

## Modulbeschreibung

### MW2384: CAD und Maschinenzichnen (für Ing. Wiss. und für Lehramt Mechatronik)

Lehrstuhl für Fördertechnik Materialfluss Logistik (Prof. Fottner)

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits*:</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 120	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 75	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Das Lernergebnis im Modul CAD und Maschinenzichnen (für Lehramt berufliche Schulen Unterrichtsfach Mechatronik für Erstfach EI) wird durch zwei Modulteilprüfungen geprüft: eine Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur mit einer Dauer von 60 Minuten, die regulär am Ende des Wintersemesters abgehalten wird und einer Studienleistung in Form einer Übungsleistung bestehend aus der Lösung von CAD-Konstruktionsaufgaben.

In dieser Klausur wird geprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind eigene technische Zeichnungen anzufertigen und moderne CAD-Systeme und deren Modellierungsansätze softwareunabhängig zu beherrschen. Neben dem üblichen Schreibmaterial sind in der Prüfung Zeichenstifte, Bleistifte, Zirkel, Lineale und die Kreisschablone als Hilfsmittel zugelassen. Die Prüfungsnote gilt als Modulnote.

Die Übungsleistung beinhaltet die Bearbeitung von vorgegebenen Aufgaben zur „CAD-Einführung“ im Wintersemester. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, CAD-Bauteile/Baugruppen und die Zusammenstellung einer Maschine erstellen können. Diese Aufgaben werden in Heimarbeit bearbeitet, wobei die Bauteile und Baugruppen in CAD modelliert werden sollen. An Präsenzterminen werden dazu anhand von Testaten die Modellierungen überprüft. Die Bewertung der Bauteile und Testate erfolgt durch CAD-erfahrene Mitarbeiter des Lehrstuhls.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Keine Voraussetzungen nötig.

#### Inhalt:

Die Vorlesung "Technisches Zeichnen" vermittelt die Regeln des Technisches Zeichnens. Folgende Lehrinhalte werden vermittelt:

- Grundlagen der Zeichnungserstellung
- Darstellung eines Bauteils
- Bemaßung von Bauteilen

- Oberflächen-, Kanten- und Härteangaben
- Toleranzen und Passungen
- Fügeverbindungen, Schmieden, Gießen
- Normteile
- Freihandzeichnen

Im Praktikum "CAD-Einführung" werden die Grundlagen der Arbeit mit CAD-Systemen vermittelt und geübt. Neben der Erstellung von Bauteilen, Baugruppen und Zeichnungen im 3D und 2D Bereich wird sukzessive das Wissen aus der Vorlesung vertieft.

#### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluß des Moduls "CAD und Maschinenzeichnen (für Lehramt berufliche Schulen Unterrichtsfach Mechatronik für Erstfach EI)" in der Lage,

- eine komplexe Technische Zeichnung zu analysieren
- den Aufbau und die Zusammensetzung von Technischen Zeichnungen zu verstehen
- den Zusammenhang von Bauteil- und Zusammenbauzeichnungen zu analysieren
- Technische Zeichnungen zu erstellen (=schaffen)
- zwei moderne CAD-Systeme anzuwenden.

#### **Lehr- und Lernmethoden:**

In den Vorlesungen erfolgt die Vermittlung der Inhalte anhand Präsentation und Vortrag als Frontalunterricht zur effizienten Vermittlung des Basiswissens.

Die Zentralübungen beinhalten neben Präsentation und Vortrag als Frontalunterricht auch das Vorstellen von Übungsbeispielen, um die Anwendung des erlernten Wissens zu vertiefen.

Um die Studierenden zu befähigen eigenständig moderne CAD-Systeme zu bedienen, erfolgt die Vermittlung der nötigen Kompetenzen im Praktikum "CAD-Einführung" durch Lehrvideos, Strukturierungsunterlagen und technische Zeichnungen, die dann eigenständig im CAD umgesetzt werden.

#### **Medienform:**

- Skripten zu allen Veranstaltungsteilen
- Präsentationen
- Übungsblätter
- Lehrvideos
- Aufgaben und Lösungen

#### **Literatur:**

- Skripten des Lehrstuhls;
- Unterlagen auf der moodle-Plattform
- Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen; Berlin, Cornelsen 2018; 36. Auflage; ISBN: 978-3-06-451712-7

#### **Modulverantwortliche(r):**

Fottner, Johannes; Prof. Dr.-Ing.: [j.fottner@tum.de](mailto:j.fottner@tum.de)

#### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

000001977 CAD und Maschinenzeichnen 1 - Praktikum CAD-Einführung Catia (CAMPP) (1SWS PR, WS 2020/21) [BF]

Fottner J ( Dahlenburg M, Rief J, Rücker A, Tan Y ), Pfeiffer M

0000003217 CAD und Maschinenzeichnen 1 - Praktikum CAD-Einführung Inventor (CAMPP) (1SWS PR, WS 2020/21) [BF]

Rücker A [L], Fottner J ( Dahlenburg M, Pfeiffer M, Rief J, Tan Y )

220637544 CAD und Maschinenzeichnen 1 - VL - Regeln des technischen Zeichnens (CAMPP) (1SWS VO, WS

2020/21) [BF]

Fottner J ( Dahlenburg M, Kessler S, Pfeiffer M, Rief J, Rücker A, Tan Y )

220844647 CAD und Maschinenzeichnen 1 - ZÜ - Regeln des technischen Zeichnens (CAMPP) (1SWS UE, WS

2020/21) [BF]

Fottner J ( Dahlenburg M, Pfeiffer M, Rief J, Rücker A, Tan Y )

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=1501794>

Generiert am: 03.02.2021 11:59

## Modulbeschreibung

### MW1091: Werkstoffkunde 1 (für Lehramt berufliche Schulen)

Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Werkstoffmechanik (Prof. Werner)

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits*:</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 90-minütigen, schriftlichen Klausur, in welcher die Studierenden physikalische (insbesondere mechanische) und chemische Eigenschaften von Werkstoffen mit dem in der Werkstoffkunde gebräuchlichen Fachvokabular beschreiben sollen. Dabei sollen die Studierenden durch Beantwortung von Verständnisfragen und durch Lösen von Rechenaufgaben nachweisen, dass sie mit dem erworbenen Grundlagenwissen komplexe Zusammenhänge in der Werkstoffkunde erklären und Eigenschaften von Werkstoffen bewerten können. Als Hilfsmittel ist (neben dem Schreibwerkzeug) ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse in Höherer Mathematik 1 und 2 für Lehramt an Beruflichen Schulen (technische Fachrichtungen), Grundlagen der Experimentalphysik I und II (LB-Technik) und Chemie (für BBB MT)

#### Inhalt:

Die Lehrveranstaltung vermittelt die grundlegenden Gesetze und Mechanismen der Werkstoffkunde. Es wird gezeigt, wie die Eigenschaften von Werkstoffen zu erklären und zu beeinflussen sind. Das umfasst folgende Themengebiete:

- Physikalische Eigenschaften der Werkstoffe
- Mechanische Kennwerte
- Anordnung der Atome im Festkörper
- Kristallplastizität und Gitterbaufehler
- Festkörperthermodynamik - Zustandsschaubilder
- Kinetik (Diffusion)
- Phasenumwandlungen
- Festigkeitssteigerung
- Wärmebehandlungen
- Chemische Beständigkeit

- Bruchmechanik und Ermüdung von Werkstoffen
- Gefügeanalyse und Mikroskopie

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul in der Lage:

- das Fachvokabular der Werkstoffkunde anzuwenden;
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen zu erklären;
- die physikalischen (insbesondere die mechanischen) und die chemischen Eigenschaften von technischen Werkstoffen zu beschreiben und zu beurteilen;
- zu bewerten, wie vielfältig und tief gehend das Grundlagenwissen sein muss, um zu Werkstoffen mit verbesserten Eigenschaften zu gelangen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Im Rahmen der Veranstaltung (Vorlesung, Übung und Tutorium) werden den Studierenden Fachbegriffe und grundlegende Zusammenhänge vermittelt. Mithilfe der vorlesungsbegleitenden Unterlagen ist es den Studierenden möglich, eine individuelle Vorlesungsmitschrift zu erstellen und die vermittelten Inhalte im Eigenstudium, auch unter Zuhilfenahme der empfohlenen Literatur, zu vertiefen.

Die Vorlesung, eine Mischung aus Präsentation, Tafelarbeit und Fallstudien, soll den Studierenden die Fachbegriffe und deren Zusammenhänge vermitteln. Hierbei wird auch auf Beispiele aus dem Alltag Bezug genommen, um den Studierenden die Bedeutung der Werkstoffkunde näher zu bringen.

Die Übung soll Studierenden den Einstieg zur selbstständigen Anwendung des in der Vorlesung erworbenen Wissens geben. Hierzu werden zu den einzelnen Themen der Vorlesung Übungsaufgaben vorgestellt. Mithilfe von Tafelarbeit wird den Studierenden das Vorgehen zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen näher gebracht.

Durch elektronische Aufgabenblätter können die Studierenden die in der Vorlesung und Übung erlernten Inhalte auf neue Aufgabenstellungen selbstständig anwenden. Gegebenenfalls steht Personal des Lehrstuhls als Ansprechpartner bei Fragen zur Verfügung, um die Studierenden im Selbststudium zu unterstützen.

**Medienform:**

Präsentation von Bildern, Diagrammen und Formeln mit Folien  
Tafelarbeit  
Skriptum  
Übungsblätter (digital und analog)

**Literatur:**

- Hornbogen, Eggeler, Werner: Werkstoffe. Aufbau und Eigenschaften, Springer
- Werner, Hornbogen, Jost, Eggeler: Fragen und Antworten zu Werkstoffe, Springer

**Modulverantwortliche(r):**

Werner, Ewald; Prof. Dr.: [werner@wkm.mw.tum.de](mailto:werner@wkm.mw.tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

220474897 Werkstoffkunde des Maschinenbaus 1 Gruppenübung (für MW, CIW, LB) (2SWS UE, WS 2020/21) [GP]  
Werner E [L], Kremaszky C ( Jahn Y )

249965136 Werkstoffkunde 1 (Berufspädagogik, Lehramt Berufsschule) (3SWS VO, WS 2020/21) [BF]  
Werner E [L], Kremaszky C ( Jahn Y )

249976823 Werkstoffkunde 1 - Übung (Berufspädagogik, Lehramt für Berufsschule) (1SWS UE, WS 2020/21) [BF]  
Werner E [L], Kremaszky C ( Jahn Y )

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=522495>

Generiert am: 03.02.2021 12:02

## Modulbeschreibung

# MW2353: Technische Mechanik (für Lehramt berufliche Schulen Unterrichtsfach Mechatronik für Erstfach EI)

Lehrstuhl für Angewandte Mechanik (Prof. Rixen)

---

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits*:</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 40	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 80

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Abschlussprüfung über 60 Minuten

### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja

Am Semesterende: Nein

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Inhalte der Grundvorlesungen Mathematik und Physik.

### Inhalt:

Die Mechanik als Teilgebiet der Physik ist eine grundlegende Disziplin in den Ingenieurwissenschaften. Sie beschäftigt sich mit der Beschreibung und Vorherbestimmung der Verformung und Bewegung von Körpern und mit den damit einhergehenden Kräften. Inhalt der Vorlesung ist in der Statik die Berechnung von ruhenden, ebenen Tragwerken und die Beschreibung von Starrkörperbewegungen in der Kinematik. Mit Impuls- und Drallsatz sowie weiterführenden Methoden ist die Dynamik starrer Körper und Mehrkörpersysteme wichtiger Bestandteil.

### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage grundlegende Aufgaben der Technischen Mechanik zu lösen. Sie sind in der Lage ruhende Tragwerke zu erkennen und nach Entwicklung einfacher Modelle diese durch Anwendungen der erlernten Methoden zu analysieren. Sie können die Bewegungsgleichungen von einfachen Mehrkörpersystemen unter Anwendung verschiedener Methoden aufstellen. Die erlernten grundlegenden Methoden tragen zur Entwicklung der Fähigkeit bei, mechanische Fragestellungen in Ingenieurproblemen zu formulieren und sie selbstständig zu lösen.

### Lehr- und Lernmethoden:

In der Zentralübung wenden die Studierenden die Methoden an Beispielproblemen an.

### Medienform:

Vortrag, Präsentation mit Tablet-PC, Lernmaterialien auf Lernplattform.

**Literatur:**

Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.A.: Technische Mechanik 1-3. Vieweg+Teubner Verlag; Russell C. Hibbeler: Technische Mechanik 1-3. Pearson Verlag; Skolaut, Werner: Maschinenbau. Springer Vieweg Verlag

**Modulverantwortliche(r):**

Rixen, Daniel; Prof. Dr.: [rixen@tum.de](mailto:rixen@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

0000000062 Technische Mechanik für Elektroingenieure (Modul MW2286, online) (4SWS VI, WS 2020/21) [BF]  
Rixen D [L], Renjewski D ( Seibold A )

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=1333599>

Generiert am: 03.02.2021 12:05

## Modulbeschreibung

### MW0120: Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Grundlagen und Komponenten

Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik  
(Prof. Zäh)

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits*:</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Lernergebnisse werden in einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungsdauer 90 min) abgefragt. Dabei werden durch Kurzfragen (Verständnisfragen) die Grundlagen zu spanenden Werkzeugmaschinen überprüft. Durch umfangreiche Rechenaufgaben wird außerdem überprüft, ob die Theorie anhand von praktischen Beispielen zur Auslegungsberechnung von Maschinenkomponenten (Führungen, Spindeln, Antriebe, Hydraulik etc.) angewendet werden kann. Zugelassenes Hilfsmittel ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja

Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erforderlichen Grundlagen werden mit den verpflichtenden Fächern des B.Sc. Maschinenwesen abgedeckt. Diese Vorlesung bildet die Grundlage für die Vorlesung "Spanende Werkzeugmaschinen 2 – Analyse und Modellierung".

#### Inhalt:

Die Vorlesung behandelt ausgehend von der historischen Entwicklung von Werkzeugmaschinen die wesentlichen Maschinenkomponenten wie

- Gestelle,
- Führungen,
- Hauptantriebe
- Vorschubantriebe
- Wegmesssysteme und
- Elektronik- sowie Hydraulikkomponenten.

Es wird sowohl auf das statische als auch dynamische Verhalten der Werkzeugmaschine eingegangen sowie aktuelle Entwicklungstrends vorgestellt.

Darüber hinaus werden Auslegungsmethoden bei Werkzeugmaschinen aufgezeigt und angewandt.

#### Lernergebnisse:

Am Ende der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

1. die industrielle Bedeutung der Werkzeugmaschinen einzuordnen sowie aktuelle technologische Trends in der Werkzeugmaschinen-Branche zu nennen.
2. die historische Entwicklung der Werkzeugmaschinen wiederzugeben.
3. die Anforderungen an Werkzeugmaschinen zu erläutern.
4. die Steuerungstechnik von Werkzeugmaschinen zu erläutern.
5. automatische Fertigungssysteme einzuordnen.
6. das dynamische Verhalten von Werkzeugmaschinen zu verstehen, Berechnungen auszuführen und Maßnahmen zur Stabilisierung abzuleiten.
7. Werkzeugmaschinen-Komponenten wie Gestelle, Führungen, Hauptspindeln und Hauptantriebe, Vorschubantriebe, Weg- und Winkelmesssysteme sowie Elektrik-, Pneumatik- und Hydrauliksysteme zu verstehen, Auslegungsberechnungen durchzuführen und verschiedene Ausprägungen zu differenzieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vorlesung wird durch Diskussionen, anschauliche Versuchsaufbauten und Filme sowie eine Exkursion zu einem produktionstechnischen Betrieb unterstützt.

Wesentliche Inhalte werden wiederholt aufgegriffen und in den Übungen vertieft. Die in der Übung behandelten Aufgaben werden im Vorfeld der Übung ausgegeben, von den Studierenden bearbeitet und in der Übung gemeinsam besprochen und diskutiert. Dies ermöglicht den Studierenden eine Selbstkontrolle der erlernten Grundlagen und der Auslegungsberechnungen spanender Werkzeugmaschinen.

**Medienform:**

Präsentationen, Overhead-Projektor, Whiteboard, Skript, Versuche, Film- und Bildmaterial, Berechnungswerkzeuge, Übungsblätter, Exkursion

**Literatur:**

Einschlägige Lehr- und Fachbücher zum Thema Spanende Werkzeugmaschinen

**Modulverantwortliche(r):**

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.: [michael.zaeh@iwb.tum.de](mailto:michael.zaeh@iwb.tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

249908015 Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Grundlagen und Komponenten (2SWS VO, WS 2020/21) [BF]  
Zäh M, Schmucker B

249930978 Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Übung (1SWS UE, WS 2020/21) [BF]  
Zäh M, Ellinger J

249908015 Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Grundlagen und Komponenten (2SWS VO, SS 2020/21) [GP]  
Zäh M, Benker M

249930978 Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Übung (1SWS UE, SS 2020/21) [GP]  
Zäh M, Semm T

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBRReadOnly?pKnotenNr=261383>

Generiert am: 03.02.2021 12:06

## Modulbeschreibung

### MW2251: Werkzeugmaschinen Praktikum (für Lehramt berufliche Schulen Unterrichtsfach Mechatronik für Erstfach EI)

Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik  
(Prof. Zäh)

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits*:</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Überprüfung des Lernergebnisses erfolgt in Form einer Übungsleistung. Die Übungsleistung setzt sich zusammen aus der Versuchsdurchführung zu denen circa 7 bis 8 schriftlichen Testaten (Umfang von je circa 15 min) zu Beginn jedes Versuches angefertigt werden müssen. Die Studierenden sollen so nachweisen, dass sie den Aufbau und die Funktionsweisen von Werkzeugmaschinen verstehen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Nein

Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erforderlichen Grundlagen werden mit den verpflichtenden Fächern des BSc abgedeckt. Folgende Lehrveranstaltungen werden empfohlen: WZM I/II, Strukturverhalten von Werkzeugmaschinen

