

# Modulhandbuch

---

## Bachelor

# Maschinenbau

---

**Studienordnungsversion: 2021**

**gültig für das Wintersemester 2023/24**

Erstellt am: 16. November 2023

aus der POS Datenbank der TU Ilmenau

Herausgeber: Der Präsident der Technischen Universität Ilmenau

URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-31012

# Inhaltsverzeichnis

Name des Moduls/Fachs	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.F	Ab- schluss	LP
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
<b>GRUNDLAGENMODULE</b>											FP	140
Allgemeine Elektrotechnik 1	3	2	0	0	0	1					PL	5
Darstellungslehre	2	3	0								PL	5
Fertigungstechnik	2	1	1								PL	5
Mathematik 1	4	2	0								PL 90min	5
Metallische und nichtmetallische Werkstoffe	5	0	1								PL	5
Physik 1	2	2	0	0	0	1					PL	5
Allgemeine Elektrotechnik 2		2	2	0	0	0	1				PL	5
Maschinenelemente 1		2	3	0							PL	5
Mathematik 2		4	4	0							PL 90min	10
Physik 2		2	2	0	0	0	1				PL	5
Technische Mechanik 3.1		2	2	0							PL	5
Maschinenelemente 2			2	3	0						PL	5
Mathematik 3			4	2	0						PL 90min	5
Qualität und Zuverlässigkeit			4	0	1						PL	5
Regelungs- und Systemtechnik - Profil MB			2	2	0						PL	5
Technische Mechanik 3.2			2	2	0						PL	5
Technische Thermodynamik 1			2	2	0						PL 90min	5
Algorithmen und Programmierung				2	2	1					PL	5
Entwicklungsmethodik				2	2	0					PL	5
Lichttechnik 1 und Technische Optik 1				2	3	0					PL 90min	5
Strömungsmechanik 1				2	2	0					PL 90min	5
Technische Mechanik 3.3				2	2	0					PL 30min	5
Werkzeugmaschinen				2	2	0					PL 90min	5
Antriebstechnik					2	1	1				PL	5
Einführung in die Mess- und Sensortechnik					2	1	1				PL	5
Feinwerktechnik 1					2	2	0				PL	5
Getriebetechnik 1					2	2	0				PL	5
<b>WAHLKATALOG</b>											FP	10
Einführung in die Mikrosystemtechnik					3	2	0				PL 90min	5
Embedded Software Engineering					2	2	0				PL	5
Grundlagen analoger Schaltungstechnik					2	3	0				PL	5
Produktionswirtschaft					3	1	0				PL 90min	5
<b>SOFT SKILLS (Sprachkurse und/oder Studium Generale)</b>											FP	5
Sprachkurse											MO	0
Studium Generale											MO	0
<b>BERUFSPRAKTISCHE AUSBILDUNG</b>											FP	10
Fachpraktikum (10 Wochen)						10 Wochen					SL	10
Grundpraktikum (8 Wochen)											SL	0
<b>ABSCHLUSSARBEIT</b>											FP	15
Bachelorarbeit mit Kolloquium						450 h					PL	15

## Modul: Allgemeine Elektrotechnik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200481

Prüfungsnummer: 210473

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 82	SWS: 6.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2116							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	3 2 0	0 0 1								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus, beherrschen den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat und können ihn auf einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen anwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, lineare zeitinvariante elektrische Systeme bei Erregung durch Gleichgrößen, sowie bei einfachsten transienten Vorgängen zu beschreiben und zu analysieren.

Sie haben die Fähigkeit einfache nichtlineare Schaltungen bei Gleichstromerregung zu analysieren und können die Temperaturabhängigkeit von resistiven Zweipolen berücksichtigen.

Die Studierenden kennen die Beschreibung der wesentlichen Umwandlungen von elektrischer Energie in andere Energieformen und umgekehrt, können sie auf Probleme der Ingenieurpraxis anwenden und sind mit den entsprechenden technischen Realisierungen in den Grundlagen vertraut.

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Zusammenhänge der Magnetostatik (Durchflutungsgesetz) und können sie auf geometrisch einfache technische Anordnungen (Technische Magnetkreise) anwenden.

Die in den Vorlesungen und Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse und analytischen Fähigkeiten bei der Bearbeitung elektrotechnischer Aufgabenstellungen sind im Praktikum um den Erwerb von Fertigkeiten im Umgang mit Messgeräten und aufgabenspezifischen Messmethoden gefestigt und erweitert worden. Nach den Experimenten können die Studierenden die Verifizierung der theoretischen Modelle und die Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich Modellgrenzen und Fehlereinflüssen ausführen. Die Studierenden sind in der Lage versuchsspezifische Messaufbauten zu planen, die Ergebnisse auszuwerten und in geeigneter Form grafisch darzustellen, zu bewerten und zu interpretieren.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Grundbegriffe und Grundbeziehungen der Elektrizitätslehre (elektrische Ladung, Kräfte auf Ladungen; elektrische Feldstärke, elektrische Spannung und elektrisches Potenzial)

Vorgänge in elektrischen Netzwerken bei Gleichstrom (Grundbegriffe und Grundgesetze, Grundstromkreis, Kirchhoffsche Sätze, Zweipoltheorie für lineare und nichtlineare Zweipole, Knotenspannungsanalyse)

Elektrothermische Energiewandlungsvorgänge in Gleichstromkreisen (Grundgesetze, Erwärmungs- und Abkühlungsvorgang, Anwendungsbeispiele)

Das stationäre elektrische Strömungsfeld

(Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder in homogenen Medien, Leistungsumsatz, Vorgänge an Grenzflächen)

Das elektrostatische Feld, elektrische Erscheinungen in Nichtleitern (Grundgleichungen, Berechnung symmetrischer Felder, Vorgänge an Grenzflächen, Energie, Energiedichte, Kräfte und Momente, Kapazität und Kondensatoren, Kondensatoren in Schaltungen bei Gleichspannung, Verschiebungsstrom, Auf- und Entladung eines Kondensators)

Der stationäre Magnetismus (Grundgleichungen, magnetische Materialeigenschaften, Berechnung, einfacher Magnetfelder, Magnetfelder an Grenzflächen, Berechnung technischer Magnetkreise bei Gleichstromerregung, Dauermagnetkreise);

Versuche zu Vielfachmesser, Kennlinien und Netzwerke / Messungen mit dem Oszilloskop / Schaltverhalten an C und L / Technischer Magnetkreis

## Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Handschriftliche Entwicklung analytischer Zusammenhänge, Freihandexperimente, Abbildungen, Animationen und Simulationen (Mathematica)

Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen (getsoft.net) und Lerncontentmanagementsystem (moodle) mit SelfAssessments

## Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik 1: Gleichstrom - Felder - Wechselstrom, 2003 Hanser Verlag bzw. 2009 Unicopy Campus Edition

Paul, Paul: Grundlagen der Elektrotechnik (Band 1: Gleichstromnetzwerke und ihre Anwendungen, Band 2: Elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen) Springer Vieweg 2012

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Vieweg

## Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Allgemeine Elektrotechnik 1 mit der Prüfungsnummer 210473 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2100801)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2100802)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

4 LP

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

1 LP

Praktikum, Nachweis über Testatkarte

4 Praktikumsversuche (Vielfachmesser, Kennlinien und Netzwerke / Messungen mit dem Oszilloskop / Technischer Magnetkreis / Schaltverhalten an C und L)

## Link zum Moodle-Kurs

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mathematik 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Technische Physik 2023

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

## Modul: Darstellungslehre

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200200

Prüfungsnummer: 230458

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletz

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2311								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 3 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden können nach Vorlesung und Übung die räumliche Geometrie existierender technischer Gebilde (Einzelteile, Baugruppen) erfassen und sind fähig, diese norm- und regelgerecht technisch darzustellen. Aus technischen Darstellungen können sie auf die räumliche Gestalt und zur Vorbereitung von Berechnungen auf die Funktion schließen.
- Die Studierenden kennen die Grundlagen der parametrischen Konstruktion.
- Studierende beherrschen v.a. durch die Übungen die Grundlagen des parametrischen Entwickelns von 3-D-Volumenmodellen mit dem 3-D-CAD-System Autodesk Inventor und die Grundlagen der 3-D-Zusammenbaukonstruktion mit 3-D-Abhängigkeiten und Einfügen von Normteilen, das Ableiten normgerechter Technischer Zeichnungen aus 3-D-CAD-Modellen sowie normgerechtes Bemaßen und Beschriften mit CAD.
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Maschinenelemente und deren Funktion.
- Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse eigener Arbeiten an andere (Studierende, Betreuer) zu vermitteln und in Diskussionen ihren Standpunkt zu vertreten (Hausbelege).
- Die Studierenden sind im Stande, erworbenes Wissen und erworbene Fähigkeiten jederzeit anzuwenden und darauf aufbauend sich eigenständig neues Wissen und neue Fähigkeiten zu erarbeiten.

### Vorkenntnisse

Abiturstoff, räumlich-technisches Vorstellungsvermögen

### Inhalt

Technische Darstellungslehre:

- Projektionsverfahren
- Technisches Zeichnen (von Hand)
- Toleranzen und Passungen - Grundlagen und Beispiele
- Technischer Entwurf
- Einzelteilzeichnung mit Zeichnungsansichten und Bemaßung, Normteile
- Stückliste.

Einführung in ein 3-D-CAD-System (Autodesk Inventor):

- Grundregeln für die Programmbedienung
- Parametrik
- Skizzen mit 2-D-Abhängigkeiten und Bemaßungen
- Übergang Skizze -3-D-Modell
- Maßänderungen - Modellvarianten
- Einzelteilzeichnung mit Schnittansichten und Bemaßung

Maschinenelemente

- Einführung
- Vorstellung der grundlegenden Maschinenelemente und deren Funktion

- PowerPoint-Präsentationen, Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form
- Aufgaben- und Lösungssammlung
- CAD Software
- Demontierbare und montierbare Baugruppen für die Seminare zur Modellaufnahme

#### Literatur

- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente
- Fucke; Kirch; Nickel: Darstellende Geometrie für Ingenieure. Fachbuchverlag Leipzig, Köln
- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Verlag Cornelsen Girardet Düsseldorf
- Böttcher; Forberg: Technisches Zeichnen. Teubner Verlag Stuttgart; Beuth-Verlag Berlin, Köln
- Labisch S., Weber C.: Technisches Zeichnen: Selbstständig lernen und effektiv üben, Vieweg+Teubner Verlag
- Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Berlin : Cornelsen
- Häger, W.; Baumeister, D.: 3D-CAD mit Inventor 2011. Vieweg + Teubner 2011
- Tremblay, T.: Inventor 2012 und Inventor LT 2012. Das offizielle Trainingsbuch. SYBEX 2011
- Schlieder, Ch.: Autodesk Inventor 2014: Grundlagen in Theorie und Praxis - Viele praktische Übungen am Konstruktionsobjekt 4-Takt-Motor. Books On Demand 2013
- Scheuermann, G.: Inventor 2016. Grundlagen und Methoden... Carl-Hanser-Verlag 2015
- Ridder, D.: 3D-Konstruktionen mit Autodesk Inventor 2017 und Inventor LT 2017: Praxiseinstieg. Heidelberg, mitp-Verlag, 2016
- Gauer, O.: Autodesk Inventor 2018: Grundlagen. Herdt-Verlag 2017
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag München
- Roloff; Matek: Maschinenelemente. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Schlecht, B: Maschinenelemente 1. Pearson Studium 2015

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Darstellungslehre mit der Prüfungsnummer 230458 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300609)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300610)

Details zum Abschluss Teilleistung 2: Vier Leistungsbausteine in der Vorlesungszeit:

- 2 Seminarbelege Darstellungslehre
- 1 Beleg Modellaufnahme
- 1 Seminarbeleg CAD

Alle Leistungsbausteine müssen einzeln erbracht und bestanden werden (Testat), dann wird ein Gesamttestat erteilt.

Im Krankheitsfall: Im Fall der zwei Seminarbelege kann der jeweilige Leistungsbaustein ab dem folgendem Wintersemester nachgeholt werden.

Im Fall der anderen beiden Belege ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

#### Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021  
Bachelor Biomedizinische Technik 2014  
Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Fertigungstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200234

Prüfungsnummer: 230476

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2321																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester	2	1	1																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die relevanten Fertigungsverfahren der Hauptgruppen Urformen, Umformen, Trennen, Fügen und Beschichten in der industriellen Produktion. Sie können die Verfahren systematisieren und die Wirkmechanismen zwischen Werkstoff, Werkzeug und Fertigungsanlage theoretisch und praktisch durchdringen. Die Studierenden können Prozesskräfte für umformende und trennende Verfahren berechnen. Durch die Diskussion verschiedener Beispiele können Sie auf Basis von produktbezogenen, verfahrensbezogenen, wirtschaftlichen, umwelttechnischen und sozialen Kriterien eine Verfahrensauswahl für den Produktentwicklungsprozess begründen.

Nach den experimentellen Praktika können die Studierenden verschiedene Fertigungsverfahren praktisch durchführen. Dadurch ergeben sich folgende zusätzliche Lernergebnisse, die im Rahmen einer separaten Bewertung (pSL) überprüft werden:

Die Studierenden können kleinere Versuchsreihen selbstständig planen und experimentelle Ergebnisse im ingenieurwissenschaftlichen Bereich auswerten. Sie können die Plausibilität experimenteller Daten überprüfen und Schlussfolgerungen für die Auslegung des Fertigungsverfahrens ableiten

### Vorkenntnisse

Physik, Chemie, Mathematik, Werkstofftechnik, Technische Darstellungslehre

### Inhalt

1. Einteilung der Fertigungsverfahren, Begriffsdefinitionen
2. Urformen
  - Einteilung der urformenden Verfahren
  - Gießverfahren: Verfahrensauswahl, Gusswerkstoffe, Grundlagen der Erstarrung, Gussfehler, Gießgerechte Konstruktion
  - Pulvermetallurgische Verfahren: Pulverherstellung, Verarbeitung durch Pressen oder MIM, Sintertechniken
3. Umformen
  - Einteilung der umformenden Verfahren
  - Massivumformverfahren: Schmieden, Walzen, Strang- und Fließpressen
  - Blechumformverfahren: Biegen, Drücken, Streck- und Tiefziehen
  - Berechnung von Umformkräften
4. Trennen
  - Einteilung der trennenden Fertigungsverfahren
  - Scherschneiden (Schneidkräfte, Werkzeugaufbau und Auslegung, Verfahrensauslegung)
  - Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide: Drehen, Fräsen, Bohren, Sägen; geometrische Darstellung der Kräfte und Bewegungen; Berechnung von Schneidkräften und Maschinenantriebsleistungen
  - Zerspanung mit geometrisch unbestimmter Schneide: Schleifen, Honen, Läppen
  - Thermische Trennverfahren: Laserschneiden und -abtragen



## 5. Fügen und Beschichten

- Einteilung
- Fügen durch Umformen
- Fügen durch An- und Einpressen
- Fügen und Beschichten durch Schweißen

## 6. Änderung der Stoffeigenschaften im Rahmen der Fertigungsverfahren

- Kaltverfestigung
- Erholung
- Rekristallisation
- Wärmeeinflusszonen bei thermischen Trenn- und Fügeverfahren

### 4 Praktikumsversuche:

- Manuelle zerspanende Bearbeitung
- Kinematische Rautiefe und Schneidkantenverschleiß
- Blechumformung
- Schweißen

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlusleistungen in elektronischer Form

Versuchsstände; Folien des Vorlesungsscriptes, Praktikumsanleitungen und Zusatzmaterialien im Moodle

Vorlesung und Seminare: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1129>

Praktikum: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=1331>

Es wird kein Einschreibeschlüssel benötigt.

### Literatur

König, W.: Fertigungsverfahren; Band 1-5 VDI-Verlag Düsseldorf, 2006/07

Spur, G.; Stöferle, Th: Handbuch der Fertigungstechnik. Carl-Hanser Verlag München, Wien

Warnecke, H.J.: Einführung in die Fertigungstechnik. Teubner Studienbücher Maschinenbau. Teubner Verlag 1990

Schley, J. A.: Introduction to Manufacturing Processes. McGraw-Hill Companies, Inc.

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Fertigungstechnik mit der Prüfungsnummer 230476 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300661)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300662)

Details zum Abschluss Teilleistung 2: Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

[Link zum Moodle-Kurs](#)

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Mathematik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200337 Prüfungsnummer: 2400669

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 82	SWS: 6.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2495							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	4 2 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen nach der Vorlesung einfache Ausdrücke der elementaren Mengenlehre, wie sie in einführenden Texten zur Physik, den Ingenieurwissenschaften und der Mathematik auftreten. Sie sind in der Lage mit Vektoren im 2- und 3-dimensionalen euklidischen Raum zu rechnen und können die Vektorrechnung zur Beschreibung von einfachen Sachverhalten der Mechanik anwenden. Sie können mit komplexen Zahlen rechnen und können diese in der Zahlenebene graphisch deuten. Sie sind zum Rechnen mit den Funktionen Sinus und Kosinus und haben ein anschauliches Verständnis der Euler Formel. Sie beherrschen das Rechnen mit Polynomen (Polynomdivision, Faktorisierung) sowie die Partialbruchzerlegung von einfachen gebrochen rationalen Ausdrücken.

Die Studierenden haben nach den Übungen ein anschauliches Verständnis der Begriffe Grenzwert, Stetigkeit und Ableitung, können Ableitungen von explizit gegebenen Funktionen berechnen. Sie sind in der Lage, lokale und globale Extrema in einfachen Fällen zu berechnen, können den Satz von Taylor zur Approximation von Funktionswerten anwenden und die Ableitung der Umkehrfunktion einer explizit gegebenen Funktion berechnen. Sie verstehen das Riemann Integral und den Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, können diese erläutern, sowie Stammfunktionen und bestimmte Integrale in einfachen Fällen berechnen. Die genannten Fähigkeiten können sie zur Modellierung einfachen physikalischer und technischer Sachverhalte anwenden.

### Vorkenntnisse

Allg. Hochschulreife

### Inhalt

#### 1. Elementare Mengenlehre

(anschauliche Erklärung des Mengenbegriffes, Operationen mit Mengen (Vereinigung, Schnitt, Differenz), Funktionen, Eigenschaften von Funktionen (surjektiv, injektiv, bijektiv))

#### 2. Anschauliche Vektorrechnung

(Rechnen Vektoren im 2- und 3-dimensionalen euklidischen Raum, Skalarprodukt, Vektorprodukt für Vektoren im 3-dimensionalen euklidischen Raum, Geraden- und Ebenengleichungen)

#### 3. Komplexe Zahlen und Polynome

(Arithmetik komplexer Zahlen, Darstellung von komplexen Zahlen in der Zahlenebene, Polarform, Euler Gleichung, Polynomdivision, Faktorisierung von Polynomen über den komplexen bzw. reellen Zahlen, Partialbruchzerlegung gebrochener rationaler Ausdrücke)

#### 4. Analysis reellwertiger Funktionen einer reellen Veränderlichen

(Folgen, Reihen, Grenzwerte, Stetigkeit, Zwischenwertsatz, Differenzierbarkeit und Ableitung, Exponentialfunktion, lokale und globale Extrema, Mittelwertsatz, Umkehrfunktion und deren Ableitung, Satz von Taylor, Taylorreihe, Riemann Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung, Integration durch Substitution und partielle Integration, Integration von gebrochen rationalen Funktionen)

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag

Übungen: wöchentliche Übungsreihen

## Literatur

- Meyberg und Vachenaue, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

## Detailangaben zum Abschluss

## Link zum Moodle-Kurs

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Medientechnologie 2021  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Metallische und nichtmetallische Werkstoffe

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200290

Prüfungsnummer: 230507

Modulverantwortlich: Dr. Günther Lange

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 82	SWS: 6.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2352								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	5 0 1									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen zu verstehen und die Eigenschaften der metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe (Kunststoffe, Glas und Keramik, Eisen und Stahl, Aluminium) zu beschreiben. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage, ingenieurwissenschaftlich relevante Anwendungen auf Basis der behandelten Werkstoffe grundlegend analysieren und vergleichen zu können. Die Studierenden können mit dem vermittelten Wissen durch Vorlesung und Praktika für ingenieurwissenschaftliche Anwendungen Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und erarbeiten. Nach den durchgeführten Praktika wurden die Studierenden am praktischen Beispiel die mechanischen Eigenschaften verschiedener Werkstoffe vertraut gemacht. Dadurch können Sie das Verhalten der Werkstoffe besser verstehen.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

- Grundlagen metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe (Werkstoffgruppen, chemische Bindungen, Gitter, Strukturen)
  - Gefüge
  - Mechanisches Verhalten
  - Thermisch aktivierte Vorgänge
  - Nichtmetallische Werkstoffe
  - Rohstoffe für Glas und Keramik
  - Glasherstellung
  - Formgebung von Glas
  - Herstellung und Formgebung von Keramik
  - Formgebung von Polymeren
  - Fehler in der Gitterstruktur von Metallen
  - Grundlagen der Umformung von Metallen (Versetzen, Gitterumwandlung, etc.)
  - Phasendiagramme
  - Eisen-Kohlenstoff-Diagramm (EKD)
  - Stahlherstellung (Hochofen, Rohstahl, Konvertertechnologie, Sekundärmetallurgie-Stahl, Stranggießen der Legierungen)
    - Ausgewählte Stahllegierungen
    - Aluminiumherstellung
    - Betrachtung ausgewählter Gefüge
    - Wärmebehandlungen

Anwendungsbeispiele im Maschinenbau

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

[https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpsl-pand/SitePages/Handreichungen\\_Arbeitshilfen.aspx](https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpsl-pand/SitePages/Handreichungen_Arbeitshilfen.aspx)

Schriftliche Abschlussarbeit (Klausur) gemäß § 11 (3) PStO-AB

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3004>

Power Point, Tafel. Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden zum Download bereitgestellt.

## Literatur

- Werkstoffe / Michael F. Ashby/David R. H. Jones. Dt. Ausg. hrsg. von Michael Heinzlmann
- Introduction to materials science for engineers / James F. Shackelford
- Taschenbuch der Werkstoffe / M. Merkel; K.-H. Thomas
- Glastechnik / H. A. Schaeffer; 3 Bände
- Keramik / D. Hülsenberg
- Kunststofftechnik / Ch. Bonten
- Werkstoffkunde Kunststoffe / G. Menges
- Werkstoffe / Erhard Hornbogen , Gunther Eggeler, Ewald Werner
- Werkstoffkunde / Hans-Jürgen Bargel, Günter Schulze
- Werkstoffwissenschaften / H. Worch; W. Pompe; W. Schatt
- Werkstoffprüfung in Studium und Praxis / W. Bleck
- Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik / B. Ilschner, R. Singer;
- Physikalische Grundlagen der Materialkunde / G. Gottstein

## Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Metallische und nichtmetallische Werkstoffe mit der Prüfungsnummer 230507 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300748)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300749)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:  
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

## Link zum Moodle-Kurs

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Physik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200340

Prüfungsnummer: 240258

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester	2 2 0	0 0 1								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung kennen die Studierenden die physikalischen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften in den Teilgebieten der Mechanik von Punktmassen, starrer Körper und deformierbarer Körper. Die Studierenden begreifen die Physik in ihren Grundzusammenhängen. Sie können Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze formulieren. Sie können u.a. nach den Übungen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Mechanik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

Praktikum: Die Studierenden kennen den Ablauf eines physikalischen Experiments. Sie können in der Kleingruppe eine im Rahmen des Praktikums gestellte Messaufgabe bearbeiten. Sie können mit Messgeräten sicher und kompetent umgehen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse korrekt und nachvollziehbar in einem Versuchsprotokoll zu dokumentieren. Sie können experimentell ermittelte Daten auswerten und grafisch darstellen. Sie sind fähig, Mittelwerte und Standardunsicherheiten zu berechnen. Sie können einfache Aussagen über die Fortpflanzung von Messfehlern treffen und auf Grundlage ihrer Fehlerrechnung eine Einschätzung der Güte ihrer Messung vornehmen.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

Das Lehrgebiet im 1. Fachsemester beinhaltet folgende inhaltliche Schwerpunkte: . Erkenntnisgewinn aus dem Experiment: Messfehler und Fehlerfortpflanzung . Kinematik und Dynamik von Massenpunkten (Beschreibung von Bewegungen, Newtonsche Axiome, Beispiele von Kräften , Impuls und Impulserhaltung, Reibung) . Arbeit, Energie und Leistung, Energieerhaltung, elastische und nichtelastische Stossprozesse . Rotation von Massenpunktsystemen und starren Körpern (Drehmoment, Drehimpuls und Drehimpulserhaltungssatz, Schwerpunkt, Massenträgheitsmomente, kinetische und potentielle Energie des starren Körpers, Satz von Steiner, freie Achsen und Kreisel) . Mechanik der deformierbaren Körper (Dehnung, Querkontraktion, Scherung, Kompressibilität, Statik der Gase und Flüssigkeiten, Fluidodynamik, Viskosität, Innere Reibung)

#### Praktikum

Es werden insgesamt 4 Versuche in Zweiergruppen aus folgenden Bereichen der Physik durchgeführt:

Mechanik

Thermodynamik

Es stehen insgesamt 6 Versuche zu diesen Themenkomplexen zur Verfügung, die konkrete Auswahl wird durch die Einschreibung festgelegt.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsserien, Verständnisfragen in Online-Quizen

Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über

Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben

Die Praktikumsunterlagen und allgemeine Hinweise werden unter <https://www.tu-ilmenau>.

veröffentlicht.

#### Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004  
Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993  
Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999  
Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013

So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013

Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung

Pra-Allgemein:

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
- Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999

- Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Auf jeder Praktikumsanleitung finden sich Hinweise zu weiterführender Literatur.

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Physik 1 mit der Prüfungsnummer 240258 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400672)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400673)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Nachweis durch Praktikumskarte

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Medientechnologie 2021  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Allgemeine Elektrotechnik 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen

Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200487

Prüfungsnummer: 210478

Modulverantwortlich: Dr. Sylvia Bräunig

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2116								
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
		2 2 0	0 0 1							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verstehen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus, beherrschen den zur Beschreibung erforderlichen mathematischen Apparat und können ihn auf einfache elektrotechnische Aufgabenstellungen anwenden.

Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen Zusammenhänge des Elektromagnetismus (Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz) und können sie auf geometrisch einfache technische Anordnungen anwenden.

Die Studierenden können lineare zeitinvariante elektrische Schaltungen und Systeme bei Erregung durch sinusförmige Wechselspannungen im stationären Fall analysieren. Sie kennen die notwendigen Zusammenhänge und mathematischen Methoden (analytisch und grafisch) und verstehen die Eigenschaften von wesentlichen Baugruppen, Systemen und Verfahren der Wechselstromtechnik. Sie können ihr Wissen auf einfache praxisrelevante Aufgabenstellungen anwenden.

Die in den Vorlesungen und Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse und analytischen Fähigkeiten bei der Bearbeitung elektrotechnischer Aufgabenstellungen sind im Praktikum um den Erwerb von Fertigkeiten im Umgang mit Messgeräten und aufgabenspezifischen Messmethoden gefestigt und erweitert worden. Nach den Experimenten können die Studierenden die Verifizierung der theoretischen Modelle und die Interpretation der Ergebnisse hinsichtlich Modellgrenzen und Fehlereinflüssen ausführen. Die Studierenden sind in der Lage versuchsspezifische Messaufbauten zu planen, die Ergebnisse auszuwerten und in geeigneter Form grafisch darzustellen, zu bewerten und zu interpretieren.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik 1

### Inhalt

Elektromagnetische Induktion (Faradaysches Induktionsgesetz, Ruhe- und Bewegungsinduktion; Selbstinduktion und Induktivität; Gegeninduktion und Gegeninduktivität, Induktivität und Gegeninduktivität in Schaltungen, Ausgleichsvorgänge in Schaltungen mit einer Induktivität bei Gleichspannung)

Energie, Kräfte und Momente im magnetischen Feld (Grundgleichungen, Kräfte auf Ladungen, Ströme und Trennflächen, Anwendungsbeispiele, magnetische Spannung)

Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung (Zeitbereich)(Kenngrößen, Darstellung und Berechnung, Bauelemente R, L und C)

Wechselstromkreise bei sinusförmiger Erregung mittels komplexer Rechnung (Komplexe Darstellung von Sinusgrößen, symbolische Methode, Netzwerkanalyse im Komplexen, komplexe Leistungsgrößen, grafische Methoden: topologisches Zeigerdiagramm, Ortskurven; Frequenzkennlinien, Übertragungsverhalten und Kenngrößen; Anwendungsbeispiele)

Spezielle Probleme der Wechselstromtechnik (Schaltungen mit frequenzselektiven Eigenschaften, Resonanzkreise, Wechselstrommessbrücken, Transformator, Dreiphasensystem)

Rotierende elektrische Maschinen

Versuche zu Spannung, Strom, Leistung im Drehstromsystem / Frequenzverhalten einfacher Schaltungen / Gleichstrommaschine / Gleichstrommagnet

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Handschriftliche Entwicklung analytischer Zusammenhänge, Freihandexperimente, Abbildungen, Animationen



und Simulationen (Mathematica)

Selbststudienunterstützung durch webbasierte multimediale Lernumgebungen (getsoft.net) und Lerncontentmanagementsystem (moodle) mit SelfAssessments

#### Literatur

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik 1: Gleichstrom - Felder - Wechselstrom, 2003 Hanser Verlag bzw. 2009 Unicopy Campus Edition

Seidel, Wagner: Allgemeine Elektrotechnik 2: Wechselstromtechnik, Ausgleichsvorgänge, Leitungen, 2006 Hanser Verlag bzw. Unicopy Campus Edition

Paul, Paul: Grundlagen der Elektrotechnik (Band 1: Gleichstromnetzwerke und ihre Anwendungen, Band 2: Elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen) Springer Vieweg 2012

Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure, Vieweg

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Allgemeine Elektrotechnik 2 mit der Prüfungsnummer 210478 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2100812)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2100813)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:  
4 LP

Details zum Abschluss Teilleistung 2:  
1 LP

Praktikum, Nachweis über Testatkarte

4 Praktikumsversuche (Spannung, Strom, Leistung im Drehstromsystem / Frequenzverhalten einfacher Schaltungen / Gleichstrommaschine / Mechano-elektro-magnetische Systeme)

#### Link zum Moodle-Kurs

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mathematik 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

## Modul: Maschinenelemente 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200269 Prüfungsnummer: 230499

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletz

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2311								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester		2 3 0								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind befähigt, vorhandene Konstruktionen anhand von technischen Zeichnungen systematisch zu analysieren und zu verstehen sowie unter Anwendung der Konstruktionsmethodik neue konstruktive Lösungen selbständig in Gruppen zu erarbeiten und zu dokumentieren.
- Studierende sind in der Lage mit dem CAD-System Modellierungsaufgaben zu lösen und damit 3-D-Produktmodelle und Technische Zeichnungen anzufertigen.
- Die Studierenden sind fähig, bei belasteten einfachen Maschinenbauteilen in methodischer Vorgehensweise die Belastungsart zu erkennen und unter Verwendung geeigneter Berechnungsmethoden die Dimensionierung, Nachrechnung und Auswahl von Maschinenelementen vorzunehmen.
- Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse eigener Arbeiten an andere (Studierende, Betreuer) zu vermitteln und in Diskussionen ihren Standpunkt zu vertreten, Absprachen zu treffen und im Team zu arbeiten (Hausbeleg).
- Die Studierenden sind im Stande, erworbenes Wissen und erworbene Fähigkeiten jederzeit anzuwenden und darauf aufbauend sich eigenständig neues Wissen und neue Fähigkeiten zu erarbeiten.

