</li> <li>• anrechenbare Studienleistung: 120-minütige Klausur zu Produktionsplanung und -steuerung</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 14 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Prüfung zu Rechnergestützte Fabrikplanung - Gewichtung 4, Bestehen erforderlich</li> <li>• Klausur zu Fertigungs- und Montageplanung - Gewichtung 2, Bestehen erforderlich</li> <li>• Anrechenbare Studienleistung zu Produktionsplanung und -steuerung - Gewichtung 2</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 420 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Vertiefungsmodul - Vertiefungsrichtung Digitale Produktion**

<b>Modulnummer</b>	VM 3.2
<b>Modulname</b>	<b>IT-gestützte Fertigungsplanung und Fertigungsorganisation II</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Fertigungslehre (FL)</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Wahl-Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessorientiertes Qualitätsmanagement (verantwort.: Professur Fertigungsmesstechnik und Qualitätssicherung) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Bewertung von Qualitätsmanagementsystemen nach DIN EN ISO 9000 ff</li> <li>- Qualität von Erzeugnissen, Prozessen und Dienstleistungen im Produktlebenszyklus (Qualitätskreis) unter der Nutzung von Qualitätstechniken</li> <li>- Motivation der Mitarbeiter und Gruppenarbeit bei der kontinuierlichen Verbesserung</li> </ul> </li>   <li>• Werkstätten- und Produktionssystemprojektierung (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung der Planungsschritte Produktionsprogrammaufbereitung, Funktionsbestimmung, Dimensionierung, Strukturierung und Gestaltung von komplexen Produktionssystemen</li> <li>- Projektierung der erforderlichen Ausrüstungen für den Hauptprozess</li> <li>- Planung der Anlagen für die peripheren Prozesse und ihre Integration zum Gesamtsystem</li> </ul> </li>   <li>• CAD/NC-Technik (verantwort.: Professur Fertigungslehre) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterschiede NC – CNC – DNC</li> <li>- Baugruppen einer CNC-Maschine</li> <li>- Bezugspunkte im Arbeitsraum der CNC-Maschine</li> <li>- Grundlagen der manuellen Programmierung</li> <li>- Prinzipieller Ablauf der werkstatorientierten Programmierung</li> <li>- Praxisrelevante CAD/CAM(NC)-Prozessketten</li> <li>- DNC-Systeme zur Verkettung von Maschinen</li> <li>- Digitalisieren von Freiformflächen und nachfolgende Datenaufbereitung für die Generierung des NC-Programms</li> </ul> </li>   <li>• Montage/Robotik (verantwort.: Professur Schweißtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einordnung der Handhabungstechnik in den Fertigungsprozess</li> <li>- Aufgaben, Aufbau und Funktionscharakteristik von Industrierobotern, Steuerung und Antriebe</li> <li>- Programmierung</li> <li>- Planung, Einsatzvorbereitung und Inbetriebnahme von roboterisierten Anlagen</li> </ul> </li>   <li>• Industrial Engineering – ERP-Systeme (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systems Engineering</li> <li>- Veränderungsmanagement</li> <li>- Teams und Führung</li> <li>- Business Process Reengineering</li> <li>- Performance Indicators</li> <li>- Enterprise Modelling</li> <li>- Technologieakzeptanz</li> <li>- Aufgabenteilung Mensch – Software</li> <li>- Einführung von PPS-/ ERP-Systemen)</li> </ul> </li>   <li>• Ausgewählte betriebliche Informationssysteme (verantwort.: Professur Wirtschaftsinformatik I, WiWi) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Web based Training (WBT)</li> <li>- Übungen am SAP-System</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping (Digitale Prozesskette) (verantw.: Professur Fertigungslehre) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivatoren für die Entwicklung generativer Fertigungsverfahren (RP-Verfahren)</li> <li>- Prozessketten des Rapid Prototyping</li> <li>- Rapid Prototyping-Verfahren im Überblick</li> <li>- Stereolithographie, Selektives Laser-Sintern, Laminated Object Modelling, 3D-Printing, Fused Deposition Modelling)</li> <li>- Rapid Tooling (Besonderheiten, HSC-Bearbeitung, direkte und indirekte Rapid-Tooling Prozesse)</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, über die zentralen Themen der Vertiefung hinausgehende Wissensgebiete zu beherrschen und auf zukünftige Aufgaben anzuwenden, Verknüpfungen herzustellen und sich selbst neues Wissen anzueignen. Vertiefte Kenntnisse zum Beherrschen der Datenkommunikation in CAD/NC-Systemen und ERP-Systemen sowie Grundlagen zu wählbaren Schwerpunkten wie Qualitätsmanagement, Robotik, Projektierung von Produktionsstätten oder Rapid Prototyping-Prozessketten werden erworben.</p>
<p><b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)</p>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: CAD/NC-Technik (1 LVS) P: CAD/NC-Technik (1 LVS)</li> <li>• V: Industrial Engineering – ERP-Systeme (2 LVS) Ü: Industrial Engineering – ERP-Systeme (1 LVS)</li> </ul> <p>Aus nachfolgenden fünf Angeboten sind zwei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Prozessorientiertes Qualitätsmanagement (1 LVS) Ü: Prozessorientiertes Qualitätsmanagement (1 LVS)</li> <li>• V: Werkstätten- und Produktionssystemprojektierung (2 LVS) Ü: Werkstätten- und Produktionssystemprojektierung (1 LVS)</li> <li>• V: Montage/Robotik (1 LVS) Ü: Montage/Robotik (1 LVS)</li> <li>• P: Ausgewählte betriebliche Informationssysteme (2 LVS)</li> <li>• V: Rapid Prototyping (Digitale Prozesskette) (1 LVS) P: Rapid Prototyping (Digitale Prozesskette) (1 LVS)</li> </ul>
<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b></p>	<p>Keine</p>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>---</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>	<p>Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.</p>
<p><b>Modulprüfung</b></p>	<p>Die Modulprüfung besteht aus vier Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu CAD/NC-Technik</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Industrial Engineering – ERP-Systeme</li> </ul> <p>Entsprechend der Wahl der Angebote sind zwei der folgenden anrechenbaren Studienleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Prozessorientiertes Qualitätsmanagement</li> <li>• 120-minütige Klausur zu Werkstätten- und Produktionssystemprojektierung</li> <li>• 90-minütige Klausur zu Montage/Robotik</li> <li>• 120-minütige Klausur zu Ausgewählte betriebliche Informationssysteme</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Rapid Prototyping</li> </ul>
<p><b>Leistungspunkte und Noten</b></p>	<p>In dem Modul werden 12 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Die Gewichtung der Prüfungsleistungen ist jeweils 1. Das Bestehen der vier Prüfungsleistungen ist erforderlich.</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p>	<p>Das Modul wird in jedem Semester angeboten.</p>
<p><b>Arbeitsaufwand</b></p>	<p>Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 360 Arbeitsstunden.</p>
<p><b>Dauer des Moduls</b></p>	<p>Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.</p>

**Vertiefungsmodul - Vertiefungsrichtung Digitale Fabrik**

<b>Modulnummer</b>	VM 4.1
<b>Modulname</b>	<b>Methoden und Werkzeuge digitaler Fabrik- und Logistiksysteme I</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Fabrikplanung und Fabrikbetriebe</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet die Pflicht-Lehrveranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnergestützte Fabrikplanung (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenaufbereitung mit Datenbanken</li> <li>- Optimierung von Produktionsprogrammen</li> <li>- Optimierung der Anordnungsreihenfolge von Fertigungsplätzen</li> <li>- Layoutgestaltung mit einem CAD-System</li> <li>- Dynamische Dimensionierung von Produktionssystemen</li> <li>- Visualisierung von Produktionssystemen in Virtueller Realität</li> <li>- Einsatz von Planungssystemen</li> <li>- Vermittlung von methodischem Wissen zum Verständnis der Software</li> </ul> </li> <li>• Prozesssimulation und Simulation von Logistiksystemen (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erläuterungen zur Simulation und ihren Anwendungsgebieten</li> <li>- Einsatz von Simulationssystemen, Modellierung technischer Systeme</li> <li>- Prinzipielle Vorgehensweise bei der Simulation</li> <li>- Ablauf einer Simulationsstudie</li> <li>- Vermittlung von Kenntnissen in der Anwendung des Simulationssystems eMPlant anhand von Übungsbeispielen aus dem Gebiet der Produktion und Logistik</li> </ul> </li> <li>• Virtuelle Fabriken und Produktionsnetze (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzepte zur Entwicklung moderner Produktions- und Dienstleistungsprozesse</li> <li>- Vernetzung von Fabriken und Unternehmen</li> <li>- Typologie von Fabrik- und Unternehmensnetzen</li> <li>- Modelle, Methoden und Instrumente zur Netzbildung</li> <li>- Planen, Gestalten und Steuern virtueller Fabrik-, Unternehmens- und Kompetenznetzwerke</li> <li>- Fallbeispiele von Produktions-, Logistik- und Dienstleistungsnetzen</li> </ul> </li> <li>• Praktika mit verschiedener Simulationssoftware (eMPlant, DELMIA, 3d Studio Max) (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Ergänzendes Praktikum zur Lehrveranstaltung Rechnergestützte Fabrikplanung</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschen von ausgewählten digitalen Werkzeugen zur Fabrikplanung</li> <li>• Beherrschen von Methoden und Werkzeugen der digitalen Prozesssimulation und Simulation von Logistiksystemen</li> <li>• Kenntnisse über typische virtuelle Fabriken und Produktionsnetzwerke und deren Leistungsfähigkeit</li> <li>• Anwendungsbereite Kenntnisse zum Umgang mit ausgewählter Simulationssoftware</li> </ul>
<b>Vermittlungsformen (§ 4 Studienordnung)</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Rechnergestützte Fabrikplanung (2 LVS)</li> <li>• V: Prozesssimulation und Simulation von Logistiksystemen (2 LVS)</li> <li>• P: Prozesssimulation und Simulation von Logistiksystemen (2 LVS)</li> <li>• V: Virtuelle Fabriken und Produktionsnetze (2 LVS)</li> <li>• P: Praktika mit verschiedener Simulationssoftware (eMPlant, DELMIA, 3d Studio Max) (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine

<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung für die letzte Prüfungsleistung im Modul ist folgende Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige Präsentation der Ergebnisse aus dem Praktikum mit verschiedener Simulationssoftware</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus drei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Rechnergestützte Fabrikplanung</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Prozesssimulation und Simulation von Logistiksystemen</li> <li>• anrechenbare Studienleistung: 30-minütige mündliche Prüfung zu Virtuelle Fabriken und Produktionsnetze</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 14 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• mündliche Prüfung zu Rechnergestützte Fabrikplanung - Gewichtung 1, Bestehen erforderlich</li> <li>• mündliche Prüfung zu Prozesssimulation und Simulation von Logistiksystemen - Gewichtung 3, Bestehen erforderlich</li> <li>• anrechenbare Studienleistung zu Virtuelle Fabriken und Produktionsnetze - Gewichtung 1</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 420 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Vertiefungsmodul - Vertiefungsrichtung Digitale Fabrik**

<b>Modulnummer</b>	VM 4.2
<b>Modulname</b>	<b>Methoden und Werkzeuge digitaler Fabrik- und Logistiksysteme II</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb (FF)</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet Wahl-Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Workflow – Geschäftsprozessmodellierung (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erläuterung der grundlegenden Vorgehensweise zur Geschäftsprozessmodellierung</li> <li>- Einführung in das Programm ARIS unter Nutzung eines E-Learning-Tools</li> <li>- Erläuterung wichtiger Diagrammtypen</li> <li>- Modellierung eines Komplexbeispiels</li> <li>- Auswertemöglichkeiten</li> <li>- Schnittstellen zu weiterer Software</li> </ul> </li> <li>• CAD/NC-Technik (verantwort.: Professur Fertigungslehre) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterschiede NC – CNC – DNC</li> <li>- Baugruppen einer CNC-Maschine</li> <li>- Bezugspunkte im Arbeitsraum der CNC-Maschine</li> <li>- Grundlagen der manuellen Programmierung</li> <li>- Prinzipieller Ablauf der werkstatorientierten Programmierung</li> <li>- Praxisrelevante CAD/CAM(NC)-Prozessketten</li> <li>- DNC-Systeme zur Verkettung von Maschinen</li> <li>- Digitalisieren von Freiformflächen und nachfolgende Datenaufbereitung für die Generierung des NC-Programms</li> </ul> </li> <li>• Produkt- und Produktionsergonomie (verantwort.: Professur Arbeitswissenschaft) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produkt- und Systemergonomie, Kompatibilität zwischen Anzeige- und Stellteilen</li> <li>- Mensch-Maschine-Systeme</li> <li>- Anthropometrie, Biomechanik und -energetik</li> <li>- Räumliche Strukturierung von Arbeitsstellen, Arbeitsplatzgestaltung, Usability Engineering</li> <li>- Prozessergonomie, Gestaltung von manuellen Montagesystemen</li> <li>- Planung von Arbeitssystemen mittels MTM</li> <li>- Gruppenarbeit, Methodenarbeit</li> <li>- Produktionssysteme</li> </ul> </li> <li>• Prozessdatenkommunikation (verantwort.: Professur Prozessautomatisierung, ET/IT) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturen von Kommunikationssystemen, Topologien lokaler Netze</li> <li>- Philosophie des OSI-Referenzmodells</li> <li>- Protokolle der Bitübertragungsschicht</li> <li>- Protokolle der Sicherungsschicht</li> <li>- Gegenüberstellung von Feldbussystemen: Profibus, Interbus, CAN, Bitbus etc.</li> <li>- Internet und Internetworking in der Automatisierung</li> <li>- Protokolle der TCP/IP Familie</li> </ul> </li> <li>• Fabrikautomatisierung und -steuerung (verantwort.: Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wesentliche Komponenten der Fabrikautomation</li> <li>- Antriebstechnik – Aktorik, Messtechnik – Sensorik, Steuerungstechnik</li> <li>- Automationsstrukturen in unterschiedlichen Anwendungsgebieten (insbes. Logistiksysteme, Montagesysteme)</li> <li>- Beschreibungsverfahren und Projektierungswerkzeuge für Automationsanlagen</li> <li>- Anlagenprojektierung mittels CAE</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektrealisierung mittels Programmstrukturen in Speicherprogrammierbaren Steuerungen</li> <li>- Gestaltung von Leitsystemen</li> <li>- Kommunikation, Mensch-Maschine-Interface</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar „Modellieren/Texturieren“ (verantw.: Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik) Schwerpunkte der Lehrveranstaltung sind:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualisierung von CAD- und FEM-Daten von Werkzeugmaschinen</li> <li>- Modellierungstechniken</li> <li>- Animation von Funktionalitäten einer Werkzeugmaschine</li> <li>- Anwendung zur Wartungs-Unterstützung</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studierenden werden in die Lage versetzt, über die zentralen Themen der Vertiefung hinausgehende Wissensgebiete zu beherrschen und auf zukünftige Aufgaben anzuwenden, Verknüpfungen herzustellen und sich selbst neues Wissen anzueignen. Vertiefte Kenntnisse zur Automatisierung und Datenkommunikation innerhalb von Fabriken und Grundlagen zur ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung werden erlernt.</p>
<p><b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)</p>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung, Praktikum und Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Workflow - Geschäftsprozessmodellierung (2 LVS)</li> <li>• P: Workflow - Geschäftsprozessmodellierung (1 LVS)</li> <li>• V: Fabrikautomatisierung und -steuerung (2 LVS)</li> <li>• P: Fabrikautomatisierung und -steuerung (2 LVS)</li> </ul> <p>Aus nachfolgenden vier Angeboten sind zwei auszuwählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: CAD/NC-Technik (1 LVS)</li> <li>• P: CAD/NC-Technik (1 LVS)</li> <li>• V: Produkt- und Produktionsergonomie (2 LVS)</li> <li>• Ü: Produkt- und Produktionsergonomie (2 LVS)</li> <li>• V: Prozessdatenkommunikation (2 LVS)</li> <li>• S: Modellieren/Texturieren (2 LVS)</li> </ul>
<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b></p>	<p>keine</p>
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p>	<p>---</p>
<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>	<p>Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.</p>
<p><b>Modulprüfung</b></p>	<p>Die Modulprüfung besteht aus vier Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Workflow - Geschäftsprozessmodellierung</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Fabrikautomatisierung und -steuerung</li> </ul> <p>Entsprechend der Wahl der Angebote sind zwei der folgenden anrechenbaren Studienleistungen zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu CAD/NC-Technik</li> <li>• 120-minütige Klausur zu Produkt- und Produktionsergonomie</li> <li>• 30-minütige mündliche Prüfung zu Prozessdatenkommunikation</li> <li>• 45-minütige mündliche Prüfung zum Seminar „Modellieren/Texturieren“</li> </ul>
<p><b>Leistungspunkte und Noten</b></p>	<p>In dem Modul werden 12 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Die Gewichtung der Prüfungsleistungen ist jeweils 1. Das Bestehen der vier Prüfungsleistungen ist erforderlich.</p>
<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p>	<p>Das Modul wird in jedem Semester angeboten.</p>
<p><b>Arbeitsaufwand</b></p>	<p>Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 360 Arbeitsstunden.</p>
<p><b>Dauer des Moduls</b></p>	<p>Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.</p>