#### Inhalt:

Das Praktikum behandelt die Themen NC-Programmierung, Vorschubantriebe, Schnittkraftmessung, Pneumatik und Hydraulik, speicherprogrammierbare Steuerungen, Maschinendynamik und Energieverbrauch von Werkzeugmaschinen. In Kurzvorträgen zu Beginn jedes Termins werden zunächst die theoretischen Grundlagen auf dem jeweiligen Gebiet vermittelt. Im Anschluss erfolgt die praktische Umsetzung in der Versuchshalle des iwB an verschiedenen Drehmaschinen, Fräsmaschinen und Versuchsständen. Begleitend erfolgt eine Einweisung in gängige Softwareumgebungen zur selbstständigen Steuerung der Versuchsdurchführung.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen besitzen die Studierenden ein umfassendes Verständnis des Aufbaus und der Funktionsweise von Werkzeugmaschinen. Sie sind in der Lage die Funktionen und Eigenschaften der ganzen Maschine und einzelner Komponenten zu bewerten. Hierzu trägt insbesondere der praktische Umgang mit den Werkzeugmaschinen, den Messmitteln und den Versuchsständen bei.

#### Lehr- und Lernmethoden:

Die Praktikumsversuche werden durch das Praktikumsskript, sowie Präsentationen, Diskussionen und anschauliche

Versuchsaufbauten unterstützt, damit die Studierenden die theoretischen Grundlagen des Aufbaus und der Funktionsweise von Werkzeugmaschinen verstehen. Die erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche wird durch Demonstrationen der verwendeten Softwaresysteme ermöglicht. Die Studierenden können somit direkt den praktischen Umgang mit Werkzeugmaschinen, Messmitteln und den Versuchständen üben.

**Medienform:**

Präsentationen, Praktikumsskript, diverse Versuchsaufbauten, Berechnungswerkzeuge

**Literatur:**

Einschlägige Lehr- und Fachbücher zum Thema Spanende Werkzeugmaschinen

**Modulverantwortliche(r):**

Zäh, Michael; Prof. Dr.-Ing.: [michael.zaeh@iwb.tum.de](mailto:michael.zaeh@iwb.tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

820007594 Werkzeugmaschinen Praktikum (4SWS PR, SS 2020/21) [BF]

Zäh M, Vieltorf F

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBRReadOnly?pKnotenNr=1089499>

Generiert am: 03.02.2021 12:07

## Modulbeschreibung

# MW1918: Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme  
(Prof. Vogel-Heuser)

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits*:</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine elektronische Fernprüfung (Online Proctored Exam) umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Das Erreichen der Lernergebnisse wird mit einer 90-minütigen, schriftlichen Prüfung überprüft. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die gelehrt theoretischen sowie praktischen Grundlagen für die Erstellung von industrieller Software abrufen und wiedergeben, das Verstehen und Anwenden von Modellierungsansätzen wie der unified modeling language (UML) zeigen und Grundlagen über die Implementierung von Modellen mittels Programmiersprachen (z.B. C++) nachweisen können. Daneben müssen die Studierenden auch Anforderungen und Spezifikationen an industrielle Software selbstständig analysieren bzw. definieren, Fragen und Herausforderungen bezüglich der Qualitätssicherung von Software beantworten und die Grundlagen für die Anwendung und Konstruktion von Datenbanken wiedergeben können.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja  
Am Semesterende: Nein

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der modernen Informationstechnik

### Inhalt:

Die Vorlesung "Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure" vermittelt, aufbauend auf dem Modul "Grundlagen der modernen Informationstechnik", weitere Kenntnisse der Softwareentwicklung, die den späteren Ingenieur bei der Entwicklung von softwareintensiven Produkten unterstützen. Die Vorlesung behandelt zum einen das methodische Vorgehen bei der Softwareentwicklung, wie Vorgehensweisen, Phasenmodelle und qualitätssichernde Maßnahmen. Zum anderen sollen Modellierungstechniken, Programmierparadigmen sowie geläufige Architekturmuster für das Design moderner Software vermittelt werden. Auch Datenbanken inklusive deren Beschreibungsmitteln und

Abfragesprachen werden den Studierenden vermittelt. Bei der Gestaltung der Vorlesung wurde großer Wert auf den engen Bezug der Inhalte zum Maschinen- und Anlagenbau und zu aktuellen Forschungsergebnissen und Entwicklungen gelegt. In der Vorlesung werden vorwiegend Methoden und Konzepte für die Analyse und das Design moderner Software vorgestellt. In der vorlesungsbegleitenden Übung wird das Erlernte durch den praktischen Einsatz von Entwicklungswerkzeugen und Programmiersprachen (wie C++) vertieft. Beispielaufgaben von der Anforderungsanalyse über die Modellierung und Implementierung bis hin zum Test der Software ermöglicht es den Softwareentwicklungsprozess in den Übungen praxisnah zu erfahren.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul industrielle Software-Entwicklung für Ingenieure sind die Studierenden in der Lage Systeme, ausgehend der Ermittlung und Analyse der Anforderungen, selbstständig durch Anwendung von Modellierungstechniken (wie UML) zu beschreiben und bewerten. Des Weiteren kennen die Studierenden methodische Vorgehensweisen für die Softwareentwicklung und können diese in unterschiedlichen Kontexten anwenden. Auch unterschiedliche Architekturmuster und Designs moderner Software sind den Studierenden bekannt.

Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ausgehend ihrer selbsterstellten Modelle, eigenständig Implementierungen (z.B. unter Verwendung von C++) zu entwickeln. Das Messen der Komplexität sowie die Analyse von etwaigen Fehlern werden ebenfalls von den Studierenden beherrscht.

Weiterhin besitzen die Studierenden Kenntnisse für die Analyse und Konstruktion von Datenbanksystemen wie sie bei Projekten mit großen Datenmengen für die effiziente, widerspruchsfreie und dauerhafte Speicherung und Bereitstellung der Informationen benötigt werden.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

In der Vorlesung werden durch Vortrag und Präsentation die theoretischen Zusammenhänge erläutert und Fallstudien anhand von praktischen Beispielen vorgestellt. Damit lernen die Studierenden z. B. die gelehrt theoretischen sowie praktischen Grundlagen für die Erstellung von industrieller Software abzurufen und wiederzugeben. Die zugehörige Übung umfasst das Lösen von Aufgaben zu den Themen der Vorlesung in Einzel- und Gruppenarbeit zur Bearbeitung von Problemen und Lösungsfindung. Praktische Übungen dienen der Vertiefung von Programmier- und Modellierfertigkeiten sowie der Erlernung der Zusammenarbeit mit anderen. Lösungsvorschläge werden zusätzlich im Rahmen von Vorträgen und Präsentationen aufgezeigt. Damit lernen die Studierenden beispielsweise, Systeme, ausgehend der Ermittlung und Analyse der Anforderungen, selbstständig durch Anwendung von Modellierungstechniken (wie UML) zu beschreiben und zu bewerten sowie ausgehend ihrer selbsterstellten Modelle, eigenständig Implementierungen (z.B. unter Verwendung von C++) zu entwickeln. Das Messen der Komplexität sowie die Analyse von etwaigen Fehlern werden ebenfalls von den Studierenden beherrscht.

### **Medienform:**

Präsentation, Tafelübungen, praktische Übungen (Modellieren, Programmieren), Videomaterial zum tieferen Verständnis

### **Literatur:**

- Vogel-Heuser, B.: Systems Software Engineering. Angewandte Methoden des Systementwurfs für Ingenieure. Oldenbourg, 2003. ISBN 3-486-27035-4.
- Partsch, Helmut: Requirements Engineering systematisch, Modellbildung für softwaregestützte Systeme, Springer, 1998.
- Oestereich, Bernd: Analyse und Design mit UML 2.1
- Zöbel, D.; Albrecht, W.: Echtzeitsysteme. Grundlagen und Techniken. International Thomson Publishing, 1995.
- Stevens, R.; Brook, P.; Jackson, K.; Arnold, S.: Systems Engineering. Coping with Complexity. Prentice Hall Europe, 1998.
- Ian Sommerville: Software Engineering, 2012.
- Chris Rupp, Stefan Queins: UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung, 2012.
- Helmut Erlenkötter: Objektorientiertes Programmieren von Anfang an, 2005.
- Bjarne Stroustrup: Einführung in die Programmierung mit C++, 2010.

### **Modulverantwortliche(r):**

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.: [vogel-heuser@tum.de](mailto:vogel-heuser@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

820002749 Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure (2SWS VO, SS 2020/21) [GP]  
Vogel-Heuser B

820616546 Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure - Zentralübung (1SWS UE, SS 2020/21) [GP]  
Vogel-Heuser B

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=768277>

Generiert am: 03.02.2021 12:08

## Modulbeschreibung

### MW1902: Automatisierungstechnik

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme  
(Prof. Vogel-Heuser)

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits*:</b> 5	<b>Gesamt- stunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenz- stunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine mündliche, schriftliche oder elektronische Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

Die Modulprüfung besteht aus einer Prüfungsleistung in Form einer schriftlichen Klausur (90 Minuten). Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.

Die verbindlichen Regularien, Richtlinien und Rahmenbedingungen über die Prüfungsleistung werden immer zu Beginn der Lehrveranstaltung und des jeweiligen Semesters bekannt gegeben.

Die Studierenden entwerfen in der Prüfung Modelle zur Beschreibung automatisierungstechnischer Anlagen und Prozesse aus verschiedenen Sichten der Automatisierungstechnik (z. B. R&I-Fließbilder oder anlagenspezifische Zustandsdiagramme). Hierbei wird die Anwendung von Modellierungsmethoden und den dahinterliegenden Sprachkonstrukten geprüft (z. B. formalisierte Prozessbeschreibung nach VDI/VDE 3682).

