

# Modulhandbuch

---

## Master

# Werkstoffwissenschaft

---

**Studienordnungsversion: 2010**

**gültig für das Sommersemester 2018**

Erstellt am: 03. Mai 2018  
aus der POS Datenbank der TU Ilmenau  
Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
URN: urn:nbn:de:gbv:ilm1-mhb-10732

# 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
<b>Pflichtmodul 1: Vertiefung naturwissenschaftlicher Grundlagen</b>											FP	6
Einführung in die Festkörperphysik für Ingenieure	2	1	0								PL 30min	3
Spezielle anorganische Chemie	2	0	1								PL 90min	3
<b>Pflichtmodul 2: Konstruktions- und Funktionswerkstoffe</b>											FP	7
Funktionswerkstoffe	2	0	0								PL 90min	2
Konstruktionswerkstoffe	2	0	0								PL 60min	2
Oberflächentechnik	2	0	0								PL 30min	3
<b>Pflichtmodul 3: Werkstoffe und Technologien für Mikro- und Nanotechnik</b>											FP	7
Mikro- und Halbleitertechnologie 1	2	0	0								SL 30min	2
Mikro- und Nanotechnologiepraktikum	0	0	2								SL	2
Werkstoffe der Mikro- und Nanotechnologie	2	1	0								PL 90min	3
<b>Pflichtmodul 4: Werkstoffauswahl und -design</b>											FP	6
Anforderungen und optimale Werkstoffauswahl	2	1	0								PL 30min	3
Modellierung und Simulation	2	1	0								SL 30min	3
<b>Pflichtmodul 5: Werkstoffanalyse und -versagen</b>											FP	6
Bruchmechanik		2	1	0							SL 30min	3
Werkstoffzustände und -analyse		2	1	0							PL 30min	3
<b>Pflichtmodul 6: Allgemeines wissenschaftliches Pflichtmodul</b>											MO	4
Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit	1	0	0								SL 60min	2
Qualitätsmanagement	2	0	0								SL 30min	2
<b>Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus</b>											FP	8
Ingenieurkeramik		2	0	1							PL 30min	4
Kunststofftechnologie 1		2	1	0							PL 90min	4
Metalle		2	0	1							PL 30min	4
Spezialgläser		2	0	1							PL 30min	4
Electromagnetic Processing of Materials			2	1	0						PL 30min	4
Faserverbundtechnologie			2	1	0						PL 90min	4
Kreisläufe für Werkstoffe und Produkte			1	2	0						PL 30min	4
Kurzzeit-Metallurgie/ Schweißtechnik			2	1	0						PL 30min	4
Tribologie			2	0	1						PL 30min	4
Wärmebehandlung			2	0	1						PL 30min	4
<b>Werkstofftechnische Wahlfächer II: Werkstoffe der Elektrotechnik / Elektronik</b>											FP	8
Dielektrische und magnetische Werkstoffe		2	0	1							PL 30min	4
Werkstoffe für optoelektronische Bauelemente		2	0	1							PL 30min	4
Werkstoffe und Grundlagen der Vakuum- und Reinraumtechnik		2	0	1							PL 30min	4
Dünnschichtzustand und Schichtmesstechnik			2	0	1						PL 90min	4
Korrosionsschutz			2	1	0						PL 30min	4
Mikrogalvanotechnik			2	1	0						PL 30min	4
Rastersonden- und Elektronenmikroskopie			2	0	1						PL 30min	4
Regenerative Energien und Speichertechnik			2	1	0						PL 90min	4
Strahlenschutz in der Technik			2	1	0						PL	4
<b>Werkstofftechnische Wahlfächer III: Oberflächentechnik</b>											FP	8
Anorganische nichtmetallische Feinstpulver		2	1	0							PL 30min	4
Galvanotechnische Verfahren		2	0	1							PL 30min	4
Mikro- und nanostrukturierte Gläser		2	0	1							PL 30min	4

Plasmaoberflächentechnik	2 1 0				PL 30min	4
Biokompatible Werkstoffe	2 0 1				PL 90min	4
Eigenschaften metallischer Schichten	2 0 1				PL 30min	4
Elektrokristallisation	2 1 0				PL 30min	4
Niederdruckbeschichtungsverfahren	2 1 0				PL 30min	4
Plasmatechnologien zur Werkstoffentwicklung	2 1 0				PL 30min	4
Schichten aus und auf Glas	2 1 0				PL 30min	4
<b>Hauptseminar</b>					MO	4
Hauptseminar (MA Werkstoffwissenschaft)	0 2 0				SL 30min	4
<b>Industrieseminar</b>					MO	4
Industrieseminar (MA Werkstoffwissenschaft)	0 2 0				SL 30min	4
<b>Projektarbeit mit Kolloquium</b>					MO	10
Projektarbeit mit Kolloquium	150 h	150 h			SL 30min	10
<b>Masterarbeit mit Kolloquium</b>					FP	30
Abschlusskolloquium zur Masterarbeit					PL 30min	6
Masterarbeit		900 h			MA 6	24

## **Modul: Pflichtmodul 1: Vertiefung naturwissenschaftlicher Grundlagen**

Modulnummer: 6948

Modulverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden sind fähig chemisches Wissen mit grundlegenden Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten der Natur zu verknüpfen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kann der Studierende:

systematisch Stoffklassen zuordnen,

Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften der Elementverbindungen der Haupt- und

Nebengruppen erkennen

Grundprinzipien der Festkörpertheorie und Praxis anwenden

### **Voraussetzungen für die Teilnahme**

keine

### **Detailangaben zum Abschluss**

keine

## Einführung in die Festkörperphysik für Ingenieure

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 435 Prüfungsnummer: 2400307

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Stefan Krischok

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften		Fachgebiet: 2422	

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	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und die experimentellen Methoden der modernen Festkörperphysik. Ausgehend von der geordneten Struktur werden die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, insbesondere von Gitterschwingungen und Elektronenzuständen behandelt. Die Studierenden werden befähigt, mit Hilfe von Differential-, Integral- und Vektorrechnung die vorgestellten Konzepte in konkreten Problemstellungen anzuwenden. Fachkompetenz: - Vertrauter Umgang mit Begriffen und Erkenntnissen der Festkörperphysik und Materialphysik - Erklärung makroskopischer Eigenschaften durch mikroskopische Beschreibungen

### Vorkenntnisse

Experimentalphysik I + II

### Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die grundlegenden Konzepte und die experimentellen Methoden der modernen Festkörperphysik. Ausgehend von der geordneten Struktur werden die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, insbesondere von Gitterschwingungen und Elektronenzuständen behandelt. Die Studierenden werden befähigt, mit Hilfe von Differential-, Integral- und Vektorrechnung die vorgestellten Konzepte in konkreten Problemstellungen anzuwenden.

### Medienformen

Tafel, Computer-Präsentation

### Literatur

Bespiele von besonderer Bedeutung für die Vorlesung sind: [1] Ch. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik; [2] Ashcroft, Neil W.; Mermin, N.D.: Festkörperphysik, Oldenbourg, 2005; bzw. Solid State Physics, Thomson Learning, 1976

### Detailangaben zum Abschluss

mündliche Prüfungsleistung, 30 Minuten

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Optische Systemtechnik/Optronik 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Master Regenerative Energietechnik 2016
- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011
- Master Werkstoffwissenschaft 2013

## Spezielle anorganische Chemie

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6949

Prüfungsnummer: 2400306

Fachverantwortlich: apl. Prof. Dr. Uwe Ritter

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0							
Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften			Fachgebiet: 2425							
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 0 1									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lehrveranstaltung gibt eine Einführung in die spezielle anorganische Chemie. Die Studierenden sind fähig aufgrund der erworbenen Kenntnisse der anorganischen Chemie und der Festkörperchemie Klassen anorganischer Stoffe und deren Reaktivität und Reaktionstypen zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, aufgrund der erworbenen Kenntnisse über Festkörper und deren Chemie Einsatzfelder und Anwendungen der Festkörperchemie zu bewerten. Sie sind in der Lage die Vor- und Nachteile von Festkörpermateriale aus ihrer chemischen Zusammensetzung abzuleiten bzw. eine Verbindung zwischen mikroskopischen und makroskopischen Eigenschaften zu verstehen. Die Studierenden sind in der Lage chemisches Stoffwissen der anorganischen Chemie mit grundlegenden Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten der Chemie zu verknüpfen. Die Studierenden sind in der Lage einfache Operationen in der anorganischen Chemie zu planen und exemplarisch anorganische Reaktionen innerhalb des Praktikums durchzuführen.

### Vorkenntnisse

Ein beständenes Modul Anorganische Chemie wird für die Teilnahme empfohlen.

### Inhalt

- Grundlagen zur Chemie der Übergangsmetalle, der Organometallchemie und der Komplexchemie - Typen der chemischen Bindung in Kristallen, Gittertheorie und Prinzip der Kugelpackung - Ionenkristalle, Metallkristalle, Kovalente Kristalle und Molekülkristalle, Fehlgeordnete Kristalle - Aggregierte Systeme niedriger Ordnung - Mechanismen anorganischer Festkörperreaktionen - Chemische Analytik von Festkörpern - Wichtige metallorganische Stoffgruppen als Precursor in CVD-Prozessen und deren Synthese - Technische anorganische Chemie - Praktikum 4 Versuche: • Versuch zur anorganische Synthese • Versuch zur Komplexchemie • Versuche Festkörperreaktion/Reaktion in der Schmelze

### Medienformen

Präsentation/Folien/Tafel/Praktikum

### Literatur

- Aktuelle Literatur - L. E. Smart and E. A. Moore, Solid State Chemistry, An Introduction, Taylor & Francis 2005 - Ch. Elschenbroich und A. Salzer, Organometallchemie, Teubner Studienbücher - Heyn, Hipler, Kreisel u.w. , Anorganische Synthesechemie, Springer Lehrbuch

### Detailangaben zum Abschluss

Das Sicherheitszertifikat aus dem Praktikum Grundlagen der Chemie ist Zugangsvoraussetzung für die Teilnahme am Praktikum Spezielle anorganische Chemie. Ein beständenes Praktikum ist Voraussetzung für die Klausur.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Biotechnische Chemie 2013

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung

Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung

Master Elektrochemie und Galvanotechnik 2013

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Modul: Pflichtmodul 2: Konstruktions- und Funktionswerkstoffe

Modulnummer: 6953

Modulverantwortlich: Dr. Günther Lange

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden kennen Metalle, Keramiken, Gläser und Polymere und können ihre speziellen Eigenschaften im Hinblick auf Einsatzmöglichkeiten als Konstruktions- und Funktionswerkstoffe bewerten. Sie haben ein umfassendes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Werkstoffstruktur und mechanischen, physikalischen und elektrischen Eigenschaften erworben. Zur Werkstoffoptimierung können sie während der Bachelor-Ausbildung erlernte Charakterisierungsmethoden für die Untersuchung von Zusammensetzung, Gefüge und Funktionalität anwenden. Sie haben grundlegende Kenntnisse zu additiven, subtraktiven und strukturellen Veredelungsmethoden der Oberflächentechnik erworben, insbesondere zu Beschichtungsprozessen für verschiedene Werkstoffe. Ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen versetzt sie in die Lage, aktuelle Forschungs-themen zur Werkstoffentwicklung zu bearbeiten und Teilaufgaben in internationalen Projekten zu übernehmen.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Zulassung zum Masterstudium der Werkstoffwissenschaften an der TU Ilmenau.

### Detailangaben zum Abschluss

Das Modul zählt 7 LP Die Modulnote erfolgt entsprechend der Wichtung der einzelnen Fächer.  
Die Prüfungsform ist eine schriftliche Prüfungsleistung mit jeweils 90 Minuten Dauer für ein Fach.  
Die Prüfungsform kann von den Dozenten geändert werden.

## Funktionswerkstoffe

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

Fachnummer: 1365 Prüfungsnummer: 2100198

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
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 0 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien zu erklären und Eigenschaftsveränderungen gezielt zu analysieren, zu bewerten und für neue Anwendungen zu synthetisieren. Das Fach vermittelt 30 % Fachkompetenz, 40 % Methodenkompetenz, 30 % Systemkompetenz.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Werkstoffwissenschaft

### Inhalt

Dozent: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Spieß

Inhalt:

1. Einführung: Feinstruktur-Gefüge-Eigenschaftsbeziehung
2. Werkstoffe mit besonderer atomarer und struktureller Ordnung:

- Einkristalle (Beispiele: Si, Quarz)
- Amorphe Halbleiter
- Flüssigkristalle
- Kohlenstoffwerkstoffe
- Synthetische Metalle (Interkalation)
- Kristalle unter Druck
- Festigkeitssteigerung

#### 3. Dünnschichtzustand

- Keimbildung und Wachstum / Strukturzonenmodelle
- Diffusion / Elektromigration
- Elektrische, magnetische und optische Eigenschaften

#### 4. Kabel und Leitungen

- Rundleiter / Sektorenleiter
- Flächenleiter
- Supraleiter
- Lichtwellenleiter

#### 5. Wandlerwerkstoffe (Sensorwerkstoffe)

- Mechanisch – elektrisch
- Thermisch – elektrisch
- Magnetisch – elektrisch
- Optisch – elektrisch
- Myo – elektrisch

#### 6. Werkstoffe der Vakuumtechnik

#### 7. Grundlagen und Einsatz analytischer und ultramikroskopischer Verfahren in der Werkstoffdiagnostik:

- TEM,
- REM,
- AFM/ RTM,



- XRD

## Medienformen

Präsentationsfolien; Skript in Vorbereitung

## Literatur

1. Werkstoffwissenschaft (hrsg. von W. Schatt und H. Worch).- 8. Aufl., - Stuttgart: Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1996
2. Schaumburg, H.: Werkstoffe. – Stuttgart: Teubner, 1990
3. Askeland, D. R.: Materialwissenschaften: Grundlagen, Übungen, Lösungen. – Heidelberg; Berlin; Oxford: Spektrum, Akad. Verlag, 1996
4. Funktionswerkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik (hrsg. von K. Nitzsche und H.-J. Ullrich). – 2. stark überarb. Aufl. – Leipzig; Stuttgart: Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1993
5. Bergmann, W.: Werkstofftechnik, – Teil 1: Grundlagen. – 2., durchges. Aufl. – München; Wien: Hanser, 1989
6. Bergmann, W.: Werkstofftechnik, - Teil 2: Anwendung. – München; Wien: Hanser, 1987
7. Fasching, G.: Werkstoffe für die Elektrotechnik: Mikrophysik, Struktur, Eigenschaften. – 3., verb. und erw. Aufl. – Wien; York: Springer, 1994
8. Göbel, W.; Ziegler, Ch.: Einführung in die Materialwissenschaften: physikalisch-chemische Grundlagen und Anwendungen. – Stuttgart; Leipzig: Teubner, 1996
9. Hilleringmann, U.: Silizium- Halbleitertechnologie.- 3. Aufl.: Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: B.G. Teubner, 2002
10. Magnettechnik. Grundlagen und Anwendungen (hrsg. von L. Michalowsky). – 2., verb. Aufl. – Leipzig; Köln: Fachbuchverl., 1995

## Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
 Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET  
 Master Biotechnische Chemie 2016  
 Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2008  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
 Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009  
 Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011  
 Master Werkstoffwissenschaft 2013  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
 Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET

## Konstruktionswerkstoffe

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 60 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6954      Prüfungsnummer: 2300324

Fachverantwortlich: Dr. Günther Lange

Leistungspunkte: 2      Workload (h): 60      Anteil Selbststudium (h): 38      SWS: 2.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2352

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	0	0																														

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften und Anwendungen der behandelten Werkstoffe sowie ihre Verarbeitung zu beschreiben. Dadurch werden die Studierenden in die Lage versetzt ingenieurwissenschaftlich relevante Anwendungen auf Basis der behandelten Werkstoffe grundlegend zu analysieren, um dann passende Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und zu erarbeiten.

**Vorkenntnisse**

Bachelor im MB, FZT oder Werkstoffwissenschaft

**Inhalt**

- Was sind Konstruktionswerkstoffe
- Stahl, Herstellung, Eigenschaften, Einflüsse auf die mechanischen Eigenschaften
- Ausgewählte Stahllegierungen
- ZTU Diagramme, Ermittlung, Anwendung
- Magnesium, Aufbau, Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften
- Titan, Aufbau, Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften
- Strangpressverfahren, Conformverfahren, Werkstoffeinfluss

**Medienformen**

Power Point, Tafel  
 Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden zum Download bereitgestellt.

**Literatur**

- Handbuch Konstruktionswerkstoffe; E. Möller, München: Hanser, 2008
- Konstruktionswerkstoffe des Maschinen- und Anlagenbaus; W. Schatt, Stuttgart: Dt. Verl. für Grundstoffindustrie, 1998
- Werkstoffe - Aufbau und Eigenschaften; E. Hornbogen, G. Eggeler, E. Werner; 9. Auflage, Springer, 2008
- Werkstoffwissenschaft; W. Schatt, H. Worch; 9. Auflage, Wiley-VCH, 2003
- Neuere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Maschinenbau 2017
- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011
- Master Werkstoffwissenschaft 2013

## Oberflächentechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6951      Prüfungsnummer: 2100319

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 3      Workload (h): 90      Anteil Selbststudium (h): 68      SWS: 2.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 2175

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
2	0	0																														

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

- Die Studenten kenne die Prinzipien der physikalischen Behandlung und Beschichtung von Oberflächen. Sie kennen die wichtigsten Verfahrensschritte und Prozessparameter und verstehen die Grundlagen der Schichtbildung für unterschiedlichen Bedingungen. • Dieses Wissen befähigt die Studenten, oberflächentechnische Verfahren auszuwählen und hinsichtlich ihrer Eignung zu beurteilen.

**Vorkenntnisse**

BA WSW

**Inhalt**

- Allgemeiner Beschichtungsablauf - oberflächentechnische Verfahren zur Vorbehandlung, Reinigung und Nachbehandlung - thermisches Spritzen: Normen, Gase und Anlagentechnik, Verfahrensparameter, Schichtbildung und -eigenschaften - PVD- und CVD-Verfahren: Besonderheiten, Zonenmodelle der Schichtbildung, Beispiele und Eigenschaften - Diamant- und DLC-Schichten - Hartstoffschichten - physikalische Verfahren zur Entschichtung von Oberflächen

**Medienformen**

Vorlesungsskript Tafel / Whiteboard Folien Computer

**Literatur**

- Steffens/Brandl: Moderne Beschichtungsverfahren - DGM Verlag Dortmund, 1992 - Grainger: Funktionelle Beschichtungen in Konstruktion und Anwendung - Eugen G. Leutze Verlag, Saulgau 1994 - Lugscheider: Handbuch der thermischen Spritztechnik - DVS-Verlag Düsseldorf 2002 - Frey/Kienel: Dünnschichttechnologie - VDI-Verlag Düsseldorf, 1987

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011

## **Modul: Pflichtmodul 3: Werkstoffe und Technologien für Mikro- und Nanotechnik**

Modulnummer: 6955

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden kennen Werkstoffe der Mikro-, Nano- und Sensortechnik. Weiterhin verfügen sie über Kenntnisse der grundlegenden Herstellung dieser Materialien. Die Grundlagen der Herstellung von hochintegrierten Schaltungen, Mikrosystem und Sensoren kennen die Studenten. Ausgewählte Verfahrensschritte werden in einem Praktikum direkt am Gerät und mit konkreten Aufgabenstellungen verwirklicht.

### **Vorraussetzungen für die Teilnahme**

Grundkenntnisse Werkstoffe.

### **Detailangaben zum Abschluss**

# Mikro- und Halbleitertechnologie 1

Fachabschluss: Studienleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkenn.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 1386

Prüfungsnummer: 2100197

Fachverantwortlich: Dr. Jörg Pezoldt

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142							
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 0 0									

## Lernergebnisse / Kompetenzen

Grundverständnis und Verständnis für die Einzelprozesse und des physikalisch materialwissenschaftlichen Hintergrundes der Herstellung von Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen. Es werden Fähigkeiten vermittelt, die es ermöglichen, die einzelnen Prozessschritte in der Mikro- und Halbleitertechnologie hinsichtlich der physikalischen, chemischen und materialwissenschaftlichen Grundlagen und ihrer Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten.

## Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physik, Chemie und den Funktionsweisen von elektronischen Bauelementen und integrierten Schaltkreisen

## Inhalt

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die physikalischen, chemischen und technischen Grundlagen der Einzelprozesse, die bei der Herstellung von Sensoren, Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen Verwendung finden. Die technologischen Verfahren und Abläufe, sowie die Anlagentechnik zur Fertigung von Halbleiterbauelementen und deren Integration in Systeme werden am Beispiel der Siliziumtechnologie und Galliumarsenidtechnologie vermittelt. 1. Einführung in die Halbleitertechnologie: Die Welt der kontrollierten Defekte 2. Einkristallzucht 3. Scheibenherstellung 4. Waferreinigung 5. Epitaxie 6. Dotieren: Legieren und Diffusion 7. Dotieren: Ionenimplantation, Transmutationslegierung 8. Thermische Oxidation 9. Methoden der Schichtabscheidung: Bedampfen 10. Methoden der Schichtabscheidung: CVD 11. Methoden der Schichtabscheidung: Plasma gestützte Prozesse 12. Ätzprozesse: Nasschemisches isotropes und anisotropes Ätzen 13. Ätzprozesse: Trockenchemisches isotropes und anisotropes Ätzen 14. Elemente der Prozeßintegration

## Medienformen

Folien, Powerpointpräsentationen, Tafel

## Literatur

- J.D. Plummer, M.D. Deal, P.B. Griffin, Silicon Technology: Fundamentals, Practice and Modelling, Prentice Hall, 2000. - U. Hilleringmann, Silizium - Halbleitertechnologie, B.G. Teubner, 1999. - D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, Technology of Integrated Circuits, Springer, 2000. - VLSI Technology, Ed. S.M. Sze, McGraw-Hill, 1988. - ULSI Technology, Ed. C.Y. Chang, S.M. Sze, McGraw-Hill, 1996. - I. Ruge, H. Mader, Halbleiter-Technologie, Springer, 1991. - U. Hilleringmann, Mikrosystemtechnik auf Silizium, B.G. Teubner, 1995.

## Detailangaben zum Abschluss

## verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2008  
 Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik 2013  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2008  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2013  
 Master Regenerative Energietechnik 2011  
 Master Regenerative Energietechnik 2013  
 Master Regenerative Energietechnik 2016  
 Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011

Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2013 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2014 Vertiefung ET  
Master Wirtschaftsingenieurwesen 2015 Vertiefung ET

## Mikro- und Nanotechnologiepraktikum

Fachabschluss: Studienleistung alternativ

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 5974

Prüfungsnummer: 2100199

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Heiko Jacobs

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 38	SWS: 2.0																		
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2142																		
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	0	0	2																		

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte mikro- und nanoelektronische sowie mikromechanische Bauelemente herzustellen. Die Studenten besitzen die Fachkompetenz um Technologieabläufe zur Herstellung von Halbleiterbauelementen zu planen und durchzuführen. Sie besitzen die Fachkompetenz Bauelemente zu charakterisieren und Fehlfunktionen zu identifizieren.

### Vorkenntnisse

Mikro- und Halbleitertechnologie / Mikrotechnik I

### Inhalt

Es werden praktische Fähigkeiten vermittelt, die es ermöglichen, die einzelnen Prozessschritte in der Mikro- und Halbleitertechnologie hinsichtlich der physikalischen, chemischen und anlagentechnischen Grundlagen und ihrer Anwendbarkeit zu analysieren und zu bewerten. Das Praktikum gibt eine Vertiefung in die physikalischen, chemischen und anlagentechnischen Grundlagen der Einzelprozesse, die bei der Herstellung von Sensoren, Halbleiterbauelementen, integrierten Schaltkreisen, Sensor- und Mikrosystemen Verwendung finden. Dies wird am Beispiel einer geschlossenen Prozessierung eines Halbleiterbauelementes vermittelt. Entwurf einfacher elektronischer und mikromechanischer Bauelemente, Definition der Prozesskette, Durchführung der Einzelverfahren, Charakterisierung der Bauelemente

### Medienformen

Technologiepraktikum

### Literatur

Nanoelectronics and Information Technology Rainer Waser (Ed.) 2003 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co ISBN 3-527-40363-9 Fundamentals of microfabrication M. Madou

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Micro- and Nanotechnologies 2008
- Master Micro- and Nanotechnologies 2013
- Master Regenerative Energietechnik 2011
- Master Regenerative Energietechnik 2013
- Master Technische Physik 2008
- Master Technische Physik 2011
- Master Technische Physik 2013
- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Werkstoffe der Mikro- und Nanotechnologie

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

Sprache: Englisch (Deutsch)

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6956

Prüfungsnummer: 2100320

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
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 1 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Students are able to explain the mechanical and functional properties of materials in micro- and nanotechnology starting from the microscopic and submicroscopic structure. They can analyze changes in the properties and judge them for their applicability in new applications and can develop strategies for their implementation.

Students know the various materials in micro- and nanotechnology and in sensorics. They gain knowledge about the basic materials properties, their application and the fabrication of such materials.

The students know the basics of fabrication of highly integrated circuits, the preparation of microsystems and sensors and how the materials have to be selected.

Various methods and steps, materials and their control and analysis are treated for selected applications.

In the seminar, the students gain deeper knowledge for selected examples, and they learn how to search information and how to present this in a talk and to discuss the problems.

Die Studierenden sind in der Lage, mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe im Mikro- und Nanometerbereich aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien zu erklären und Eigenschaftsveränderungen gezielt zu analysieren, zu bewerten und für neue Anwendungen zu synthetisieren. Das Fach vermittelt Fach-, Methoden- und Systemkompetenz.

### Vorkenntnisse

Knowledge in materials, physics, and chemistry on bachelor level.

Gute Grundkenntnis in Werkstoffe, Physik, Chemie, Elektrotechnik, Mechanik auf Bachelorniveau

### Inhalt

Materials for micro- and nanotechnology

1. Introduction

2. Thin films, deposition, transport mechanisms in thin films

2.1. basic processes during deposition

2.2. Epitaxy / Superlattices

2.3. Diffusion

2.4. Electromigration

2.5. functional properties of thin films

3. Mesoscopic Materials

3.1. Definition

3.2. Quantum interference

3.3. Applications

4. liquid crystals

5. carbon materials

6. Gradient materials

7. Properties and treatment of materials in basic technologies of micro- and nanotechnology

7.1. Lithography

7.2. Anisotropic etching

7.3. coating

7.4. LIGA-method

7.5. materials for packaging technology

8. materials for sensorics

9. materials for plasmonics

10. materials for energy conversion and storage



## Werkstoffe der Mikro- und Nanotechnologie

1. Einführung
  2. Dünnschichtzustand, Schichtbildung und Transportvorgänge in dünnen Schichten
    - 2.1. Elementarprozesse beim Schichtaufbau
    - 2.2. Epitaxie / Supergitter
    - 2.3. Diffusion
    - 2.4. Elektromigration
    - 2.5. Spezielle funktionale Eigenschaften dünner Schichten
  3. Werkstoffe im mesoskopischen Zustand
    - 3.1. Definition
    - 3.2. Quanteninterferenz
    - 3.3. Anwendungen
  4. Flüssigkristalle
    - 4.1. Definition
    - 4.2. Strukturen thermotroper Flüssigkristalle
    - 4.3. Dynamische Streuung und Anwendungen
  5. Kohlenstoff-Werkstoffe
    - 5.1. Modifikationen des Kohlenstoff
    - 5.2. Interkalation des Graphit
    - 5.3. Fullerene
    - 5.4. Nanotubes
  6. Gradientenwerkstoffe
    - 6.1. Gradierung durch Diffusion
    - 6.2. Gradierung durch Ionenimplantation
  7. Verhalten und Behandlung der Werkstoffe in den Basistechnologien der Mikro- und Nanotechnik
    - 7.1. Lithografie
    - 7.2. Anisotropes Ätzen
    - 7.3. Beschichten
    - 7.4. LIGA-Technik
    - 7.5. Aufbau- und Verbindungstechnik
- Die Vorlesung wird durch ein Praktikum begleitet.

### Medienformen

Scriptum, powerpoint, computer demos, animations, specialized literature

### Literatur

Specialized literature will be given in the course.

1. Introduction to nanoscience and nanomaterials. Agrawal. World Scientific.
2. Materials for microelectronics. Elsevier.
3. Werkstoffwissenschaft / W. Schatt; H. Worch / Wiley- VCH Verlag, 2003
4. Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. – Wiley-VCH, 2005
5. Grundlagen der Mikrosystemtechnik: Lehr- und Fachbuch / G. Gerlach; W. Dötzel / Hanser, 1997
6. Sensorik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft / H.- R. Tränkler; E. Obermeier / Springer, 1998
7. Mikrosystemtechnik / W.-J. Fischer / Würzburg: Vogel, 2000
8. Schaumburg, H.: Sensoren / H. Schaumburg / Teubner, 1992
9. Frühauf, J.: Werkstoffe der Mikrotechnik; Hanser Verlag 2005
10. Mescheder, U.: Mikrosystemtechnik; Teubner-Verlag, 2004

### Detailangaben zum Abschluss

Zulassung zur Klausur nur bei erfolgreich absolviertem Praktikum und erfolgreicher Seminarteilnahme, die durch einen Vortrag von 30min Dauer mit anschließender Diskussion zu belegen ist.

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Bachelor Werkstoffwissenschaft 2009
- Master Biotechnische Chemie 2016
- Master Micro- and Nanotechnologies 2016
- Master Miniaturisierte Biotechnologie 2009
- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011
- Master Werkstoffwissenschaft 2013

## Modul: Pflichtmodul 4: Werkstoffauswahl und -design

Modulnummer: 6961

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden kennen Werkstoffe und deren strukturellen Aufbau. Sie kennen die Untersuchungsmethoden zur Gewinnung der Strukturdaten, besonders der Röntgenbeugungsverfahren. Die mechanischen Eigenschaften werden anhand der Bruchmechanik tiefgründig behandelt. Ausgehend von diesen Größen können sie Werkstoffe und deren Eigenschaften mathematisch beschreiben, Modelle aufstellen und in eine statistische Versuchsplanung umsetzen. Die Studierenden sind in der Lage, die optimale Werkstoffauswahl aus der Kenntnis der Anforderungen und der Eigenschaften auszuwählen. Sie sind in der Lage, ein komplexes Werkstoffproblem zu erkennen, die Maßnahmen zur Lösung des Problems zu treffen indem konkrete Anforderungen abgeleitet werden und sich fehlende Strukturdaten durch geeignete zu beschaffen.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Werkstoffwissenschaft

### Detailangaben zum Abschluss

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Pflichtmodul 4: Werkstoffauswahl und -design



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Anforderungen und optimale Werkstoffauswahl

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6960	Prüfungsnummer: 2100321
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172

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	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen Methoden zur Auswahl und Bewertung von Werkstoffdaten unter Anwendung von Datenbanken/Asby-Diagrammen kennen. Die Studierenden bewerten Werkstoffe in Abhängigkeit des geplanten Einsatzes und der Erfüllung des Anforderungsprofils kennen. Die Internationalität der Ausbildung wird hier dokumentiert, dass nach einem englischem Lehrbuch vorgegangen werden soll. Das Fach vermittelt Fach-, Methoden- und Systemkompetenz.

### Vorkenntnisse

Kenntnisse aus dem Bachelor Werkstoffwissenschaft oder äquivalente Kenntnisse.

### Inhalt

Dozent: Prof. Dr.-Ing. Lothar Spieß

1. Zielstellung Struktur-Gefüge Eigenschaften - der wichtigste Werkstoffzusammenhang
2. Anforderungen an Werkstoffe - für Energietechnik - für Automobiltechnik - für Mikroelektronik - für Nanotechnik - für chemische Industrie - für Biowerkstoffe
3. Vergleichbarkeit von Werkstoffeigenschaften - Datenbanken für Werkstoffe - Asby-Diagramme
4. Methoden der Auswahl
5. Methoden zur Bewertung

Die Vorlesung wird durch eine Übung, teilweise unter Nutzung von Datenbankarbeit und mit Asby-Diagrammerstellung begleitet.

### Medienformen

Vorlesungsskript Computer Demo

### Literatur

- Callister, W. D.: Materials science and engineering - an introduction, 7. ed. Wiley, 2007
- Ashby: Werkstoffauswahl

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Pflichtmodul 4: Werkstoffauswahl und -design

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU**Modellierung und Simulation**

Fachabschluss: Studienleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5473

Prüfungsnummer: 2100322

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
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 1 0									

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden lernen Methoden zur Bestimmung von Werkstoffeigenschaften und zur Aufnahme von Werkstoffkennwerten kennen und anzuwenden. Die Besonderheiten beim Einsatz von Schichten werden verstärkt herausgearbeitet. Die Studierenden bewerten Werkstoffkenngrößen zusammenhängend auf die Eigenschaftskennwerte von Werkstoffen. Die Studierenden können Probenreihen statistisch auswerten, hierbei können Sie die Methoden der Weibullverteilung und ähnliche Verteilungen anwenden. Die Studierenden können optimierte Versuchspläne aufstellen, anwenden und auswerten. Sie können dabei komplexe Eigenschaftsbeziehungen von Werkstoffen aus ihren Experimenten synthetisieren. Das Fach vermittelt Fach-, Methoden- und Systemkompetenz.

**Vorkenntnisse**

BA WSW

**Inhalt**

Dozent: Prof. Dr. Lothar Spieß

1. Werkstoffcharakterisierungsmethoden zur Gewinnung von Datenmaterial, wie klassische Werkstoffprüfverfahren angewendet auf dünne Schichten; Röntgenbeugung, Röntgenfluoreszenz, Atomkraftmikroskopie, Elektronenmikroskopie, analytische Elektronenmikroskopie, Augerspektroskopie
2. Werkstoffbeschreibung Beschreibung von ausgewählten Werkstoffkennwerten durch mathematische Modelle
3. Optimierte Versuchsplanung Erstellen von optimierten Versuchsplänen zur Analyse von Werkstoff- und Bauteileigenschaften
4. Mathematische Verteilungsfunktionen zur Bewertung von Versuchen mit wenigen Proben, Weibull-Verteilungen, Weibullnetze Die Vorlesung wird durch eine Übung, teilweise unter Nutzung von Simulationssoftware begleitet.

**Medienformen**

Vorlesungsskript Computer Demo

**Literatur**

1. Spieß; Schwarzer; Behnken; Teichert: Moderne Röntgenbeugung; BG. Teubner Verlag, 1. Auflage 2005
2. Heine, B.: Werkstoffprüfung; Fachbuchverlag Leipzig, 1. Auflage 2003
3. Nitzsche, K.: Schichtmeßtechnik; Vogel Buch Verlag Würzburg 1. Auflage 1997
4. Storm, R.: Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle, Fachbuchverlag Leipzig, 11. Auflage 2001
5. Engeln-Müllgens, G.; Schäfer, W.; Trippler, G.: Kompaktkurs Ingenieurmathematik mit Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik; Fachbuchverlag Leipzig 1999
6. Timischl, W.: Qualitätssicherung - Statistische Methoden, Hanser Verlag, 2. Auflage 1996
7. Schott, D.: Ingenieurmathematik mit MATLAB, Fachbuchverlag Leipzig, 2004

**Detailangaben zum Abschluss**

-

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Modul: Pflichtmodul 5: Werkstoffanalyse und -versagen

Modulnummer: 7970

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden lernen Methoden zur Bestimmung und Bewertung von Werkstoffstrukturgrößen unter vorrangiger Anwendung der Röntgendiffraktometrie kennen. Die Studierenden analysieren verschiedene Bruchmechanismen, lernen daraus Methoden zur Bestimmung von Werkstoffeigenschaften und bewerten die Bruchkenngrößen.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Werkstoffwissenschaft

### Detailangaben zum Abschluss

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Pflichtmodul 5: Werkstoffanalyse und -versagen



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Bruchmechanik

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 30 min Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6959

Prüfungsnummer: 2300325

Fachverantwortlich: Dr. Günther Lange

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2352	

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	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage Bruchbilder, Anrissvorgänge und Bruchvorgänge zu verstehen und zu beschreiben.  
 Hierbei sind die Studierenden in der Lage die Zusammenhänge zwischen Anriss, Bruch, Bruchvermeidung und Lebensdauer zu analysieren und entsprechende Lösungen zu erarbeiten und auszuwählen.

### Vorkenntnisse

Bachelor in MB, FZT oder Werkstoffwissenschaft; Technische Mechanik 1 - 3

### Inhalt

- Risstheorien (Entwicklung, Unterschiede, Rissbetrachtung)
- Theorie nach Griffith (Griffith-Kriterium, etc.)
- K-Faktor
- Praktische Bruchmechanik
- Vermeidung von Brüchen und Rissen
- Lebensdauer / Betriebsfestigkeit

### Medienformen

Power Point, Tafel  
 Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden zum Download bereitgestellt.  
 Anschauungsobjekte werden in der Vorlesung besprochen.

### Literatur

Bücher aus dem Bereich der Bruchmechanik, Werkstoffprüfung und Betriebsfestigkeit  
 Neuere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Werkstoffzustände und -analyse

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

Fachnummer: 101123      Prüfungsnummer: 2100323

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 3	Workload (h): 90	Anteil Selbststudium (h): 56	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik		Fachgebiet: 2172	

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	1	0																														

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen Methoden zur Bestimmung von Werkstoffstrukturdaten unter Anwendung von ionisierender Strahlung kennen. Die Besonderheiten beim Einsatz von Schichten werden verstärkt herausgearbeitet. Die Studierenden bewerten Werkstoffstrukturdaten in Abhängigkeit der Untersuchungsmethoden und der erhaltenen Strukturkenngößen. Die Studierenden können Diffraktogramme, die PDF-Datei und die Geräte prinzipiell auswerten bzw. anwenden. Das Fach vermittelt Fach-, Methoden- und Systemkompetenz.

### Vorkenntnisse

BA WSW

### Inhalt

Dozent: Prof. Dr. Lothar Spieß

1. Zielstellung Struktur-Gefüge Eigenschaften - der wichtigste Werkstoffzusammenhang 2. Werkstoffzustände - fest, kristallin, amorph - flüssig, gasförmig, plasmaförmig, - Dünnschichtzustand, - Nanokristallin 3. Ionisierende Strahlung und Detektion - Röntgenstrahlerzeugung - radioaktive Quellen - Detektoren für Strahlung 4. Radiografie - Kontrast bei Abbildung durch Durchleuchtung - Computertomographie 5. Röntgenbeugungsuntersuchungen - Vielkristalluntersuchungsverfahren - Debye-Scherrer Verfahren und Bragg-Brentano Diffraktometer - Dünnschichtuntersuchungsanordnungen 6. Röntgenografische Spannungsanalyse 7. Röntgenografische Texturanalyse 8. Fundamentalparameteranalyse 9. Einkristalluntersuchungsverfahren Laue-Verfahren Weissenbergmethode 10. Gerätetechnische Realisierung Die Vorlesung wird durch eine Übung, teilweise unter Nutzung von Gerätevorführungen begleitet.

### Medienformen

Vorlesungsskript Computer Demo

### Literatur

1. Spieß; Schwarzer; Behnken; Teichert: Moderne Röntgenbeugung; BG. Teubner Verlag, 1. Auflage 2005 2. Heine, B.: Werkstoffprüfung; Fachbuchverlag Leipzig, 1. Auflage 2003 3. Nitzsche, K.: Schichtmeßtechnik; Vogel Buch Verlag Würzburg 1. Auflage 1997 4. Stolz, W.: Radioaktivität; 5. Auflage, Teubner-Verlag 2005 5. Massa, W.: Kristallstrukturbestimmung; 4. Auflage, Teubner-Verlag, 2005 6. Allmann, R.; Kern, A.: Röntgenpulverdiffraktometrie, 2. Auflage, Springer Verlag 2002

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
 Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
 Master Regenerative Energietechnik 2013  
 Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011  
 Master Werkstoffwissenschaft 2013

## **Modul: Pflichtmodul 6: Allgemeines wissenschaftliches Pflichtmodul**

Modulnummer: 6962

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

### **Lernergebnisse**

Die Studierenden kennen die gängigen DIN-Normen zur Qualitätssicherung und zum Qualitätsmanagement. Sie können Qualität in der Ingenieurtechnik planen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Auditierung und können ein Qualitätshandbuch erarbeiten. Die Studierenden können eine wissenschaftliche Arbeit erstellen. Sie kennen die Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit, die allgemeine Gliederung. Sie wissen, wie mit der internationalen Literatur umgegangen werden muss. Sie kennen Zugangsquellen zur Informationsbeschaffung. Die Studierenden kennen die technischen Schritte zur Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit.

### **Voraussetzungen für die Teilnahme**

Grundkenntnisse naturwissenschaftlich und ingenieurtechnischer Arbeit

### **Detailangaben zum Abschluss**



## Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeit

Fachabschluss: Studienleistung schriftlich 60 min      Art der Notengebung: Testat / Generierte  
 Sprache: Deutsch und Englisch      Pflichtkenn.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6964      Prüfungsnummer: 2100324

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 2	Workload (h): 60	Anteil Selbststudium (h): 49	SWS: 1.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
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	1 0 0									

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Students are able to discuss scientific problems on the basis of existing scientific knowledge and literature. The can argue in a scientific way and are able to report own ideas and thoughts.  
 Students know the usual forms and conventions of representing a scientific work. Students are able to judge about the quality of a work.  
 Students are able to prepare a work plan and a scientific project. The can make use of all formal requirements for a scientific work.  
 The can search for relevant literature and use it in their work.  
 Students can analyse their results and present them in a scientific manner.  
 Die Studierenden lernen sich auf der Grundlage bestehender wissenschaftlicher Erkenntnisse auf aktuellem Stand wissenschaftlich zu diskutieren und sich mit den Gedanken anderer auseinanderzusetzen, sich eigene Gedanken zu machen und das Ergebnis in einer verständlichen Form darzustellen. Die Studierenden kennen übliche Formen der Darstellung der Ergebnisse und Konventionen. Die Studierenden kennen die Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit und die generelle Gliederung. Sie kennen die Wege der Literaturbeschaffung und deren kritische Einordnung. Die Studierenden können hierauf aufbauend einen Arbeitsplan erstellen und eine Versuchsplanung aufsetzen. Sie können ihre Arbeiten und Ergebnisse auswerten und wissenschaftlich darstellen. Das Fach vermittelt Fach- (10%), Methoden- (50%) und Systemkompetenz (40%).

### Vorkenntnisse

Keine.

### Inhalt

What is scientific work? What is good scientific work? Structure of a written scientific work.  
 Good Scientific practice.  
 Working with a lab book.  
 Literature search and citing rules, use of literature databases, working with literature and citation programs.  
 Methods for experiment planning and work planning  
 Data analysis and data representation  
 Error analysis and presentation  
 Scientific discussion  
 Was ist Wissenschaftliche Arbeit.  
 Gute Wissenschaftliche Praxis.  
 Literaturrecherche und Zietierung  
 Auswertung und Darstellung von Messergebnissen  
 Fehlerrechnung  
 1. Aufbau und Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit  
 2. Erstellung, Nutzung, Einbindung einer Literaturdatenbank bzw. Teile davon in eine eigene wissenschaftliche Arbeit  
 3. Methoden der Arbeits- und Versuchsplanung,  
 4. Methoden der (statistischen) Auswertung und der wissenschaftlichen Darstellung  
 5. Methoden der wissenschaftlichen Diskussion

### Medienformen

Scriptum, powerpoint, computer presentations, databases, standards, example, online exercises  
 PowerPoint/Tafel/Vorlesungsskript/ Datenbanken, Patentrecherche, Konkrete Fallbeispiele

### Literatur

- "Die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis" (DFG und TU Ilmenau), good scientific practice.
- Web of Science, Scopus, ScienceDirect
- Databases
- Mendeley, EndNote, Citavi, JabRef
- Data Reduction and Error Analysis
- Graphic Programms
- Latex, BibTex
- Seesink, Werner (1994): Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten ohne und mit PC. Oldenbourg Verlag.
- Standop, Ewald (1990): Die Form der wissenschaftlichen Arbeit. UTB für Wissenschaft 272.
- Standards: ISO, EN, DIN
- databases

#### Detailangaben zum Abschluss

Schriftliche Ausarbeitung einer vorgegebenen Aufgabe.

#### verwendet in folgenden Studiengängen:

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
Master Micro- and Nanotechnologies 2016  
Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Pflichtmodul 6: Allgemeines wissenschaftliches Pflichtmodul



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Qualitätsmanagement

Fachabschluss: Studienleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6357 Prüfungsnummer: 2300261

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Gunther Notni

Leistungspunkte: 2 Workload (h): 60 Anteil Selbststudium (h): 38 SWS: 2.0  
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
2	0	0																												

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Dieses Lehrfach bietet einen umfassenden Überblick über Methoden und Werkzeugen des Qualitätsmanagements. Die Studierenden sollen durch praktische Beispiele Fähigkeiten und Fertigkeiten zu einzelnen QM-Tools erwerben. Bei der Vermittlung von Methoden des QM werden auch Sozialkompetenzen erarbeitet. Die Studierenden - haben eine systematische Übersicht zu den Methoden und Werkzeugen des Qualitätsmanagements - lernen die Anwendung von ausgewählten QM-Werkzeugen zur Qualitätsplanung, zur Produktrealisierung, zur Qualitätsauswertung und zur Qualitätsverbesserung kennen.

### Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Fächer des Grundstudiums, wünschenswert Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik

### Inhalt

Systematisierung von Methoden und Werkzeugen des Qualitätsmanagements Elementare Methoden und Werkzeuge für das Qualitätsmanagement Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse - FMEA, Prüfprozesseignung, Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchung, Stichprobenprüfung, Prüfplanung, Audit und Fehlermanagement

### Medienformen

Tafel, Overhead-Projektor, Beamer,

### Literatur

Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 3. Auflage, Leipzig: Fachbuchverlag, 2011 Linß, G.: Training Qualitätsmanagement. 3. Aufl. Leipzig: Hanser Fachbuchverlag 2011 Gerhard L.: Statistiktraining im Qualitätsmanagement. Leipzig: Hanser Fachbuchverlag 2006

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2009 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2010 Vertiefung MB
- Master Wirtschaftsingenieurwesen 2011 Vertiefung MB

## **Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus**

Modulnummer: 6915

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Edda Rädlein

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

- Fachkompetenz 60 %: Die Studierenden lernen ausgehend von einer Wiederholung der notwendigen Grundlagen der Elektro- und Hydrodynamik das Potential elektromagnetischer Kräfte (Lorentzkraft, Inhomogenitätskräfte) zum Design von Werkstoffen und zur Realisierung von speziellen Verfahren sowie den Aufbau/die Funktion der dazugehörigen Anlagen funktionsfähig. - Methodenkompetenz 20 %: Zusammenspiel von elektrodynamischen und mechanischen/werkstofflichen Phänomenen. Methoden zur Abschätzung von elektromagnetischen Effekten Umsetzung von physikalischen Zusammenhängen in Geräte/Anlagen - Systemkompetenz 15 %: Verbindung von natur- und Ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen - Sozialkompetenz 5 %: Kommunikative Fähigkeiten, Teamorientierung, Kreativität

Voraussetzungen für die Teilnahme

Detailangaben zum Abschluss

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus

## Ingenieurkeramik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6917	Prüfungsnummer: 2300328
------------------	-------------------------

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Edda Rädlein

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2351	

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	0	1																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen moderne Technische Keramik und können die Beziehungen zwischen deren Struktur und Eigenschaften darstellen. Sie wissen, mit welchen Herstellungsmethoden die Eigenschaftsprofile optimiert werden können und haben Strategien zur Entwicklung neuartiger Keramiken kennengelernt.

### Vorkenntnisse

BA WSW

### Inhalt

Oxidische technische Keramik Elektrokeramik Magnetokeramik Biokeramik Nichtoxidkeramik Verbundkeramik

### Medienformen

Vorlesungsskript, Tafel, Computer Demo

### Literatur

Salmang, H., Scholze, H., Telle, R. (hrsgg.): Keramik, Springer, Berlin 2007 Richerson D.W.: Modern ceramic engineering: Properties, processing and use in design, Dekker, New York 2005

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011

# Kunststofftechnologie 1

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 90 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 5398      Prüfungsnummer: 2300342

Fachverantwortlich: Matthias Dungen

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2353

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	1	0																											

## Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die grundlegenden mathematisch physikalischen Modellbildungen kennen, mit denen die Kernprozesse der Kunststoffverarbeitungsverfahren abbildbar sind.

## Vorkenntnisse

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung.

## Inhalt

1. Einführung und einige Grundlagen
2. Stoffdaten und ihre mathematische Beschreibung
  - 2.1. Rheologie
  - 2.2. Thermische Kenndaten
  - 2.3. Tribologische Kenndaten
3. Einfache Kunststoff-Strömungen
  - 3.1. Druckströmungen
  - 3.2. Quetsch- und Radialfließen
  - 3.3. Schleppströmung
  - 3.4. Überlagerte Druck- und Schleppströmung
4. Verarbeitung von Thermoplasten auf Schneckenmaschinen
  - 4.1. Einteilung und Bauarten
  - 4.2. Fließverhältnisse im Einschneckenextruder
  - 4.3. Druck und Durchsatz im Einschneckenextruder
  - 4.3. Feststoffförderung
  - 4.5. Aufschmelzvorgang
  - 4.6. Homogenisierung
  - 4.7. Leistungsverhalten
  - 4.8. Doppelschneckenextruder
5. Grundlagen der Schneckenberechnung
  - 5.1. Druck- und Durchsatzberechnung
  - 5.2. Leistungsberechnung
  - 5.3. Aufschmelzberechnung
  - 5.4. Homogenitätsberechnung
6. Thermische Prozesse in der Kunststoffverarbeitung
  - 6.1. Wärmetransportmechanismen und Erwärmung
  - 6.2. Abkühlvorgänge in kontinuierlichen Prozessen
  - 6.3. Abkühlvorgänge in diskontinuierlichen Prozessen

## Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

## Literatur

- White, J.L., Potente, H.(Hrsg): Screw Extrusion, Carl Hanser Verlag, 2003  
 Michaeli, W.: Extrusionswerkzeuge, Carl Hanser Verlag, 1991  
 NN.: VDI Wärmetlas, VDI Verlag, 1977

Tadmor, Z., Gogos, C.: Principles of Polymer Processing, John Wiley & Sons, 1979  
Kohlgrüber, K.: Doppelschneckenextruder, Carl Hanser Verlag, 2007  
Johannhaber, F., Michaeli, W.: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, 2004  
Thielen, M., Hartwig, K., Gust, P.: Blasformen, Carl Hanser Verlag 2006  
Potente, H.: Fügen von Kunststoffen, Carl Hanser Verlag 2004  
Schöppner, V.: Skript zur Vorlesung Kunststofftechnologie 2, Universität Paderborn 2009

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Maschinenbau 2014  
Master Maschinenbau 2017  
Master Mechatronik 2008  
Master Mechatronik 2014  
Master Mechatronik 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011  
Master Werkstoffwissenschaft 2013

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU**Metalle**

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6919

Prüfungsnummer: 2300326

Fachverantwortlich: Dr. Günther Lange

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
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		2 0 1								

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften und Anwendungen der behandelten Metalle sowie ihre Verarbeitung zu beschreiben. Dadurch werden die Studierenden in die Lage versetzt ingenieurwissenschaftlich relevante Anwendungen auf Basis der behandelten Werkstoffe grundlegend zu analysieren, um dann passende Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und zu erarbeiten.

**Vorkenntnisse**

Bachelor in Werkstoffwissenschaften

**Inhalt**

- Geschichtliche Betrachtung der Metalle
- Nickel, Herstellung, Eigenschaften und Anwendung
- Formgedächtnislegierungen (NiTi), Eigenschaften und Anwendungen
- Hartmetalle und ihre Anwendungen, Eigenschaften und Herstellung
- Gießverfahren (u. a. Herdguss, Maskenguss) und Einfluss der Werkstoffe auf das Verfahren
- Druckgießen
- Thixo-Verfahren, Voraussetzungen, Werkstoffe, Eigenschaften, Verfahren
- Strangpressverfahren
- Kugelstrahlen
- seltene Erden

**Medienformen**

Power Point, Tafel

Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden zum Download bereit gestellt.

**Literatur**

- Werkstoffe - Aufbau und Eigenschaften; E. Hornbogen, G. Eggeler, E. Werner, 9. Auflage, Springer, 2008
- Werkstoffwissenschaft; E. Schatt, H. Worch, 9. Auflage, Wiley-VCH, 2003
- Werkstofftechnik 1; W. Bergmann, 6. Auflage, Hanser Verlag, 2008
- Werkstofftechnik 2; W. Bergmann, 4. Auflage, Hanser Verlag, 2009
- Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik; B. Ilschner, R. Singer, 4. Auflage, Springer, 2004
- Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung; W. Weißbach; 16. Auflage, Vieweg+Teubner, 2007
- Werkstoffe 1 - Eigenschaften, Mechanismen, Anwendung; M. Ashby, D. Jones, 3. Auflage Spektrum Akademischer Verlag, 2006
- Werkstoffkunde; Bargel-Schulze, Springer
- Fundamentals of Material Science and Engineering; W. Callister, D. Rethwisch, 3. Auflage, Wiley & Sons, 2008
- The Science and Engineering of Materials; D. Askeland, P. Phule; 5. Auflage, Thomson Learning, 2006
- Neuere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

**Detailangaben zum Abschluss**

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010





**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Spezialgläser

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6918

Prüfungsnummer: 2300327

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Edda Rädlein

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2351

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	0	1																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen Spezialgläser für High-Tech-Anwendungen und können die Beziehungen zwischen deren Struktur und Eigenschaften darstellen. Sie wissen, wie man über Zusammensetzung und Herstellungsmethoden Gläser für anspruchsvolle Anwendungen maßschneidert. Im Rahmen des Seminars haben sie gelernt, mit Hilfe moderner Recherchemethoden sich selbständig Informationen zu einer Produkt-Neuentwicklung oder ein aktuelles Forschungsthema zu beschaffen und diese in verständlicher Form in der Gruppe zu präsentieren.

### Vorkenntnisse

BA WSW

### Inhalt

Silicatische Gläser - für Hochtemperaturanwendungen - für den Hochbau - für den Automobilbau - für optische Anwendungen - für Verbundwerkstoffe - für den Strahlenschutz - für Glaskeramik - für Medizin und Pharmazie Nichtsilicatische Gläser, metallische Gläser

### Medienformen

Vorlesungskript Tafel / Whiteboard Computer Demo

### Literatur

- Varshneya, A. K.: Fundamentals of Inorganic Glasses. Academic Press, Boston etc. 1994 (ed. 2006: incl. SciGlass CD) - Shelby, J. E.: Introduction to Glass Science and Technology. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1997 - Vogel, W.: Glaschemie. Springer Verlag, Berlin etc., 1992 - Scholze, H: Glas - Natur, Struktur und Eigenschaften. Springer, Berlin etc., 1988 - Pfaender, H. G.: Schott Glaslexikon. mvg Verlag, Landsberg am Lech, 1997 - Renno, D. und Hübscher, M.: Glas Werkstoffkunde, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 2000

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Electromagnetic Processing of Materials

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6911

Prüfungsnummer: 2300334

Fachverantwortlich: Dr. Bernd Halbedel

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2351	

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	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz 60 %: Die Studierenden lernen ausgehend von einer Wiederholung der notwendigen Grundlagen der Elektro- und Hydrodynamik das Potential elektromagnetischer Kräfte (Lorentzkraft, Inhomogenitätskräfte) zum Design von Werkstoffen und zur Realisierung von speziellen Verfahren sowie den Aufbau/die Funktion der dazugehörigen Anlagen kennen. Methodenkompetenz 20 %: Zusammenspiel von elektrodynamischen und mechanischen/werkstofflichen Phänomenen. Methoden zur Abschätzung von elektromagnetischen Effekten Umsetzung von physikalischen Zusammenhängen in Geräte/Anlagen Systemkompetenz 15 %: Verbindung von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen Sozialkompetenz 5 %: Kommunikative Fähigkeiten, Teamorientierung, Kreativität

### Vorkenntnisse

Physik, Mathematik, Elektrodynamik, Strömungstechnik, Werkstofftechnik

### Inhalt

1 Einführung 2 Grundlagen der Elektro- und Hydrodynamik 3 Potential elektromagnetischer Kräfte in der Werkstofftechnik 4 Innovative Applikationen (Schmelzen, Erstarren, Kristallisieren, Separieren in/mit Magnetfeldern)

### Medienformen

Handouts, Tafel, Computer/Demo`s

### Literatur

Elektromagnetische Felder. Wunsch, G.; NTechnik Verlag, Berlin, 1989 Strömungslehre. Spurk, J.H., Springer Verlag, 2007 An Introduction to Magnetohydrodynamics. Davidson, P. A., Cambridge Univ. Press, 2001 Ferrodynamic. Rosensweig, R. E., Dover Public., Minieola, New York, 1997 Michalowsky, L.: Neue Keramische Werkstoffe. Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1994 Aktuelle Literatur aus Fachzeitschriften

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Faserverbundtechnologie

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

Fachnummer: 6920 Prüfungsnummer: 2300330

Fachverantwortlich: Matthias Düngen

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																			
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2353																				
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																						

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Verarbeitungstechnik für und die Auslegung von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen auf der Basis von Duroplasten soweit kennen, dass Sie ein Bauteil dimensionieren, auslegen und für ein geeignetes Fertigungsverfahren die notwendigen Vorgaben machen können. Die bekannten Fertigungsverfahren werden für die gesamten Wertschöpfungsstufen behandelt. Neben theoretischen Grundlagen werden die notwendigen anwendungstechnischen Prozessparameter auch der Ausgangsmaterialien vorgestellt.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Kunststoffverarbeitung, Leichtbautechnologie.

### Inhalt

1. Einführung in die duroplastischen Faserverbunde
2. Ausgangswerkstoffe
  - 2.1. Duroplastische Harzsysteme als Matrixmaterial
  - 2.2. Verstärkungsfasern und textile Halbzeuge
  - 2.3. Füllstoffe und Additive & Hilfsmaterialien
3. Grundlegende Verarbeitungsgesichtspunkte und deren Simulation
  - 3.1. Werkstoff und Prozess
  - 3.2. Fließvorgang und Imprägnierung
  - 3.3. Reaktionsverlauf
  - 3.4. Faser- und Gewerbedrapierung
4. Verarbeitungsverfahren
  - 4.1. Manuelle Techniken: Handlaminieren, Faserspritzen
  - 4.2. Infusionsverfahren
  - 4.3. Verfahren für Halbzeuge: Wickelverfahren/Pultrusion
  - 4.4. Thermoplastische Halbzeuge, Organoblechverfahren
  - 4.5. Prereg-Autoklavtechnik und Pressverfahren
  - 4.6. PUR Verfahren: RIM Technik
  - 4.7. RTM Verfahren und seine Varianten
  - 4.8. Nachbearbeitung von Faserverbundkomponenten
5. Werkstoffmodelle, Mechanik und Auslegung von Faserverbunden
  - 5.1. Leichtbaukennzahlen und Materialmodelle
  - 5.2. Faseranisotropie und Sondereffekte
  - 5.3. Laminatmodelle und Mikromechanik
  - 5.4. Klassische Laminattheorie und Abweichungen
  - 5.5. Verfahrensabhängige Werkstoffmodelle
  - 5.6. Auslegung mit Versagenskriterien

- Übung 1: Faser-Matrix-Kombination  
 Übung 2: RTM-Verfahrensberechnung  
 Übung 3: Laminatmechanik  
 Übung 4: Festigkeits- und Schadensanalyse  
 Übung 5: Bauteilauslegung  
 Praktikum 1: Handlaminieren

Praktikum 2: Herstellungsresultate  
Praktikum 3: Harzverhalten  
Praktikum 4: Mechanische Prüfung

#### Medienformen

Vorlesungsunterlagen von der website des FG herunterladen, bn&pw werden semesterspezifisch bekanntgegeben. Dazu ergänzend Tafelbilder.

#### Literatur

Raju, D., Loos, A.: Processing of Composites, Carl Hanser Verlag, 2000  
M. Neitzel, P. Mitschang: Handbuch Verbundwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München 2004  
G. Ehrenstein: Faserverbundkunststoffe, Carl Hanser Verlag, München 2006  
AVK, Kleinholz, R.: Handbuch Faserverbundkunststoffe Michaeli, W., Wegener, M.: Einführung in der Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen, Carl Hanser Verlag, 1989  
Flemming, M., Ziegmann, G., Roth, S.: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix, Springer Verlag 1995  
Krenkel, W.: Verbundwerkstoffe, Wiley VCH, 2009  
Flemming, M., Ziegmann, G.; Roth, S.: Faserverbundbauweisen - Halbzeuge und Bauweisen Springer Verlag 1996

#### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Fahrzeugtechnik 2009  
Master Fahrzeugtechnik 2014  
Master Maschinenbau 2009  
Master Maschinenbau 2011  
Master Maschinenbau 2014  
Master Maschinenbau 2017  
Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011  
Master Werkstoffwissenschaft 2013

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU**Kreisläufe für Werkstoffe und Produkte**

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6910

Prüfungsnummer: 2300335

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Edda Rädlein

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0																								
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2351																									
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																											
				1	2	0																					

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden kennen die Grundsätze der EU-weiten Gesetzgebung zur Kreislaufwirtschaft und der Verpackungsverordnung. Sie verstehen Prinzipien von Sortier- und Aufbereitungsanlagen und können beurteilen, in welchen Fällen energetischer, rohstoffliches, werkstoffliches oder Produkt-Recycling ökonomisch und ökologisch sinnvoll sind. Am Beispiel des Werkstoffs Glas können sie verschiedene Veredelungsstufen und Produkte hinsichtlich Wertbarkeit und kreislaufgerechter Produktentwicklung einschätzen. Sie kennen Konzepte der Schadstoffinertisierung, insbesondere für radioaktive Abfälle. Im Rahmen des Seminars erarbeiten sie selbständig Vorstellungen zu innovativen Trenntechniken und Verwertungsmöglichkeiten weiterer Werkstoffe. Neben der effektiven Informationsbeschaffung und moderner Präsentationstechnik haben sie Kompetenzen in der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Wertstoff-Kreisläufen erworben. Sie haben mindestens eine Aufbereitungsanlage im Betrieb besichtigt.

**Vorkenntnisse**

Modul Werkstofftechnologie 1

**Inhalt**

1. Einleitung: Definitionen, Ökobilanz, Gesetzgebung
2. Produktrecycling
3. Werkstoffrecycling am Beispiel Glas
4. Reststoffverwertung, Inertisierung
5. Kreislaufgerechte Produktentwicklung

**Medienformen**

Tafelbild, Anschauungsmuster, PowerPoint, Skript, Exkursion

**Literatur**

Bilitewski, B., Wärdle, G. und Marek, K., Abfallwirtschaft. Springer Berlin 1994  
 Hornbogen, E., Bode, R. und Donner, P., Recycling - Materialwissenschaftliche Aspekte, Springer Berlin 1993  
 Jungbauer, A.: Recycling von Kunststoffen. Vogel Buchverlag, Würzburg 1994  
 BMU: Verpackungsverordnung – VerpackV, Verordnung über die Vermeidung und Verwertung von Verpackungsabfällen; download: [www.BMU.de](http://www.BMU.de) (2007) (oder neuere ...)

**Detailangaben zum Abschluss****verwendet in folgenden Studiengängen:**

Bachelor Werkstoffwissenschaft 2013  
 Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Kurzzeit-Metallurgie/ Schweißtechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6913

Prüfungsnummer: 2300332

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2321

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			
							2	1	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Mit der Vermittlung vertiefender Kenntnisse und neuester Entwicklungen fügetechnischer Verfahren erhalten die Studierenden die Voraussetzungen für das detaillierte Verständnis der Funktionsprinzipien der behandelten Verfahren, zur fachgerechten Beurteilung, Auswahl und Mitwirkung am Einsatz der Fügetechnik. Dazu dient das Wissen über den Einfluss der zu fügenden Werkstoffe, die verwandten Verfahren und die konstruktive Gestaltung der Bauteile auf die Eigenschaften der Fügeverbindungen

### Vorkenntnisse

Ingenieurwissenschaftliche Fächer Bachelor 1.-4. FS

### Inhalt

Verfahrenseinteilung; Fügen durch Kleben; Fügen durch Pressen und Umformen; Grundlagen des Schweißens; Schweißverfahren; Grundlagen des Lötens; Weichlöten; Hartlöten; Hochtemperaturlöten

### Medienformen

Tafel, Folien als PDF-File im Netz

### Literatur

Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik, Band 5, Fügen, Handhaben und Montieren. Carl-Hanser-Verlag München/Wien 1987 Ruge, J.: Handbuch der Schweißtechnik, Band I: Springer Verlag, Berlin 1980 Warnecke, H.-J., Westkämpfer, E.: Einführung in die Fertigungstechnik, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1998; Dilthey, V.: Schweißtechnische Fertigungsverfahren, Band 1 und 2, Düsseldorf, VDI-Verlag 1994 Matthes, K.-J.; Richter, E.: Schweißtechnik, Fachbuchverlag Leipzig, 2002

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Tribologie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6912

Prüfungsnummer: 2300333

Fachverantwortlich: Dr. Günther Lange

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2352	

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	0	1																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage durch Grundkenntnisse der Tribologie, Reibung und Verschleiss tribologische Prozesse zu verstehen; die Systemanalyse, Prüftechnik, Werkstoffauswahl und Konstruktionselemente anzuwenden. Kennenlernen von Reib- und Verschleissprüfungen (Praktikum)

### Vorkenntnisse

Pflichtmodul 1-4

### Inhalt

1. Bedeutung, Definition und Aufgaben der Tribologie 2. Tribotechnische Systeme 3. Tribologische Beanspruchung 4. Reibung 5. Verschleiss 6. Reibungs- und Verschleissprüftechnik 7. Schmierung 8. Schmierstoffe 9. tribotechnische Werkstoffe 10. Tribologie von Konstruktionselementen 11. Tribologie von Werkzeugen 12. Methodik zur Bearbeitung von Reibungs- und Verschleissproblemen

### Medienformen

Vorlesungsskript Folien Tafel / Whiteboard

### Literatur

Czichos, Horst: Tribologie-Handbuch: Reibung und Verschleiss, Werkstoffe und Konstruktionselemente; Vieweg-Verlag

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011



**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer I: Werkstoffe des Maschinenbaus



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Wärmebehandlung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6914

Prüfungsnummer: 2300331

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Jean Pierre Bergmann

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
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 0 1							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Kenntnis von Wärmebehandlungsverfahren für verschiedene Werkstoffklassen, Kenntnis von Temperatur- und Zeitregime, Studierende können Wärmebehandlungsstrategien für bestimmte Eigenschaftsverbesserungen oder Bearbeitungsverbesserungen vorschlagen.

### Vorkenntnisse

werkstoffwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen

### Inhalt

Wärmebehandlungsverfahren für Metalle, Halbleiter, Kunststoffe und anorganisch-nichtmetallische Werkstoffe zur Eigenschaftsverbesserung oder Ermöglichung der Bearbeitbarkeit und Fertigungsunterstützung, Spezielle Verfahren für die Fertigungstechnik, Spezielle Verfahren für die Mikro- und Nanotechnologie

### Medienformen

Vorlesung Praktikum Vorlesungsskript Praktikumsanleitung

### Literatur

Vorlesungsskript und Werkstoffwiss. Standardliteratur, überwiegend Spezialliteratur, die zur Verfügung gestellt wird

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010

## **Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer II: Werkstoffe der Elektrotechnik / Elektronik**

Modulnummer: 6928

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### **Lernergebnisse**

- Fachkompetenz 60% Die Studierenden erlernen spezielle Kenntnisse zu Werkstoffen der Elektrotechnik/Elektronik aber auch in der Mikroelektronik und der Nanotechnologie. - Methodenkompetenz 20 %: Zusammenspiel von nanostrukturellen Aufbau und daraus sich wesentlicher Eigenschaftsänderung der Werkstoffe Methoden zur Strukturaufklärung auf atomarer Ebene Umsetzung von physikalischen Zusammenhängen in Geräte/Anlagen - Systemkompetenz 15 %: Verbindung von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen - Sozialkompetenz 5 %: Kommunikative Fähigkeiten, Teamorientierung, Kreativität

### **Voraussetzungen für die Teilnahme**

Gute Kenntnisse der Werkstoffwissenschaft.

### **Detailangaben zum Abschluss**

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer II: Werkstoffe der Elektrotechnik /  
Elektronik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Dielektrische und magnetische Werkstoffe

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6927

Prüfungsnummer: 2300336

Fachverantwortlich: Dr. Bernd Halbedel

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2351

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	0	1																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen kennen, spezielle dielektrisch und magnetische Werkstoffe herzustellen und die messtechnisch zu charakterisieren. Damit können sie Werkstoffe funktional systematisieren sowie Struktur (Feinstruktur und Gefüge) und elektromagnetische Eigenschaften zuordnen und sind in der Lage, dielektrische/magnetische Werkstoffe zu modifizieren und anwendungsgerecht einzusetzen. Methodenkompetenz 20 %: Design von dielektrischen/magnetischen Werkstoffen  
Systemkompetenz 15 %: Verbindung von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen  
Sozialkompetenz 5 %: Kommunikative Fähigkeiten, Teamorientierung, Kreativität

### Vorkenntnisse

Physik, Chemie, Mathematik, Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik, Messtechnik

### Inhalt

Physikalische Erscheinungen von Werkstoffen in elektromagnetischen Feldern, Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen  
Ausgewählte Herstellungstechnologien von dielektrischen und magnetischen Materialien (Pulver und Volumenmaterialien)  
Messtechnische Erfassung dielektrischer und magnetischer Kennwerte  
Innovative Applikationen in Elektrotechnik und Maschinenbau

### Medienformen

Handouts, Tafel, Computer/Demo`s

### Literatur

Schatt, W.: Werkstoffwissenschaft. Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2003  
Shackelford, J.F.: Werkstofftechnologie für Ingenieure. Pearson München, 2005  
Michalowsky, L.: Neue Keramische Werkstoffe. Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1994  
L. Michalowsky: Magnettechnik: Grundlagen und Anwendungen. Fachbuchverlag Leipzig - Köln 1993

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer II: Werkstoffe der Elektrotechnik /  
Elektronik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Werkstoffe für optoelektronische Bauelemente

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6926

Prüfungsnummer: 2100325

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
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 0 1								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Zusammenhänge zwischen den optischen Eigenschaften und der Struktur der Werkstoffe zu erkennen und anzuwenden. Die Studierenden verstehen und wenden an, dass optische elektronische Bauelemente ihre Funktion nur erfüllen, wenn diese sowohl quantenmechanisch als technologisch im Zusammenhang betrachtet werden.

### Vorkenntnisse

Physik, Elektrotechnik, Werkstoffzustände und Werkstoffanalyse

### Inhalt

1. Einleitung 2. Breitbandhalbleiter 3. Siliziumkarbid als Breitbandhalbleiter 4. Galliumnitrid als Breitbandhalbleiter 5. Technologie für optische elektronische Bauelemente 6. Zusammenfassung, Effizienzvergleich, Toxizität

### Medienformen

Vorlesungsskript Tafel / Whiteboard Folien

### Literatur

- Wide bandgap light emitting materials and devices / ed. by Gertrude F. Neumark; Igor L. Kuskovsky and Hongxing Jiang Neumark, Gertrude F. ; Kuskovsky, Igor L. ; Jiang, Hongxing Weinheim : WILEY-VCH, 2007 XI, 214 S. : Ill., ISBN 3-527-40331-0, 978-3-527-40331-8; 55 PHY UP 3100 N493 - Wide bandgap semiconductors : fundamental properties and modern photonic and electronic devices ; with 36 tables / Kiyoshi Takahashi; Akihiko Yoshikawa and Adarsh Sandhu (Eds.) Takahashi, Kiyoshi ; Yoshikawa, Akihiko ; Sandhu, Adarsh Berlin [u.a.] : Springer, 2007 XXV, 460 S. : The contents of this book are based on the Japanese language "Wide gap semiconductors, optical and electron devices" published in March 2006 by Morikita Shuppan Co. Ltd.; ISBN 3-540-47234-7, 978-3-540-47234-6; 55 PHY UP 3100 T136 - Wide band gap materials and new developments / eds. Mikael Syväjärvi Trivandrum, Kerala : Research Signpost, 2006; 208 S. : ISBN 81-3080092-6; 55 PHY UP 3100 S995 - III-Nitride : semiconductor materials / ed.: Zhe Chuan Feng London : Imperial College Press, 2006; 428 S. ISBN 1-86094-636-4; 55 PHY UP 3100 F332

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer II: Werkstoffe der Elektrotechnik /  
Elektronik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Werkstoffe und Grundlagen der Vakuum- und Reinraumtechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6925

Prüfungsnummer: 2100326

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172							
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 0 1								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden können Vakua herstellen und messen, sowie die richtigen Werkstoffe für Vakuumanlagen bestimmen. Sie können geeignete Pumpen- und Meßsysteme für eine bestimmte Aufgabe auswählen und kritisch bewerten. Die Studierenden können die Regeln und Maßnahmen im Reinraum anwenden und notwendige Reinraumklassen für Ihre Anwendungen bestimmen und einrichten.

### Vorkenntnisse

Naturwissenschaftliche und werkstofftechnische Grundlagen

### Inhalt

Die Studierenden lernen die Grundlagen der Vakuum- und Reinraumtechnik kennen. - Prinzipien von Vakuumanlagen - Grundlagen des Vakuums, Gasdruck, Adsorption, Desorption - Werkstoffe - Dichtungen - Pumpen - Meßgeräte - Schleusen - Vorgehensweisen - Temperaturabhängigkeiten Reinraum - Reinraumklassen - technische Ausführung, Prinzipien - Werkstoffe - Regeln im Reinraum - Auslegung von Reinräumen - Anwendung und Klassifizierung für Prozesse

### Medienformen

Vorlesung mit Folien, Vorlesungsscript, Praktikum mit praktischen Aufgaben an Vakuumanlagen und im Reinraum.

### Literatur

- Jousten, K.; Wutz - Handbuch Vakuumtechnik; 9. Auflage, Vieweg 2006. - Vorlesungsskript -

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Dünnschichtzustand und Schichtmesstechnik

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

Fachnummer: 6924 Prüfungsnummer: 2100327

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2172

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	0	1																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, Schichtdickenmessverfahren und Verfahren für Zustandsparameter zu erklären und für neue Anwendungen anzuwenden. Das Fach vermittelt Fach-, Methoden- und Systemkompetenz.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Werkstoffwissenschaft und der Naturwissenschaften

### Inhalt

1. Schichtdickenmessverfahren 1.1. Begriffsbestimmungen "Schicht" und "Schichtdicke" 1.2. Massebestimmung 1.3. Optische Verfahren 1.4. Elektrische Verfahren 1.5. Magnetische Verfahren 1.6. Pneumatische Verfahren 1.7. Radiometrische Verfahren 1.8. Thermische Verfahren 2. Messverfahren für innere mechanische Spannungen 2.1. Mechanische Verfahren 2.2. Akustische Verfahren 2.3. Optische Prüfverfahren 2.4. Röntgen- und Elektronenbeugungsverfahren 2.5. Dehnmessstreifen 3. Rauheitsmessungen 3.1. Optische Verfahren 3.2. Mechanische Verfahren 3.3. Pneumatische Verfahren 4. Haftfestigkeitsprüfverfahren 4.1. Technologische Prüfverfahren 4.2. Mechanische Messverfahren 4.3. Zerstörungsfreie Prüfverfahren 5. Glanzbestimmung 6. Härtemessung an Schichten 6.1. Eindringkörpermethoden 6.2. Ritzhärteprüfmethoden 6.3. Zerstörungsfreie Härteprüfverfahren 7. Porositätsbestimmung 7.1. Chemische und elektrochemische Verfahren 7.2. Physikalische Verfahren 8. Dichtebestimmung 8.1. Begriffsbestimmung 8.2. Messverfahren 9. Temperaturmessung 9.1. Temperaturskalen 9.2. Berührungsthermometer 9.3. Strahlungsthermometer 9.4. Probleme der Temperaturbestimmung 10. Druckmessung

### Medienformen

Vorlesungsskript Tafel / Whiteboard Computer Demo

### Literatur

- Nitzsche, H.: Schichtmeßtechnik, Würzburg: Vogel, 1997 - Herrmann, D.: Schichtdickenmessung, München, Wien: Oldenbourg, 1993 - Moderne Beschichtungsverfahren - 2. Neubearb. Aufl. (Herausg. H.-D. Steffens, J. Wilden). Oberursel: DGM Informationsgesellschaft, 1996 - Werkstoffprüfung (Herausg.: H. Blumenauer), 6. Aufl. Stuttgart: Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1994

### Detailangaben zum Abschluss

-

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer II: Werkstoffe der Elektrotechnik /  
Elektronik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Korrosionsschutz

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6929

Prüfungsnummer: 2100332

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2175

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	1	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Korrosionsschutz Verschleißschutz

### Vorkenntnisse

Elektrochemie, Elektrotechnik

### Inhalt

1. Korrosion in speziellen Medien - Atmosphärische Korrosion - Einflussgrößen, Beanspruchungsarten, Kennzeichnung der Aggressivität der Atmosphäre - Korrosion in Wässern - Korrosion in Kaltwasser, Meerwasser, Warmwasserversorgungsanlagen und Kondensatzleitungen - Korrosion in Erdböden 2. Korrosionsverhalten metallischer Werkstoffe - Eisenwerkstoffe und unlegierter Stahl, rostund säurebeständige Stähle, Aluminium und Aluminiumlegierungen, Kupfer- und Kupferlegierungen 3. Korrosionsprobleme in Kernergieanlagen 4. Korrosionsschutz - Elektrochemische Schutzverfahren - anodischer und katodischer Schutz - Inhibitoren und Passivatoren - metallische, anorganische nichtmetallische und organische Schichten 5. Korrosionsprüfmethoden 6. Verschleiß als komplexe Werkstoffbeanspruchung - Abrasionsverschleiß - Adhäsionsverschleiß - Ermüdungverschleiß - Korrosionsverschleiß 7. Verschleißschutzmaßnahmen 8. Verschleißprüfverfahren

### Medienformen

Tafel / Whiteboard Folien

### Literatur

- H. Kaesche; "Korrosion der Metalle"; - Springer Verlag; 1990 - Wranglen; "Korrosion und Korrosionsschutz"; - Springer Verlag 1985

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer II: Werkstoffe der Elektrotechnik /  
Elektronik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Mikrogalvanotechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5474

Prüfungsnummer: 2100330

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2175

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	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften der beschichteten Werkstoffe zu bestimmen und die geeigneten Messverfahren zielführend anzuwenden. - Die Studierenden kennen die Mess- und Prüfverfahren und sind in der Lage, die Ergebnisse zu bewerten und zu vergleichen. - Die Studierenden können Mess- und Prüfverfahren in den technologischen Prozess einordnen und die Qualitätssicherung garantieren.

### Vorkenntnisse

Chemie, Elektrochemie

### Inhalt

- Beschichtungstechnologien - Vorbehandlung Substrate - Resiste - Eigenschaften und Anwendung - Strukturierung der Resiste - Galvanoformung in den Mikrostrukturen - Aufbau- und Verbindungstechnologien - Nachbehandlung der gefüllten Resiste - Ablösen der Resiste - Qualitätskontrolle, Messtechnik

### Medienformen

Skripte, Folien, Tafel

### Literatur

J. Frühauf; "Werkstoffe der Mikrotechnik"; Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag; 2005 B. Heimann, W. Gerth, K. Popp; "Mechatronik - Komponenten, Methoden, Beispiele"; Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 1998 B. Elsner; "Integration von Sensoren mittels additiver Mikrogalvanik"; Shaker Verlag Aachen, 2000

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011



**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer II: Werkstoffe der Elektrotechnik /  
Elektronik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Rastersonden- und Elektronenmikroskopie

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6923

Prüfungsnummer: 2100328

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172

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	0	1																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Zusammenhänge zwischen der Rastersondenmikroskopie und der Elektronenmikroskopie, der benötigten Gerätekonfigurationen und der Möglichkeiten der Bildentstehung

### Vorkenntnisse

Physik, Elektrotechnik, Werkstoffzustände und Werkstoffanalyse

### Inhalt

1. Rastersondenmikroskopie: Aufbau und Arbeitsweise Rastertunnelmikroskop, Aufbau und Arbeitsweise Rasterkraftmikroskop  
 2. Reglerprinzipien im Rastersondenmikroskop  
 3. Abbildung der Oberflächentopographie mit dem Rastertunnelmikroskop - Abbildungsprinzipien für atomare Auflösungen, - Fourieranalyse zur Sichtbarmachung periodischer Strukturen  
 4. Abbildung der Oberflächentopographie mit dem Rasterkraftmikroskop, - internal Sensorbild - Topographieabbildung - Lateralforceabbildung - Kraft-Eindringkurven  
 5. Elektronenmikroskopie: - Erzeugung hoch fokussierter Elektronenstrahlen (Kathoden, Linsen), Detektoren, - Wechselwirkungskette (Sekundär, Rückstreuungselektronen, Augerelektronen ...), 6. Transmissionselektronenmikroskopie - Bildaufbau im Elektronenmikroskop bei Durchstrahlung - Hellfeld- und Dunkelfeldaufnahmen - Beugung im Transmissionsmode - Höchstauflösung als Beugung - Konvergente Beugung - Fourieranalyse zur Analyse Atomabstände und reziproke Gitterabbildung  
 7. Umweltmikroskopie (ESEM)  
 8. Analytische Elektronenmikroskopie - Elektronenstrahl induzierte Röntgenstrahlung - Detektionsmöglichkeiten (EDX, WDX) - Detektoraufbau - qualitative und quantitative EDX - Elektronenenergieverlustspektroskopie (EELS) - Rückstreuung (EBSD)  
 9. Zusammenfassung - Vergleich der Verfahren bezüglich Auflösung, Quantifizierbarkeit, Kosten, Probenanforderung

### Medienformen

Vorlesungsskript Tafel / Whiteboard Folien

### Literatur

- Hunger, H.J.: Werkstoffanalytische Verfahren: eine Auswahl; 1. Auflage, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie 1995 - Reimer, I.: Scanning Electron Microscopy; 2. Auflage, Springer Verlag 2008 - Reimer, L; Pfefferkorn, G.: Raster- Elektronenmikroskopie; 2. Auflage, Springer Verlag 1977 - Schmidt, P. F.: Praxis der Rasterelektronenmikroskopie und Mikrobereichsanalyse, expert-Verlag 1994 - Slayter, E.: Light and electron microscopy, Cambridge Univ. Press 1992 - Schäfer; Terlecki: Halbleiterprüfung, Hüthig- Verlag 1986 - Eggert, F.: Standardfreie Elektronenstrahl-Mikroanalyse (mit dem EDX im Rasterelektronenmikroskop): Ein Handbuch für die Praxis (Taschenbuch); Books on Demand GmbH; Auflage: 1 (Februar 2005); ISBN: 978-3833425998

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Regenerative Energien und Speichertechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 90 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch Pflichtkennz.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5469 Prüfungsnummer: 2100331

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2175

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	1	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die chemischen und physikalischen Grundlagen für die Speicherung und Wandlung von Energie, insbesondere im Hinblick auf elektrochemischen Anwendungen. Sie können für eine bestimmte Anwendung (z.B. Elektromobilität, Netzstabilisierung) ein geeignetes Speicher- oder Wandlersystem vorschlagen.

### Vorkenntnisse

Grundkenntnisse in Physik und Chemie

### Inhalt

Thermodynamische Grundlagen der Energiewandlung  
Physikalische und chemische Grundlagen von Energiewandlern und Speichern  
Vertiefende Diskussion elektrochemischer Speicher (Batterien, kapazitive Speicher) und Wandler (Brennstoffzellen, Elektrolyseure)  
Herstellung und Transport von Energieträgern

### Medienformen

Tafelanschrieb  
Projektor

### Literatur

Holger Watter: Nachhaltige Energiesysteme. Vieweg+Teubner, 2009  
Richard A. Zahoranski: Energietechnik, 4. Auflage. Vieweg+Teubner, 2009  
K. Kordesch, G. Simader: Fuel cells and their application. Wiley-VCH, 1996  
J. Larminie, A. Dicks: Fuel cell systems explained, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2003  
Ryan O'Hayre, Suk-Won Cha, Whitney Colella, Fritz B. Prinz: Fuel cells fundamentals, 2nd edition. John Wiley & Sons, 2009  
M. Kaltschmidt, H. Hartmann, H. Hofbauer: Energie aus Biomasse, 2. Auflage. Springer, 2009

### Detailangaben zum Abschluss

Die alternative Prüfungsleistung ergibt sich aus folgenden Einzelleistungen:

- erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussprüfung (schriftlich, 90 min.) am Ende der Vorlesungszeit:  
40 Prozent der Modulnote
- erfolgreiche Teilnahme am Seminar während der Vorlesungszeit:  
30 Prozent der Modulnote
- erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche während der Vorlesungszeit sowie Erstellung eines Berichts zu jedem Praktikumsversuch:  
30 Prozent der Modulnote

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Elektrotechnik und Informationstechnik 2014 Vertiefung EWT  
Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Strahlenschutz in der Technik

Fachabschluss: Prüfungsleistung schriftlich 180 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6921      Prüfungsnummer: 2100329

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 2172

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	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Zusammenhänge zwischen der Entstehung von radioaktiver Strahlung, dem Schutz vor einer ungerechtfertigten Exposition und der behördlichen Verfahren zu verstehen und anzuwenden. Die Inhalte der Vorlesung entsprechen den Anforderungen für Kurse zum Erwerb der Fachkunde im Strahlenschutz für verschiedene Fachkundegruppen und sind als Erwerbskurse anerkannt.

### Vorkenntnisse

Physik, Elektrotechnik, Werkstoffzustände und Werkstoffanalyse, Einführung in den Strahlenschutz

### Inhalt

Dozent: apl. Prof. Dr. Lothar Spieß  
Inhalt:  
- Erzeugung und Eigenschaften von ionisierenden Strahlen  
- Detektoren für ionisierende Strahlen - Strahlenbiologie  
- Dosis- und Dosisgrößen  
- zivilisatorische Strahlenexposition  
- natürliche Strahlenexposition  
- Gesetzliche Vorschriften  
- handelnde Personen Strahlenschutzverantwortliche Strahlenschutzbeauftragte  
- Verfahren unter Anwendung ionisierender Strahlen,  
- Einsatz von Röntgen- und radioaktiven Strahlern

### Medienformen

Vorlesungsskript Tafel / Whiteboard Folien

### Literatur

- Atomenergieweggesetz, Novellierung vom 31.10.2006  
- Strahlenschutzverordnung vom 20.07.2001, BGBl. I, S. 1714  
- Röntgenverordnung vom 18. Juni 2002 BGBl. I, S. 1869  
- Spieß, I.; Schwarzer, R.; Behnken, H.; Teichert, G.: Moderne Röntgenbeugung, Teubner Verlag 2005  
- Krieger, H.: Grundlagen der Strahlenphysik und des Strahlenschutzes, 2. Auflage, Teubner Verlag 2007  
- Vogt, H. G.; Schultz, H.: Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, 3. Auflage, Hanser Verlag 2004

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
Master Werkstoffwissenschaft 2011  
Master Werkstoffwissenschaft 2013

## Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer III: Oberflächentechnik

Modulnummer: 6934

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Studierenden kennen wichtige messbare Merkmale (Größe, Oberfläche, Ladung) und Wechselwirkungen (DLVO-Theorie) von Teilchen und Oberflächen. Sie sind mit Syntheseverfahren für Submikropulver vertraut. Weiterhin können sie spezielle Pulver herstellen, charakterisieren und in flüssigen Medien stabilisieren. Damit sind sie in der Lage, Mess- und Syntheseverfahren zielführend auszuwählen und einzusetzen. Es werden Fach-, Methoden-, System- und Sozialkompetenz vermittelt.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundkenntnisse in Chemie und Physik

### Detailangaben zum Abschluss

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer III: Oberflächentechnik

TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU**Anorganische nichtmetallische Feinstpulver**

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6930

Prüfungsnummer: 2300339

Fachverantwortlich: Dr. Bernd Halbedel

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2351	

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	1	0																											

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Fachkompetenz 60 %: Die Studierenden lernen messbare Partikelmerkmale (Größe, Oberfläche, Ladung), Partikelwechselwirkungen und deren Modifizierbarkeit (DLVO-Theorie), Syntheseverfahren (top-down, bottom-up) von Submikropulvern kennen, spezielle Pulver herzustellen, diese messtechnisch zu charakterisieren und in wässrigen Medien zu stabilisieren. Damit sind sie in der Lage, Mess- und Syntheseverfahren zielführend auszuwählen und einzusetzen. Methodenkompetenz 20 %: Auswahl von Messverfahren zur Partikelcharakterisierung. Charakterisierung von Submikropulvern Modifizierung von Partikelwechselwirkungen/ Herstellung und Stabilisierung von kolloidalen Suspensionen Systemkompetenz 15 %: Verbindung von natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen Sozialkompetenz 5 %: Kommunikative Fähigkeiten, Teamorientierung, Kreativität

**Vorkenntnisse**

Physik, Chemie, Mathematik, Grundlagen Werkstoffe (Kristallographie, Werkstofftechnik) Messtechnik

**Inhalt**

1 Einführung 2 Kennzeichnung disperser Systeme 3 Herstellung/Synthese von Submikropulvern 4 Innovative Applikationen

**Medienformen**

Tafel / Whiteboard Folien Computer Demo

**Literatur**

- Modern methods of particle size analysis: Howard G. Barth, New York [u.a.], Wiley, 1984 - Mechanische Verfahrenstechnik: Heinrich Schubert, 3., erw. und durchges. Leipzig, Dt. Verl. für Grundstoffindustrie, 1990 - Mechanische Verfahrenstechnik/ Bd. 1: M. Stieß, Springer, Berlin, 1995 - Zetapotential und Partikelladung in der Laborpraxis: R.H. Müller, wiss. Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, 1996 - Michalowsky, L.: Neue Keramische Werkstoffe. Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1994 - Schmid, G.: Nanoparticles. Wiley -VCH Verlag GmbH Co. KGaA, 2004

**Detailangaben zum Abschluss****verwendet in folgenden Studiengängen:**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Galvanotechnische Verfahren

Fachabschluss: Prüfungsleistung alternativ 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6933      Prüfungsnummer: 2100333

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 2175

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	0	1																														

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sind in der Lage, galvanische Beschichtungssysteme für funktionelle oder dekorative Anwendungen auszuwählen. Sie können Techniken zur galvanischen Beschichtung bewerten und sind mit Prüfverfahren für die Eigenschaften galvanischer Schichten vertraut. Ferner kennen die Qualitätsstandards der Schichten und können Fragen zum Arbeits- und Umweltschutz im Zusammenhang mit galvanotechnischen Verfahren kompetent beantworten.

**Vorkenntnisse**

Chemie, Elektrochemie, Elektrotechnik

**Inhalt**

Überspannung und Polarisation, Stromdichteverteilung  
 Streufähigkeit, Einebnung, Glanz  
 Pulsabscheidung  
 Stromlose Verfahren  
 Gängige Verfahren zur galvanischen Abscheidung von technisch wichtigen Schichten und Schichtsystemen (z.B. Zn, Zn-Ni, Cu, Cr, Sn, Fe)

**Medienformen**

Tafelanschrieb  
 Projektor

**Literatur**

T.W. Jelinek: "Praktische Galvanotechnik", 6. Auflage, