



## Amtliche Bekanntmachungen

---

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

---

Nr. 19/2019

21. Mai 2019

### Inhaltsverzeichnis

Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 20. Mai 2019 Seite 397

Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 20. Mai 2019 Seite 455

---

### **Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz Vom 20. Mai 2019**

Aufgrund von § 13 Abs. 4 i. V. m. § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz - SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), das zuletzt durch Artikel 2 Abs. 27 des Gesetzes vom 5. April 2019 (SächsGVBl. S. 245, 255) geändert worden ist, hat der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau im Einvernehmen mit dem Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 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, Übergangsregelung

Anlagen: 1 Studienablaufplan  
2 Modulbeschreibungen

In dieser Studienordnung gelten grammatisch maskuline Personenbezeichnungen gleichermaßen für Personen weiblichen und männlichen Geschlechts.

## **Teil 1 Allgemeine Bestimmungen**

### **§ 1 Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage der jeweils gültigen Prüfungsordnung (§ 9) Ziele, Inhalte, Aufbau, Ablauf und Durchführung des Studienganges Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science an der Fakultät für Maschinenbau in Abstimmung mit der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Chemnitz.

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

- (1) Studienbeginn ist in der Regel im Wintersemester.
- (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 Mikrotechnik/Mechatronik erfüllt, wer an der Technischen Universität Chemnitz im Bachelorstudiengang Mikrotechnik/Mechatronik, im Bachelorstudiengang Maschinenbau, im Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik oder wer in einem inhaltlich gleichwertigen Studiengang einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss erworben hat.
- (2) Über die Gleichwertigkeit sowie 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), das Planspiel (PS) oder die Exkursion (E).
- (2) Lehrveranstaltungen werden in Deutsch abgehalten. In den Modulbeschreibungen ist geregelt, welche Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden.

### **§ 5 Ziele des Studienganges**

Ziel des Studienganges Mikrotechnik/Mechatronik ist es, den Studenten entsprechend dem Querschnittscharakter der Fachgebiete Elektrotechnik und Maschinenbau zu ermöglichen, ihre im Bachelorstudiengang erworbenen Fachkenntnisse zu vertiefen und in wissenschaftlichen Arbeiten ergebnisorientiert anzuwenden. Der Forderung der Industrie nach der verstärkten Ausbildung methodischer und sozialer Kompetenzen (Soft Skills) wird mit dem in jeder Vertiefungsrichtung enthaltenen Forschungsseminar Rechnung getragen. In diesem steht die Bearbeitung einer umfangreichen Aufgabenstellung im Team im Vordergrund. Absolventen des Studienganges sind in der Lage, für komplexe Aufgabenstellungen ihres Fachbereichs strukturierte Lösungsstrategien zu entwickeln, zu bearbeiten und die erreichten Ergebnisse nachvollziehbar zu kommunizieren.

Es werden zwei berufsorientierte Vertiefungsrichtungen angeboten:

- **Entwurf mechatronischer Systeme:** Entwicklung und Anwendung von Antriebs- und Arbeitssystemen für Maschinen und Anlagen in sich selbst erkennenden und überwachenden Anlagen
- **Fertigung mechatronischer Systeme:** Entwicklung und Anwendung von Produkten, Verfahren und Fertigungssystemen für integrierte, miniaturisierte Systeme und Höchstpräzisionskomponenten

## 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 Vertiefungsrichtungsübergreifende Inhalte

M1.1 Grafische Programmierung mechatronischer Systeme	5 LP (Pflichtmodul)
M1.2 Forschungsseminar	8 LP (Pflichtmodul)
M1.3 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1A	8 LP (Pflichtmodul)
M1.4 Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung	4 LP (Pflichtmodul)
M1.5 Funktionswerkstoffe	4 LP (Pflichtmodul)
M1.6 Mikrosystementwurf	6 LP (Pflichtmodul)
M1.7 Sensor-Aktor-Systeme	4 LP (Pflichtmodul)

#### 2 Ergänzungsmodule Interdisziplinäre Lehrinhalte

Aus den nachfolgenden Ergänzungsmodulen M2.1 bis M2.9 sind Module im Gesamtumfang von 7 LP auszuwählen.

M2.1 Einführung in das Management	4 LP (Wahlpflichtmodul)
M2.2 Methodisches Konstruieren	4 LP (Wahlpflichtmodul)
M2.3 Projektmanagement (MB)	4 LP (Wahlpflichtmodul)
M2.4 Kosten- und Erlösrechnung	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M2.5 Arbeits- und Gesundheitsschutz	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M2.6 Grundlagen der Finanzierung	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M2.7 Investitionsrechnung	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M2.8 Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten	2 LP (Wahlpflichtmodul)
M2.9 Sichere Mechatronische Systeme	5 LP (Wahlpflichtmodul)

#### 3 Vertiefungsmodule Vertiefungsrichtungen

Aus den nachfolgenden zwei Vertiefungsrichtungen 3.1 Entwurf mechatronischer Systeme und 3.2 Fertigung mechatronischer Systeme ist eine Vertiefungsrichtung mit den zugehörigen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen im Umfang von 44 LP auszuwählen:

##### 3.1 Entwurf mechatronischer Systeme

M3.1.1 Klein- und Mikroantriebe	5 LP (Pflichtmodul)
M3.1.2 Automatisierte Antriebe	7 LP (Pflichtmodul)
M3.1.3 Maschinendynamik diskreter Systeme	5 LP (Pflichtmodul)
M3.1.4 Industrielle Steuerungstechnik	5 LP (Pflichtmodul)
M3.1.5 Gerätetechnik A	5 LP (Pflichtmodul)
M3.1.6 Entwurf mechatronischer Systeme II	4 LP (Pflichtmodul)

Aus den nachfolgenden Vertiefungsmodulen M3.1.7 bis M3.1.15 sind Module im Gesamtumfang von 13 LP auszuwählen.

M3.1.7 Regelungstechnik 2A	6 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.1.8 Echtzeitverarbeitung	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.1.9 Traktions- und Magnetlagertechnik	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.1.10 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2A	8 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.1.11 Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck)	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.1.12 Kurvengetriebe und Bewegungsdesign	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.1.13 (511050) Grundlagen der Informatik II	5 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.1.14 Mess- und Prüftechnik für MST	5 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.1.15 Funktionsoberflächen	4 LP (Wahlpflichtmodul)

##### 3.2 Fertigung mechatronischer Systeme

M3.2.1 Betriebsmittel der Mechatronikfertigung	4 LP (Pflichtmodul)
M3.2.2 Technologien für Mikro- und Nanosysteme	5 LP (Pflichtmodul)
M3.2.3 Produktionsplanung und -steuerung	4 LP (Pflichtmodul)
M3.2.4 Funktionsoberflächen	4 LP (Pflichtmodul)

M3.2.5 Präzisionsmaschinen für die Mikrobearbeitung	4 LP (Pflichtmodul)
M3.2.6 Mess- und Prüftechnik für MST	5 LP (Pflichtmodul)
M3.2.7 Gerätetechnik A	5 LP (Pflichtmodul)

Aus den nachfolgenden Vertiefungsmodulen M3.2.8 bis M3.2.15 sind Module im Gesamtvolumen von 13 LP auszuwählen.

M3.2.8 Strahltechnische Verfahren	4 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.2.9 Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit	4 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.2.10 Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck)	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.2.11 CAM-Methoden und Anwendung	4 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.2.12 Löten	3 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.2.13 Industrielle Steuerungstechnik	5 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.2.14 Entwurf mechatronischer Systeme II	4 LP (Wahlpflichtmodul)
M3.2.15 Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik	6 LP (Wahlpflichtmodul)

#### **4 Modul Master-Arbeit**

M4 Master-Arbeit	30 LP (Pflichtmodul)
------------------	----------------------

(2) Der empfohlene Ablauf des Studiums im Masterstudiengang Mikrotechnik/Mechatronik 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) Der Studiengang besteht aus vertiefungsrichtungsübergreifenden Basismodulen aus dem Bereich Mechatronik sowie interdisziplinären Ergänzungsmodulen. Darüber hinaus ist zu Beginn des Studiums durch die Studenten eine von zwei Vertiefungsrichtungen (3.1 oder 3.2) auszuwählen. Innerhalb der gewählten Vertiefung sind Pflicht- und Wahlpflichtmodule zu belegen. Zur Auswahl der Lehrveranstaltungen (Basismodule, Ergänzungsmodule, Wahlpflichtmodule der Vertiefungsrichtung) wird eine Fachstudienberatung empfohlen. Das Studium wird mit der Masterarbeit abgeschlossen.

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

### **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) Es wird empfohlen, eine Studienberatung insbesondere in folgenden Fällen in Anspruch zu nehmen:

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 Regelungen zu Prüfungen sind in der Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz enthalten.

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

- (1) Die Studenten sollen sich auf die zu besuchenden Lehrveranstaltungen vorbereiten und deren Inhalte in selbständiger Arbeit vertiefen. Die für den erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten werden nicht ausschließlich durch den Besuch von Lehrveranstaltungen erworben, vielmehr sind zusätzliche eigene Studien erforderlich (Selbststudium).
- (2) Ein Fernstudium oder Teilzeitstudium ist nicht vorgesehen.

**Teil 4****Schlussbestimmungen****§ 11****Inkrafttreten und Veröffentlichung, Übergangsregelung**

Diese Studienordnung gilt für die ab Wintersemester 2019/2020 Immatrikulierten.

Für die vor dem Wintersemester 2019/2020 immatrikulierten Studenten gilt die Studienordnung für den konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science (M.Sc.) an der Technischen Universität Chemnitz vom 4. August 2015 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 36/2015, S. 1729), geändert durch Artikel 1 der Satzung vom 15. Juni 2017 (Amtliche Bekanntmachungen Nr. 19/2017, S. 948), fort.

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

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Maschinenbau vom 18. März 2019, des Fakultätsrates der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 9. April 2019 und der Genehmigung durch das Rektorat der Technischen Universität Chemnitz vom 10. Mai 2019.

Chemnitz, den 20. Mai 2019

Der Rektor  
der Technischen Universität Chemnitz

Prof. Dr. Gerd Strohmeier

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
<b>1 Basismodule Vertiefungsrichtungübergreifende Inhalte</b>					
M1.1 Grafische Programmierung mechatronischer Systeme		60 AS 2 LVS (S2) PVL Testat	90 AS 2 LVS (S2) ASL 3 Projekte		150 AS / 5 LP
M1.2 Forschungsseminar		90 AS 2 LVS (S2) PVL Präsentation und Kurzbericht	150 AS 2 LVS (S2) 2 PL Projektbericht, mündliche Prüfung		240 AS / 8 LP
M1.3 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1A	240 AS 6 LVS (V2/Ü2/P2) PVL testiertes Praktikum PL Klausur				240 AS / 8 LP
M1.4 Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung	120 AS 3 LVS (V2/P1) PVL testiertes Praktikum PL Klausur				120 AS / 4 LP
M1.5 Funktionswerkstoffe		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			120 AS / 4 LP
M1.6 Mikrosystementwurf	180 AS 5 LVS (V2/Ü1/P2) PVL testiertes Praktikum PL Klausur				180 AS / 6 LP
M1.7 Sensor-Aktor-Systeme	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur				120 AS / 4 LP
<b>2 Ergänzungsmodule Interdisziplinäre Lehrinhalte</b> Aus den nachfolgenden Ergänzungsmodulen M2.1 bis M2.9 sind Module im Gesamtfumfang von 7 LP auszuwählen.					