### Vorkenntnisse

- Technische Mechanik (Statik und Festigkeitslehre), paralleler Besuch sinnvoll
- Darstellungslehre
- metallische und nichtmetallische Werkstoffe

### Inhalt

- Aufbau und Beschreibung technischer Gebilde
- Grundlagen des Gestaltens und der Konstruktionsmethodik
- CAD
- Grundlagen des Entwurfs von Maschinenelementen (Anforderungen, Grundbeanspruchungsarten und deren Berechnung)
  - Gestaltung und Berechnung von Verbindungselementen (Übersicht, Löten, Kleben, Stifte, Passfedern, Niete, Schrauben, Klemmungen)
    - Federn (Arten, Dimensionierung ausgewählter Federarten)
    - Achsen und Wellen (überschlägige Dimensionierung und Gestaltung)
    - Lagerungen (Übersicht, Wälzlagerauswahl)
  - Kupplungen (Übersicht, starre Kupplungen, Ausgleichkupplungen)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form Aufgaben- und Lösungssammlung

## Literatur

- Niemann, G.: Maschinenelemente. Springer Verlag Berlin
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag München
  
- Roloff; Matak: Maschinenelemente. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Steinhilper; Röper; Sauer u.a.: Maschinen- und Konstruktionselemente. Springer Verlag Berlin
- Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik. Carl Hanser Verlag München
- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente
  
- Häger, W.; Baumeister, D.: 3D-CAD mit Inventor 2011. Vieweg + Teubner 2011
  
- Tremblay, T.: Inventor 2012 und Inventor LT 2012. Das offizielle Trainingsbuch. SYBEX 2011
- Schlieder, Ch.: Autodesk Inventor 2014: Grundlagen in Theorie und Praxis - Viele praktische Übungen am Konstruktionsobjekt 4-Takt-Motor. Books On Demand 2013
  - Scheuermann, G.: Inventor 2016. Grundlagen und Methoden... Carl-Hanser-Verlag 2015
  
- Ridder, D.: 3D-Konstruktionen mit Autodesk Inventor 2017 und Inventor LT 2017: Praxiseinstieg. Heidelberg, mitp-Verlag, 2016
  
- Gauer, O.: Autodesk Inventor 2018: Grundlagen. Herdt-Verlag 2017

## Detailangaben zum Abschluss

Das Modul Maschinenelemente 1 mit der Prüfungsnummer 230499 schließt mit folgenden Leistungen ab:

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300719)
- alternative semesterbegleitende Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300720)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Zwei Leistungsbausteine in der Vorlesungszeit:

- 1 Hausbeleg Grundlagen der Konstruktion
- 1 Seminarbeleg CAD

Alle Leistungsbausteine müssen einzeln erbracht und bestanden werden (Testat), dann wird ein Gesamttestat erteilt.

Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

## Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Mathematik 2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200338 Prüfungsnummer: 2400670

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 10 Workload (h): 300 Anteil Selbststudium (h): 210 SWS: 8.0  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften Fachgebiet: 2495

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				4	4	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung lineare Gleichungssysteme mit Hilfe des Gauß- Jordan-Verfahrens lösen und lineare Gleichungssysteme zur Modellierung einfacher technischer Sachverhalte (z.B. Widerstandsnetzwerke) anwenden. Sie sind befähigt, mit Matrizen und Determinanten zu rechnen und verstehen lineare Strukturen einschließlich einfacher linearer Funktionenräume, wie sie im Zusammenhang mit Fourier-Reihen auftreten. Sie besitzen ein anschauliches Verständnis für lineare Abbildung, Anwendung linearer Abbildungen zur Beschreibung geometrischer Sachverhalte und können Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen. Sie können nach den Übungen die geometrische Interpretation von Fourier-Koeffizienten erklären und zusammenfassen, den Fourier-Koeffizienten für einfache periodische Funktionen berechnen und zur Modellierung einfacher physikalischer und technischer Sachverhalte (Hoch-, Tiefpassfilter, Klirrfaktor) anwenden. Sie sind in der Lage, Lösungen von linearen DGL 1. Ordnung und linearen DGL höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten zu berechnen.

### Vorkenntnisse

Modul Mathematik 1

### Inhalt

1. Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Jordan-Verfahren
2. Matrizen und Determinanten
3. Lineare Vektorräume über den reellen bzw. komplexen Zahlen

(Axiomatische Definition eines Vektorraumes, Beispiele einschließlich einfacher Funktionenräume, lineare und affine Unterräume, lineare Hülle, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensystem, Gleichmächtigkeit von Basen endlich dimensionaler Vektorräume, Dimension)

4. Lineare Abbildungen

(lineare Abbildungen und deren Darstellung durch Matrizen, Koordinatentransformation, Eigenwerte und -räume, algebraische und geometrische Vielfachheit, Hauptachsentransformation)

5. Skalarprodukte

(Euklidische und unitäre Vektorräume, orthogonale Projektion auf einen linearen Unterraum, Orthonormalbasen, Fourier-Koeffizienten, Fourier-Reihen)

6. Lineare Differenzialgleichungen

(Struktur der Menge aller Lösungen homogener linearer DGL 1. Ordnung und homogener linearer DGL höherer Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Methoden zur Berechnung spezieller Lösungen von inhomogenen linearen DGL (Variation der Konstanten, spezielle Ansätze), Anfangswertprobleme)

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag  
 Übungen: wöchentliche Übungsserien

## Literatur

- Meyberg und Vachenauer, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

## Detailangaben zum Abschluss

## Link zum Moodle-Kurs

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Biotechnische Chemie 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Medientechnologie 2021  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Physik 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200341 Prüfungsnummer: 240259

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 242

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	0	0	0	1																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden begreifen die Physik in ihren Grundzusammenhängen. Sie können nach der Vorlesung Aussagen und Beziehungen zwischen physikalischen Größen mit Hilfe physikalischer Grundgesetze formulieren. Sie können u.a. nach den Übungen Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Thermodynamik und Wellenlehre, sowie eingeschränkt auf einige wesentliche Experimente in der Quantenphysik unter Anwendung der Differential-, Integral- und Vektorrechnung erfolgreich bearbeiten. Sie können den verwendeten Lösungsansatz und Lösungsweg mathematisch und physikalisch korrekt darstellen. Sie können das Ergebnis interpretieren und auf seine Sinnhaftigkeit überprüfen. Sie können den zu Grunde liegenden physikalischen Zusammenhang nennen, in eigenen Worten beschreiben, sowie graphisch und mathematisch darstellen.

Nach dem Besuch vom Modul Physik 2 kennen die Studierenden die Teilgebiete Thermodynamik, Schwingungen und Wellen sowie die Grundbegriffe der Quantenmechanik als Grundlage der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung. Die Studierenden können auf der Basis der Hauptsätze der Thermodynamik Einzelprozesse charakterisieren, Prozess- und Zustandsänderungen berechnen und sind in der Lage, das erworbene Wissen auf die Beschreibung von technisch relevanten Kreisprozessen anzuwenden. Mit Fragestellungen zur Irreversibilität natürlicher und technischer Prozesse und der Entropiebegriff sind sie vertraut. Im Bereich Schwingungen und Wellen besitzen die Studierenden die Grundlagenwissen für schwingende mechanische Systeme, sowie von der Ausbreitung von Wellen im Raum, verdeutlicht am Beispiel der Schall- und elektromagnetischen Wellen. Weiterhin kennen sie Anwendungsbereiche in der Akustik und Optik. Die Studierenden erkennen die Verknüpfung der physikalischen und technischen Fragestellungen in diesen Bereichen und können Analogien zwischen gleichartigen Beschreibungen erkennen und bei Berechnungen nutzen. Im Bereich Optik und Quantenphysik kennen sich die Studierenden insbesondere mit dem modellhaften Charakter physikalischer Beschreibungen aus.

Praktikum: Die Studierenden kennen den Ablauf eines physikalischen Experiments. Sie können in der Kleingruppe eine im Rahmen des Praktikums gestellte Messaufgabe bearbeiten. Sie können mit Messgeräten sicher und kompetent umgehen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse korrekt und nachvollziehbar in einem Versuchsprotokoll zu dokumentieren. Sie können experimentell ermittelte Daten auswerten und grafisch darstellen. Sie können Mittelwerte und Standardunsicherheiten berechnen. Sie können einfache Aussagen über die Fortpflanzung von Messfehlern treffen und auf Grundlage ihrer Fehlerrechnung eine Einschätzung der Güte ihrer Messung vornehmen.

### Vorkenntnisse

Physik 1

### Inhalt

Das Lehrgebiet im 2. Fachsemester beinhaltet folgende Schwerpunkte:

Einführung in die Thermodynamik (Thermodynamische Grundlagen, Kinetische Gastheorie, erster Hauptsatz), Technische Kreisprozesse (Grundprinzip, Carnot-Prozess, Stirlingmotor, Verbrennungsmotoren, Wirkungsgrad, Reversibilität von Prozessen, Wärme- und Kältemaschinen), Reale Gase (Kondensation und Verflüssigung), Schwingungen als Periodische Zustandsänderung (Freie, ungedämpfte Schwingung, gedämpfte und erzwungene Schwingung, Resonanz, Überlagerung), Wellen (Grundlagen, Schallwellen, elektromagnetische Wellen, Intensität und Energietransport, Überlagerung, Dopplereffekt, Überschall), Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik - Licht als Teilchen), Quantenphysik (Welle-Teilchen-Dualismus, Heisenbergsche Unschärferelation)

Es werden insgesamt 5 Versuche in Zweiergruppen aus folgenden Bereichen der Physik durchgeführt:  
 Thermodynamik

Optik

Atom/Kernphysik

Elektrizitätslehre

Es stehen insgesamt 26 Versuche zu diesen Themenkomplexen zur Verfügung, die konkrete Auswahl wird durch die Einschreibung festgelegt.

#### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Skript, Folien, wöchentliche Übungsserien, Verständnisfragen in Online-Quizen

Die Unterlagen werden im Rahmen der Lernplattform moodle bereitgestellt. Der Zugang ist über

Selbsteinschreibung geregelt, der Einschreibeschlüssel wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Die Praktikumsunterlagen und allgemeine Hinweise werden unter <https://www.tu-ilmenu.de/phys/profil/physikalisches-grundpraktikum>

veröffentlicht.

#### Literatur

Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004;

Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993;

Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999;

Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991;

Für Interessierte: Demtröder, W.; Experimentalphysik 1 und 2, 6. Auflage, Springer-Verlag 2013

So knapp wie möglich: Rybach, J.: Physik für Bachelors, 3. Auflage, Carl-Hanser-Verlag 2013

Alle genannten Bücher und weitere stehen in der Universitätsbibliothek zur Verfügung.

Praktikum Allgemein:

- Hering, E., Martin, R., Stohrer, M.: Physik für Ingenieure. Springer-Verlag, 9. Auflage 2004
- Gerthsen, Kneser, Vogel: Physik. 17. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 1993
- Stroppe, H.: Physik für Studenten der Natur- und Technikwissenschaften. Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 1999

Auflage 1999

- Orear, Jay: Physik. Carl-Hanser Verlag, München 1991

Auf jeder Praktikumsanleitung finden sich Hinweise zu weiterführender Literatur.

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Physik 2 mit der Prüfungsnummer 240259 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2400674)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2400675)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Nachweis durch Praktikumskarte

Link zum Moodle-Kurs

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Biotechnische Chemie 2021

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Ingenieurinformatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023

Bachelor Medientechnologie 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021

Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Technische Mechanik 3.1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtmodul      Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200273      Prüfungsnummer: 2300726

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5      Workload (h): 150      Anteil Selbststudium (h): 105      SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2344

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
				2	2	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Studierenden besitzen das methodische Rüstzeug, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung selbstständig realisieren zu können. Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das technische Problem klassifizieren. Die Studierenden können daraufhin beurteilen, welches Grundgesetz der Mechanik für den Anwendungsfall das effizienteste Werkzeug darstellt. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöster Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden. Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig bzw. bei komplexen Aufgaben im Team die Problemlösung aus Sicht der Mechanik in ein Gesamtkonzept einzuordnen.

### Vorkenntnisse

lineare Algebra; Analysis; Grundlagen der Differentialgleichungen

### Inhalt

1. Statik
  - Kräfte und Momente
  - Gleichgewicht
  - Lager- und Schnittreaktionen
  - Reibung (haftreibung, Gleitreibung)
2. Festigkeitslehre
  - Spannungen und Verformungen, Stoffgesetz
  - Zug/Druck von Stäben
  - Torsion kreiszylindrischer Stäbe
  - Gerade und Schiefe Biegung
  - Festigkeitshypothesen

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

überwiegend Tafel und Kreide, eLearning-Software, vorlesungsbegleitendes Material

### Literatur

Zimmermann: Technische Mechanik - multimedial Fachbuchverlag Leipzig, 2004  
 Dankert/Dankert: Technische Mechanik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009  
 Magnus/Müller: Grundlagen der Techn. Mechanik, B. G. Teubner, 1990

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

neu im SoSe2024

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
 Bachelor Maschinenbau 2021  
 Bachelor Mathematik 2021  
 Bachelor Technische Physik 2023  
 Diplom Maschinenbau 2021



## Modul: Maschinenelemente 2

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200270 Prüfungsnummer: 230500

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ulf Kletzin

Leistungspunkte: 5			Workload (h): 150			Anteil Selbststudium (h): 94			SWS: 5.0												
Fakultät für Maschinenbau						Fachgebiet: 2311															
SWS nach Fach- semester	1.FS		2.FS		3.FS		4.FS		5.FS		6.FS		7.FS		8.FS		9.FS		10.FS		
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind nach den Vorlesungen befähigt, bei belasteten einfachen und komplexen Maschinenbauteilen in methodischer Vorgehensweise die Belastungsart zu erkennen und unter Verwendung geeigneter Berechnungsmethoden die Dimensionierung, Nachrechnung und Auswahl von Maschinenelementen vorzunehmen (Analyse und Synthesekompetenzen).
- Nach den Übungen sind die Studierenden befähigt, unter Anwendung der Konstruktionsmethodik neue konstruktive Lösungen selbständig zu erarbeiten und zu dokumentieren (Hausbeleg: Synthesekompetenzen).
- Die Studierenden sind in der Lage die Ergebnisse eigener Arbeiten an andere (Studierende, Betreuer) zu vermitteln und in Diskussionen ihren Standpunkt zu vertreten (Hausbelege).
- Die Studierenden sind im Stande, erworbenes Wissen und erworbene Fähigkeiten jederzeit anzuwenden und darauf aufbauend sich eigenständig neues Wissen und neue Fähigkeiten zu erarbeiten.

Begründung der 2 Abschlussleistungen:

In diesem konstruktiven Grundlagenmodul werden 2 grundsätzlich verschiedene Kompetenzen vermittelt und müssen damit auch abgeprüft werden:

1. Analysekompetenzen
2. Synthesekompetenzen

Zu 1) ist eine schriftliche Prüfung notwendig.

Zu 2) ist ein Konstruktionsbeleg notwendig, der semesterbegleitend als aPI abgelegt wird.

### Vorkenntnisse

- Technische Mechanik (Statik, Festigkeitslehre)
- Darstellungslehre
- Maschinenelemente 1
- Werkstofftechnik
- Fertigungstechnik

### Inhalt

- Ergänzung zur Bauteilberechnung unter komplexer Beanspruchung
- erweitere Berechnung von Verbindungen und Verbindungselementen (Schweißen, Übermaßverbindungen)
- Federn (Dimensionierung zusätzlicher ausgewählter Federn, Federschaltungen)
- Kupplungen (Schaltkupplungen)

- Bremsen
- Getriebe (Übersicht, Grundlagen Zahnradgetriebe und Zugmittelgetriebe)
- mechatronische Maschinenelemente (Überblick)

- Konstruktiver Entwurf von Baugruppen unter komplexer Beanspruchung unter Nutzung von Verbindungen und Verbindungselementen, Federn (Dimensionierung ausgewählter Federn; Federschaltungen), Verschleißlager.

- Durchführen der notwendigen Berechnungen und Anfertigen eines Technischen Entwurfs.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Skripte und Arbeitsblätter in Papier- und elektronischer Form

#### Literatur

- Niemann, G.: Maschinenelemente. Springer Verlag Berlin
- Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Carl Hanser Verlag München
- Roloff; Matek: Maschinenelemente. Verlagsgesellschaft Vieweg & Sohn Braunschweig
- Steinhilper; Röper; Sauer u.a.: Maschinen- und Konstruktionselemente. Springer Verlag Berlin
- Krause, W.: Konstruktionselemente der Feinmechanik. Carl Hanser Verlag München
- Lehrblätter und Aufgabensammlung des Fachgebietes Maschinenelemente

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Maschinenelemente 2 mit der Prüfungsnummer 230500 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 60% (Prüfungsnummer: 2300721)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 40% (Prüfungsnummer: 2300722)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:  
konstruktiver Hausbeleg in der Vorlesungszeit

Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

#### Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
 Bachelor Maschinenbau 2021  
 Bachelor Mechatronik 2021  
 Diplom Maschinenbau 2021  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

## Modul: Mathematik 3

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200339 Prüfungsnummer: 2400671

Modulverantwortlich: Prof. Thomas Böhme

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 82	SWS: 6.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2495							
SWS nach Fachsemester	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
			4 2 0							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung partielle Ableitungen und Richtungsableitungen berechnen und deren geometrische Interpretation vornehmen. Sie kennen die Definition der Differenzierbarkeit einer Funktion und beherrschen deren geometrische Interpretation. Sie sind mit den Definitionen und üblichen Notationen für Gradient, Jacobimatrix und Hessematrix vertraut. Sie können die extremwertverdächtigen Stellen von skalarwertigen Funktionen mehrerer Veränderlichen berechnen und sind in der Lage, die hinreichenden Kriterien für das Vorliegen von lokalen Extremalstellen anzuwenden. Sie können globale Extremalstellen in einfachen Fällen und Extremalstellen unter Gleichungsnebenbedingungen (Lagrange-Multiplikatoren-Methode) berechnen und den Satz über implizite Funktionen in einfachen Fällen anwenden.

Sie sind nach den Übungen fähig, Bereichsintegrale über Normalbereichen zu berechnen und können den Transformationssatz für die Berechnung von Bereichsintegralen, insbesondere Polar- und Zylinderkoordinaten ausführen.

Sie beherrschen die Parameterdarstellung von einfachen geometrisch gegebenen Kurven und Flächenstücken und die geometrische Interpretation von gegebenen Parameterdarstellungen. Sie können Divergenz und Rotation in kartesischen Koordinaten sowie Kurven und Oberflächenintegrale direkt und mit Hilfe der Integralsätze von Gauß und Stokes berechnen.

### Vorkenntnisse

Modul Mathematik 1 und Modul Mathematik 2

### Inhalt

1. Differenzialrechnung für skalare und vektorwertige Funktionen mehrerer reeller Veränderlichen

(partielle Ableitung, Richtungsableitung, Differenzierbarkeit, Jacobimatrix, Gradient, Hessematrix, Taylorpolynom 1. und 2. Grades, Kettenregel, lokale Extrema, Extrema unter Gleichungsnebenbedingungen, Satz über implizite Funktionen)

2. Mehrdimensionale Integralrechnung

(Bereichsintegrale, Berechnung von Bereichsintegralen über Normalbereichen, Koordinatentransformationen, Transformationssatz)

3. Kurven- und Oberflächenintegrale

(Kurven, Flächenstücke, Parameterdarstellung von Kurven und Flächenstücken, Bogenlänge, Kurvenintegrale 1. und 2. Art, Oberflächeninhalt, Oberflächenintegrale 1. und 2. Art, Integralsätze von Gauß und Stokes)

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: Tafelvortrag

Übungen: wöchentliche Übungsserien

## Literatur

- Meyberg und Vachenauer, Mathematik 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: MAT SK 399 M612-1(6)+14
- Ansorge und Oberle, Mathematik für Ingenieure 1/2 (Lehrbuch) Signatur in UB: NAT SK 950 A622-1(3)
- Merziger, Mühlbach, Wille und Wirth, Formeln + Hilfen Höhere Mathematik (Formelsammlung) Binomi Verlag
- Göhler, Formelsammlung Höhere Mathematik (Formelsammlung) Verlag Harry Deutsch
- Bronstein, Taschenbuch der Mathematik (Nachschlagewerk) Signatur in UB: MAT SH 500 B869(7)+2

## Detailangaben zum Abschluss

## Link zum Moodle-Kurs

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Medientechnologie 2021  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Qualität und Zuverlässigkeit

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200260 Prüfungsnummer: 230492

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2362

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
							4	0	1																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

**Lernergebnisse Vorlesung:**

Die Studierenden haben Fähigkeiten, Fertigkeiten und Können auf dem Gebiet der Qualitätssicherung und der technischen Zuverlässigkeit erworben. Insbesondere lag der Fokus auf folgenden Schwerpunkten:

- Die Hörer kennen die wichtigsten Verteilungen der beschreibenden Statistik und können Fachmethoden der Qualitätssicherung und der technischen Zuverlässigkeit verteilungsspezifisch anwenden
- Die Studierenden wissen die Methoden der Ermittlung von Zuverlässigkeitskenngrößen und können diese interpretieren und auf beliebige Fragestellungen anwenden
- Die Hörer verstehen das Prinzip der heterogenen Systeme und sind in der Lage eigenständig derartige Systeme zu konzipieren und zu evaluieren.
- Die Studierenden kennen und verstehen die Grundbegriffe des Qualitätsmanagements, der ISO 9001 sowie branchenübergreifende Normen.
- Die Studierenden sind fähig die Vorgaben der ISO 9001 zu interpretieren Maßnahmen und für individuelle Fragestellungen der einzelnen Kapitel Kontext-basiert zu formulieren.
- Die Studierenden sind befähigt Aufgabenstellungen der industriellen Qualitätssicherung insbesondere der statistischen Prozesskontrolle zu analysieren und problemspezifisch Lösungen zu entwickeln die auf den Methoden der deskriptiven Statistik aufgebaut sind.
- Die Studierenden können statistische Versuchspläne für beliebige Fragestellungen eigenständig erstellen und sind in der Lage die Ergebnisse zu interpretieren und Ableitungen für Qualitätsprozesse zu formulieren
- Die Studierenden sind in der Lage einfache Fall-Beispiele (Hausaufgaben) an der Tafel zu entwickeln und ihren Kommilitonen zu präsentieren
- Die Studierenden kennen Basis-Softwaretools des Qualitätsmanagements für die Analyse von Qualitätsprozessen und haben im Selbststudium deren wesentlichen Funktionen erlernt

**Lernergebnisse Praktikum:**

Nach dem begleitenden Praktikum können die Studierenden erworbene Fachkompetenzen aus den Vorlesungen in verschiedenen Teilbereichen der Qualitätssicherung und technischen Zuverlässigkeit anwenden. Nach einer Analyse der Aufgabenstellung sind Sie in der Lage geeignete Werkzeuge selbst auszuwählen, Lösungen zu entwickeln und im Experiment zu überprüfen. Als Abschluss des Praktikums konnte jede Gruppe gemeinsam eine Methode zur Lösung der gestellten Problematik entwickeln, wurde sich dabei der Leistungen und Meinungen anderer Mitkommilitonen bewusst und war in der Lage, diese Methode in einer Kurzpräsentation reflektieren.

### Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Grundstudiums, wünschenswert Kenntnisse Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik  
 Lernergebnisse und erworbene Kompetenzen

### Inhalt

Technische Zuverlässigkeit

Die Methoden der Technischen Zuverlässigkeit werden anhand relevanter Verfahren und Verteilungen zunächst theoretisch vermittelt. Insbesondere die Einordnung der einzelnen Teilinhalte der technischen Zuverlässigkeit, unter der besonderen Berücksichtigung der praktischen Anwendung, wird immer wieder hervorgehoben. Abschließend werden die behandelten Methoden unter der aktiven Mitarbeit der Studierenden vertieft.

Inhaltliche Schwerpunkte bilden:

Grundlagen der Technischen Zuverlässigkeit  
Begriffe und Definitionen  
Zuverlässigkeitsprüfungen  
Lebensdauerverteilungen (Exponentialverteilungen, Weibull-Verteilungen, logarithmische Normalverteilung)  
Zuverlässigkeitsanalyse von Systemen  
Ziele der Zuverlässigkeitsprüfungen  
Ausfallverhalten von Bauelementen  
Zuverlässigkeitsschaltbilder komplexer heterogener Systeme

Qualitätssicherung

Die Methoden der Qualitätssicherung werden anhand relevanter Normenreihen zunächst theoretisch vermittelt. Insbesondere die Einordnung der einzelnen Teilinhalte in die PDCA-Struktur wird immer wieder hervorgehoben. QM/QS Werkzeuge werden erklärt und in Anwendungsbeispielen vertiefend verdeutlicht. Abschließend werden die Methoden der statistischen Prozesskontrolle sowie der Versuchsplanung behandelt. Inhaltliche Schwerpunkte bilden:

Grundlagen der Qualitätssicherung (Wesen/Einführung)  
Merkmalsdefinition, Qualitätsregelkreise  
Prozessorientiertes Qualitätsmanagement HLS-Struktur  
ISO 9000 Normenfamilie House of Quality  
Wesen der Zertifizierung  
Verteilungen in der Qualitätssicherung  
Grundlagen der statistischen Prozesskontrolle SPC  
Fähigkeitskennzahlen  
Prüfmittelauswahl MSA-Analyse  
Design von Qualitätsregelkarten  
Stichprobenprüfsysteme  
Six-Sigma  
FMEA  
Design of Experiments  
Das Modul Qualität und Zuverlässigkeit bildet einen Teil des Inhaltes für den Erwerb des Quality-Manager Junior.

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Overhead-Projektor (Transparentfolien), Beamer-Präsentation, Videofilme, Lehrbücher  
Literatur

Bitte für das Fach unter folgendem Link einschreiben:

Einschreibung der Fächer für das Fachgebiet Qualitätssicherung und industrielle Bildverarbeitung

Literatur

Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 2. Auflage, Leipzig: Fachbuchverlag, 2011  
Linß, G.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement. Leipzig: Fachbuchverlag, 2005  
Linß, G.: Qualitätssicherung - Technische Zuverlässigkeit. München: Carl Hanser Verlag, 2016

Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Qualität und Zuverlässigkeit mit der Prüfungsnummer 230492 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 120 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2300703)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2300704)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:  
Praktika gemäß Testatkarte in der Vorlesungszeit

Link zum Moodle-Kurs

Kurs: [WS23/24] Qualität und Zuverlässigkeit (tu-ilmenau.de)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Diplom Maschinenbau 2021

Master Mechatronik 2022

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung AT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung BT

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

## Modul: Regelungs- und Systemtechnik - Profil MB

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200004

Prüfungsnummer: 2200632

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Pu Li

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Informatik und Automatisierung			Fachgebiet: 2212							
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 0							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können

- die Grundlagen, Problemstellungen und Methoden der Regelungs- und Systemtechnik/technische Kybernetik klassifizieren,
- Systembeschreibungen ableiten,
- Methoden zur Systemanalyse anwenden,
- die Stabilität analysieren sowie
- einschleifige Regelkreise für industrielle Prozesse analysieren, entwerfen und bewerten.