Darüber hinaus verwenden die Studierenden spezielle Modellinformationen, um anhand von Auszeichnungssprachen strukturierte Programme für geeignete Anwendungsfälle der Automatisierungstechnik zu entwerfen (z. B. nach den Sprachen der IEC 61131-3). Die Studierenden klassifizieren und illustrieren nach verschiedenen Verfahren und bewerten Sequenzen gegebener Abläufe der Feldbuskommunikation. Darüber hinaus beurteilen sie die Aspekte der Zuverlässigkeit und Sicherheit automatisierungstechnischer Anlagen anhand zu berechnender Kennwerte. Gestaltungselemente für die Mensch-Maschine-Schnittstellen werden anhand von Anwendungsproblemen geplant und charakterisiert, sowie resultierende Reaktionszeiten durch Berechnungen nachgewiesen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja

Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der modernen Informationstechnik I und II

**Inhalt:**

Die Lehrveranstaltung "Automatisierungstechnik I" behandelt die zur Automatisierung von Maschinen und Anlagen eingesetzten informationstechnischen Komponenten. Sie gibt dazu zunächst einen Überblick über die vorhandenen Automatisierungsstrukturen und die dazu entsprechenden Systeme sowie Geräte. Die Modellierung der Anlagen bzw. Prozesse wird anhand verschiedener Modellierungsmethoden (z. B.: R&I-Fließbilder) behandelt. Die Strukturierung und Transformation in anwendbare Steuerungsprogramme wird auf Basis von Auszeichnungssprachen gelehrt. Weitere Inhalte sind die Schnittstellen zwischen dem technischen Automatisierungssystem und dem technischen Prozess in Form von Aktoren und Sensoren sowie zwischen Mensch und Maschine durch das Mensch-Maschine-Interface (MMI). Behandelt werden zudem die Themengebiete "Industrielle Kommunikation" (z. B. Feldbussysteme) und die "Steuerung von Maschinen mittels der Sprachen der IEC 61131-3". Wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung ist das Zusammenwirken der verschiedenen Automatisierungsbausteine im Gesamtsystem. Hierzu wird das methodische Vorgehen bei der Konzeption, Realisierung, dem Test und der Inbetriebnahme von Automatisierungssystemen sowie deren Beurteilung hinsichtlich Sicherheit und Zuverlässigkeit behandelt. Abgerundet wird die Vorlesung durch eine Einführung in Manufacturing Execution Systems (MES). Das Modul ist weiterhin auf das Erlernen von methodischem Vorgehen sowie den Bezug und die praktische Anwendung aktueller Forschungsergebnisse in der Automatisierungstechnik ausgerichtet.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls das Zusammenwirken der verschiedenen Aspekte der Automatisierungstechnik im Kontext des Gesamtsystems bewerten. Daraus ableitend sind die Studierenden in der Lage Anforderungen zu entwickeln. Die Studierenden werden befähigt, sowohl den technischen Prozess als auch das dazugehörige automatisierungstechnische System mit geeigneten Methoden und Modellierungssprachen anzuwenden (z. B. R&I-Fließbilder, Zustandsdiagramme, etc.).

Darüber hinaus können sie die Mechanismen von industriellen Echtzeit-, Bus- und Betriebssystemen selbst einsetzen und Automatisierungssysteme mit den IEC 61131-3 konformen Sprachen programmieren. Außerdem sind sie in der Lage, die Funktionsweise sowie das Wirkprinzip von Aktoren und Sensoren für die Analyse bzw. Planung von Automatisierungssystemen zu bewerten.

Die Studierenden werden zudem die Fähigkeit erwerben, die Zuverlässigkeit und Sicherheit automatisierungstechnischer Anlagen zu analysieren und Mensch-Maschine-Schnittstellen unter Berücksichtigung weit verbreiteter und akzeptierter Gestaltungsrichtlinien selbstständig zu entwickeln. Darüber hinaus können sie die Informationsflüsse eines Manufacturing Execution Systems (MES) auf Basis von spezifischen Modellen planen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In der Vorlesung werden durch Vortrag und Präsentation die theoretischen Zusammenhänge erläutert und anhand von Fallstudien aus der realen Praxis vorgestellt. Mittels Präsentationen wird die frontale Wissensermittlung ermöglicht. Die dazugehörige Übung umfasst das Lösen von entsprechenden Aufgaben (von Verständnisfragen über Rechenaufgaben bis hin zur Anwendung geeigneter Methoden und Modellierungssprachen). Diskussionsrunden, Gruppenarbeit und aktive Teilnahme ermöglichen ein tieferes Verstehen der Vorlesungsinhalte und deren Anwendung.

**Medienform:**

Präsentation, Tafelübungen, praktische Übungen (Modellieren, Programmieren), Videomaterial zum tieferen Verständnis

**Literatur:**

- Vogel-Heuser, B.: Systems Software Engineering. Angewandte Methoden des Systementwurfs für Ingenieure. Oldenbourg, 2003. ISBN 3-486-27035-4.
- Partsch, Helmut: Requirements Engineering systematisch, Modellbildung für softwaregestützte Systeme, Springer, 1998.
- Zöbel, D.; Albrecht, W.: Echtzeitsysteme. Grundlagen und Techniken. International Thomson Publishing, 1995.
- Stevens, R.; Brook, P.; Jackson, K.; Arnold, S.: Systems Engineering. Coping with Complexity. Prentice Hall Europe, 1998.
- Tiegelkamp, M.; John, K.-H.: SPS Programmierung mit IEC1131-3. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 1997
- Frevert, L.: Echtzeit-Praxis mit PEARL. Leitfäden der angewandten Informatik. B.G. Teubner, Stuttgart, 1985.
- Lauber, R.; Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2013.
- Friedenthal, S.; Moore, A.; Steiner, R.: A Practical Guide to SysML; Elsevier, 2011.

**Modulverantwortliche(r):**

Vogel-Heuser, Birgit; Prof. Dr.-Ing.: [vogel-heuser@tum.de](mailto:vogel-heuser@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

0000001539 Automatisierungstechnik 1 Zentralübung (1SWS UE, WS 2020/21) [GP]

Vogel-Heuser B

0000002060 Automatisierungstechnik 1 (2SWS VO, WS 2020/21) [BF]

Bi F, Land K, Vogel-Heuser B

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBRReadOnly?pKnotenNr=767672>

Generiert am: 03.02.2021 12:09

## Modulbeschreibung

### MW0761: Mechatronik-Entwicklungsprojekte in der Praxis

Lehrstuhl für Betriebswissenschaften und Montagetechnik  
(Prof. Zäh komm.)

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits*:</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiumsstunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die angestrebten Lernergebnisse werden in einer mündlichen Klausur überprüft.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Im Folgesemester: Ja

Am Semesterende: Nein

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine Angabe

#### Inhalt:

Beim Übertritt von der Universität in den industriellen Alltag erleben viele Hochschulabgänger einen gewissen Praxisschock. Dies liegt sehr häufig daran, dass die Studenten sich schwer tun, die vorhandenen theoretischen Kenntnisse unmittelbar sinnbringend in die Praxis zu transferieren. Dazu kommt, dass man in der Industrie zumeist im interdisziplinären Team arbeiten muss, während man im normalen Hochschulbetrieb meist als Einzelperson agiert. Die Vorlesung Mechatronik-Entwicklungsprojekte in der Praxis vermittelt die theoretischen Grundlagen zur erfolgreichen Abwicklung von komplexen, interdisziplinär gelagerten Entwicklungsprojekten. Gleichzeitig wird anhand von Praxisbeispielen dargelegt, wie die Theorie in die Praxis umgesetzt werden kann. Zur Vertiefung und unmittelbaren Festigung dieses Wissens werden in die Vorlesung interaktive Übungsblöcke eingebaut.

#### Lernergebnisse:

Ziele:

- Kenntnisse und Vorgehensweisen bei interdisziplinären Entwicklungsprojekten in der Praxis
- Transfer von theoretischen Methoden in die Praxis
- Sammeln von Erfahrungen in der Teamarbeit

Inhalte:

- Theoretischer Überblick in den Themenblöcken:
- Vorgehens- und Reifegradmodelle,
- Produktideen generieren,
- Anforderungen und Lösungen spezifizieren,

- Vorbereitung von von Test und Qualitätssicherung,
- Integration von Teillösungen zum Gesamtsystem,
- Inbetriebnahme und Produktabnahme
- Darstellung der Thematik anhand von Praxisbeispielen
- Einbau interaktiver Übungsblöcke während der Vorlesung

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung, interaktive Übungen, Praxisbeispiele

**Medienform:**

Präsentationen, elektronische Dokumentenvorlagen

**Literatur:**

Die benötigte Literatur wird im Rahmen der Vorlesung bereitgestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Reinhart, Gunther; Prof. Dr.-Ing.: [emeritus.reinhart@tum.de](mailto:emeritus.reinhart@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

0000001846 Mechatronik-Entwicklungsprojekte in der Praxis (2SWS VO, SS 2020/21) [GP]  
Stetter R, Magana Flores A

---

Weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum:

<https://campus.tum.de/tumonline/wbModHb.wbShowMHBReadOnly?pKnotenNr=261659>

Generiert am: 03.02.2021 12:11