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
M2.1 Einführung in das Management	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur				120 AS / 4 LP
M2.2 Methodisches Konstruieren	120 AS 3 LVS (V1/Ü2) PVL Konstruktionsbeleg PL Klausur				120 AS / 4 LP
M2.3 Projektmanagement (MB)			120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PVL Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation einer Fallstudie PL Klausur		120 AS / 4 LP
M2.4 Kosten- und Erlösrechnung		90 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			90 AS / 3 LP
M2.5 Arbeits- und Gesundheitsschutz		90 AS 2 LVS (V2) PL Klausur			90 AS / 3 LP
M2.6 Grundlagen der Finanzierung			90 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		90 AS / 3 LP
M2.7 Investitionsrechnung			90 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		90 AS / 3 LP
M2.8 Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten	60 AS 1 LVS (S1) 2 ASL Belegarbeit, Präsentation				60 AS / 2 LP

**Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN**

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
M 2.9 Sichere Mechatronische Systeme			150 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		150 AS / 5 LP
<b>3 Vertiefungsmodule Vertiefungsrichtungen</b> Aus den nachfolgenden zwei Vertiefungsrichtungen 3.1 Entwurf mechatronischer Systeme und 3.2 Fertigung mechatronischer Systeme ist eine Vertiefungsrichtung mit den zugehörigen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen im Umfang von 44 LP auszuwählen:					
<b>3.1 Entwurf mechatronischer Systeme</b>					
M3.1.1 Klein- und Mikroantriebe		150 AS 4 LVS (V2/P2) PVL testiertes Praktikum PL Klausur			150 AS / 5 LP
M3.1.2 Automatisierte Antriebe			210 AS 5 LVS (V2/S2/P1) PVL testiertes Praktikum PL Klausur		210 AS / 7 LP
M3.1.3 Maschinendynamik diskreter Systeme	150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PVL Testate PL Klausur				150 AS / 5 LP
M3.1.4 Industrielle Steuerungstechnik		150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PL Klausur			150 AS / 5 LP
M3.1.5 Gerätetechnik A		150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PVL testiertes Praktikum PL Klausur			150 AS / 5 LP

**Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN**

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
M3.1.6 Entwurf mechatronischer Systeme II			120 AS 3 LVS (V1/P2) 2 PL protokollierte praktische Leistung, mündliche Prüfung		120 AS / 4 LP
Aus den nachfolgenden Vertiefungsmodulen M3.1.7 bis M3.1.15 sind Module im Gesamtvolumen von 13 LP auszuwählen.					
M3.1.7 Regelungstechnik 2A		180 AS 5 LVS (V2/Ü2/P1) PVL testiertes Praktikum PL Klausur			180 AS / 6 LP
M3.1.8 Echtzeitverarbeitung			90 AS 2 LVS (V2) PL Klausur		90 AS / 3 LP
M3.1.9 Traktions- und Magnetlagertechnik		90 AS 2 LVS (V2) PL Klausur			90 AS / 3 LP
M3.1.10 Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2A		240 AS 6 LVS (V2/Ü2/P2) PVL testiertes Praktikum PL Klausur			240 AS / 8 LP
M 3.1.11 Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck)			90 AS 2 LVS (V1/P1) PVL Testat ohne Note PL Klausur		90 AS / 3 LP
M3.1.12 Kurvengetriebe und Bewegungsdesign			90 AS 2 LVS (V1/Ü1) PL Klausur		90 AS / 3 LP
M3.1.13 (511050) Grundlagen der Informatik II		150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PL Klausur			150 AS / 5 LP

Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
M3.1.14 Mess- und Prüftechnik für MST		150 AS 4 LVS (V2/P2) PVL testiertes Praktikum PL Klausur			150 AS / 5 LP
M3.1.15 Funktionsoberflächen			120 AS 3 LVS (V2/S1) PL Klausur		120 AS / 4 LP
<b>3.2 Fertigung mechatronischer Systeme</b>					
M3.2.1 Betriebsmittel der Mechatronikfertigung	120 AS 3 LVS (V2/S1) PL Klausur				120 AS / 4 LP
M3.2.2 Technologien für Mikro- und Nanosysteme			150 AS 4 LVS (V2/Ü2) PL Klausur		150 AS / 5 LP
M3.2.3 Produktionsplanung und -steuerung	120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PVL Testat zum Rechnerpraktikum PL Klausur				120 AS / 4 LP
M3.2.4 Funktionsoberflächen			120 AS 3 LVS (V2/S1) PL Klausur		120 AS / 4 LP
M3.2.5 Präzisionsmaschinen für die Mikrobearbeitung		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			120 AS / 4 LP
M3.2.6 Mess- und Prüftechnik für MST		150 AS 4 LVS (V2/P2) PVL testiertes Praktikum PL Klausur			150 AS / 5 LP

**Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN**

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
M3.2.7 Gerätetechnik A		150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PVL testiertes Praktikum PL Klausur			150 AS / 5 LP
Aus den nachfolgenden Vertiefungsmodulen M3.2.8 bis M3.2.15 sind Module im Gesamturnfang von 13 LP auszuwählen.					
M3.2.8 Strahltechnische Verfahren			120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur		120 AS / 4 LP
M3.2.9 Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit		120 AS 3 LVS (V2/Ü1) PL Klausur			120 AS / 4 LP
M3.2.10 Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck)			90 AS 2 LVS (V1/P1) PVL Testat ohne Note PL Klausur		90 AS / 3 LP
M3.2.11 CAM-Methoden und Anwendung		120 AS 3 LVS (V1/P2) PVL Testat zum Praktikum PL Klausur			120 AS / 4 LP
M3.2.12 Lötten	90 AS 2 LVS (V2) PL Klausur				90 AS / 3 LP
M3.2.13 Industrielle Steuerungstechnik		150 AS 4 LVS (V2/Ü1/P1) PL Klausur			150 AS / 5 LP
M3.2.14 Entwurf mechatronischer Systeme II			120 AS 3 LVS (V1/P2) 2 PL protokollierte praktische Leistung, mündliche Prüfung		120 AS / 4 LP

**Anlage 1: Konsekutiver Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science  
STUDIENABLAUFPLAN**

Module	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Arbeitsaufwand Leistungspunkte Gesamt
M3.2.15 Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik		180 AS 5 LVS (V2/Ü2/P1) ASL Protokolle/semester- begleitende Aufgaben PL Klausur			180 AS / 6 LP
<b>4 Modul Master-Arbeit</b>					
M4 Master-Arbeit				900 AS 2 PL Masterarbeit, mündliche Prüfung (Kolloquium)	900 AS / 30 LP
<b>Gesamt LVS (bei Wahl von</b>					
<b>3.1</b> (mit M2.2, M2.7, M3.1.7, M3.1.12, M3.1.15)	24	24	20	0	68
<b>3.2</b> (mit M2.6, M2.9, M3.2.8, M3.2.9, M3.2.13))	23	25	20	0	68
<b>Gesamt AS (bei Wahl von</b>					
<b>3.1</b> (mit M2.2, M2.7, M3.1.7, M3.1.12, M3.1.15)	930	900	870	900	3600 AS / 120 LP
<b>3.2</b> (mit M2.6, M2.9, M3.2.8, M3.2.9, M3.2.13))	900	960	840	900	3600 AS / 120 LP

PL Prüfungsleistung  
 PVL Prüfungsvorleistung  
 LVS Lehrveranstaltungsstunden  
 ASL Anrechenbare Studienleistung  
 AS Arbeitsstunden  
 LP Leistungspunkte  
 V Vorlesung  
 S Seminar  
 Ü Übung  
 T Tutorium  
 P Praktikum  
 E Exkursion  
 K Kolloquium  
 PR Projekt

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Vertiefungsrichtungsübergreifende Inhalte**

<b>Modulnummer</b>	M1.1
<b>Modulname</b>	Grafische Programmierung mechatronischer Systeme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrofertigungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Grafische Programmierung mechatronischer Systeme I: Nach einer systematischen Einführung in die grafische Programmiersprache LabVIEW® und dem Kennen lernen der Entwicklungsumgebung werden Kenntnisse zu Datentypen und Strukturen vermittelt. Weitere Themen sind Dateieingabe und -ausgabe, die Gestaltung von Benutzeroberflächen sowie die Messdatenerfassung und deren Anwendung zur Prozessvisualisierung. Mit der Bearbeitung eines Projektes zur automatisierten Messwerterfassung (Testat) wird der erste Modulteil abgeschlossen.</p> <p>Grafische Programmierung mechatronischer Systeme II: Im zweiten Teil des Moduls werden erweiterte Kenntnisse zur Programmierung in LabVIEW® vermittelt. Schwerpunkt ist die praktische Anwendung im Kontext aktueller Techniken zur Realisierung mess-, automatisierungs- und regelungstechnischer Aufgabenstellungen.</p> <p>Alle Unterrichtseinheiten des Moduls finden im Rechnerpool statt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, Programme für die Datenerfassung physikalischer Größen zu erstellen (Erfassung, grafische Darstellung und Speicherung), die Steuerung externer Geräte über die gebräuchlichsten PC-Schnittstellen zu realisieren und Messkarten hinsichtlich der Messaufgabe zu konfigurieren sowie einfache Anwendungen unter Real-Time und FPGA zu programmieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Grafische Programmierung mechatronischer Systeme I (2 LVS)</li> <li>• S: Grafische Programmierung mechatronischer Systeme II (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse Informatik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich bearbeitetes Testat in Form einer 80-minütigen Prüfung (60-minütiger praktischer Teil am Rechner, 20-minütiger schriftlicher Teil) zu Grafische Programmierung mechatronischer Systeme I</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung: Anrechenbare Studienleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• semesterbegleitende Bearbeitung von 3 praxisbezogenen Projekten (Erarbeitung eines Lösungsansatzes und programmiertechnische Umsetzung): 1 Gruppenprojekt (10 AS pro Student, Gruppenstärke 2-3 Studenten), 2 Einzelprojekte (jeweils 3 AS) (Prüfungsnummer: 32409)</li> </ul> <p>Die Note der Studienleistung ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der drei Einzelleistungen. Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Sommersemester.