Die Studierenden haben in der Vorlesung Techniken der Analyse, der Beschreibung im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich sowie der Stabilitätsprüfung von Systemen sowie den Reglerentwurf des einschleifigen Regelkreises im Frequenzbereich erfahren. In den Übungen wurden sie durch Beispiele angesprochen und nehmen Anteil an der Lösung der Analyse- und Synthesaufgaben.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Mathematik, Physik, Elektrotechnik und des Maschinenbaus

### Inhalt

1. Einführung
  - Steuerung/Regelung/Führung
  - Modellierung/Simulation/Optimierung
  - Sollwert/Istwert/Störung
  - Industrielle Anwendungen
2. Modellierung von Regelungssystemen
  - Modellierung mit Differentialgleichungen (Lineare Regelstrecken; Linearisierung nichtlinearer Strecken)
  - Modellierung von Sensor/Aktor/Regler
  - Modellierung mit Laplace-Transformation (Übertragungsfunktion/Blockschaltbild)
3. Analyse von Regelungssystemen im Zeitbereich
  - Typische Testsignale (Eingangsgrößen)- Dynamik von Strecken (PT1-/PT2-Strecke, Strecken höherer Ordnung; Stationärer Fehler des Systems)
  - Stabilitätsanalyse
  - Wirkung der typischen Regler (P/PI/PD/PID)
4. Analyse und Synthese von Regelkreisen im Frequenzbereich
  - Wirkungen der Polstellen
  - Frequenzkennlinien-Verfahren

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Präsentation, Vorlesungsskript, Tafelanschrieb

### Literatur

- J. Lunze: Regelungstechnik 1, 2, Springer-Verlag  
 R. Unbehauen: Regelungstechnik 1, 2, Vieweg-Verlag  
 O. Föllinger: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag



E. Freud: Regelungssysteme im Zustandsraum I, Oldenbourg

K. Reinisch: Analyse und Synthese kontinuierlicher Regelungs- und Steuerungssysteme, Verlag Technik

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biomedizinische Technik 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Technische Mechanik 3.2

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 120 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200274 Prüfungsnummer: 2300727

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 0							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden besitzen das methodische Rüstzeug, um den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung selbstständig realisieren zu können. Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das technische Problem klassifizieren. Die Studierenden können daraufhin beurteilen, welches Grundgesetz der Mechanik für den Anwendungsfall das effizienteste Werkzeug darstellt. Durch eine Vielzahl von selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöster Aufgaben sind die Studierenden in der Lage aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden. Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig bzw. bei komplexen Aufgaben im Team die Problemlösung aus Sicht der Mechanik in ein Gesamtkonzept einzuordnen.

### Vorkenntnisse

lineare Algebra; Analysis; Grundlagen der Differentialgleichungen;  
 Technische Mechanik 3.1

### Inhalt

#### 2. Festigkeitslehre (Ergänzung)

- Satz von Castigliano/Menabrea (Ableitung, Anwendung auf statisch bestimmte /statisch unbestimmte Probleme)

#### 3. Kinematik

- Kinematik des Massenpunktes (Koordinatensysteme, Relativkinematik)
- Kinematik des starren Körpers (Winkelgeschwindigkeitsvektor, Rotation, Translation)

#### 4. Kinetik

- Kinetik des Massepunktes (Impuls-, Drehimpuls-, Arbeits- und Energiesatz)
- Kinetik des starren Körpers (Schwerpunkt-, Drehimpuls-, Arbeits- und Energiesatz)
- Stöße in der Mechanik

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

überwiegend Tafel und Kreide, Simulationen am PC, eLearning-Software, vorlesungsbegleitendes Material

### Literatur

Zimmermann: Technische Mechanik - multimedial Fachbuchverlag Leipzig, 2004  
 Dankert/Dankert: Technische Mechanik, Vieweg+Teubner, Wiesbaden, 2009  
 Magnus/Müller: Grundlagen der Techn. Mechanik, B. G. Teubner, 1990

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

Technische Mechanik 3.2 Einschreibeschlüssel: TM223 (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=737>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mathematik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Technische Thermodynamik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200277

Prüfungsnummer: 2300731

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Christian Cierpka

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2346								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester			2 2 0							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die physikalischen Mechanismen der Technischen Thermodynamik und sind in der Lage technisch relevante thermodynamische Probleme ingenieurmäßig zu analysieren. Sie kennen die physikalischen und mathematischen Methoden zur Modellbildung und sind in der Lage diese auf Kreisprozesse anzuwenden und Prozessparameter zu berechnen. Sie erkennen die problemspezifischen Zustandsänderungen und können diese physikalisch interpretieren. Sie wenden die mathematische Beschreibung von Zustandsänderungen sicher an und wählen die Lösungsansätze gezielt aus. Sie sind in der Lage die erzielten Lösungen und Ergebnisse zu diskutieren und auf ihre Plausibilität zu prüfen.

### Vorkenntnisse

Physikgrundkenntnisse, Mathematikgrundkenntnisse

### Inhalt

- Konzepte und Definitionen - Energieformen und Hauptsätze der Thermodynamik - Ideales Gas - Nassdampf-Thermodynamik - Erhaltungssätze für Kontrollvolumen - Clausius-Rankine Dampfkraftprozesse (inkl. Maßnahmen zur Wirkungsgradsteigerung) - Gaskraftprozesse (Joule, Otto, Diesel) - Wärmepumpen- und Kälteprozesse - Carnotprozess

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Übungsblätter, Powerpoint, Zusatzmaterial, Videos und Tests auf Moodle

### Literatur

1. Fundamentals of Engineering Thermodynamics, Moran & H.N. Shapiro, Wiley & Sons, New York, 1995
2. Thermodynamik kompakt, B. Weigand & J. von Wolfersdorf, Springer, Berlin, 2016
3. Thermodynamik: Vom Tautropfen zum Solarkraftwerk, R. Müller, De Gruyter, Berlin, 2016

### Detailangaben zum Abschluss

Als Hilfsmittel für die schriftliche Prüfung dürfen die Studierenden ein selbständig erstelltes, handschriftliches Formelblatt (A4, beidseitig) verwenden.

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
- Bachelor Maschinenbau 2021
- Bachelor Mathematik 2021
- Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021
- Bachelor Technische Physik 2023
- Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021
- Diplom Maschinenbau 2021
- Master Regenerative Energietechnik 2022

## Modul: Algorithmen und Programmierung

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen      Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtmodul      Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200000      Prüfungsnummer: 220421

Modulverantwortlich: Dr. Detlef Streitferdt

Leistungspunkte: 5      Workload (h): 150      Anteil Selbststudium (h): 94      SWS: 5.0  
 Fakultät für Informatik und Automatisierung      Fachgebiet: 223

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2	2	1																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nachdem Studierende diese Veranstaltung besucht haben, können sie die Grundlagen algorithmischer Modelle beschreiben und verstehen die Wirkungsweise von Standardalgorithmen und klassischen Datenstrukturen. Sie sind durch Übungen und Praktikum in der Lage, kleinere Programme zu entwerfen sowie in der Programmiersprache Java zu implementieren und dabei Algorithmenmuster anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage in Praktikum und den Übungen, algorithmische Lösungen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendbarkeit für konkrete Problemstellungen zu bewerten und in eigenen Programmierprojekten anzuwenden. Die Fähigkeit, Anmerkungen ihrer Mentoren zu würdigen und umzusetzen wurde geschult.

### Vorkenntnisse

keine

### Inhalt

Historie, Grundbegriffe, Grundkonzepte von Java; Algorithmenbegriff, Sprachen & Grammatiken, Datentypen; Struktur von Java-Programmen, Anweisungen, praktische Umsetzung von Algorithmen in Java; Entwurf von Algorithmen; Applikative und imperative Algorithmenparadigmen; Berechenbarkeit und Komplexität; Ausgewählte Algorithmen: Suchen und Sortieren; Algorithmenmuster: Rekursion, Greedy, Backtracking; Abstrakte Datentypen und Objektorientierung; Listen, Bäume, Hashtabellen; Nutzung von Java-Datenstrukturen

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Moodle: <https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=3978>  
 Vorlesungsfolien, PDF Dokumente

### Literatur

Saake, Sattler: Algorithmen & Datenstrukturen - Eine Einführung mit Java, 5. Auflage, dpunkt.verlag, 2014.

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Algorithmen und Programmierung mit der Prüfungsnummer 220421 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 60 Minuten mit einer Wichtung von 100% (Prüfungsnummer: 2200624)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 0% (Prüfungsnummer: 2200625)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:  
 Praktische Programmieraufgaben im Semester

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Angewandte Medien- und Kommunikationswissenschaft 2021  
Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021  
Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Medientechnologie 2021  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Entwicklungsmethodik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen      Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtmodul      Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200252      Prüfungsnummer: 230487

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stephan Husung

Leistungspunkte: 5      Workload (h): 150      Anteil Selbststudium (h): 105      SWS: 4.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2312

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
										2	2	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen nach der Vorlesung

- den Ablauf des konstruktiven Entwicklungsprozesses (mit Schwerpunkt auf mechanischen und mechatronischen Produkten und Systemen),
  - Methoden zum systematischen Vorgehen bei der Lösungsfindung,
  - Methoden der Bewertung und Ent-scheidungsfindung,
    - die Übergänge Funktion - Prinzip - Entwurf (mit den entsprechenden Eingriffsmöglichkeiten bei der Lösungsfindung und -verbesserung).
- Sie sind nach den Übungen in der Lage
  - Entwicklungsaufgaben, für die die Lösung a priori gerade nicht bekannt ist, durch methodisches Vorgehen zu lösen und
    - entsprechende Methoden und Werkzeuge (z.B. Lösungs- und Firmen-kataloge, CAD-Systeme, Simulationssysteme) anzuwenden.
  - Sie kennen
    - die Eigenschaften von technischen Produkten und ihre Beschreibung sowie
    - die Einsatzmöglichkeiten, aber auch Grenzen methodischer und tech-ni-scher Hilfsmittel im Ent-wick-lungs-prozess.

Der Nachweis der fachlichen Kompetenzen erfordert es, dass die Studierenden selbst einer praxisgerechten Entwicklungssituation ausgesetzt werden - daher die Bearbeitung des Beleges, wie in der späteren Berufspraxis als Teamarbeit.

### Vorkenntnisse

- Technische Darstellungslehre
- Grundlagen der Produktentwicklung/Kon-struktion
- Übersicht Maschinenelemente
- Technische Mechanik

Wünschenswert:

- Fertigungstechnik
- Fertigungs-gerechtes Konstruieren
- Messtechnik
- Antriebstechnik
- CAD

### Inhalt

1. Der Konstruktive Entwicklungsprozess (KEP), Übersicht, Zweck/Ziel und Definitionen
2. Vorgehen und Arbeitsergebnisse des KEP: Aufbereitungsphase, Konzeptphase (Funktions- und Prinzipsynthese), Entwurfsphase
3. Fehlererkennung/-beurteilung/-bekämpfung
4. Übergang zu mechatronischen Systemen
5. Einsatz von CAx-Systemen in der Produktentwicklung
6. Sondergebiete der Entwicklungsmethodik: Wechselnde Themen, z.B. konstruktionsbegleitende Herstellkostenermittlung
7. Begleitend: Verschiedene Methoden und Beispiele

#### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

PowerPoint-Präsentationen; Vorlesungsskripten; Arbeitsblätter; Folien-sammlungen; Entwicklung von Beispielen auf dem Projektor bzw. auf der Tafel

#### Literatur

- Pahl, G.; Beitz, W.; Feldhusen, J.; Grote, K.-H.: Pahl/Beitz - Kon-struk-tions-lehre (8. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2013
- Krause, W. (Hrsg.): Grundlagen der Konstruktion (9. Aufl.). Hanser, München 2012
- Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elek-tro-nik (3. Aufl.). Hanser, München 2000
- Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik (4. Aufl.). Hanser, München 2018
- Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte (3. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2009
- Ehrlenspiel, K.; Meerkamm, H.: Integrierte Produktentwicklung (5. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2013
- VDI-Richtlinien 2221, 2222, 2223, 2225, 2206
- Vajna, S.; Weber, C.; Zeman, K.; Hehenberger, P.; Gerhard, D.; Wartzack, S: CAx für Ingenieure (3. Aufl.). Springer, Berlin-Heidelberg 2018
- Vorlesungsskriptum "Konstruktions-/Entwicklungsmethodik"
- Vorlesungsskriptum "Gestaltungslehre"
- Vorlesungsfolien, Lehr-/Arbeitsblätter auf der Homepage des Fachgebietes Konstruktionstechnik

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Entwicklungsmethodik mit der Prüfungsnummer 230487 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 40% (Prüfungsnummer: 2300690)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 60% (Prüfungsnummer: 2300691)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Ein konstruktiver Hausbeleg in der Vorlesungszeit - Bearbeitung einer Entwicklungsaufgabe (Gruppenarbeit)

Im Krankheitsfall: Es ist Rücksprache mit dem Fachgebiet zu halten, um die beste Vorgehensweise zur Erbringung der Teilleistung 2 festzulegen (z.B. Verlängerung um die Anzahl Tage der Krankschreibung, Rücktritt und Nachholen in einem späteren Semester).

#### Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
 Bachelor Maschinenbau 2021  
 Bachelor Mechatronik 2021  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB  
 Diplom Maschinenbau 2021



## Modul: Lichttechnik 1 und Technische Optik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200232 Prüfungsnummer: 2300659

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Sinzinger

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):94	SWS:5.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet:2332																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester							2	3	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

- die verschiedenen Modelle zur Beschreibung der Ausbreitung von Licht zu benennen.
- die vier Axiome, auf denen die geometrische Optik beruht, zu benennen und das geometrisch optische Modell zu erklären.
- Aufgaben zur geometrisch-optischen Lichtausbreitung mittels Brechungs- und Reflexionsgesetz zu berechnen.
- die höchste Abstraktion der optischen Abbildung, die paraxiale Abbildung, mit Hilfe des kollinearen Modells zu erklären.
  - kollineare Strahlkonstruktionen an einfachen und an zusammengesetzten brechenden Systemen und Spiegeln zur Bestimmung von Objekt/Bildlage oder zur Bestimmung eines Ersatzsystems durchzuführen.
  - mit Hilfe der kollinearen Abbildungsgleichungen Parameter von optischen Systemen zu berechnen.
  - die unterschiedlichen Blenden und deren Funktionen in einem optischen System zu erläutern.
  - die Öffnungsblende und ihre Bilder sowie die Feldblende und ihre Bilder eines kollinearen optischen Systems zeichnerisch zu bestimmen.
  - die wichtigsten Kenngrößen für das Auge im Zusammenhang mit optischen Instrumenten zu benennen und einfache Modellberechnungen durchzuführen.
  - die Blenden und Strahlenverläufe sowie die wichtigsten optischen Kenngrößen von optischen Instrumenten, wie Lupe, Fernrohr und Mikroskop zu erklären.
- die Eigenschaften von Licht sowie licht- und strahlungstechnische Grundgrößen zu erklären und diese auf lichttechnische Problemstellungen anzuwenden.
- lichttechnische Probleme zu analysieren und entsprechende Berechnungen durchzuführen.
- die Funktionsweise von Lichtquellen und Strahlungsempfängern zu erklären.
- die Grundprinzipien der Lichtmessung zu nennen.
- die Grundprinzipien der Lichtlenkung zu nennen.

Nach erfolgreicher Teilnahme an den Übungen sind die Studierenden in der Lage

- Aufgaben selbständig zu lösen und ihren Lösungsweg vor ihren Kommilitonen darzustellen.
- die Leistungen ihrer Kommilitonen zu würdigen und richtig einzuschätzen und Feedback zu geben.
- Feedback anzunehmen und in ihren Lern- und Entwicklungsprozess einfließen zu lassen.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

- Geometrische Optik,
- Modelle für Abbildungen,
- kollineare Abbildung,
- Blenden in optischen Abbildungssystemen

- Grundlagen optischer Instrumente.
- Eigenschaften des Lichtes,
- Lichttechnische und strahlungstechnische Grundgrößen und Grundgesetze,
- Lichtberechnungen,
- Stoffkennzahlen,
- Optische Sensoren,
- Messprinzipien,
- Einführung in die Lichterzeugung, Leuchten und Lichtlenkung

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form  
Daten-Projektion, Folien, Tafel, Vorlesungsskript, Demonstrationen

#### Literatur

W. Richter, "Technische Optik 1", Vorlesungsskript TU Ilmenau.  
H. Haferkorn, "Optik", 4. Auflage, Wiley-VCH 2002.  
E. Hecht, "Optik", Oldenbourg, 2001.  
D. Gall, "Grundlagen der Lichttechnik - Kompendium", Pflaum Verlag 2007

#### Detailangaben zum Abschluss

#### Link zum Moodle-Kurs

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Medientechnologie 2013  
Bachelor Medientechnologie 2021  
Bachelor Technische Physik 2023  
Diplom Maschinenbau 2021  
Master Fahrzeugtechnik 2022

## Modul: Strömungsmechanik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200283 Prüfungsnummer: 2300739

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jörg Schumacher

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2347	

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
										2	2	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben nach der Vorlesung einen Überblick über die Grundlagen und Konzepte der Strömungsmechanik mit Anwendungen für die Ingenieurwissenschaften. Dabei können sie auch ihre Vorkenntnisse aus der physikalischen Grundausbildung reproduzieren. Durch die Übungen sind sie befähigt, die Problemstellung in den wöchentlich empfohlenen Übungsaufgaben zu kategorisieren, mögliche Lösungswege der Übungsaufgaben zu diskutieren und haben die Fähigkeit erlangt, die Herangehensweise ihrer Mitkommilitonen zu würdigen. Sie können die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse und mathematischen Methoden anwenden, um die Aufgaben zu lösen, die einfache analytisch lösbare Beispiele aus der Strömungsmechanik umfassen. Mit den Übungen haben die Studierenden auch die vermittelten Vorlesungsinhalte wiederholt und vertieft.

### Vorkenntnisse

Physikalische Grundlagen und mathematische Fähigkeiten aus dem Grundstudium Ingenieurwissenschaften, z. B. Mathematik 1 bis 3 für Ingenieure

### Inhalt

Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie, Hydrostatik, Dimensions- und Ähnlichkeitsanalyse, Bernoulligleichung, Impulssatz, Rohrströmung, Gasdynamik, Grenzschichttheorie

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Beamer Präsentation, Handouts

### Literatur

Kuhlmann, Strömungsmechanik, Pearson; Schlichting, Grenzschicht-Theorie, Springer; White, Fluid Mechanics, McGraw-Hill

### Detailangaben zum Abschluss

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
 Bachelor Maschinenbau 2021  
 Bachelor Mathematik 2021  
 Diplom Maschinenbau 2021  
 Master Mechatronik 2022  
 Master Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
 Master Technische Physik 2023

## Modul: Technische Mechanik 3.3

Modulabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtmodul      Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200272      Prüfungsnummer: 2300725

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344																									
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester							2	2	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben den Kenntnisstand, um aus methodischer Sicht den Abstraktionsprozess vom realen technischen System über das mechanische Modell zur mathematischen Lösung selbstständig realisieren zu können.

Sie können als wesentlichen Ausgangspunkt des Lösungsprozesses das schwingungstechnische Problem klassifizieren, das betrifft insbesondere die Einteilung in freie und erzwungene, sowie lineare und nichtlineare Schwingungen. Die Studierenden können daraufhin beurteilen, welches Werkzeug aus der Schwingungstechnik für den Anwendungsfall das effizienteste Werkzeug darstellt und ob eine analytisch geschlossene Lösung gelingt. Mit den Kontinuumschwingungen und den nichtlinearen Pendelschwingungen haben sie außerdem den praktischen Umgang mit partiellen Differentialgleichungen und mit nichtlinearen Problemen erlernt und ihre Beherrschung trainiert. Durch selbständig bzw. im Seminar gemeinsam gelöste Aufgaben sind die Studierenden in der Lage, aus dem technischen Problem heraus über eine geeignete Modellbildung eine Lösung analytisch oder auch rechnergestützt numerisch zu finden. Am Beispiel der Thematik „Schwingungsminderung“ haben Sie gelernt, ausgehend auch von bekannten Alltagsphänomenen, das Schwingungsmodell zu erstellen und eine Lösungsstrategie zu entwickeln.

Im Ergebnis der Wissensvermittlung im Modul sind die Lernenden fähig, selbständig bzw. bei komplexen Aufgaben im Team die Problemlösung in ein schwingungs-technisches Gesamtkonzept einzuordnen.

### Vorkenntnisse

lineare Algebra; Analysis; Grundlagen der Differentialgleichungen

### Inhalt

#### 5. Schwingungstechnik

- Einführung (Beispiele für Schwingungen, Klassifizierung von Schwingungen)
- Grundlagen der Schwingungstechnik (Differentialgleichung, Frequenz, Amplitude)
- Freie gedämpfte Schwingungen (Kriechfall, Schwingfall, Aperiodischer Grenzfall)
- Erzwungene gedämpfte Schwingungen (Vergrößerungsfunktion, Phasenwinkel)
- Mehrmassenschwinger (Eigenwerte, Schwebung)
- Schwingungen von Kontinua (Längs- und Torsionsschwingungen von Stäben)
- Nichtlineare Schwingungen (Pendel mit großen Auslenkungen, Elliptische Integrale, Phasenebene)

Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form  
 überwiegend Tafel und Kreide, Folien, Videos, Simulationsrechnungen von Schwingungserscheinungen

### Literatur

Magnus, Popp: Schwingungen, Teubner Verlag  
 Klotter: Technische Schwingungslehre  
 Fischer, Stephan: Mechanische Schwingungen  
 Zimmermann: Technische Mechanik-multimedial

### Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

neu im SoSe2024

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mathematik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Werkzeugmaschinen

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: Sommersemester

Modulnummer: 200249 Prüfungsnummer: 2300685

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2321								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester				2 2 0						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung können die Studierenden die Werkzeugmaschinen im Gesamtrahmen des Maschinenbaus einordnen und klassifizieren. Sie kennen die möglichen Bauformen und den Aufbau und die Funktionsweise relevanter Baugruppen. Sie sind in der Lage, konstruktive Auslegungen von Baugruppen hinsichtlich statischer, dynamischer und thermischer Belastungen zu bewerten, mit hoher Fachkompetenz auszuwählen und optimal einzusetzen. Zudem können Sie CNC-Programme mit mittlerem Schwierigkeitsgrad selbstständig erarbeiten (Übung).

### Vorkenntnisse

Technische Mechanik, Werkstoffe, Maschinenelemente, Fertigungstechnik

### Inhalt

- Maschinenarten im Bereich der umformenden und trennenden Werkzeugmaschinen
- Einsatzanforderungen spanender und umformender Werkzeugmaschinen
- Funktion, Aufbau und Wirkungsweise der Maschinen
- Hauptbaugruppen:
  - Gestelle
  - Führungen
  - Lager
  - Antriebe
  - Steuerungen
- Genauigkeitsverhalten von Werkzeugmaschinen
- Einsatz von Robotern
- konstruktive Regeln zur Auslegung und Bewertung der Maschinen
- Methoden zur Programmierung von CNC-Maschinen

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Elektronische Bereitstellung der Vorlesungsfolien und Seminarunterlagen

<https://moodle2.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=2723>

Ein Einschreibeschlüssel wird nicht benötigt.

### Literatur

Brecher: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, Springer-Verlag 2019

Weck, M.; Brecher, Ch.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme 2 - Konstruktion, Berechnung und messtechnische Beurteilung, Springer-Verlag 2017

Hirsch: Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Auslegung, Ausführungsbeispiele, Springer-Verlag 2016

Neugebauer: Werkzeugmaschinen - Aufbau, Funktion und Anwendung von spanenden und abtragenden Werkzeugmaschinen, Springer Vieweg (2012)

### Detailangaben zum Abschluss

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

## Modul: Antriebstechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200207

Prüfungsnummer: 230459

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2341																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	1	1														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studentinnen und Studenten kennen durch die Vorlesung unterschiedliche Möglichkeiten der Krafterzeugung und verstehen die Funktionsweise und den Aufbau elektromagnetischer sowie alternativer Antriebe. Mit dem Seminar sind sie in der Lage, Kräfte, Drehzahlen bzw. Schaltzeiten zu berechnen sowie geeignete Antriebe für gegebene Aufgabenstellungen auszuwählen und auszulegen (synthetisieren). Im Praktikum benutzten sie drei in der Industrie weit verbreitete Antriebsklassen, können deren Eigenschaften messen und ihre Bewegung steuern und regeln. Die Studierenden können nach dem Seminar selbstständig sowie im Team Lösungen erarbeiten, sich Feedback geben, indem sie die Meinungen anderer beherzigen und haben im Praktikum gelernt zusammen zu arbeiten.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik  
Physik

### Inhalt

Vorlesung: Allgemeiner Aufbau von Antriebssystemen, Magnetfeldberechnung, Prinzipien der elektromagnetischen Energiewandlung, Elektromagnete, Gleichstrommagnete, Elektromagnetische Schrittmotoren, Gleichstrommotoren, Drehfeld, Wechselstrommotoren, Piezoaktoren und weitere Smart Actuators, Erwärmung von Antriebsselementen.

Seminar: Magnetfeldberechnung, Magnetkraft und Energie, Dynamik von Elektromagneten, Schrittmotoren, Gleichstrommotoren, Wechselstrommotoren, Piezoaktoren, Erwärmung.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Lehrblätter, Praktikumsanleitungen, Seminaraufgaben mit Lösungen, Moodle,  
[https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpsl-pand/SitePages/Handreichungen\\_Arbeitshilfen.aspx](https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpsl-pand/SitePages/Handreichungen_Arbeitshilfen.aspx)

### Literatur

Kallenbach, E. et al.: Elektromagnete. Teubner Verlag Stuttgart 2003 (4. Auflage)  
Stöltzing, H.-D.; Kallenbach, E.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Hanser Verlag München Wien 2001  
Jendritza, D. J. u. a.: Technischer Einsatz Neuer Aktoren. expert-Verlag 1995  
VEM-Handbuch: Die Technik elektrischer Antriebe, Grundlagen. 8. Auflage, Verlag Technik Berlin 1986  
Schönfeld, R.: Elektrische Antriebe. Springer Verlag 1995

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Antriebstechnik mit der Prüfungsnummer 230459 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300617)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300618)

Details zum Abschluss Teilleistung 1:

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit



Link zum Moodle-Kurs

Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021

Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Einführung in die Mess- und Sensortechnik

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200213

Prüfungsnummer: 230461

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Fröhlich

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2372																			
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	1	1														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen nach dem Besuch der Vorlesungen die SI-Basiseinheiten und die metrologischen Grundbegriffe sowie die mit der Metrologie verbundenen wirtschaftlichen bzw. gesellschaftlichen Wechselwirkungen. Die Studierenden können die Messverfahren zur Messung nichtelektrischer Größen hinsichtlich ihrer Funktion, Eigenschaften, Kennlinien für statisches und dynamisches Verhalten, Anwendungsbereich und Kosten beschreiben. Die Studierenden erkennen die Bedeutung der Fertigungsmesstechnik für die präzise Fertigung von Geräten, Anlagen usw. im Maschinenbau und der Fahrzeugtechnik. Sie erläutern messtechnische Prinzipien der Prozessmesstechnik und erkennen deren Bedeutung in der Prozesssteuerung/-regelung. Die Studierenden können die Vor- und Nachteile verschiedener Messgeräte in der Fertigungs- und Prozessmesstechnik nennen und auf dieser Grundlage geeignete Verfahren für konkrete Messaufgaben auswählen. Durch die Lösung vertiefender Aufgaben in den Seminaren können die Studierenden in bestehenden Messanordnungen die eingesetzten Prinzipien erkennen und bewerten. Die Studierenden sind fähig, Aufgaben der elektrischen Messung nichtelektrischer Größen zu analysieren, geeignete Messverfahren zur Lösung der Messaufgaben auszuwählen, Quellen von Messabweichungen zu erkennen sowie den Weg der Ermittlung der Messunsicherheit mathematisch zu formulieren und bis zum vollständigen Messergebnis zu lösen.

Nach den begleitenden Praktika können die Studierenden komplexe Aufgabenstellungen auf der Grundlage ihrer theoretischen Kenntnisse lösen und einzelne Sensorprinzipien in der praktischen Arbeit anwenden. Sie können Messschaltungen aufbauen, Messgeräte selbstständig bedienen, Messergebnisse systematisch erfassen, darstellen und interpretieren. Durch die Zusammenarbeit in zum Teil international besetzten Teams an diesen Aufgabenstellungen haben die Studierenden gelernt, die Leistungen ihrer Mitkommilitonen zu würdigen und ihre sozialen Kompetenzen vertieft.

### Vorkenntnisse

mathematisches und physikalisches Grundverständnis, Kenntnisse in Statistik und der Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungssysteme

### Inhalt

Grundlagen der Messtechnik:

Gesetzliche Grundlagen der Metrologie, Messabweichungen, Messunsicherheit, Messergebnis;

Grundfunktionen, Aufbau und Eigenschaften von Mess- und Sensorsystemen auf den Gebieten:

- Längenmesstechnik
- Winkelmesstechnik
- Oberflächenmesstechnik
- Spannungs- und Dehnungsmessung
- Kraftmesstechnik
- Durchflussmesstechnik
- Temperaturmesstechnik

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Zugang zum Moodle-Kurs mit allen Informationen und Unterlagen zum Modul:

Kurs: Einführung in die Messtechnik (tu-ilmenau.de)

Nutzung der Möglichkeiten von Beamer/Laptop/PC mit Präsentationssoftware. Für die Studierenden werden im

Moodle Lehrmaterialien bereitgestellt. Sie bestehen aus Arbeitsblättern mit Erläuterungen und Definitionen sowie Skizzen der Messprinzipien und -geräte, deren Inhalt mit der Präsentation identisch ist. Tafel und Kreide.

#### Literatur

Die Lehrmaterialien enthalten ein aktuelles Literaturverzeichnis  
Aktuelle Lehrmaterialien werden im Moodle zur Verfügung gestellt.

#### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Einführung in die Mess- und Sensortechnik mit der Prüfungsnummer 230461 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 2300625)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 2300626)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:  
Praktika gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

#### Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=405>

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Diplom Maschinenbau 2021  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

## Modul: Feinwerktechnik 1

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200253 Prüfungsnummer: 230488

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Rene Theska

Leistungspunkte: 5	Workload (h):150	Anteil Selbststudium (h):105	SWS:4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet:2363								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester					2 2 0					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben sich das Wissen zum Aufbau der Fach- und Systemkompetenz auf dem Gebiet der Feinwerktechnik erarbeitet. Die in den vorausgegangenen Modulen zu konstruktiven Grundlagen erarbeiteten Kompetenzen konnten von den Studierenden zusammengeführt und um die Aspekte Feinwerktechnischen Funktionsgruppen erweitert werden. In Seminaren haben die Studierendenden die in der Vorlesung erarbeiteten Inhalte durch eigenständige Anwendung und der eigenverantwortlichen Kontrolle des Selbststudiums gefestigt. Semesterbegleitend sind sie hierzu durch die Erstellung von individuellen konstruktiven Entwürfen zu praxisnahen Aufgabenstellungen aus der Feinwerktechnik befähigt. Die Studierenden sind in der Lage unter Anleitung eines Assistenten ihre im Selbststudium entstandenen konstruktiven Arbeiten in kleinen Gruppen zu analysieren, diskutieren und zu bewerten. Sie können Kritik annehmen und beachten Bemerkungen zu ihren Arbeiten. Dadurch haben sie die Fähigkeit zur eigenständigen Konstruktion von komplexen Baugruppen und Geräten, mit hohen Anforderungen an Präzision und Zuverlässigkeit erlangt. Die Studierenden konnten ihre Methoden- und Sozialkompetenz stärken.

### Vorkenntnisse

Maschinenelemente1-3; Technische Mechanik1-3; Produktentwicklung; Fertigungsverfahren; Lichttechnik 1 und Technische Optik 1

### Inhalt

Das Modul vermittelt die Grundlagen der feinwerktechnischen Konstruktion anhand der ausgewählten Konstruktionselemente

- . Fassungen optischer Bauelemente

- . Führungen

- . Lager.

Ausgehend von der zu erfüllenden Funktion werden Grundprinzipie und Definitionen sowie eine Systematik der Konstruktionselemente entwickelt und anhand ausgewählter Beispiele aus der Praxis gefestigt. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Präzision und Zuverlässigkeit. Im Sinne der bestmöglichen Funktionserfüllung bei gleichzeitiger Beachtung der Wirtschaftlichkeit, Ressourcenschonung, Herstell- und Montierbarkeit finden Konstruktionsprinzipien und -richtlinien Anwendung.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Technische Zeichnungen, Schaubilder, Power Point, Tafelbild, Anschauungsobjekte, Arbeitsblätter

### Literatur

Krause, W. (Hrsg.): Konstruktionselemente der Feinmechanik; Hanser Verlag; 4. Auflage 2018  
 Krause, W. (Hrsg.): Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektrotechnik, Hanser Verlag; 3. Auflage 2000  
 Löffler-Mang, M.; Naumann, H.; Schröder, G. (Hrsg.): Handbuch Bauelemente Optik; Hanser Verlag; 8. Auflage 2020

### Detailangaben zum Abschluss

**Das Modul Feinwerktechnik 1 mit der Prüfungsnummer 230488 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300692)
- alternative semesterbegleitende Prüfungsleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300693)

Details zum Abschluss Teilleistung 2: Zwei Leistungsbausteine in der Vorlesungszeit:

. 1 Hausbeleg

. 1 Hausbeleg

Alle Leistungsbausteine müssen einzeln erbracht und bestanden werden. Anschließend wird eine gemeinsame Note für beide Leistungsbausteine gebildet.

Link zum Moodle-Kurs

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Getriebetechnik 1

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 150 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200202 Prüfungsnummer: 2300612

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Lena Zentner

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0							
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2344								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS
Fach-	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P	V S P
semester					2 2 0					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können nach der Vorlesung die Begriffe der Getriebetechnik und deren Analyseverfahren erläutern.  
 Sie erkennen, analysieren und beurteilen vorhandene Mechanismen/Getriebe zur Realisierung unterschiedlichster Bewegungsaufgaben in technischen Systemen.  
 Für die vier Grundgetriebe der Viergelenkkette können die Studierenden den Geschwindigkeits- und Beschleunigungszustand ermitteln und das Übertragungsverhalten untersuchen. Sie sind in der Lage, Bahnkurven/Bewegungsbahnen von Punkten zu ermitteln. Die Studierenden können die Gelenkkräfte/Antriebsmomente mit und ohne Berücksichtigung von Reibung sowie Trägheitskräften bestimmen.  
 Für Umlaufrädergetriebe sind die Studierenden in der Lage den Aufbau und die Funktionsweise zu erläutern. Sie sind fähig, den Geschwindigkeitszustand zu ermitteln und die Übersetzungsverhältnisse zu bestimmen.  
 Durch die erworbenen Kenntnisse und Methodenkompetenzen sind die Studierenden in der Lage, grundsätzliche Problemstellungen im Bereich der Getriebetechnik mit Fachexperten zu diskutieren, vorhandene Ergebnisse/Lösungen zu überprüfen und kritisch zu beurteilen sowie eigene Ergebnisse sicher zu belegen.  
 Darüber hinaus sind die Studierenden nach den Übungen auch in der Lage, Abschätzungen/Voraussagen zu treffen, beispielsweise wie sich Änderungen von kinematischen Abmessungen auf das Bewegungsverhalten und Übertragungsverhalten auswirken. Somit tritt der erfolgreiche Studierende im Umfeld von Nicht-Fachexperten selbst als Fachexperte auf.

### Vorkenntnisse

Mathematik (Geometrie, Trigonometrie, Vektoralgebra), Technische Mechanik (Statik, Kinematik, Dynamik), Maschinenelemente, CAD

### Inhalt

Einführung (Begriffe und Definition, Einteilung der Getriebe, Aufgaben der Getriebetechnik);  
 Bewegungsgeometrische Grundlagen (struktureller Aufbau und Laufgrad, Übertragungsfunktion, Führungsfunktion, Bewegungsgüte, kinematische Abmessungen, ebene viergliedrige geschlossene Ketten);  
 Kinematische Grundlagen (relative Drehachsen, Geschwindigkeit und Winkelgeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeitsanalyse von Zahnrad- und Koppelgetrieben, Radlinien);  
 Kinematische Getriebeanalyse (Geschwindigkeitszustand von Punkten in Getrieben, Momentanpol, Polkurven, Polwechselgeschwindigkeit, Koppelpunktbahnen, Ermittlung des Beschleunigungszustandes, Beschleunigungspol);  
 Dynamische Getriebeanalyse (Kräfte und Momente, einfache Kraftanalyse ohne und mit Reibung, Gleichgewichtsermittlung bei mehreren angreifenden Kräften, Trägheitskräfte und Trägheitsmomente)

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesungsbegleitendes Lehrmaterial und Seminararbeiten (Papierform),  
 Animationen von Getrieben,  
 PowerPoint-Präsentationen, E-Learning-Angebote in Moodle

### Literatur

- [1] Volmer, J. (Hsgeb.):  
 Getriebetechnik Grundlagen. Verlag Technik Berlin/ München 1995, ISBN: 3-341-01137-4  
 Getriebetechnik Lehrbuch. Verlag Technik Berlin 1987, ISBN: 3-341-00270-7  
 Getriebetechnik Koppelgetriebe. Verlag Technik Berlin 1979  
 Getriebetechnik Kurvengetriebe. Verlag Technik Berlin 1989, ISBN: 3-341-00474-2

- Getriebetechnik Umlaufrädergetriebe. Verlag Technik Berlin 1987, ISBN: 3-341-00801-2
- [2] Lichtenheldt, W./Luck, K.: Konstruktionslehre der Getriebe. Akademie-Verlag Berlin 1979
- [3] Bögelsack, G./Christen, G.: Mechanismentechnik, Lehrbriefe 1-3. Verlag Technik Berlin 1977
- [4] Luck, K./Modler, K.-H.: Getriebetechnik: Analyse-Synthese-Optimierung. Akademie-Verlag Berlin 1990 u. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1995, ISBN: 3-540-57001-2
- [5] Dittrich, G./Braune, R.: Getriebetechnik in Beispielen. Oldenburg-Verlag München, Wien 1987, ISBN: 3-486-20614-1
- [6] Hagedorn, L.: Konstruktive Getriebelehre. Springer-Verlag Berlin 2009, ISBN: 978-3-642-01613-4
- [7] Kerle, H./Corves, B./Hüsing, M.: Getriebetechnik: Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Springer Fachmedien Wiesbaden 2015, ISBN: 978-3-658-10057-5

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Getriebetechnik 1 (<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=716>)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Diplom Maschinenbau 2021

## Modul: Einführung in die Mikrosystemtechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200327 Prüfungsnummer: 2300802

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Steffen Strehle

Leistungspunkte: 5 Workload (h): 150 Anteil Selbststudium (h): 94 SWS: 5.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 2342

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													3	2	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studentinnen und Studenten können nach dem Besuch der Vorlesung und der Übungen die elementaren technologischen Aspekte und das Anwendungsspektrum der Mikrosystemtechnik verstehen und beschreiben als auch die Bedeutung verschiedener mikrotechnologischer Ansätze miteinander diskutieren. Sie können die physikalischen und technischen Auswirkungen der Skalierungen eines Systems für ausgewählte Beispiele der Mikrosystemtechnik (z.B. Mikromechanik, Mikrofluidik, Mikroelektronik) mit Hilfe von physikalischen und Modellen, dimensionslosen Kennzahlen und Skalierungsfaktoren beschreiben und interpretieren. Die Studenten und Studentinnen sind des Weiteren in der Lage, die Basiswerkstoffe der Mikrosystemtechnik zu benennen und in den elektrischen, mechanischen, kristallographischen und optischen Eigenschaften zu klassifizieren. Grundlegende Technologien der mikrotechnologischen Materialsynthese (z.B. Czochralski-Verfahren) können beschrieben und beurteilt werden. Die Studentinnen und Studenten können des Weiteren die technologischen Komponenten und Prozesse der lithographischen Mikrostrukturierungstechniken mit Licht und mit Elektronen verstehen und beschreiben als auch Vor- und Nachteile der verschiedenen Ansätze untereinander diskutieren. Es können des Weiteren verschiedene Arten von Fotolacken als auch die zugrundeliegenden chemischen und physikalischen Aspekte erörtert werden. Hierauf aufbauend können verschiedene Lackprofile, Umkehrlacke, Graustufenbelichtungen, Mehrfachlacksysteme und mikrotechnologische Anwendungsszenarien als auch technologische Erfordernisse interpretiert und klassifiziert werden. Die Studenten und Studentinnen können mikrotechnologische Prozessfolgen der Lithographie generieren und verschiedenen Anwendungsszenarien zuordnen. Im Bereich der Ätztechnologien können die Studentinnen und Studenten isotrope und anisotrope Verfahren aus den Bereichen der nass- und trockenchemischen Strukturierung für die Basiswerkstoffe der Mikrosystemtechnik benennen, klassifizieren und bzgl. verschiedener Einsatzbereiche unter Zuhilfenahme von physikalischen, chemischen und technologischen Modellen diskutieren. Im Bereich der Beschichtungsverfahren können die Studenten und Studentinnen verschiedene Verfahren (z.B. ECD, PVD, CVD, Oxidation) in der jeweiligen Funktionsweise und der Beschichtungscharakteristik, z.T. mit Hilfe technologischer Modelle, beschreiben und in technologische Abläufe integrieren. Darüber hinaus können ausgewählte Methoden der Material- und Mikrosystemcharakterisierung für spezifische Anwendungsfälle erörtert und mit dem Vorwissen aus dem Bereich der Werkstoffwissenschaft verknüpft werden. In Kombination dieser Erkenntnisse sind die Studentinnen und Studenten in der Lage, ausgewählte mikrotechnologische Basisprozessfolgen zu verstehen und selbst zu generieren als auch Grundsysteme der Mikrosystemtechnik (z.B. Membran, Biegebalken) mit dem Vorwissen der technischen Mechanik und erweitert um die zugehörigen mikrotechnologischen Herstellungsverfahren als auch die Signalerzeugung (z.B. kapazitiv, piezoresistiv) zu beschreiben und zu diskutieren.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Werkstoffwissenschaft und der technischen Mechanik

### Inhalt

1. Einleitung: Übersicht, Mikrosysteme, Reinraumtechnik, ...
2. Skalierung und Ähnlichkeit: Skalierung physikalischer Größen, Skalierungsfaktoren, Skalierung von Materialeigenschaften, ...



3. Basiswerkstoffe: Halbleiter, Gläser, Keramiken, Polymere, Dünnschichten, ...
4. Optische Lithographie/Elektronenstrahlolithographie: Prinzipien, Materialien, Belichtungsverfahren und -prozesstechnik, Minimale Strukturbreite, Lift-off-Prozess, ...
5. Materialstrukturierung: Nassätzen, Trockenätzen, ...
6. Dünnschichttechnologien: Galvanik, Thermisches Verdampfen, Sputtern, Oxidation, Chemische Gasphasenreaktion, ...
7. Charakterisierungstechniken: OM, REM, Ellipsometrie, Profilometer, Hall-Messung,...
8. Grundelemente und ausgewählte Mikrosysteme: Membranen, Biegebalken, Anwendungsbeispiele

#### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Anschrieb (Tafel/elektronisch), Folien, Videos  
Moodle

#### Literatur

Literaturempfehlungen werden während der Vorlesung gegeben

#### Detailangaben zum Abschluss

#### Link zum Moodle-Kurs

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mathematik 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Technische Physik 2023  
Bachelor Werkstoffwissenschaft 2021  
Diplom Maschinenbau 2021  
Master Biotechnische Chemie 2020  
Master Biotechnische Chemie 2023  
Master Optische Systemtechnik/Optronik 2017

## Modul: Embedded Software Engineering

Modulabschluss: mehrere Teilleistungen Art der Notengebung: Generierte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Wahlmodul

Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200210

Prüfungsnummer: 230460

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Thomas Sattel

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0																		
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2341																		
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS											
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester					2	2	0														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Nach der Vorlesung können die Studierenden grundlegende Elemente der Programmierung wiederholen und verstehen die Anwendung auf hardwarenahe Aufgabenstellungen. Durch das Seminar können die Studierenden vorhandene Programme analysieren und sind in der Lage, eigene Programme zu entwerfen. Die Studierenden können Software für die Steuerung mechatronischer Systeme implementieren. Sie sind fähig, selbständig und in kleinen Gruppen bei der kreativen Erstellung der Programme zu arbeiten. Im Seminar erhielten die Studierenden kontinuierlich Feedback zu ihren aktuellen Fähigkeiten, und sind nun in der Lage Hinweise zu beachten und umzusetzen.