---

**Modul Projekt**

<b>Modulnummer</b>	MPA
<b>Modulname</b>	<b>Projekt</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik für Vertiefungsrichtung Digitale Maschine</b> <b>Professur Virtuelle Fertigungstechnik für Vertiefungsrichtung Digitaler Prozess</b> <b>Professur Fertigungslehre für Vertiefungsrichtung Digitale Produktion</b> <b>Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb für Vertiefungsrichtung Digitale Fabrik</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet das weitestgehend selbständige Bearbeiten einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung in der Regel im Rahmen der gewählten Vertiefungsrichtung. Es ist eine wissenschaftliche Dokumentation zur Vorgehensweise und zu den Ergebnissen der Bearbeitung zu erstellen.  <u>Qualifikationsziele:</u> Am Beispiel eines eigenen Projektes erlernt der Studierende unter Anleitung eine komplexe wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig, strukturiert und in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu bearbeiten. Dabei werden Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus mehreren Modulen des Studiums kreativ angewendet. Die Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse ist Bestandteil des Moduls.
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung).	Lehrform des Moduls ist das Projekt: Das Modul ist entsprechend der Aufgabenstellung selbständig zu bearbeiten. Der wissenschaftliche Betreuer des Projektes ist regelmäßig zu konsultieren.
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit: schriftliche Ausarbeitung (ca. 60 Seiten)</li> <li>• 45-minütige mündliche Prüfung (Präsentation der Ergebnisse)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 10 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit, Gewichtung 7</li> <li>• mündliche Prüfung, Gewichtung 3</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 300 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.



## Modul Master-Arbeit

<b>Modulnummer</b>	MMA
<b>Modulname</b>	<b>Master-Arbeit</b>
<b>Modulverantwortlich</b>	<b>Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik für Vertiefungsrichtung Digitale Maschine</b> <b>Professur Virtuelle Fertigungstechnik für Vertiefungsrichtung Digitaler Prozess</b> <b>Professur Fertigungslehre für Vertiefungsrichtung Digitale Produktion</b> <b>Professur Fabrikplanung und Fabrikbetrieb für Vertiefungsrichtung Digitale Fabrik</b>
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<u>Inhalte:</u> Das Modul beinhaltet das selbständige Bearbeiten einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung in der Regel im Rahmen der gewählten Vertiefung. Es ist eine wissenschaftliche Dokumentation zur Vorgehensweise und zu den Ergebnissen der Bearbeitung zu erstellen.  <u>Qualifikationsziele:</u> Die Masterarbeit und ihre Verteidigung qualifizieren den Studierenden zur selbständigen und komplexen Anwendung des im Studiengang erworbenen theoretischen und anwendungsorientierten Fachwissens auf eine komplexe wissenschaftliche Aufgabenstellung aus dem Bereich „Digital Manufacturing“. Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus mehreren Modulen des Studiums können kreativ angewendet und in einem Kolloquium attraktiv präsentiert werden.
<b>Lehrformen</b> (§ 4 Studienordnung)	---
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Die Ausgabe der Aufgabenstellung und damit die Bearbeitung beginnt erst nach erfolgreichem Abschluss aller anderen Module des Masterstudienganges.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung ist Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten.
<b>Modulprüfung</b>	Die Modulprüfung besteht aus zwei Prüfungsleistungen. Im Einzelnen sind folgende Prüfungsleistungen zu erbringen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit (Umfang: ca. 80 Seiten, Bearbeitungszeit: 16 Wochen)</li> <li>• 45-minütige mündliche Prüfung (Kolloquium - Präsentation und Verteidigung der Masterarbeit)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit - Gewichtung 7</li> <li>• mündliche Prüfung (Kolloquium) - Gewichtung 3</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studierenden von 900 Arbeitsstunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

---

**Prüfungsordnung für den nicht-konsekutiven Studiengang  
Digital Manufacturing mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.)  
an der Technischen Universität Chemnitz  
Vom 14. August 2007**

Aufgrund von § 24 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz – SächsHG) vom 11. Juni 1999 (SächsGVBl. S. 293), zuletzt geändert durch Artikel 13 des Gesetzes vom 15. Dezember 2006 (SächsGVBl. S. 515, 521), hat der Senat der Technischen Universität Chemnitz die folgende Prüfungsordnung erlassen:

**Inhaltsübersicht**

**Teil 1: Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Regelstudienzeit
- § 2 Prüfungsaufbau
- § 3 Fristen
- § 4 Zulassungsverfahren, Bekanntgabe von Prüfungsterminen und Prüfungsergebnissen
- § 5 Arten der Prüfungsleistungen
- § 6 Mündliche Prüfungsleistungen
- § 7 Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten
- § 8 Alternative Prüfungsleistungen
- § 9 Projektarbeiten
- § 10 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung und Gewichtung der Noten
- § 11 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 12 Freiversuch
- § 13 Bestehen und Nichtbestehen
- § 14 Wiederholung von Modulprüfungen
- § 15 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen
- § 16 Prüfungsausschuss
- § 17 Prüfer und Beisitzer
- § 18 Zweck der Masterprüfung
- § 19 Ausgabe des Themas, Abgabe, Bewertung und Wiederholung der Masterarbeit
- § 20 Zeugnis und Masterurkunde
- § 21 Ungültigkeit der Masterprüfung
- § 22 Einsicht in die Prüfungsakte
- § 23 Zuständigkeiten

**Teil 2: Fachspezifische Bestimmungen**

- § 24 Studienaufbau und Studienumfang
- § 25 Gegenstand, Art und Umfang der Masterprüfung
- § 26 Bearbeitungszeit der Masterarbeit, Kolloquium
- § 27 Hochschulgrad

**Teil 3: Schlussbestimmungen**

- § 28 Inkrafttreten und Veröffentlichung

In dieser Prüfungsordnung gelten grammatisch maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts. Frauen können die Amts- und Funktionsbezeichnungen dieser Prüfungsordnung in grammatisch femininer Form führen. Dies gilt entsprechend für die Verleihung von Hochschulgraden, akademischen Bezeichnungen und Titeln.

## Teil 1 Allgemeine Bestimmungen

### § 1 Regelstudienzeit

Der Studiengang hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern (zwei Jahren). Die Regelstudienzeit umfasst das Studium und alle Modulprüfungen einschließlich des Moduls Master-Arbeit.

### § 2 Prüfungsaufbau

Die Masterprüfung besteht aus Modulprüfungen. Modulprüfungen bestehen in der Regel aus einer oder bis zu drei Prüfungsleistungen. Modulprüfungen werden studienbegleitend abgenommen.

### § 3 Fristen

- (1) Die Masterprüfung sollte innerhalb der Regelstudienzeit abgelegt werden.
- (2) Durch das Lehrangebot wird sichergestellt, dass Prüfungsleistungen und Modulprüfungen in den in der Studienordnung vorgesehenen Zeiträumen (Prüfungsleistungen in der Regel im Anschluss an die Vorlesungszeit) abgelegt werden können. Der Prüfling wird rechtzeitig sowohl über Art, Anzahl, Gegenstand und Ausgestaltung der zu erbringenden Prüfungsleistungen und der zu absolvierenden Modulprüfungen als auch über die Termine, zu denen sie zu erbringen sind, und ebenso über die Aus- und Abgabezeitpunkte der Masterarbeit informiert.

### § 4 Zulassungsverfahren, Bekanntgabe von Prüfungsterminen und Prüfungsergebnissen

- (1) Die Masterprüfung kann nur ablegen, wer
  1. in den Masterstudiengang Digital Manufacturing an der Technischen Universität Chemnitz immatrikuliert ist und
  2. die Masterprüfung im gleichen oder (nach Maßgabe des Landesrechts) in einem verwandten Studiengang nicht „endgültig nicht bestanden“ hat und
  3. die im Einzelnen bestimmten Prüfungsleistungen für die jeweilige Prüfungsleistung erbracht hat, die in den Modulbeschreibungen für die jeweilige Prüfungsleistung festgelegt sind.
- (2) Der Antrag auf Zulassung zur Masterprüfung ist für jede Prüfungsleistung bis spätestens drei Wochen vor Beginn des zentralen Prüfungszeitraumes der Technischen Universität Chemnitz bzw. bei Prüfungsleistungen außerhalb des zentralen Prüfungszeitraumes bis spätestens drei Wochen vor dem Prüfungstermin schriftlich an das Prüfungsamt zu richten. Dem Antrag sind beizufügen:
  1. eine Angabe des Moduls, auf das sich die Prüfungsleistung beziehen soll,
  2. Nachweise über das Vorliegen der genannten Zulassungsvoraussetzungen,
  3. eine Erklärung des Prüflings darüber, dass die Prüfungsordnung bekannt ist und ob er bereits eine Masterprüfung im gleichen Studiengang oder (nach Maßgabe des Landesrechts) in einem verwandten Studiengang an einer wissenschaftlichen Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland nicht bestanden oder endgültig nicht bestanden hat oder ob er sich in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet und ob er seinen Prüfungsanspruch nach Maßgabe des Landesrechts durch Überschreiten der Fristen für die Meldung zu der jeweiligen Prüfung oder deren Ablegung verloren hat.
- (3) Über die Zulassung entscheidet der Prüfungsausschuss, in dringenden Fällen dessen Vorsitzender.
- (4) Personen, die sich in ihrer Berufspraxis, im Rahmen der Weiterbildung oder durch autodidaktische Studien ein der Studien- und Prüfungsordnung entsprechendes Wissen und Können angeeignet haben, können den berufsqualifizierenden Abschluss im externen Verfahren erwerben. Über den Antrag auf Zulassung zur Masterprüfung sowie über das Prüfungsverfahren und über die zu erbringenden Prüfungsleistungen, die den Anforderungen der Prüfungsordnung entsprechen müssen, entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (5) Die Zulassung zu einer Prüfungsleistung der Masterprüfung darf nur abgelehnt werden, wenn
  1. die in Absatz 1 genannten Voraussetzungen oder die Verfahrensvorschriften nach Absatz 2 nicht erfüllt sind,
  2. die Unterlagen unvollständig sind,
  3. der Prüfling im gleichen oder (nach Maßgabe des Landesrechts) in einem verwandten Studiengang die Masterprüfung endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem Prüfungsverfahren befindet oder
  4. der Prüfling nach Maßgabe des Landesrechts seinen Prüfungsanspruch durch Überschreiten der Fristen für die Meldung zu der jeweiligen Prüfungsleistung oder deren Ablegung verloren hat.

(6) Ablehnende Entscheidungen sind dem Prüfling spätestens zwei Wochen vor Prüfungsbeginn mit Angabe von Gründen und einer Rechtsbehelfsbelehrung schriftlich bekannt zu geben.

(7) Die Bekanntgabe von Prüfungsterminen, Zulassungslisten und Prüfungsergebnissen erfolgt im Prüfungsamt.

## **§ 5**

### **Arten der Prüfungsleistungen**

(1) Prüfungsleistungen sind

1. mündlich (§ 6) und/oder
2. durch Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten (§ 7) und/oder
3. durch alternative Prüfungsleistungen (§ 8) und/oder
4. durch Projektarbeiten (§ 9)

zu erbringen.

(2) Macht ein Prüfling durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Prüfungsleistung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, so kann der Prüfungsausschuss dem Prüfling gestatten, für die Fortsetzung des Studiums notwendige Leistungen in anderer Form zu erbringen.

(3) Die Prüfungssprache ist Deutsch. In geeigneten Fällen kann die Prüfungssprache Englisch sein. Regelungen dazu sind in den Modulbeschreibungen getroffen. Auf Antrag des Prüflings können Prüfungsleistungen auch in englischer Sprache erbracht werden. Der Antrag begründet keinen Anspruch.

## **§ 6**

### **Mündliche Prüfungsleistungen**

(1) Durch mündliche Prüfungsleistungen soll der Prüfling nachweisen, dass er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Ferner soll festgestellt werden, ob der Prüfling über ein dem Stand des Studiums entsprechendes Grundlagenwissen verfügt.

(2) Mündliche Prüfungsleistungen sind von mehreren Prüfern oder von einem Prüfer in Gegenwart eines sachkundigen Beisitzers abzunehmen.

(3) Mündliche Prüfungsleistungen können als Gruppen- oder als Einzelprüfungsleistungen abgelegt werden. Die Prüfungsdauer für jeden einzelnen Prüfling beträgt mindestens 15 Minuten und höchstens 45 Minuten.

(4) Im Rahmen der mündlichen Prüfungsleistung können auch Aufgaben mit angemessenem Umfang zur schriftlichen Behandlung gestellt werden, wenn dadurch der mündliche Charakter der Prüfungsleistung nicht aufgehoben wird.

(5) Die wesentlichen Gegenstände, Dauer, Verlauf und Note der mündlichen Prüfungsleistung sind in einem Protokoll festzuhalten, das von den Prüfern bzw. bei Gegenwart eines Beisitzers von dem Prüfer und dem Beisitzer zu unterzeichnen ist. Ergebnis und Note sind dem Prüfling jeweils im Anschluss an die mündliche Prüfungsleistung bekannt zu geben. Das Protokoll ist der Prüfungsakte beizulegen.

(6) Studierende, die sich zu einem späteren Prüfungstermin der gleichen Prüfungsleistung unterziehen wollen, sollen nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer zugelassen werden, es sei denn, der Prüfling widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

(7) Die Prüfungsleistung kann aus einem wichtigen Grund unterbrochen werden. Ein neuer Prüfungstermin ist so festzusetzen, dass die Prüfungsleistung unverzüglich nach Wegfall des Unterbrechungsgrundes stattfindet. Die Gründe, die zur Unterbrechung geführt haben, sind im Prüfungsprotokoll zu vermerken.

## **§ 7**

### **Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten**

(1) Die schriftlichen Prüfungsleistungen umfassen Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Arbeiten, in denen der Prüfling nachweist, dass er auf der Basis des notwendigen Grundlagenwissens in begrenzter Zeit mit den gängigen Methoden seines Faches Aufgaben lösen und Themen bearbeiten kann. Bei schriftlichen Prüfungsleistungen können dem Prüfling Themen zur Auswahl gegeben werden.

(2) Zu den sonstigen schriftlichen Arbeiten zählt das Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple choice). Es darf in einer Modulprüfung nicht den überwiegenden Teil der Prüfungsleistungen ausmachen. Die Aufgaben für das Antwort-Wahl-Verfahren sind in der Regel durch zwei Prüfer zu entwerfen. Der Bewertungsmaßstab ist von den Prüfern festzulegen. Der Bewertungsmaßstab jeder Frage und die Notenskala sind auf dem Fragebogen anzugeben. Die Auswertung von Antwort-Wahl-Verfahren kann automatisiert erfolgen.

(3) Schriftliche Prüfungsleistungen, deren Bestehen Voraussetzung für die Fortsetzung des Studiums sind, sind in der Regel von mindestens zwei Prüfern zu bewerten. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Das Bewertungsverfahren soll vier Wochen nicht überschreiten.

(4) Die Dauer von schriftlichen Prüfungsleistungen darf 60 Minuten nicht unterschreiten und die Höchstdauer von fünf Stunden nicht überschreiten.

(5) Über Hilfsmittel, die bei einer schriftlichen Prüfungsleistung benutzt werden dürfen, entscheidet der Prüfer. Die zugelassenen Hilfsmittel sind mit der Ankündigung des Prüfungstermins bekannt zu geben.

## **§ 8**

### **Alternative Prüfungsleistungen**

(1) Alternative Prüfungsleistungen werden im Rahmen von Seminaren, Praktika oder Übungen erbracht. Die Leistung erfolgt in Form von schriftlichen Ausarbeitungen, Hausarbeiten, Referaten oder protokollierten praktischen Leistungen im Rahmen einer oder mehrerer Lehrveranstaltung/en. Die Leistungen müssen individuell zurechenbar sein. Bei Hausarbeiten und in der Regel bei schriftlichen Ausarbeitungen hat der Prüfling an Eides statt zu versichern, dass sie selbständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt wurden.

(2) Für die Bewertung von alternativen Prüfungsleistungen gelten § 6 Abs. 2 und § 7 Abs. 3 entsprechend.

(3) Dauer und Umfang alternativer Prüfungsleistungen werden in den Modulbeschreibungen festgelegt.

## **§ 9**

### **Projektarbeiten**

(1) Durch Projektarbeiten wird in der Regel die Fähigkeit zur Teamarbeit und insbesondere zur Entwicklung, Durchsetzung und Präsentation von Konzepten nachgewiesen. Hierbei soll der Prüfling nachweisen, dass er an einer größeren Aufgabe Ziele definieren sowie interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte erarbeiten kann. Eine Projektarbeit besteht in der Regel aus der mündlichen Präsentation und einer schriftlichen Auswertung oder Dokumentation der Ergebnisse.

(2) Für Projektarbeiten, deren Bestehen Voraussetzung für die Fortsetzung des Studiums ist, gelten § 6 Abs. 2 und § 7 Abs. 3 entsprechend.

(3) Die Dauer der mündlichen Präsentation und der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung werden in der Modulbeschreibung festgelegt, wobei eine mündliche Präsentation mindestens 15 Minuten und höchstens 45 Minuten dauern soll.

## **§ 10**

### **Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung und Gewichtung der Noten**

(1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfern festgesetzt. Für die Bewertung von Prüfungsleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

1 - sehr gut	eine hervorragende Leistung,
2 - gut	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt,
3 - befriedigend	eine Leistung, die den durchschnittlichen Anforderungen entspricht,
4 - ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt,
5 - nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung von Prüfungsleistungen können einzelne Noten um 0,3 auf Zwischenwerte erhöht oder erniedrigt werden; die Noten 0,7, 4,3, 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen.

(2) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, errechnet sich die Modulnote aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen, ansonsten ergibt die Note der Prüfungsleistung die Modulnote. Dabei wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Die Modulnote lautet:

bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5	= sehr gut,
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis einschließlich 2,5	= gut,
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis einschließlich 3,5	= befriedigend,
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis einschließlich 4,0	= ausreichend,
bei einem Durchschnitt ab 4,1	= nicht ausreichend.

(3) Für das Bestehen des Moduls Master-Arbeit ist notwendig, dass die Masterarbeit von beiden Prüfern mindestens mit der Note "ausreichend" bewertet wird. Die Note für die Masterarbeit errechnet sich dann aus dem Durchschnitt der Noten der beiden Prüfer.

(4) Für die Masterprüfung wird eine Gesamtnote gebildet. Die Gesamtnote errechnet sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Modulnoten einschließlich der Note des Moduls Master-Arbeit (vgl. § 25). Für die Bildung der Gesamtnote gelten Absatz 2 Satz 2 und Satz 3 entsprechend.

(5) Die Gesamtnote wird durch eine ECTS-Note nach folgendem Schema ergänzt:

ECTS-Note	Prozentsatz der erfolgreichen Studierenden, die diese Note in der Regel erhalten*
A	10
B	25
C	30
D	25
E	10

\* Die Festlegung der zu berücksichtigenden Kohorte der erfolgreichen Studierenden trifft der Prüfungsausschuss.

(6) Werden benotete Studienleistungen als Prüfungsleistungen angerechnet, müssen sie in Art und Umfang Prüfungsleistungen entsprechen. Die Masterprüfung darf nicht überwiegend durch die Anrechnung von benoteten Studienleistungen erbracht werden. Über die Anrechnung entscheidet der Prüfungsausschuss.

### § 11

#### **Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

(1) Der Prüfling kann die Anmeldung zu einer Prüfungsleistung ohne Angabe von Gründen zurückziehen, sofern er dieses dem Prüfungsamt bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin mitteilt.

(2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn der Prüfling einen für ihn bindenden Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder wenn er von einer Prüfung, die er angetreten hat, ohne triftigen Grund zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.

(3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen unverzüglich beim Prüfungsausschuss schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des Prüflings kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes und in Zweifelsfällen eines amtsärztlichen Attestes verlangt werden. Soweit die Einhaltung von Fristen für die erstmalige Meldung zur Prüfung, die Wiederholung von Prüfungen, die Gründe für das Versäumnis von Prüfungen und die Einhaltung von Bearbeitungszeiten für Prüfungsarbeiten betroffen sind, steht der Krankheit des Prüflings die Krankheit eines von ihm überwiegend allein zu versorgenden Kindes gleich.

(4) Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe an, so setzt er im Benehmen mit dem Prüfling einen neuen Prüfungstermin fest.

(5) Versucht der Prüfling das Ergebnis seiner Prüfungsleistung durch Täuschung oder Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, wird die betreffende Prüfungsleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(6) Ein Prüfling, der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von dem jeweiligen Prüfer oder Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall wird die Prüfungsleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(7) Der Prüfling kann innerhalb von zwei Wochen nach Vorliegen von Entscheidungen nach Absatz 5 oder 6 verlangen, dass diese vom Prüfungsausschuss überprüft werden.

(8) Belastende Entscheidungen sind dem Prüfling durch den Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

### § 12

#### **Freiversuch**

(1) Prüfungsleistungen können bei Vorliegen der Zulassungsvoraussetzungen vor Ablauf des im Studienablaufplan vorgesehenen Zeitpunktes abgelegt werden.

(2) Im Falle einer nicht bestandenen Prüfung gilt diese Prüfung auf Antrag des Kandidaten als nicht unternommen. Im Falle einer bestandenen Prüfung kann die Prüfungsleistung auf Antrag des Kandidaten zur Aufbesserung der Note zum nächsten regulären Prüfungstermin wiederholt werden. In diesen Fällen zählt die bessere Note.

### § 13

#### **Bestehen und Nichtbestehen**

(1) Modulprüfungen sind bestanden, wenn sie mindestens mit „ausreichend“ (4,0) bewertet wurden. Werden in den Modulbeschreibungen mit „Bestehen erforderlich“ gekennzeichnete Prüfungsleistungen mit „nicht ausreichend“ bewertet, ist die Modulprüfung nicht bestanden. Nicht bestandene Modulprüfungen, welche

nicht innerhalb eines Jahres (§ 14) wiederholt wurden oder die bei Wiederholung mit „nicht ausreichend“ bewertet wurden, führen zum endgültigen Nichtbestehen der Modulprüfung.

(2) Mit dem endgültigen Nichtbestehen einer Modulprüfung gilt die Masterprüfung als „endgültig nicht bestanden“.

(3) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn die erforderlichen Prüfungsvorleistungen erbracht und sämtliche Modulprüfungen bestanden sind. Eine Masterprüfung, die nicht innerhalb von vier Semestern nach Abschluss der Regelstudienzeit abgelegt worden ist, gilt als „nicht bestanden“.

(4) Erweist sich, dass das Prüfungsverfahren mit Mängeln behaftet war, die die Prüfungsleistung beeinflusst haben, so kann auf Antrag eines Prüflings oder von Amts wegen angeordnet werden, dass für einen bestimmten Prüfling oder alle Prüflinge die Prüfung oder einzelne Teile derselben neu angesetzt werden. In diesem Fall sind die bereits erbrachten Prüfungsergebnisse ungültig.

(5) Mängel im Prüfungsverfahren müssen unverzüglich, spätestens innerhalb eines Monats nach dem jeweiligen Prüfungstag beim Vorsitzenden des Prüfungsausschusses oder bei dem Prüfer geltend gemacht werden. Anordnungen nach Absatz 4 dürfen nur bis zu dem Zeitpunkt erfolgen, zu dem eine Meldung zum darauf folgenden Prüfungszeitraum noch möglich ist.

#### **§ 14**

##### **Wiederholung von Modulprüfungen**

(1) Bei Nichtbestehen einer Modulprüfung (Modulnote „nicht ausreichend“) ist eine Wiederholungsprüfung möglich. Besteht die Modulprüfung aus mehreren Prüfungsleistungen, so können mit „nicht ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen nur insoweit wiederholt werden, wie dies zum Bestehen der Modulprüfung erforderlich ist. Unabhängig davon, sind Prüfungsleistungen, die in der Modulbeschreibung mit „Bestehen erforderlich“ gekennzeichnet sind und mit „nicht ausreichend“ bewertet wurden, zu wiederholen.

Eine Wiederholungsprüfung ist nur innerhalb eines Jahres zulässig. Diese Frist beginnt mit dem Abschluss der letzten Prüfungsleistung der jeweiligen Modulprüfung. Nach Ablauf dieser Frist gilt sie als „endgültig nicht bestanden“.

(2) Eine zweite Wiederholungsprüfung kann nur in besonderen Ausnahmefällen zum nächstmöglichen Prüfungstermin durchgeführt werden. Der Prüfling hat dafür umgehend einen begründeten Antrag an den Prüfungsausschuss zu stellen.

(3) Die Wiederholung einer bestandenen Prüfungsleistung ist, abgesehen von dem in § 12 geregelten Fall, nicht zulässig.

(4) Nicht bestandene Modulprüfungen an anderen Universitäten und gleichgestellten Hochschulen sind anzurechnen.

#### **§ 15**

##### **Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen**

(1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen werden angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit gegeben ist. Die Anrechnung kann versagt werden, wenn mehr als 80 Leistungspunkte oder die Masterarbeit angerechnet werden soll. Über die Anrechnung entscheidet der Prüfungsausschuss. Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen sind gleichwertig, wenn sie in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denjenigen dieses Studienganges im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Bei der Anerkennung und Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb der Bundesrepublik Deutschland erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz (KMK) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK) gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulkooperationsvereinbarungen zu beachten.

(2) Einschlägige berufspraktische Tätigkeiten kann der Prüfungsausschuss anrechnen.

(3) In einer besonderen Hochschulprüfung (Einstufungsprüfung) können Studienbewerber, die die Zugangsvoraussetzung für diesen Masterstudiengang erfüllen, nachweisen, dass sie über Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen, die eine Einstufung in ein höheres Fachsemester rechtfertigen.

(4) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Leistungspunkte und die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Eine Kennzeichnung der Anrechnung im Zeugnis ist zulässig.

(5) Die Studierenden haben die für die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen erforderlichen Unterlagen vorzulegen.

**§ 16****Prüfungsausschuss**

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und zur Wahrnehmung der durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bestellt der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau einen Prüfungsausschuss.
- (2) Der Prüfungsausschuss besteht aus dem Vorsitzenden, dessen Stellvertreter und zwei weiteren Mitgliedern aus dem Kreis der an der Fakultät tätigen Hochschullehrer, zwei Mitgliedern aus dem Kreis der wissenschaftlichen Mitarbeiter und einem Mitglied aus dem Kreis der Studierenden.
- (3) Die Amtszeit beträgt in der Regel drei Jahre, für studentische Mitglieder ein Jahr.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist für alle Fragen im Zusammenhang mit der Prüfungsordnung zuständig, insbesondere für:
  1. die Organisation der Prüfungen,
  2. die Anrechnung von Studienzeiten sowie von Studien- und Prüfungsleistungen,
  3. die Aufstellung der Listen der Prüfer und der Beisitzer,
  4. die Entscheidung über angemessene Prüfungsbedingungen für Studierende während der Inanspruchnahme der gesetzlichen Mutterschutzfristen und der Fristen der Elternzeit,
  5. die Entscheidung über angemessene Prüfungsbedingungen für behinderte Studierende und chronisch Kranke.
- (5) Der Prüfungsausschuss kann Aufgaben an den Vorsitzenden zur Erledigung übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen nach § 11 und für Berichte an den Fakultätsrat.
- (6) Der Prüfungsausschuss berichtet dem Fakultätsrat über die Entwicklung des Arbeitsaufwandes (workload), der Prüfungs- und Studienzeiten, der tatsächlichen Bearbeitungszeiten für die Masterarbeit, über die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten und gibt Anregungen zur Reform der Studien- und Prüfungsordnung.
- (7) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn der Vorsitzende oder dessen Stellvertreter und die Mehrheit der Mitglieder anwesend sind und die Hochschullehrer über die Mehrheit der Stimmen verfügen. Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich.
- (8) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen. Sie können Zuständigkeiten des Prüfungsausschusses nicht wahrnehmen, wenn sie selbst Beteiligte der Prüfungsangelegenheit sind.
- (9) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (10) Der Prüfungsausschuss ist in Angelegenheiten, welche die Prüfungsordnung betreffen, Widerspruchsbehörde.

**§ 17****Prüfer und Beisitzer**

- (1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfer und Beisitzer. Zu Prüfern werden Mitglieder und Angehörige der Hochschule oder anderer Hochschulen bestellt, die in einem Prüfungsfach zur selbständigen Lehre berechtigt sind; soweit ein Bedürfnis besteht, kann auch zum Prüfer bestellt werden, wer die Befugnis zur selbständigen Lehre nur für ein Teilgebiet eines Prüfungsfaches besitzt. Entsprechend dem Zweck und der Eigenart der Hochschulprüfung können auch Lehrkräfte für besondere Aufgaben sowie in der beruflichen Praxis und Ausbildung erfahrene Personen zu Prüfern bestellt werden. Prüfungsleistungen dürfen nur von Personen bewertet werden, die selbst mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen.
- (2) Die Prüfer und Beisitzer sind bei ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig.
- (3) Der Prüfling kann für die Bewertung der Masterarbeit (§ 19) und der mündlichen Prüfungsleistungen (§ 6) den Prüfer oder eine Gruppe von Prüfern dem Prüfungsausschuss vorschlagen. Der Vorschlag begründet keinen Anspruch.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass dem Prüfling die Namen der Prüfer und Beisitzer mindestens zwei Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben werden.
- (5) Für die Prüfer und die Beisitzer gilt § 16 Abs. 9 entsprechend.

**§ 18****Zweck der Masterprüfung**

Die Masterprüfung bildet den berufsqualifizierenden Abschluss des Masterstudiums. Durch die Masterprüfung wird festgestellt,

1. ob der Prüfling ein Wissen und Verstehen nachweist, das normalerweise auf der Bachelor-Ebene aufbaut und diese wesentlich vertieft und erweitert und
2. ob der Prüfling in der Lage ist, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologie und Lehrmeinungen des Lehrgebiets zu definieren und interpretieren und



3. ob der Prüfling befähigt ist, sein Wissen und Verstehen zur Problemlösung auch in neuen und ungewohnten Situationen anzuwenden und
4. ob der Prüfling auf der Grundlage unvollständiger und begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen fällen kann und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse zu berücksichtigen weiß.

### § 19

#### **Ausgabe des Themas, Abgabe, Bewertung und Wiederholung der Masterarbeit**

- (1) Die Masterarbeit soll zeigen, dass der Prüfling in der Lage und befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist, ein angemessenes fachspezifisches bzw. fachübergreifendes Problem auf dem aktuellen Stand von Forschung oder Anwendung selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und seine Ergebnisse in klarer und eindeutiger Weise zu formulieren und zu vermitteln.
- (2) Das Thema der Masterarbeit muss in einem inhaltlichen Zusammenhang mit dem Studiengang stehen. Die Masterarbeit kann von jedem Prüfungsberechtigten betreut werden. Der Prüfling hat das Recht, einen Betreuer sowie ein Thema vorzuschlagen. Ein Rechtsanspruch darauf, dass dem Vorschlag entsprochen wird, besteht nicht.
- (3) Bei der Abgabe der Masterarbeit hat der Prüfling an Eides statt zu versichern, dass sie selbständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt wurden. Bei einer Gruppenarbeit ist der individuelle Anteil jedes Prüflings genau auszuweisen.
- (4) Die Masterarbeit ist in drei Exemplaren in maschinenschriftlicher und gebundener Ausfertigung termingemäß abzugeben.
- (5) Die Themenausgabe und der Abgabezeitpunkt sind aktenkundig zu machen.
- (6) Das Thema der Masterarbeit kann einmal zurückgegeben werden, jedoch nur innerhalb von vier Wochen nach Ausgabe des Themas.
- (7) Die Masterarbeit ist in der Regel von mindestens zwei Prüfern selbständig zu bewerten. Darunter soll der Betreuer der Masterarbeit sein. Die Bewertung erfolgt nach § 10 Abs. 1 dieser Prüfungsordnung. Das Bewertungsverfahren soll vier Wochen nicht überschreiten.
- (8) Nicht fristgemäß eingereichte Masterarbeiten werden mit der Note „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Wird die Masterarbeit mit schlechter als „ausreichend“ (4,0) bewertet, kann sie nur einmal wiederholt werden. Bei Wiederholung der Masterarbeit ist eine Rückgabe des Themas in der in Absatz 6 genannten Frist jedoch nur zulässig, wenn der Prüfling bei der Anfertigung seiner mit „nicht ausreichend“ bewerteten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.

### § 20

#### **Zeugnis und Masterurkunde**

- (1) Nach dem erfolgreichen Abschluss der Masterprüfung wird unverzüglich, möglichst innerhalb von vier Wochen ein Zeugnis ausgestellt. In das Zeugnis der Masterprüfung sind die Bezeichnungen der Module, die Modulnoten und die erreichten Leistungspunkte, das Thema der Masterarbeit, die Gesamtnote (deutsche Note und ECTS-Note) und die Gesamtleistungspunkte aufzunehmen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist, und wird vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (3) Gleichzeitig mit dem Zeugnis der Masterprüfung erhält der Prüfling die Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird vom Dekan und dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Technischen Universität versehen. Der Masterurkunde ist eine englischsprachige Übersetzung beizufügen.
- (4) Es wird ein Diploma Supplement (DS) ausgestellt. Als Darstellung des nationalen Bildungssystems ist der zwischen Kultusministerkonferenz (KMK) und Hochschulrektorenkonferenz (HRK) abgestimmte Text in der jeweiligen Fassung zu verwenden.
- (5) Sorben können den Grad in sorbischer Sprache führen und eine sorbischsprachige Fassung der Masterurkunde und des Zeugnisses erhalten.
- (6) Die Hochschule stellt Studenten, die ihr Studium nicht abschließen, auf Antrag ein Studienzeugnis über die erbrachten Leistungen aus.

### § 21

#### **Ungültigkeit der Masterprüfung**

- (1) Hat der Prüfling bei einer Prüfungsleistung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann die Note der Prüfungsleistung entsprechend § 11 Abs. 5 berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass der Prüfling hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat der Prüfling die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ und die Masterprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden.

(3) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis ist auch die Masterurkunde, deren englische Übersetzung und das Diploma Supplement einzuziehen, wenn die Masterprüfung aufgrund einer Täuschung für „nicht bestanden“ erklärt wurde. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellen des Zeugnisses ausgeschlossen.

(4) Dem Prüfling ist vor einer Entscheidung nach Absatz 1 oder Absatz 2 Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

## § 22

### Einsicht in die Prüfungsakte

Innerhalb eines Jahres nach Abschluss des Prüfungsverfahrens wird dem Absolventen auf Antrag in angemessener Frist Einsicht in seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, in die darauf bezogenen Gutachten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

## § 23

### Zuständigkeiten

Insbesondere Entscheidungen über die Folgen von Verstößen gegen Prüfungsvorschriften (§ 11), das Bestehen und Nichtbestehen (§ 13), die Anrechnung von Prüfungs- und Studienleistungen (§ 15), die Bestellung der Prüfer und Beisitzer (§ 17), die Berechtigung zur Ausgabe der Masterarbeit (§ 19) und über die Ungültigkeit der Masterprüfung (§ 21) werden durch den Prüfungsausschuss getroffen. Die Ausstellung von Zeugnissen und Urkunden obliegt dem Prüfungsamt.

## Teil 2

### Fachspezifische Bestimmungen

## § 24

### Studienaufbau und Studienumfang

(1) Der Studiengang hat einen modularen Aufbau. Er besteht aus Basis-, Schwerpunkt- und Vertiefungsmodulen, die als Pflicht- oder Wahlpflichtmodule angeboten werden, sowie den Modulen Projektarbeit und Master-Arbeit.

(2) Für den erfolgreichen Abschluss des Master-Studiums sind 120 Leistungspunkte erforderlich.

(3) Der zeitliche Umfang der erforderlichen Arbeitsleistung des Studierenden beträgt pro Semester durchschnittlich 900 Arbeitsstunden. Bei erfolgreichem Abschluss von Modulprüfungen werden die dafür vorgesehenen Leistungspunkte vergeben.

## § 25

### Gegenstand, Art und Umfang der Masterprüfung

(1) Folgende Module sind Bestandteile der Masterprüfung:

#### 1. Basismodule:

BM 1	Basiswissen für Digital Manufacturing (Pflichtmodul),	12 LP,	Gewichtung 1
------	---	--------	--------------

Aus den zwei folgenden Basismodulen ist eines entsprechend der Vorbildung zu wählen:

BM 2.1	Grundlagen aus dem Bereich Produktionstechnik (Wahlpflichtmodul),	10 LP,	Gewichtung 1
BM 2.2	Grundlagen aus dem Bereich Informatik (Wahlpflichtmodul),	10 LP,	Gewichtung 1

Aus den drei folgenden Basismodulen ist eines entsprechend der Vorbildung zu wählen:

BM 3.1	Grundlagen zu Digitaler Maschine und Digitalem Prozess (Wahlpflichtmodul),	8 LP,	Gewichtung 1
BM 3.2	Grundlagen zu Digitaler Produktion (Wahlpflichtmodul),	8 LP,	Gewichtung 1
BM 3.3	Grundlagen zu Digitaler Fabrik (Wahlpflichtmodul),	8 LP,	Gewichtung 1

**2. Schwerpunktmodule:**

SM 1	Fachwissen für Digital Manufacturing (Pflichtmodul),	12 LP,	Gewichtung 1
SM 2	Allgemeine Methodenkompetenz (Pflichtmodul),	12 LP,	Gewichtung 1

**3. Vertiefungsmodule:**

Aus den vier folgenden Vertiefungsrichtungen ist eine Vertiefungsrichtung mit den zugeordneten Vertiefungsmodulen zu wählen:

## Vertiefungsrichtung Digitale Maschine

VM 1.1	Produktentwicklung und Simulationsmethoden I (Wahlpflichtmodul),	14 LP,	Gewichtung 1
VM 1.2	Produktentwicklung und Simulationsmethoden II (Wahlpflichtmodul),	12 LP,	Gewichtung 1

## Vertiefungsrichtung Digitaler Prozess

VM 2.1	Modellierung und Simulation von Prozessen I (Wahlpflichtmodul),	14 LP,	Gewichtung 1
VM 2.2	Modellierung und Simulation von Prozessen II (Wahlpflichtmodul),	12 LP,	Gewichtung 1

## Vertiefungsrichtung Digitale Produktion

VM 3.1	IT-gestützte Fertigungsplanung und Fertigungsorganisation I (Wahlpflichtmodul),	14 LP,	Gewichtung 1
VM 3.2	IT-gestützte Fertigungsplanung und Fertigungsorganisation II (Wahlpflichtmodul),	12 LP,	Gewichtung 1

## Vertiefungsrichtung Digitale Fabrik

VM 4.1	Methoden und Werkzeuge digitaler Fabrik- und Logistiksysteme I (Wahlpflichtmodul),	14 LP,	Gewichtung 1
VM 4.2	Methoden und Werkzeuge digitaler Fabrik- und Logistiksysteme II (Wahlpflichtmodul),	12 LP,	Gewichtung 1

**4. Modul Projekt:**

MPA	Projekt (Pflichtmodul),	10 LP,	Gewichtung 1
-----	-------------------------	--------	--------------

**5. Modul Master-Arbeit:**

MMA	Master-Arbeit,	30 LP,	Gewichtung 3
-----	----------------	--------	--------------

(2) In den Modulbeschreibungen, die Bestandteil der Studienordnung sind, sind Anzahl, Art, Gegenstand und Ausgestaltung der Prüfungsleistungen festgelegt.

**§ 26****Bearbeitungszeit der Masterarbeit, Kolloquium**

- (1) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt 16 Wochen.
- (2) Im Einzelfall kann auf begründeten Antrag der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit um höchstens sechs Wochen verlängern.
- (3) Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Masterarbeit sind vom Betreuer so zu begrenzen, dass die Frist zur Bearbeitung der Masterarbeit eingehalten werden kann.
- (4) Der Prüfling erläutert seine Masterarbeit in einem Kolloquium.

**§ 27****Hochschulgrad**

Ist die Masterprüfung bestanden, verleiht die Technische Universität Chemnitz den Grad „Master of Science (M.Sc.)“.

**Teil 3**  
**Schlussbestimmungen**

**§ 28**  
**Inkrafttreten und Veröffentlichung**

Die Prüfungsordnung gilt für die ab Wintersemester 2007/2008 Immatrikulierten.

Die Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Chemnitz in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Senates vom 10. Juli 2007 und der Genehmigung durch das Rektoratskollegium der Technischen Universität Chemnitz vom 18. Juli 2007.

Chemnitz, den 14. August 2007

Der Rektor  
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Klaus-Jürgen Matthes