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss  
Master of Science**

<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Vertiefungsrichtungsübergreifende Inhalte**

<b>Modulnummer</b>	M1.2
<b>Modulname</b>	Forschungsseminar
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan Mikrotechnik/Mechatronik der Fakultät für Maschinenbau
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Eine technische Aufgabenstellung, passend zu den jeweiligen Vertiefungsrichtungen, ist in Gruppenarbeit (3 - 5 Studenten) zu bearbeiten.</p> <p>Forschungsseminar I: Nach einer Recherche (Patente, Literatur, existierende Produkte u. a.) zum aktuellen Stand der Technik sind die notwendigen Arbeitsschritte, die Teamaufteilung und die benötigten Ressourcen zur Lösung der Aufgabe zu planen. Als Abschluss (Prüfungsvorleistung) sind in einer Präsentation und einem Kurzbericht die Ergebnisse vorzustellen und auf dessen Grundlage eine präzisierte Aufgabenstellung für den zweiten Teil der Arbeit zu formulieren.</p> <p>Forschungsseminar II: Die im Forschungsseminar I formulierten Ziele sollen an einem Demonstrator oder Prototyp (auch Software) umgesetzt und überprüft bzw. demonstriert werden. Das Projekt kann ganz oder zum Teil bei einem Industriepartner durchgeführt werden. Die Arbeit soll weitestgehend selbstständig unter Betreuung durch die verantwortliche Professur und ggf. die beteiligten Industriepartner erfolgen. Fachspezifische von der verantwortlichen Professur organisierte Vorträge zu ausgewählten Themen ergänzen die Gruppenarbeit.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Teamfähigkeit</li> <li>• erste Erfahrungen im Projektmanagement</li> <li>• Sammeln von Erfahrungen bei der Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung und der Präsentation der Ergebnisse in der Gruppe</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Forschungsseminar I (2 LVS)</li> <li>• S: Forschungsseminar II (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die einzelnen Prüfungsleistungen und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-minütige Präsentation (pro Student) und Kurzbericht (10 Seiten pro Gruppe) zu Forschungsseminar I (Stand der Technik, präzisierte Aufgabenstellung, geplante Vorgehensweise, Teamaufteilung, benötigte Ressourcen)</li> </ul>
<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>• Projektbericht (Umfang ca. 7-10 Seiten pro Student, umfassende Darlegung des Projektes (Projektinhalte, wissenschaftlich-technisches Umfeld, Relevanz, Ablauf, Probleme und Lösungen, Ergebnisse, verwendete Ressourcen), semesterbegleitende Erstellung, Einreichung bis zum Vorlesungsende) (Prüfungsnummer: 5162)</li> <li>• 20-minütige mündliche Prüfung bestehend aus 10-minütiger Präsentation (pro Student) der Ergebnisse und anschließender Diskussion (Prüfungsnummer: 5163)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektbericht, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li> </ul>

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**

	<ul style="list-style-type: none"><li>• mündliche Prüfung, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich</li></ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten und beginnt jeweils im Sommersemester.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf zwei Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Vertiefungsrichtungsübergreifende Inhalte**

<b>Modulnummer</b>	M1.3
<b>Modulname</b>	Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1A
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbegriff</li> <li>• Methoden der Modellbildung</li> <li>• Blackbox- und Whitebox-Modelle</li> <li>• Modellvalidierung</li> <li>• Konkrete Beispiele aus Elektrotechnik, Mechanik, Thermodynamik, Biologie, Chemie</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen und Umgang mit verschiedenen Arten von Modellen</li> <li>• Kennenlernen typischer Modellbildungsverfahren</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1 (2 LVS)</li> <li>• Ü: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1 (2 LVS)</li> <li>• P: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1 (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum zu Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 1 (Prüfungsnummer: 42719)</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.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Vertiefungsrichtungsübergreifende Inhalte**

<b>Modulnummer</b>	M1.4
<b>Modulname</b>	Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrofertigungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsbestimmungen</li> <li>• Ziele der Miniaturisierung</li> <li>• Einordnung und Abgrenzung gegenüber Verfahren der Halbleiterindustrie</li> <li>• Größeneffekte bei der Skalierung von Fertigungsprozessen</li> <li>• Grundlagen der Ultraschallunterstützten Bearbeitung</li> <li>• Spanende Fertigungsverfahren: Mikrofräsen und -bohren</li> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren: Laserstrahlabtragen, Ionenstrahlabtragen, Mikrofunkenerosion, Elektrochemische Bearbeitung</li> <li>• Ultrapräzisionsbearbeitung: UP-Drehen, UP-Fräsen und Flycutting</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Größeneffekte, die bei der Miniaturisierung von Fertigungsprozessen auftreten, zu nennen und zu beschreiben,</li> <li>• spanende und abtragende Fertigungsverfahren für die Mikrofertigung sowie deren Funktionsprinzip und verfahrensspezifische Vor- und Nachteile zu erläutern,</li> <li>• für eine gegebene mikrofertigungstechnische Aufgabenstellung unter Berücksichtigung der technologischen Randbedingungen ein wirtschaftliches Fertigungsverfahren und ggf. notwendige Werkzeuge auszuwählen und relevante Prozessparameter festzulegen sowie</li> <li>• die in der Ultrapräzisionsbearbeitung verwendeten Fertigungsverfahren mit geometrisch bestimmter Schneide, Anforderungen an die Prozess- und Werkzeuggestaltung sowie die Maschinen zu beschreiben und bearbeitbare Werkstoffe zu nennen.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung (2 LVS)</li> <li>• P: Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagen der Fertigungstechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten. Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum zu Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Mikro- und Ultrapräzisionsbearbeitung (Prüfungsnummer: 32411)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Vertiefungsrichtungsübergreifende Inhalte**

<b>Modulnummer</b>	M1.5
<b>Modulname</b>	Funktionswerkstoffe
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkstoff- und Oberflächentechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Zu den Funktionswerkstoffen zählt eine Vielzahl von Materialien, die sich durch ihre spezifischen funktionellen Eigenschaften auszeichnen. Das Hauptaugenmerk des Moduls ist auf die ursächlichen Mechanismen und die Beschreibung der Effekte gerichtet. Ebenso wird Wert auf die Herstellungsverfahren, die Charakterisierung der Eigenschaften dieser Materialien und deren Anwendung gelegt. Teilgebiete sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formgedächtniseffekte,</li> <li>• Piezoeffekte,</li> <li>• rheologische Effekte,</li> <li>• striktive Effekte,</li> <li>• thermische Effekte,</li> <li>• chemische Effekte,</li> <li>• Photoeffekte sowie</li> <li>• Oberflächeneffekte.</li> </ul> <p>Besondere Berücksichtigung finden die Verbundwerkstoffe als Funktionswerkstoffe.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Im Modul lernen die Studenten Funktionswerkstoffe und deren ursächliche Mechanismen kennen und für die spezifische Anwendung richtig auszuwählen. Die besondere Bedeutung von Funktionswerkstoffen für das Automobil ist den Studenten bekannt.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Funktionswerkstoffe (2 LVS)</li> <li>• Ü: Funktionswerkstoffe (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Grundlagen der Werkstofftechnik, Physik und Elektrotechnik
<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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Funktionswerkstoffe (Prüfungsnummer: 32505)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Vertiefungsrichtungsübergreifende Inhalte**

<b>Modulnummer</b>	M1.6
<b>Modulname</b>	Mikrosystementwurf
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrosysteme und Medizintechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurfsmethoden und Werkzeuge für die Mikrosystemtechnik (MST)</li> <li>• Modellierung heterogener Systeme mit konzentrierten Parametern</li> <li>• Verhaltensanalyse technischer Feldprobleme mit FEM</li> <li>• Makromodellierung komplexer Systeme durch Ordnungsreduktion</li> <li>• Verbindung von Komponenten- und Systementwurf</li> </ul> <p>Schwerpunkt ist die ganzheitliche Betrachtung verschiedener physikalischer Domänen während der einzelnen Phasen des Entwurfsprozesses. Anwendung finden kommerzielle Entwurfssysteme wie ANSYS/Multiphysics, Matlab/Simulink und Sprachen wie VHDL-A bzw. Verilog-A.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Ziel des Moduls ist der Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten zur analytischen und numerischen Modellierung und Simulation sowie zum Gestalten von heterogenen komplexen Systemen der Mikrosystemtechnik.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Mikrosystementwurf (2 LVS)</li> <li>• Ü: Mikrosystementwurf (1 LVS)</li> <li>• P: Mikrosystementwurf (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Mikrosystementwurf</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Mikrosystementwurf (Prüfungsnummer: 42105)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Basismodul Vertiefungsrichtungsübergreifende Inhalte**

<b>Modulnummer</b>	M1.7
<b>Modulname</b>	Sensor-Aktor-Systeme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Adaptronik und Funktionsleichtbau in der Produktion
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Rahmen des Moduls werden sowohl theoretische Grundlagen als auch anwendungsorientiertes Wissen zu Entwicklung und Betrieb von Sensor-Aktor-Systemen vermittelt. Ausgangspunkt ist dabei ein Überblick bezüglich verfügbarer Sensor- und Aktortechnik, welcher insbesondere zur anwendungsspezifischen Bewertung und Auswahl befähigen soll. Die für die Funktion von Sensor-Aktor-Systemen wesentliche Kommunikation zwischen einzelnen Komponenten bildet neben dem Systemverständnis den Schwerpunkt des Moduls. Dabei werden verschiedene Schnittstellen und Bussysteme vorgestellt und ihre Auswirkungen auf die Funktionalität des Systems diskutiert. Diese werden an konkreten Beispielen verdeutlicht. Aufbauend auf den allgemeinen Betrachtungen zu Sensor-Aktor-Systemen werden die Besonderheiten beim Entwurf integrierter Sensor-Aktor-Systeme vermittelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für eine Anwendung geeignete Sensoren und Aktoren auszuwählen,</li> <li>• Grenzen und Möglichkeiten der Signalübertragung einzuschätzen und die Auswirkungen der Kommunikationsstandards auf die Funktionalität des Systems zu bewerten und</li> <li>• diese Kenntnisse auf den Entwurf integrierter Sensor-Aktor-Systeme zu übertragen.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Sensor-Aktor-Systeme (2 LVS)</li> <li>• Ü: Sensor-Aktor-Systeme (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse Mechanik, Elektrotechnik
<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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zur Vorlesung Sensor-Aktor-Systeme (Prüfungsnummer: 31406)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Interdisziplinäre Lehrinhalte**

<b>Modulnummer</b>	M2.1
<b>Modulname</b>	Einführung in das Management
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL VI - Personalwesen und Führungslehre
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<u>Inhalte</u> : Vermittlung der Grundlagen des Managements, der Organisation sowie der Führung  <u>Qualifikationsziele</u> : Methoden- und Fachgrundwissen in den angegebenen Bereichen
<b>Lehrformen</b>	Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung. <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Einführung in das Management (2 LVS)</li> <li>• Ü: Einführung in das Management (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Einführung in das Management (Prüfungsnummer: 61718)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Interdisziplinäre Lehrinhalte**

<b>Modulnummer</b>	M2.2
<b>Modulname</b>	Methodisches Konstruieren
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Maschinenelemente und Produktentwicklung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul vermittelt den Studenten grundlegende Methoden und Hilfsmittel zum Entwickeln und Konstruieren von Maschinen und deren Baugruppen. Es werden Kreativitätstechniken behandelt, die den Konstrukteur beim Finden von Lösungen unterstützen. Darüber hinaus werden Grundlagen des methodisch-systematischen Konstruierens an Hand der einzelnen Phasen des Konstruktionsprozesses (Präzisierung der Aufgabenstellung, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten) behandelt. Die Studenten erhalten einen Einblick in die konstruktionsbegleitende Kostenrechnung.</p> <p>Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Planen des Produktes</li> <li>• Methodisches Vorgehen beim Konstruieren</li> <li>• Konstruktionskataloge, Stücklisten</li> <li>• Produktklassifizierung</li> <li>• Simultaneous Engineering</li> <li>• Einführung in die Kostenrechnung</li> <li>• Rechneinsatz in der Konstruktion</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Das Modul fördert durch die erworbenen Fertigkeiten und erlernten Methoden die Kreativität und befähigt so die Studenten zur selbständigen aber auch teamorientierten Lösung innovativer Aufgabenstellungen.</p> <p>Die Lehrveranstaltungen sind so konzipiert, dass die Studenten das erforderliche fachspezifische Wissen bei der Bearbeitung von Praxisaufgaben effektiv umsetzen und vertiefen. Durch die Arbeit in kleinen Konstruktionsgruppen wird die Befähigung zur Teamarbeit initiiert und gefördert. Außerdem sollen die Studenten die Fähigkeit, Konstruktionen kritisch unter Kostengesichtspunkten zu bewerten, entwickeln.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Methodisches Konstruieren (1 LVS)</li> <li>• Ü: Methodisches Konstruieren (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse zu Darstellungslehre/CAD, Konstruktionslehre/Maschinenelemente
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreiche Bearbeitung eines Konstruktionsbeleges im Umfang von 30 AS</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 210-minütige Klausur zu Methodisches Konstruieren (120-minütiger individueller Teil und 90-minütige Gruppenarbeit) (Prüfungsnummer: 32001)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Interdisziplinäre Lehrinhalte**

<b>Modulnummer</b>	M2.3
<b>Modulname</b>	Projektmanagement (MB)
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Fabrikplanung und Fabrikssystembetrieb
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekte und Projektmanagement</li> <li>• Zieldefinition</li> <li>• Problemlösezyklus</li> <li>• Projekteinrichtung, Projektorganisation</li> <li>• Projektstrukturierung</li> <li>• Projektplanung: Abläufe, Zeiten, Ressourcen, Kosten</li> <li>• Risikomanagement in Projekten</li> <li>• Projektkontrolle</li> <li>• Information und Kommunikation</li> <li>• Softwareunterstützung</li> </ul> <p>Die Veranstaltung baut auf einem international anerkannten Standard zum Projektmanagement, der International Competence Baseline (ICB) der IPMA/ GPM, auf.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls haben die Studenten Grundkenntnisse in der Gestaltung, Planung und Lenkung einmaliger, komplexer sowie risikoreicher Vorhaben (Projekte) erlangt. Dabei können die Studenten die wichtigen Bereiche der Projektarbeit – von der Projektorganisation, Projektplanung über die Umsetzung bzw. Abwicklung bis hin zur Erfolgskontrolle – einordnen und erläutern sowie im Ergebnis ein Projekt in entsprechende Phasen gliedern und notwendige Aufgaben zuordnen. Auf Grundlage des Systemdenkens sowie durch den Bezug zu verschiedenen Anwendungskontexten sind die Studenten in der Lage, Methoden des Projektmanagements und zur Problemlösung zielorientiert anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Projektmanagement (MB) (2 LVS)</li> <li>• Ü: Projektmanagement (MB) (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagenkenntnisse zu Betriebswissenschaften
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung, Dokumentation (15-20 Seiten) und 15-minütige Präsentation einer Fallstudie</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Projektmanagement (MB) (Prüfungsnummer: 31522)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Interdisziplinäre Lehrinhalte**

<b>Modulnummer</b>	M2.4
<b>Modulname</b>	Kosten- und Erlösrechnung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL III - Unternehmensrechnung und Controlling
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Grundlagen</li> <li>• Aufgaben und Aufbau der Kosten- und Erlösrechnung mit den Bereichen Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung und Kostenträgerrechnung</li> <li>• Einführung in die Systeme der Kosten- und Erlösrechnung (Teil- und Vollkostenrechnungen, Ist- und Plankostenrechnungen)</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Vermittlung von Kenntnissen über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Begriffe der Kosten- und Erlösrechnung</li> <li>• die Vorgehensweisen in den Bereichen Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung sowie</li> <li>• mögliche Ausgestaltungsformen (Systeme) der Kosten- und Erlösrechnung</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Kosten- und Erlösrechnung (2 LVS)</li> <li>• Ü: Kosten- und Erlösrechnung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Kosten- und Erlösrechnung (Prüfungsnummer: 61405)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Interdisziplinäre Lehrinhalte**

<b>Modulnummer</b>	M2.5
<b>Modulname</b>	Arbeits- und Gesundheitsschutz
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die Europäische Arbeitsschutzgesetzgebung hat für alle EU-Mitgliedsstaaten verbindliche Regelungen zur arbeitssicherheitsgerechten Gestaltung von Produkten, Prozessen und Verfahren erlassen. Das bedeutet, dass jeder Ingenieur, gleich ob Konstrukteur, Planer oder Arbeitsvorbereiter, in seiner arbeitsvertraglich fixierten Garantenstellung auch über Spezialkenntnisse zum Arbeits- und Gesundheitsschutz verfügen muss. Leitgedanke des Lehrmoduls ist die Umsetzung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in den Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Arbeitsschutzes, Entstehung des Arbeitsschutz-Systems</li> <li>• Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft zum Schutz des arbeitenden Menschen</li> <li>• Gesetzliche Grundlagen im nationalen Rechtssystem</li> <li>• Duales Arbeitsschutzsystem in Deutschland</li> <li>• Gefährdungsfaktoren und Arbeitsschutzmaßnahmen im Unternehmen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten verfügen über Kenntnisse zu den gesetzlichen Grundlagen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes und sind befähigt, Gefährdungen an Arbeitsplätzen in Unternehmen zu ermitteln.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Arbeits- und Gesundheitsschutz (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Arbeits- und Gesundheitsschutz (Prüfungsnummer: 31205)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Interdisziplinäre Lehrinhalte**

<b>Modulnummer</b>	M2.6
<b>Modulname</b>	Grundlagen der Finanzierung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL IV - Finanzwirtschaft und Bankbetriebslehre
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul umfasst folgende Inhalte: Finanzierungsinstrumente und Finanzierungsziele, Investitionen als Objekte der Unternehmensführung, statische und dynamische Verfahren zur Vorteilhaftigkeitsbeurteilung bei vollkommenem sowie unvollkommenem Kapitalmarkt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> grundlegendes Verständnis von Finanzierungszielen, Finanzierungsarten, Finanzierungsinstrumenten</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen der Finanzierung(2 LVS)</li> <li>• Ü: Grundlagen der Finanzierung(1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Grundlagen der Finanzierung (Prüfungsnummer: 61508)</li> </ul> <p>Hinweis: Die Prüfungen zu diesem Modul und zum Modul 2.7 Investitionsrechnung finden am selben Tag statt.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Interdisziplinäre Lehrinhalte**

<b>Modulnummer</b>	M2.7
<b>Modulname</b>	Investitionsrechnung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur BWL III – Unternehmensrechnung und Controlling
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Inhalte des Moduls sind Investitionen als Gegenstand der Unternehmensführung, Modelle zur Vorteilhaftigkeitsbeurteilung, Modelle für Vorteilhaftigkeitsentscheidungen bei mehreren Zielgrößen, Modelle für Nutzungsdauer-, Ersatzzeitpunkt- und Investitionszeitpunktentscheidungen, Modelle für Programmentscheidungen bei Sicherheit sowie Modelle für Einzelentscheidungen bei Unsicherheit.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Wesensmerkmale und Erscheinungsformen von Investitionen</li> <li>• Kenntnisse von Modellen zur Vorteilhaftigkeitsbeurteilung bei einer oder mehreren Zielgrößen, für Nutzungsdauer-, Ersatzzeitpunkt- und Investitionszeitpunktentscheidungen, für Programmentscheidungen bei Sicherheit sowie für Einzelentscheidungen bei Unsicherheit</li> <li>• Kenntnisse der Anwendungsbereiche und -grenzen der Methoden und Verfahren</li> <li>• Fähigkeit, die Methoden und Verfahren auf realitätsnahe Problemstellungen anwenden zu können</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Investitionsrechnung (2 LVS)</li> <li>• Ü: Investitionsrechnung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Investitionsrechnung (Prüfungsnummer: 61404)</li> </ul> <p>Hinweis: Die Prüfungen zu diesem Modul und zum Modul 2.6 Grundlagen der Finanzierung finden am selben Tag statt.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Interdisziplinäre Lehrinhalte**

<b>Modulnummer</b>	M2.8
<b>Modulname</b>	Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Förder- und Materialflusstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Modul werden neben den wichtigsten Prinzipien statistischer Versuchsplanung Möglichkeiten zur Strukturierung, Visualisierung und Präsentation von wissenschaftlichen Daten gezeigt. Anhand praktischer Beispiele wird das systematische Vorgehen bei der Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgabenstellungen und der Präsentation von Ergebnissen vermittelt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Im Modul erwerben die Studenten grundlegende methodische Kenntnisse zur Gewinnung, Auswertung und Präsentation wissenschaftlicher Daten. Dadurch werden sie in die Lage versetzt, Versuchsreihen strategisch zu planen, zu optimieren und die Ergebnisse wissenschaftlich-technisch zu präsentieren.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist das Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S: Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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> <p>Anrechenbare Studienleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Belegarbeit zu Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten (Umfang ca. 5 Seiten; Bearbeitungszeit 4 Wochen) (Prüfungsnummer: 31922)</li> <li>• 15-minütige Präsentation zur Belegarbeit (Prüfungsnummer: 31926)</li> </ul> <p>Die Studienleistung wird jeweils angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 2 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anrechenbare Studienleistung: Belegarbeit zu Aufbereitung und Organisation wissenschaftlicher Daten, Gewichtung 1</li> <li>• Anrechenbare Studienleistung: Präsentation zur Belegarbeit, Gewichtung 1</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 60 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Ergänzungsmodul Interdisziplinäre Lehrinhalte**

<b>Modulnummer</b>	M2.9
<b>Modulname</b>	Sichere Mechatronische Systeme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Förder- und Materialflusstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Die Lehrveranstaltung vermittelt vertiefendes Wissen über Sicherheitstechnik, insbesondere werden sicherheitstechnische Begriffe und deren Definitionen diskutiert und voneinander abgegrenzt. Neben der Einführung in relevante technische Regeln wird insbesondere deren Anwendung vermittelt, um Risiken identifizieren und bewerten zu können. Damit einhergehend wird die Quantifizierung von Sicherheit mit Hilfe mathematischer Modelle näher betrachtet. In diesem Zusammenhang setzt sich die Lehrveranstaltung auch mit den Größen Performance Level (PL) vs. Safety Integrity Level (SIL) und deren Bedeutung für die praktische Anwendung auseinander. Des Weiteren werden Sicherheitskonzepte und deren konstruktive Umsetzung erörtert sowie Sicherheitsfunktionen in der Mechatronik behandelt. Im Speziellen werden sichere Bussysteme, sichere Sensoren, sichere Aktoren und sichere Ansteuerungen diskutiert sowie eine Abgrenzung zwischen Sicherheitssystemen und Assistenzsystemen vorgenommen. Beispiele für sichere mechatronische Systeme aus den Bereichen Fördertechnik, Antriebstechnik, Regelungstechnik oder auch der Kommunikationstechnik veranschaulichen die o.g. sicherheitstechnischen Aspekte und zeigen konstruktive Umsetzungen zur integrierten Sicherheit im industriellen Umfeld auf.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die allgemeine Bedeutung von Sicherheit und Sicherheitstechnik erläutern</li> <li>• technische Regeln auf dem Gebiet der Maschinensicherheit benennen und anwenden</li> <li>• den Begriff „Risiko“ im sicherheitstechnischen Kontext definieren</li> <li>• das Vorgehen zur Beurteilung von Risiken beschreiben und im konkreten Fall anwenden</li> <li>• relevante Ansätze zur Quantifizierung von Sicherheit voneinander abgrenzen und anwenden</li> <li>• bewährte Sicherheitskonzepte aufzeigen</li> <li>• Sicherheitsfunktionen beschreiben und deren Validierung vornehmen</li> <li>• Beispiele für sicherheitstechnische Aspekte benennen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Sichere Mechatronische Systeme (2 LVS)</li> <li>• Ü: Sichere Mechatronische Systeme (1 LVS)</li> </ul> <p>Die Lehrveranstaltungen werden im Wintersemester in deutscher Sprache und im Sommersemester in englischer Sprache angeboten.</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 150-minütige Klausur zu Sichere Mechatronische Systeme (Prüfungsnummer: 31930)</li> </ul> <p>Die Prüfungsleistung kann in deutscher oder englischer Sprache erbracht werden.</p>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss  
Master of Science**

<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.1
<b>Modulname</b>	Klein- und Mikroantriebe
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrosysteme und Medizintechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzgebiete, Forderungen, Entwicklungstendenzen</li> <li>• Gleich- und Wechselstrommagnete, Schwingankermotoren</li> <li>• Gleichstrommotoren, Gleichstromlinearmotoren, Mehrkoordinatenantriebe, Elektronikmotoren, Kleininduktionsmotoren</li> <li>• Schrittmotoren: Bauformen, Momente, Kräfte, Lageabweichungen, Mikroschrittbetrieb, Ansteuerung, Leistungswandler, Linearschrittmotoren, Dynamik</li> <li>• Unkonventionelle Antriebe: Piezoelektrische Antriebe, Fluidtechnische Aktoren, Thermobimetalle, Memory-Legierungen, Magnetostruktive Aktoren</li> <li>• Praktika zu Parametern und Einsatzkriterien von Klein- und Mikroantrieben</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb von Kenntnissen über Aufbau, Wirkungsweise und Anwendung von Klein- und Mikroantrieben</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Klein- und Mikroantriebe (2 LVS)</li> <li>• P: Klein- und Mikroantriebe (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Klein- und Mikroantriebe</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Klein- und Mikroantriebe (Prüfungsnummer: 42120)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.2
<b>Modulname</b>	Automatisierte Antriebe
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektrische Energiewandlungssysteme und Antriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung elektromechanischer Systeme</li> <li>• Antriebskomponenten und -systeme</li> <li>• Hard- und Softwarekomponenten der Signalverarbeitung des Antriebssystems</li> <li>• Umrichterspeisung frequenzgesteuerter Antriebe</li> <li>• Pulssteuerverfahren zur Umrichterspeisung</li> <li>• Feldorientierte Regelung von Drehstrommaschinen</li> <li>• Wechselwirkungen von Stellglied und Motor</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Kenntnissen über das Betriebsverhalten elektrischer Antriebe in Automatisierungssystemen sowie mechatronischen Systemen</li> <li>• Befähigung zum Entwurf und zur Dimensionierung des Antriebssystems sowie Anpassung an den technologischen Prozess</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Seminar und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Automatisierte Antriebe (2 LVS)</li> <li>• S: Automatisierte Antriebe (2 LVS)</li> <li>• P: Automatisierte Antriebe (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse in Mathematik und Physik; Kenntnisse zur elektrischen Antriebstechnik und Regelungstechnik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Automatisierte Antriebe</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Automatisierte Antriebe (Prüfungsnummer: 41305)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 7 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 210 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.3
<b>Modulname</b>	Maschinendynamik diskreter Systeme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Technische Mechanik/Dynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Aufgabe der Maschinendynamik diskreter Systeme ist die Erarbeitung und Anwendung von Kenntnissen aus der Dynamik diskret-modellierter Probleme im Maschinenbauingenieurwesen. In diesem Modul werden Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelt, die unabhängig von einer speziellen Maschinenart oder von einem technischen Objekt sind und auf beliebige Maschinen (Antriebs- und Tragsysteme) angewandt werden können. Die Maschinendynamik diskreter Systeme behandelt die Ermittlung dynamischer Kenngrößen und Eigenschaften sowie die mathematische Beschreibung und physikalische Erklärung dynamischer Erscheinungen und Effekte an Maschinen mit analytisch-rechnerischen Methoden. Die Grundlagen des Fachgebietes werden in den Vorlesungen vermittelt, während in den Übungen die allgemeinen Zusammenhänge anhand konkreter Übungsaufgaben umgesetzt und vertieft werden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten sind in der Lage, dynamische Kenngrößen und Eigenschaften zu ermitteln und mathematisch zu beschreiben.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Maschinendynamik diskreter Systeme (2 LVS)</li> <li>• Ü: Maschinendynamik diskreter Systeme (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Technische Mechanik 2 oder Technische Mechanik III
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• drei 30-minütige Testate zur Übung Maschinendynamik diskreter Systeme</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Maschinendynamik diskreter Systeme (Prüfungsnummer: 33001)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme, Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.4, M3.2.13
<b>Modulname</b>	Industrielle Steuerungstechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> In der Automatisierungstechnik nehmen industrielle Steuerungen für Maschinen, Anlagen und komplexe Prozesse einen herausragenden Platz ein. Mit dem Modul wird diesem Fakt Rechnung getragen. Dabei wird der Fokus auf die Wirkungsweise, den Aufbau, die Programmierung, die Handhabung und den Betrieb aktueller Steuerungen gerichtet. Die Lehrveranstaltung beginnt mit einem Überblick über die Automatisierung im Maschinenbau. Sie befasst sich im Weiteren mit unverzichtbaren Grundlagen wie Boole'scher Algebra und sequentiellen Systemen, den Grundstrukturen und Funktionalitäten von Steuerungen, geregelten Systemen, Bewegungsbahnen und Interpolation. Weitere Schwerpunkte sind das Automatisieren von Maschinen (einschließlich Maschinenmodell sowie Bewegungsabläufen und Wegdiagrammen) sowie Aufbau, Wirkungsweise, Programmierung und Handhabung verschiedener industrieller Steuerungen (SPS, CNC, MC).</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Boole'schen Algebra und des Entwurfes sequentieller Steuerungen in Übungsaufgaben anzuwenden,</li> <li>• die Programmierung einer SPS nach IEC 61131 praktisch anzuwenden und für ausgewählte Probleme Lösungen zu generieren,</li> <li>• den Aufbau industrieller Steuerungen zu erklären,</li> <li>• die Grundprinzipien von Bewegungssteuerungen (Wegesteuerung und Regelung) zu beschreiben,</li> <li>• typischen Anwendungsfällen des Maschinenbaus ein passendes Steuerungssystem zu empfehlen,</li> <li>• Koordinatensysteme und Achsen nach DIN 66217 zu bezeichnen und NC-Programmierung nach DIN 66025 anzuwenden,</li> <li>• die Möglichkeiten von MC-Steuerungen zu diskutieren.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Industrielle Steuerungstechnik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Industrielle Steuerungstechnik (1 LVS)</li> <li>• P: Industrielle Steuerungstechnik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse Mathematik und Physik
<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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Industrielle Steuerungstechnik (Prüfungsnummer: 33613)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme, Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.5, M3.2.7
<b>Modulname</b>	Gerätetechnik A
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrosysteme und Medizintechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsmethodik (Analysieren und Gestalten von Geräten)</li> <li>• Funktionsgruppen der Gerätetechnik (Lager und Führungen, Achsen und Wellen, Gehemme und Gesperre, Anschläge, Bremsen und Dämpfer, Kupplungen, Getriebe und Energiewandler)</li> <li>• Praktika zu Funktionsgruppen der Gerätetechnik</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb von Kenntnissen und Fähigkeiten zum Gestalten und Dimensionieren von Funktionsgruppen und technischen Geräten</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Gerätetechnik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Gerätetechnik (1 LVS)</li> <li>• P: Gerätetechnik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Gerätetechnik</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Gerätetechnik (Prüfungsnummer: 42114)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme, Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.6, M3.2.14
<b>Modulname</b>	Entwurf mechatronischer Systeme II
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Adaptronik und Funktionsleichtbau in der Produktion
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Im Rahmen des Moduls werden sowohl theoretische Grundlagen zum domänenübergreifenden Entwurf mechatronischer Systeme als auch anwendungsorientierte Fähigkeiten zur simulativen Begleitung des Entwicklungsprozesses vermittelt. Ausgangspunkt der Betrachtungen bilden dabei verschiedene Hardware-seitig und als CAD-Modell vorliegende Systeme, anhand welcher die Methodik und das praktische Vorgehen zur Erstellung von geeigneten, ggf. gekoppelten, Simulationsmodellen sowie zu Co-Design von Hardware und Steuerung/Regelung erlernt wird.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Modellbildung und Systemintegration mechatronischer Systeme methodisch fundiert vorzugehen,</li> <li>• domänenübergreifende Simulationsmodelle mechatronischer Systeme zu erstellen sowie zu bewerten und</li> <li>• damit erarbeitete Verbesserungspotentiale zu identifizieren und Software- oder Hardware-seitig zu erschließen.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Entwurf mechatronischer Systeme II (1 LVS)</li> <li>• P: Entwurf mechatronischer Systeme II (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme, Elektrotechnik, Mechanik
<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>• protokollierte praktische Leistung (Umfang ca. 10 Seiten, Bearbeitungszeit: 20 AS) zum Praktikum Entwurf mechatronischer Systeme II (Prüfungsnummer: 31407)</li> <li>• 20-minütige mündliche Prüfung zur Vorlesung Entwurf mechatronischer Systeme II sowie zu den Ergebnissen der praktischen Leistung (Prüfungsnummer: 31408)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• protokollierte praktische Leistung zum Praktikum Entwurf mechatronischer Systeme II, Gewichtung 1 – Bestehen erforderlich (1 LP)</li> <li>• mündliche Prüfung zur Vorlesung Entwurf mechatronischer Systeme II sowie zu den Ergebnissen der praktischen Leistung, Gewichtung 3 – Bestehen erforderlich (3 LP)</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.7
<b>Modulname</b>	Regelungstechnik 2A
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Mehrgrößensysteme und -regelungen</li> <li>• Modellreduktion</li> <li>• Beobachterentwurf</li> <li>• erweiterte Konzepte der Mehrgrößenregelung</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung und Verhalten von Mehrgrößensystemen im Zustands- und Frequenzraum</li> <li>• Entwurf von Mehrgrößenregelungen, Anwendung erweiterter Konzepte</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Regelungstechnik 2 (2 LVS)</li> <li>• Ü: Regelungstechnik 2 (2 LVS)</li> <li>• P: Regelungstechnik 2 (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zur Regelung von SISO-Systemen (z.B. Modul Regelungstechnik 1A)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Regelungstechnik 2</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Regelungstechnik 2 (Prüfungsnummer: 42726)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.8
<b>Modulname</b>	Echtzeitverarbeitung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Prozessautomatisierung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Von den Programmen zur Steuerung und Regelung in der Automatisierung wird erwartet, dass sie viele Aufgaben gleichzeitig erledigen und die Ergebnisse rechtzeitig liefern. Diese softwaretechnische Problematik wird in dieser Vorlesung ausführlich behandelt. Eng damit verknüpft sind das Konzept nebenläufiger Tasks und die damit verbundenen Probleme der Synchronisation, die ebenfalls in der Vorlesung behandelt werden.</p> <p>Stichworte zum Inhalt: Probleme nebenläufiger, verteilter und echtzeitabhängiger Systeme; Task Konzepte; zeitgerechte Einplanung in Ein- und Mehrprozessorsystemen; Synchronisationsprobleme; Synchronisation von Prozessen mit Hilfe von Semaphoren, Monitoren und anderen Verfahren</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten werden befähigt, potentielle Probleme bei Echtzeitsystemen mit nebenläufigen Tasks zu erkennen und verschiedene Lösungsansätze zur Modellierung und Synchronisation zu entwickeln und programmtechnisch umzusetzen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Echtzeitverarbeitung (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Echtzeitverarbeitung (Prüfungsnummer: 42402)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.9
<b>Modulname</b>	Traktions- und Magnetlagertechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Elektrische Energiewandlungssysteme und Antriebe
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traktionstechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spurführung, Rad-Schiene-Kontakt</li> <li>○ Fahrwiderstände, Zugkraft, Antriebsleistung</li> <li>○ Bahnstromversorgung</li> <li>○ Fahrmotoren und deren Steuerung</li> <li>○ Stromrichtertechnik</li> </ul> </li> <li>• Magnetlagertechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Physikalische Grundlagen, Technische Anwendungen, Trends</li> <li>○ Aufbau und Wirkungsweise aktiver Magnetlager</li> <li>○ Regelung aktiver Magnetlager</li> <li>○ Dynamik magnetgelagerter Rotoren</li> <li>○ Lagerlose Motoren</li> </ul> </li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von Kenntnissen über das Betriebsverhalten spezieller mechatronischer Systeme in der Verkehrstechnik und Befähigung zu Entwurf und Dimensionierung von Komponenten derartiger Systeme</li> <li>• Kennenlernen der Magnetlagertechnologien sowie ihrer ökonomisch und ökologisch sinnvollen Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Befähigung zur interdisziplinären Betrachtung mechatronischer Systeme am Beispiel aktiver Magnetlagerungen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Traktions- und Magnetlagertechnik (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse in Mathematik und Physik; Kenntnisse in den Grundlagen der Elektrotechnik und der Regelungstechnik
<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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Traktions- und Magnetlagertechnik (Prüfungsnummer: 41312)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**

**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.10
<b>Modulname</b>	Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2A
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Regelungstechnik und Systemdynamik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Systemidentifikation</li> <li>• Parametrische dynamische Modelle</li> <li>• Schätzverfahren (Bezeichnungen, Bias, Konsistenz, Ausgleichsrechnung, mengenbasierte Verfahren, Zustandsschätzverfahren, u.a.)</li> <li>• Optimierungsverfahren und -algorithmen</li> <li>• erweiterte Konzepte</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikations- und Schätzverfahren</li> <li>• Verfahren zur Gewinnung ganzer Systemmodelle aus den Messdaten der Ein- und Ausgangsgrößen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2 (2 LVS)</li> <li>• Ü: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2 (2 LVS)</li> <li>• P: Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2 (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Modellbildung und Identifikation dynamischer Systeme 2 (Prüfungsnummer: 42707)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 8 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 240 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme, Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.11, M3.2.10
<b>Modulname</b>	Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck)
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Generative Fertigungsverfahren sind heute fester Bestandteil moderner Wertschöpfungsketten. Beginnend in der Produktentwicklung bis hin zur Produktion finden die Verfahren Anwendung. Schwerpunkte des Moduls sind die theoretischen Verfahrensgrundlagen und die ganzheitliche Betrachtung der Prozesse (Prozessketten) der generativen Fertigungsverfahren, angefangen von der Erzeugung der Geometrie bis zum Einsatz der Modelle bzw. Produkte. Neben den Motivatoren für die Entwicklung generativer Fertigungsverfahren werden die verschiedenen Verfahrensarten beleuchtet und die wesentlichen Wirkprinzipien, Materialien und Anwendungsbereiche der Verfahren Stereolithographie, Selektives Laser-Sintern/-Schmelzen, 3D-Printing, Fused Deposition Modeling, Laminated Object Manufacturing sowie verschiedene Folgeverfahren vermittelt. Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden verschiedene generative Fertigungsverfahren demonstriert sowie Bauteile selbstständig konstruiert und zum Teil hergestellt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Möglichkeiten der Datengenerierung und -erfassung sowie den prinzipiellen Informationsfluss zur Erzeugung von Prototypen, Modellen und Produkten zu beschreiben,</li> <li>• die physikalischen Grundprinzipien zum Verfestigen flüssiger oder fester Materialien zu unterscheiden,</li> <li>• Einsatzgebiete von generativen Verfahren zu erkennen,</li> <li>• für eine definierte Aufgabenstellung ein passendes industrielles generatives Fertigungsverfahren bzw. Anlagentechnik hinsichtlich Verfahrensspezifikationen und -grenzen auszuwählen,</li> <li>• Folgeverfahren bezüglich ausgewählter Zielwerkstoffe zu benennen und die damit verbundenen Prozessketten zu erklären,</li> <li>• eigenständig ein Geometrie- oder Funktionsmodell von der Idee, über die Konstruktion bis hin zur verfahrensgerechten Datenaufbereitung zu erstellen und mit ausgewählten Verfahren zu generieren.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck) (1 LVS)</li> <li>• P: Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck) (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Erfahrungen im Umgang mit CAD-Software
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testat (eigene verfahrensgerechte CAD-Konstruktion) ohne Note zum Praktikum</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Generative Fertigungsverfahren (3D-Druck) (Prüfungsnummer: 31606)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.