### Vorkenntnisse

Algorithmen und Programmierung, Grundlagen der Informatik

### Inhalt

Programmieren mit C und C++: Datentypen, Operatoren, Ablaufsteuerung, Datenfelder und Strukturen, Dateiarbeit, Hardwarenahe Programmierung, Klassen, Microsoft.NET Framework, Nutzung der Framework Class Library

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Tafel, Laptop und Beamer, pdf-Skript im Internet, Moodle

[https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpsl-pand/SitePages/Handreichungen\\_Arbeitshilfen.aspx](https://intranet.tu-ilmenau.de/site/vpsl-pand/SitePages/Handreichungen_Arbeitshilfen.aspx)

### Literatur

Literatur zu C und C++, Online-Hilfe der Entwicklungsumgebung Microsoft Visual Studio, Internettutorials zu C++

### Detaillangaben zum Abschluss

**Das Modul Embedded Software Engineering mit der Prüfungsnummer 230460 schließt mit folgenden Leistungen ab:**

- schriftliche Prüfungsleistung über 90 Minuten mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300621)
- Studienleistung mit einer Wichtung von 50% (Prüfungsnummer: 2300622)

Details zum Abschluss Teilleistung 2:

Programmieraufgaben gemäß Testkarte in der Vorlesungszeit

### Link zum Moodle-Kurs

Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021

Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023



## Modul: Grundlagen analoger Schaltungstechnik

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 180 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200584 Prüfungsnummer: 2100926

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Ralf Sommer

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 94	SWS: 5.0																								
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2144																								
SWS nach	1.FS	2.FS	3.FS	4.FS	5.FS	6.FS	7.FS	8.FS	9.FS	10.FS																	
Fach-	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P
semester										2	3	0															

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen nach der Vorlesung und dazu gehörigen Übungen die wichtigsten elektronischen Bauelemente und ihre Grundschaltungen von der diskreten bis zur integrierten Schaltungstechnik sowie die dazugehörigen Beschreibungsmittel. Die Studierenden verstehen die schaltungstechnischen Grundprinzipien, Netzwerk- und Schaltungsanalyse mit gesteuerten Quellen, Verhalten und Modellierung der wichtigsten Grundbauelemente sowie mathematische Methoden, insbesondere der Dynamik im Sinne von linearen Differentialgleichungen, Filter- und Übertragungsverhalten sowie Stabilität. Die Studierenden kennen die wichtigsten Kompositionsprinzipien der Schaltungstechnik. Sie sind in der Lage, die Funktion zusammengesetzter Transistorschaltungen zu erkennen, zu analysieren, zu verstehen und anhand von Schaltungssimulationen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, wechsel- und gleichstromgekoppelte Schaltungen einschließlich Filtern topologisch zu synthetisieren und für relevante Anwendungsfälle zu dimensionieren.

### Vorkenntnisse

Allgemeine Elektrotechnik, Elektronik (wünschenswert, aber nicht zwingend notwendig)

### Inhalt

Verfahren und mathematische Grundlagen der Netzwerktheorie zur Berechnung elektrischer Schaltungen (Zeit-, Frequenzbereich, Stabilität, Netzwerkelemente einschließlich Nullstellen, Superknoten- und Supermaschenanalyse, insbesondere mit gesteuerten Quellen, Analysemethoden für regelungstechnische Systeme), ideale Operationsverstärker & Schaltungen mit Operationsverstärkern, Frequenzgänge (P/N- und Bode-Diagramm), Filter, Transistorgrundschaltungen (Kennlinien, DC-Modelle, Einstellung des Arbeitspunktes, Bipolar, MOS, Kleinsignal-Ersatzschaltungen für Transistoren), mehrstufige Verstärker (Kettenschaltung von Verstärkerstufen) sowie mehrstufig gegengekoppelte Schaltungen und Systeme, rechnergestützte Analyse mit PSpice und symbolischer Analyse (Analog Insydes/Mathematica), ausgewählte industrielle Schaltungen und deren Problemstellungen (Stabilität, Kompensation)

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung mit Tafelbild bzw. OneNote, ergänzt durch PowerPoint-Präsentation, Skript, Übungsaufgaben und Klausursammlung. Alle Vorlesungen und Großübungen werden aufgezeichnet und wenn möglich oder erforderlich live gestreamt. Besonderheiten der Didaktik: Das Fach benötigt sehr viel Übung. Um diesem Bedarf Rechnung zu tragen, wird der bewährte Mix aus Hörsaalübung, Seminar und betreutem Rechnen beibehalten, so dass die Aufteilung 2-3-0 ungewöhnlich erscheinen mag, aber didaktisch sehr sinnvoll ist und dem tatsächlichen Aufwand mit 5LP entspricht.

### Literatur

Zum Lernen / vorlesungsunterstützend:

Horst Wupper: Elektronische Schaltungen 1 und 2

Köstner, Möschwitzer: Elektronische Schaltungstechnik

Hartl, Winkler, Pribyl und Kra: Elektronische Schaltungstechnik (Pearson Studium)

Stan Burns, Paul Bond: Principles of Electronic Circuits

Zum grundlegenden Verständnis / für Praktiker:

Paul Horowitz: Die hohe Schule der Elektronik 1 - 3

Simulation mit PSpice:

Robert Heinemann: PSPICE: Einführung in die Elektroniksimulation

Johann Siegl: Schaltungstechnik - analog und gemischt analog/digital

Weiterführende Literatur:

Manfred Seifart: Analoge Schaltungen  
Ulrich Tietze, Christoph Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik  
Gray & Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits  
Razavi: Design of Analog CMOS integrated Circuits  
Sansen: Analog Design Essentials  
Chen: VLSI Handbook, IEEE Press  
Chen: Circuits and Filter Handbook, IEEE Press  
Horst Wupper: Elektronische Schaltungen 1 und 2  
Köstner, Möschwitzer: Elektronische Schaltungstechnik  
Hartl, Winkler, Pribyl und Kra: Elektronische Schaltungstechnik (Pearson Studium)  
Stan Burns, Paul Bond: Principles of Electronic Circuits  
Zum grundlegenden Verständnis / für Praktiker:  
Paul Horowitz: Die hohe Schule der Elektronik 1 - 3  
Simulation mit PSpice:  
Robert Heinemann: PSPICE: Einführung in die Elektroniksimulation  
Johann Siegl: Schaltungstechnik - analog und gemischt analog/digital

Weiterführende Literatur:

Manfred Seifart: Analoge Schaltungen  
Ulrich Tietze, Christoph Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik  
Gray & Meyer: Analysis and Design of Analog Integrated Circuits  
Razavi: Design of Analog CMOS integrated Circuits  
Sansen: Analog Design Essentials  
Chen: VLSI Handbook, IEEE Press  
Chen: Circuits and Filter Handbook, IEEE Press

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

Zugang zum Online-Kurs (Moodle)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021  
Bachelor Biomedizinische Technik 2021  
Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Bachelor Ingenieurinformatik 2021  
Bachelor Maschinenbau 2021  
Bachelor Mathematik 2021  
Bachelor Mechatronik 2021  
Bachelor Medieningenieurwissenschaften 2023  
Bachelor Medientechnologie 2021  
Bachelor Technische Kybernetik und Systemtheorie 2021  
Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET  
Diplom Elektrotechnik und Informationstechnik 2021  
Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022

## Modul: Produktionswirtschaft

Modulabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Wahlmodul Turnus: Wintersemester

Modulnummer: 200142 Prüfungsnummer: 2500443

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Rainer Souren

Leistungspunkte: 5	Workload (h): 150	Anteil Selbststudium (h): 105	SWS: 4.0
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien			Fachgebiet: 2522

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS					
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			
													3	1	0																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben die wichtigsten Grundbegriffe der Produktionswirtschaft (Produktionsmodelle und -funktionen, Dominanz und Effizienz, Verfahren der Erfolgsmaximierung) kennen gelernt. Sie haben ein vertieftes Verständnis der Produktionsplanung und -steuerung (vorrangig für konvergierende Produktionen der Fertigungsindustrie) sowie Grundkenntnisse der Distributionsplanung erlangt und können sie in die wesentlichen Strukturen von Advanced Planning Systems einordnen. Durch die aktive Teilnahme an der Übung sind sie in der Lage, Verfahren der Nachfrageprognose, der Erzeugnisprogramm- sowie Materialbedarfsplanung, der Losgrößenplanung und des Kapazitätsabgleichs, der Auftragsfreigabe und der Maschinenbelegungsplanung sowie der Transport- und Tourenplanung auch auf komplexe, dynamische Problemstellungen anzuwenden. Sie beherzigen Anmerkungen und nehmen Hinweise zur Lösungsfindung an. Sie verstehen die Strukturen linearer Programmierungsansätze im Kontext der Produktionsplanung. Überdies sind sie in der Lage, die ökonomischen Auswirkungen von Parametervariationen zu beurteilen und Abstimmungsprobleme im Rahmen hierarchischer Planungskonzepte zu erkennen.

### Vorkenntnisse

Mathematik 1+2  
 Internes Rechnungswesen (empfohlen)

### Inhalt

Einführung: Fallbeispiel „Lederverarbeitendes Unternehmen Gerd Gerber“  
 Teil A: Konzeptionelle (produktionstheoretische) Grundlagen  
 1. Produktion: Begriff und Darstellungsformen  
 2. Beurteilung von Produktionen (Effizienzkonzepte)  
 3. Bewertung von Produktionen (Ökonomische Erfolgsmaximierung)  
 Teil B: Produktionsplanung bei (vorwiegend) konvergierender Fertigung  
 4. PPS- und APS-Systeme (Überblick)  
 5. Berücksichtigung der Kundennachfrage  
 6. Erzeugnisprogrammplanung  
 7. Materialbedarfs- und -beschaffungsplanung  
 8. Losgrößenplanung  
 9. Kapazitätsplanung und Auftragsfreigabe  
 10. Maschinenbelegungsplanung  
 Integrativ: Fallstudie „Hemdenfein“  
 Teil C: Produktionsplanung bei andersartigen Fertigungsstrukturen  
 11. Distributions- und Transportplanung  
 12. Programmplanung bei Kuppelproduktion  
 Übung: Vertiefende Aufgaben und alte Klausuren

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

Vorlesung: überwiegend Power-Point-Präsentation per Beamer, ergänzender Einsatz des Presenters  
 Übung: Presenter

Lehrmaterial: PDF-Dateien der Vorlesungs-Präsentationen sowie durchgängige Fallstudien und Übungsaufgaben, alte Klausuren auf Moodle und im Copy-Shop verfügbar

### Literatur

Dyckhoff, H.: Produktionstheorie, 5. A., Berlin et al. 2006.

Günther, H.-O./Tempelmeier, H.: Supply Chain Analytics, 13. A., Norderstedt 2020.  
weiterführende Literatur wird am Anfang der Vorlesung sowie zu Beginn jedes Kapitels bekannt gegeben.

Detailangaben zum Abschluss

Link zum Moodle-Kurs

<https://moodle.tu-ilmenau.de/course/view.php?id=76>

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Betriebswirtschaftslehre mit technischer Orientierung 2021

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Informatik 2013

Bachelor Informatik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Medienwirtschaft 2021

Bachelor Wirtschaftsinformatik 2021

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET

Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB

Master Mathematik und Wirtschaftsmathematik 2022





## Grundpraktikum (8 Wochen)[außerhalb des universitären Curriculums]

Fachabschluss: Studienleistung alternativ Art der Notengebung: Testat unbenotet  
 Sprache: Deutsch/Englisch Pflichtkennz.: Pflichtmodul Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 201107 Prüfungsnummer: 90010

Fachverantwortlich: N. N.

Leistungspunkte: 0 Workload (h): 0 Anteil Selbststudium (h): 0 SWS: 0.0  
 Fakultät für Maschinenbau Fachgebiet: 23

SWS nach Fach- semester	1.FS			2.FS			3.FS			4.FS			5.FS			6.FS			7.FS			8.FS			9.FS			10.FS								
	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P	V	S	P			

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die im Grundpraktikum erworbenen Lernergebnisse und Kompetenzen sind in der Anlage Berufspraktische Ausbildung der Prüfungs- und Studienordnung – Besondere Bestimmungen (PStO-BB) des jeweiligen Studiengangs beschrieben.

### Vorkenntnisse

### Inhalt

Das Grundpraktikum soll i.d.R. vor Studienbeginn abgeleistet werden. Es ist kein Bestandteil des universitären Curriculums.

Die Anforderungen an das Grundpraktikum sind in der Anlage Berufspraktische Ausbildung der Prüfungs- und Studienordnung – Besondere Bestimmungen (PStO-BB) des jeweiligen Studiengangs festgelegt.

### Medienformen und technische Anforderungen bei Lehr- und Abschlussleistungen in elektronischer Form

### Literatur

### Detaillangaben zum Abschluss

Die Details zum Abschluss für das Grundpraktikum sind in der Anlage Berufspraktische Ausbildung der Prüfungs- und Studienordnung – Besondere Bestimmungen (PStO-BB) des jeweiligen Studiengangs festgelegt.

### Link zum Moodle-Kurs

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Biomedizinische Technik 2021
- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2021
- Bachelor Fahrzeugtechnik 2021
- Bachelor Ingenieurinformatik 2021
- Bachelor Maschinenbau 2021
- Bachelor Mechatronik 2021
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung ET
- Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2021 Vertiefung MB



- alternative Prüfungsleistung (= selbstständige schriftliche wissenschaftliche Arbeit, Umfang 360 Stunden, Bearbeitungsdauer 3 Monate) mit einer Wichtung von 80% (Prüfungsnummer: 99001)
- mündliche Prüfungsleistung (= Abschlusskolloquium, 20 Minuten) mit einer Wichtung von 20% (Prüfungsnummer: 99002)

[Link zum Moodle-Kurs](#)

verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Fahrzeugtechnik 2021

Bachelor Maschinenbau 2021

Bachelor Mechatronik 2021



## **Glossar und Abkürzungsverzeichnis:**

LP	Leistungspunkte
SWS	Semesterwochenstunden
FS	Fachsemester
V S P	Angabe verteilt auf Vorlesungen, Seminare, Praktika
N.N.	Nomen nominandum, Platzhalter für eine noch unbekannte Person (wikipedia)
Objekttypen lt. Inhaltsverzeichnis	K=Kompetenzfeld; M=Modul; P,L,U= Fach (Prüfung, Lehrveranstaltung, Unit)