---

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss  
Master of Science**

<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss  
Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.12
<b>Modulname</b>	Kurvengetriebe und Bewegungsdesign
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Montage- und Handhabungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Auf Grund der zunehmenden Leistungsfähigkeit der heutigen Antriebstechnik ist man bestrebt, Bewegungsabläufe möglichst optimal an gegebene Anforderungen anzupassen. Ziel dieses Moduls ist es einerseits, die Grundlagen zur Beschreibung einer Bewegungsaufgabe, z. B. eines technologischen Prozesses oder einer Führungsbewegung, zu vermitteln. Andererseits steht ein Ingenieur heute oft vor der Frage, welches Antriebskonzept wirklich zur Bewegungserzeugung optimal geeignet ist, wobei er sich z. B. zwischen einem mechanischen, mechatronischen oder rein elektronischen Grundkonzept entscheiden könnte. Unter Einbeziehung des gesamten Systemverhaltens werden hierfür grundlegende Auswahlkriterien für mögliche Antriebslösungen verglichen und diskutiert.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studenten über einen Überblick zur Systematik von nichtlinearen Antriebssystemen ausgerichtet auf Kurvengetriebe bzw. Motion-Control-Systeme. Sie kennen die grundlegenden analytischen Methoden zur Berechnung und Gestaltung einer Rollenmittelpunktsbahn bzw. Antriebsfunktion, für welche in der Servoantriebstechnik heute der Begriff der „elektronischen Kurvenscheibe“ gebraucht wird. Ausgerichtet auf die neuesten Antriebskonzepte beherrschen die Studenten die Methoden zur Anwendung des grafisch interaktiven Bewegungsdesigns (u.a. Gestaltung von Übertragungsfunktionen, Approximations- bzw. Interpolationsansätze für Führungsbewegungen). Sie kennen zudem die konstruktiven Erfordernisse und Auslegungsmethoden für mechanisch geprägte Antriebsvarianten.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Kurvengetriebe und Bewegungsdesign (1 LVS)</li> <li>• Ü: Kurvengetriebe und Bewegungsdesign (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Technische Mechanik I, II und III, Höhere Mathematik I und II, Steuerungs- und Regelungstechnik
<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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Kurvengetriebe und Bewegungsdesign (Prüfungsnummer: 32308)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.13 (511050)
<b>Modulname</b>	Grundlagen der Informatik II
<b>Modulverantwortlich</b>	Dekan der Fakultät für Informatik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamische Datenstrukturen und darauf basierende Algorithmen (lineare Listen, Ringlisten)</li> <li>• Einführung in die Objektorientierte Programmierung</li> <li>• Textsuchalgorithmen</li> <li>• Programmierung von Mensch-Maschine-Schnittstellen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von fundierten Kenntnissen und Fähigkeiten zu den genannten inhaltlichen Schwerpunkten als tragfähige Basis für die Formulierung und Lösung von Aufgaben in der Technik, die mit Methoden der Informatik effektiv lösbar sind</li> <li>• die Fähigkeit, einfache Algorithmen zu entwerfen und in einer modernen Programmiersprache umzusetzen</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Grundlagen der Informatik II (2 LVS)</li> <li>• Ü: Grundlagen der Informatik II (1 LVS)</li> <li>• P: Grundlagen der Informatik II (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundlagen der Informatik I
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Dieses Modul ist verwendbar für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Masterstudiengang Informatik für Geistes- und Sozialwissenschaftler</li> <li>• alle Bachelor- und Diplomstudiengänge der Fakultät für Maschinenbau</li> </ul>
<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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Grundlagen der Informatik II (Prüfungsnummer: 51105)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme, Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.14, M3.2.6
<b>Modulname</b>	Mess- und Prüftechnik für MST
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrosysteme und Medizintechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Längen- und Profilmesstechnik</li> <li>• Prüf- und Messverfahren zum berührungslosen Messen von mikromechanischen Komponenten, Messtechnik zur Erfassung geometrischer Strukturdaten</li> <li>• Lichtoptische Messverfahren und hochauflösende Messverfahren (Mikroskopie, Fokussierungsmessverfahren, Interferenzmessverfahren, Rasterkraftmikroskopie)</li> <li>• Messtechnik zur Erfassung statischer und dynamischer Systemkennwerte (Auslenkung, Amplitude, Eigenfrequenz, Frequenzgang, Güte, Übertragungsfaktor, Zweikanalanalyse, FFT, Modalanalyse)</li> <li>• Schwingungsmesstechnik für Mikrostrukturen</li> <li>• Simulation der Systemeigenschaften auf der Grundlage von Messwerten mittels Modalanalyse</li> <li>• Modifikation und Simulation am modalen dynamischen Modell</li> <li>• Praktika zu Messverfahren in der Mikrosystemtechnik</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Erwerb von Kenntnissen zu Methoden und Werkzeugen sowie von Fähigkeiten zur messtechnischen Untersuchung mikromechanischer Komponenten-</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Mess- und Prüftechnik für MST (2 LVS)</li> <li>• P: Mess- und Prüftechnik für MST (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erfolgreich testiertes Praktikum Mess- und Prüftechnik für MST</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Mess- und Prüftechnik für MST (Prüfungsnummer: 42113)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Entwurf mechatronischer Systeme, Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.1.15, M3.2.4
<b>Modulname</b>	Funktionsoberflächen
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrofertigungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgebiete funktionaler Oberflächen</li> <li>• Gestaltung funktionaler Oberflächen</li> <li>• Fertigungsverfahren zur Herstellung und Replikation funktionaler Oberflächen</li> <li>• Möglichkeiten zur Analyse der Oberflächencharakteristiken</li> </ul> <p>In den Lehreinheiten werden die Anforderungen an funktionale Oberflächen aus anwendungsrelevanten Bereichen wie der Medizintechnik, der Automobiltechnik, der Elektronikindustrie oder der Optik vermittelt. Wesentliche Schwerpunkte sind die anforderungsgerechte Gestaltung funktionaler Oberflächen unter Berücksichtigung physikalisch-chemischer Grundlagen sowie die Betrachtung von geeigneten Fertigungsverfahren zu deren Herstellung. Zusätzlich erfolgt ein Überblick über das Gebiet der Bionik, also der Nachbildung von Funktionsoberflächen aus der Natur und Übertragung auf technische Anwendungen. Darüber hinaus werden ausgewählte Methoden zur Charakterisierung der Oberflächen hinsichtlich Topographie, Eigenspannungen und Funktion vorgestellt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Ziel des Moduls ist der Erwerb von Kenntnissen zur Anwendung und Auswahl funktionaler Oberflächen. Dabei werden folgende Lernziele verfolgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Studenten haben festgestellt, dass Funktionsoberflächen vielfältige Anwendungsmöglichkeiten besitzen, und sind in der Lage, darüber zu berichten.</li> <li>2. Die Studenten verstehen, dass die Gestaltung der Oberflächenstruktur einen entscheidenden Einfluss auf die Funktionalität hat.</li> <li>3. Die Studenten sind in der Lage, einzelne Beispiele natürlicher Vorbilder für Funktionsoberflächen zu benennen und zu beschreiben.</li> <li>4. Die Studenten erinnern sich, dass die Auswahl der Fertigungsverfahren einen erheblichen Einfluss auf die Ausprägung der Oberflächeneigenschaften und damit auf die Funktion hat.</li> </ol>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Funktionsoberflächen (2 LVS)</li> <li>• S: Funktionsoberflächen (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse in der Fertigungstechnik und der Oberflächenmesstechnik
<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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Funktionsoberflächen (Prüfungsnummer: 32420)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.2.1
<b>Modulname</b>	Betriebsmittel der Mechatronikfertigung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrofertigungstechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Fertigungssysteme Fertigung – Aufgaben; Bestandteile; Fertigungskonzepte; Fertigungsmittel</li> <li>• Werkstückflusssystem Handhabung von Werkstücken, Vorrichtungen; Werkstück-Spannsysteme; Greifer; Handhabungseinrichtungen; Werkstückspeicher; Werkstücktransport/-transfer; Werkstückidentifikation</li> <li>• Werkzeugfluss im Fertigungssystem Werkzeuge; Schnittstelle Maschine/Werkzeug; Handhabung von Werkzeugen im Fertigungssystem; Werkzeugidentifikation; Werkzeugeinstellung</li> <li>• Betriebsstoffe in Fertigungssystemen Kühlschmierstoffe; Absaugsysteme; Bauteilreinigung</li> <li>• Steuerung und Überwachung von Fertigungssystemen Ziele und Aufbau von Steuerungs- und Überwachungssystemen; Prozessüberwachung in der spanenden Fertigung; Prozessüberwachung beim Umformen und Zerteilen</li> <li>• Vorlesungsbegleitendes Seminar zur Vertiefung des Wissens zu Betriebsmitteln speziell für die Fertigung mechatronischer Systeme</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzipien, Systematiken und Einsatzgebiete unterschiedlicher Betriebsmittel in der Produktionstechnik allgemein und spezifisch für die Mechatronikfertigung erläutern,</li> <li>• die Ziele unterschiedlicher konzeptioneller Ansätze zur Produktionsplanung und -steuerung hinsichtlich des Einsatzes von Betriebsmitteln und -stoffen wiedergeben und Methoden zu deren Erreichung erklären.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Seminar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Betriebsmittel (2 LVS)</li> <li>• S: Betriebsmittel der Mechatronikfertigung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Grundkenntnisse in der Fertigungstechnik und der Mechatronik
<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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-minütige Klausur zu Betriebsmittel der Mechatronikfertigung (Prüfungsnummer: 32421)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.2.2
<b>Modulname</b>	Technologien für Mikro- und Nanosysteme
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Mikrotechnologie
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessschritte für Si MEMS/NEMS (Dotierung, Schichtabscheidung, Lithografie, 3D-Strukturierung, Abdünnen, Waferbonden)</li> <li>• Prozessschritte für Nicht-Si NEMS/MEMS (Schichtabscheidung, Spritzguss, Abformen, Montage)</li> <li>• Si-basierte Technologien (Volumentechnologie, Oberflächentechnologie, Technologien mit hohem Aspektverhältnis, Dünnschichtverkapselung)</li> <li>• Technologien für alternative Materialien (LIGA, Polymer-basierte Prozessabläufe)</li> <li>• Packaging und 3D-Integrationstechnologien</li> <li>• Messtechnik für MEMS/NEMS</li> <li>• Beispiele für Si MEMS (Spektrometer, Inertialsensoren, RF MEMS, Aktoren)</li> <li>• Beispiele für nicht-Si MEMS (großflächige Arrays, fluidische Systeme, Lab on Chip)</li> <li>• Beispiele für Nanokomponenten und NEMS (Nanoresonatoren, Oberflächen-Plasmonen-Resonanz, Gitter im Sub-wavelength Bereich, Beispiele für intelligente Systeme)</li> <li>• Trends und Roadmaps</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Kennenlernen der technologischen Schritte und Prozessabläufe für MEMS und NEMS-Komponenten und Systeme, Technologien für innovative MEMS und NEMS, Technologien für die Systemintegration</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Technologien für Mikro- und Nanosysteme (2 LVS)</li> <li>• Ü: Technologien für Mikro- und Nanosysteme (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Technologien für Mikro- und Nanosysteme (Prüfungsnummer: 42205)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 5 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 150 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.2.3
<b>Modulname</b>	Produktionsplanung und -steuerung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Fabrikplanung und Fabriksystembetrieb
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele und Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung (PPS)</li> <li>• Datengrundlagen für die PPS (Produktstruktur, Prozesse, Ressourcen)</li> <li>• Unternehmenstypologie und Gestaltung der PPS</li> <li>• Produktionsprogrammplanung</li> <li>• Bedarfsermittlung, 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> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten befähigt, die wesentlichen Zusammenhänge der Produktionsplanung und -steuerung sowie der Auftragsabwicklung in Industrieunternehmen zu verstehen, die entsprechenden Prozesse zu gestalten sowie die jeweils relevanten methodischen Grundlagen zweckorientiert anzuwenden. Die Studenten sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls weiterhin in der Lage, moderne Strategien der Planung und Steuerung zu bewerten, notwendige Voraussetzungen für deren Anwendbarkeit zu bestimmen und sie auf ausgewählte Situationen im betrieblichen Umfeld anzuwenden.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Produktionsplanung und -steuerung (2 LVS)</li> <li>• Ü: Produktionsplanung und -steuerung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Grundlagen Technische Betriebsführung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testat zum Rechnerpraktikum im Umfang von ca. 5 AS in der Übung</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Produktionsplanung und -steuerung (Prüfungsnummer: 31513)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.2.5
<b>Modulname</b>	Präzisionsmaschinen für die Mikrobearbeitung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Präzisionsmaschinen, d. h. Maschinen für die hochgenaue Bearbeitung und Mikrostrukturierung von Bauteilen sind die Voraussetzung für die wirtschaftliche Fertigung komplexer mechanischer, mechatronischer und opto-mechatronischer Baugruppen. Schwerpunkt der Lehrveranstaltung sind die Grundlagen der Genauigkeit von Maschinen. Dies umfasst die Messung, Prüfung und Bewertung von Genauigkeitskenngrößen sowie Regeln und Richtlinien zum Aufbau und Betrieb hochgenauer Maschinen. In Übungen werden die Kenntnisse zur experimentellen Messung von Kenngrößen und zur Simulation des Genauigkeitsverhaltens vertieft.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den grundlegenden Aufbau und die Komponenten von Maschinen für die Präzisions- und Mikrobearbeitung zu beschreiben,</li> <li>• Methoden zur Prüfung und Beschreibung der Genauigkeit von Maschinen anzuwenden, die Messergebnisse normgerecht auszuwerten und die resultierenden Kennzahlen zu bewerten (z. B. für den Vergleich unterschiedlicher Maschinen),</li> <li>• das Genauigkeitsverhalten von Maschinen anhand geometrischer Modelle vorauszusagen und Schwachstellen in Bezug auf die Genauigkeit zu identifizieren,</li> <li>• das statische, dynamische, thermische und tribologische Verhalten ausgewählter Maschinenkomponenten in Beziehung zu setzen,</li> <li>• Komponenten und Sensoren in Maschinen aufgrund ihres Wirkprinzips, der Einsatzbedingungen und der Bauform hinsichtlich ihres Genauigkeitsverhaltens zu beurteilen,</li> <li>• eigenständig ein Anforderungsbild an eine Maschine für eine vorgegebene Mikrobearbeitungsaufgabe zu formulieren.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Präzisionsmaschinen für die Mikrobearbeitung (2 LVS)</li> <li>• Ü: Präzisionsmaschinen für die Mikrobearbeitung (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Präzisionsmaschinen für die Mikrobearbeitung (Prüfungsnummer: 33619)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.2.8
<b>Modulname</b>	Strahltechnische Verfahren
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Schweißtechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Lasertechnik</li> <li>• Resonatoren/Strahlführung und -formung</li> <li>• Lasersysteme für die Materialbearbeitung</li> <li>• Lasersicherheit</li> <li>• Industrielle Applikationen</li> <li>• Elektronenstrahltechnologien</li> </ul> <p>Die begleitenden Übungen behandeln den Einsatz von Verfahren der Materialbearbeitung mit Laser- und Elektronenstrahlen und die Demonstration im Labor.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studenten ein fundiertes Grundlagenwissen zu physikalischen und technischen Eigenschaften von strahltechnischen Fertigungsverfahren. Zudem sind sie in der Lage, technische Konzepte und technologische Prozesse der Laser- und Elektronenstrahltechnologie für industrielle Applikationen auszuwählen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Strahltechnische Verfahren (2 LVS)</li> <li>• Ü: Strahltechnische Verfahren (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-minütige Klausur zu Strahltechnische Verfahren (Prüfungsnummer: 32709)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.2.9
<b>Modulname</b>	Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Prozessautomatisierung
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Zuverlässigkeit (Auftreten von Störungen ohne Gefährdung) und Sicherheit (Störungen mit Gefährdungspotential) spielen in der Automatisierung eine wichtige Rolle. Die Szenarien reichen vom Flugzeugabsturz und GAU im Kernkraftwerk bis zum Ausfall einer Fertigungsstraße oder der Qualitätsendkontrolle in der Produktion. Bei Rechnersystemen muss zwischen Hardware- und Softwarezuverlässigkeit unterschieden werden. Daneben spielt menschliches Versagen eine immer bedeutendere Rolle. Diese Aspekte werden in der Vorlesung qualitativ und quantitativ erörtert, wobei zur mathematischen Beschreibung Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie eingeführt und verwendet werden.</p> <p><u>Gliederung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen von Zuverlässigkeit und Sicherheit</li> <li>• Mathematische Methoden zur Analyse von Zuverlässigkeit und Sicherheit</li> <li>• Berechnung der Zuverlässigkeit von Systemen anhand ihrer Komponenten</li> <li>• Failure Mode, Effect and Criticality Analysis</li> <li>• Besondere Aspekte der Softwarezuverlässigkeit</li> <li>• Maßnahmen zur Erhöhung der Zuverlässigkeit, redundante Systeme</li> <li>• Human Error: Menschliches Versagen, Ursachen und Gegenmaßnahmen</li> </ul> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Studenten lernen die verschiedenen Aspekte von Zuverlässigkeit und Sicherheit kennen und können einfache Systeme mit Hilfe mathematischer Methoden analysieren, Schwachstellen ermitteln und Gegenmaßnahmen aufzeigen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Übung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit (2 LVS)</li> <li>• Ü: Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Zuverlässigkeit und funktionale Sicherheit (Prüfungsnummer: 42403)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss  
Master of Science**
**Vertiefungsmodul Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.2.11
<b>Modulname</b>	CAM-Methoden und Anwendung
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Mit einer einfachen Werkzeuggeometrie, wie zum Beispiel eine Kugel- oder Zylinderform, ist eine spanende Werkzeugmaschine in der Lage, mittels komplexer Werkzeugbahnen vielfältigste Geometrien zu fertigen. Die wesentliche informationstechnische Grundlage ist dabei das NC-Programm, in dem die notwendigen Verfahrensbewegungen und Schaltfunktionen definiert sind. Inhalt des Moduls ist es, in einem entsprechenden Steuerprogramm Technologie und Werkstückkontur zu vereinen und mittels verschiedener spanender Verfahren und entsprechenden CNC-Werkzeugmaschinen reale Bauteile des Maschinen- und Fahrzeugbaus weitestgehend eigenständig umzusetzen. Dabei werden verschiedene Methoden von der manuellen und flexiblen Programmierung über die werkstatorientierte Programmierung bis hin zur Verwendung einer CAM-Ablauffolge vorgestellt.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Baugruppen einer CNC-Maschine, insbesondere die Arbeitsweise einer NC-Achse mit Wegmesssystem und Lageregelkreis sowie die Bezugspunkte im Arbeitsraum der Maschine zu beschreiben,</li> <li>• unter Anleitung das Einrichten einer CNC-Fräsmaschine vorzunehmen und die erforderlichen Werkzeugkorrekturwerte zu bestimmen,</li> <li>• NC-Programme für geometrisch einfache Teile beim Wasserabrasivstrahlschneiden und Fräsen manuell zu erstellen,</li> <li>• praxisrelevante CAD/CAM(NC)-Prozessketten für das werkstatorientierte und das externe, PC-orientierte Programmieren aufzustellen,</li> <li>• mit Unterstützung in einem komplexen externen Programmiersystem zum 3- und 5-Achs-Fräsen die Geometrie zu beschreiben und die Technologie für eine erfolgreiche Fertigung auszuwählen sowie</li> <li>• eine bestehende Fertigung zu analysieren und eigenständig zu optimieren.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: CAM-Methoden und Anwendung (1 LVS)</li> <li>• P: CAM-Methoden und Anwendung (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	keine
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzung für die Prüfungsleistung und die erfolgreiche Ablegung der Modulprüfung sind Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung ist folgende Prüfungsvorleistung (unbegrenzt wiederholbar):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testat ohne Note zum Praktikum CAM-Methoden und Anwendung</li> </ul>
<b>Modulprüfung</b>	<p>Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu CAM-Methoden und Anwendung (Prüfungsnummer: 33629)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 120 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**
**Vertiefungsmodul Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.2.12
<b>Modulname</b>	Löten
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Das Modul gibt einen Einblick in den gegenwärtigen Entwicklungsstand der Löttechnik. Nach der Darstellung der metallkundlichen und physikalischen Grundlagen des Lötens wird eines der Hauptprobleme beim Löten behandelt: die Beseitigung von Fremdschichten (insbesondere Oxidschichten), die die Benetzung der Grundwerkstoffoberflächen durch das Lot erschweren. Weiterhin werden wichtige Lötverfahren sowie typische Lote für das Weich- und Hartlöten verschiedener Grundwerkstoffe erläutert. Auch das Löten von nichtmetallischen Werkstoffen, wie Keramiken, Gläsern und Graphit, sowie die Besonderheiten beim Löten dieser Werkstoffe werden behandelt. Weitere Abschnitte befassen sich mit Gestaltungsrichtlinien zum lötgerechten Konstruieren und der Prüfung von Lötverbindungen, Loten und Flussmitteln.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studenten über Kenntnisse zum Weich- und Hartlöten unterschiedlichster Werkstoffe (artgleiche, als auch artfremde Lötverbindungen). Sie sind in der Lage, für bestimmte Anwendungsfälle geeignete Lotwerkstoffe und Löttechnologie auszuwählen.</p>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrform des Moduls ist die Vorlesung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Löten (2 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Kenntnisse zu Grundlagen der Werkstofftechnik
<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 einer Prüfungsleistung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 90-minütige Klausur zu Löten (Prüfungsnummer: 33310)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 3 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistung und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 90 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss  
Master of Science**
**Vertiefungsmodul Fertigung mechatronischer Systeme**

<b>Modulnummer</b>	M3.2.15
<b>Modulname</b>	Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik
<b>Modulverantwortlich</b>	Professur Werkzeugmaschinenkonstruktion und Umformtechnik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Methoden zur Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik erfordern neben dem Strukturentwurf ein gesamtheitliches mechatronisches Herangehen. Auf diese Weise kann der für die Produktionstechnik entscheidende Zielkonflikt „Hohe Produktivität versus hohe Präzision“ auf einem hohen Niveau einer Lösung zugeführt werden. Das Modul behandelt grundlegende Aspekte zur maschinenbautechnischen Gestaltung und Entwicklung angefangen bei Antriebsbaugruppen über die Maschine bis zum Fertigungssystem. Dabei werden interdisziplinäre Lösungsansätze mit einbezogen, die für eine gezielte Verbesserung von Maschinenparametern notwendig sind. Ausgehend von den klassischen Spindel-Mutter-Systemen werden schwerpunktmäßig Antriebsprinzipien vorgestellt, die es dem Maschinenentwickler ermöglichen, Maschinen und Komponenten gleichzeitig genauer und produktiver zu gestalten. Dazu zählen hochdynamische Parallelkinematiken ebenso wie piezoelektrische Präzisionsantriebe und deren Kombination. Darüber hinaus wird auf Grundprinzipien der Maschinenaufstellung sowie der funktionalen Maschinensicherheit eingegangen. Das Modul beinhaltet des Weiteren den Aufbau und die Komponenten von Mehrmaschinensystemen. Neben der Verkettung von Maschinen wird hier auf die Verfahrensintegration in Werkzeugmaschinen und die Modularisierung von Produktionstechnik eingegangen. Abschließend werden maschinentechnische Möglichkeiten zur Erhöhung und Quantifizierung von Produktivität und Wirtschaftlichkeit vorgestellt. Auf Grundlage der Vorlesung wird der Lehrstoff in Übungen und Praktika vertieft. Die klassischen Berechnungsübungen werden durch Übungen mit Simulationssoftware im PC-Pool und Praktika im Versuchsfeld ergänzt. Eine Aufgabensammlung unterstützt die Studenten, das erlernte Wissen an kleinen Beispielen anzuwenden.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponenten, Peripherie und Aufbau von Werkzeugmaschinen zu reproduzieren,</li> <li>• Gestaltungskonflikte an Produktionssystemen hinsichtlich Produktivität versus Genauigkeit allgemein und an konkreten Beispielen zu beschreiben,</li> <li>• Berechnungen zu typischen Gestaltungsaufgaben durchzuführen,</li> <li>• unter Nutzung von Simulationssoftware und gegebener Modelle das Verhalten von Maschinen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und sowohl Parameter als auch Modellelemente zu variieren,</li> <li>• spezielle Methoden zur Lösung von ingenieurtechnischen Sachverhalten in Produktionssystemen zu beschreiben und an Beispielen durchzuführen.</li> </ul>
<b>Lehrformen</b>	<p>Lehrformen des Moduls sind Vorlesung, Übung und Praktikum.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V: Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik (2 LVS)</li> <li>• Ü: Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik (2 LVS)</li> <li>• P: Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik (1 LVS)</li> </ul>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Produktionssysteme, Werkzeugmaschinen-Baugruppen und Vorrichtungskonstruktion
<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:

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss Master of Science**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anrechenbare Studienleistung: 4 Protokolle/semesterbegleitende praktische Aufgaben (je 3 Seiten, 2 AS) im Praktikum Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik (Prüfungsnummer: 33637) Die Studienleistung wird angerechnet, wenn die Note der Studienleistung mindestens „ausreichend“ ist.</li> <li>120-minütige Klausur zu Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik (Prüfungsnummer: 33636)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben. Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt. Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anrechenbare Studienleistung: Protokolle/semesterbegleitende praktische Aufgaben im Praktikum Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik, Gewichtung 3</li> <li>Klausur zu Entwicklung und Gestaltung von Produktionstechnik, Gewichtung 7 – Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Studienjahr im Sommersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 180 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.

**Anlage 2: Modulbeschreibung zum konsekutiven Studiengang Mikrotechnik/Mechatronik mit dem Abschluss  
Master of Science**
**Modul Master-Arbeit**

<b>Modulnummer</b>	M4
<b>Modulname</b>	Master-Arbeit
<b>Modulverantwortlich</b>	Studiendekan Mikrotechnik/Mechatronik der Fakultät für Maschinenbau
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p><u>Inhalte:</u> Mit der Masterarbeit sollen die Studenten das angeeignete Wissen bei der Bearbeitung von einer dem Zeitrahmen angepassten wissenschaftlichen Aufgabenstellung anwenden und dadurch ihre Forschungskompetenz unter Beweis stellen. Die Masterarbeit kann sowohl an der Universität als auch in der Industrie durchgeführt werden. Letzteres ist jedoch nur möglich, wenn im Vorfeld die Zusage der Betreuung durch einen Hochschullehrer der Fakultät für Maschinenbau oder der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik eingeholt wurde.</p> <p><u>Qualifikationsziele:</u> Die Masterarbeit und ihre Verteidigung qualifizieren die Studenten zur selbständigen Anwendung des im Studiengang erworbenen theoretischen und anwendungsorientierten Fachwissens auf eine komplexere Aufgabenstellung aus dem Bereich der Mikrotechnik/Mechatronik. Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten aus mehreren Modulen des Studiums können kreativ angewendet und in einem Kolloquium attraktiv präsentiert werden.</p>
<b>Lehrformen</b>	---
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme (empfohlene Kenntnisse und Fähigkeiten)</b>	Die Ausgabe der Aufgabenstellung und damit die Bearbeitung beginnen erst, nachdem mindestens 75 Leistungspunkte im Masterstudiengang Mikrotechnik/Mechatronik erbracht wurden.
<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 sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für die Prüfungsleistung Masterarbeit: Absolvierung von mindestens 75 Leistungspunkten</li> <li>• für das Kolloquium: Die Masterarbeit ist mit mindestens ausreichend bewertet.</li> </ul>
<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>• Masterarbeit (Umfang ca. 80 Seiten, Bearbeitungszeit: 23 Wochen) (Prüfungsnummer: 9110)</li> <li>• 45-minütige mündliche Prüfung (Kolloquium zur Masterarbeit) (Prüfungsnummer: 9120)</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>In dem Modul werden 30 Leistungspunkte erworben.</p> <p>Die Bewertung der Prüfungsleistungen und die Bildung der Modulnote sind in § 10 der Prüfungsordnung geregelt.</p> <p>Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masterarbeit, Gewichtung 7 – Bestehen erforderlich</li> <li>• mündliche Prüfung (Kolloquium), Gewichtung 3 – Bestehen erforderlich</li> </ul>
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	Das Modul wird in jedem Semester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Das Modul umfasst einen Gesamtarbeitsaufwand der Studenten von 900 AS.
<b>Dauer des Moduls</b>	Bei regulärem Studienverlauf erstreckt sich das Modul auf ein Semester.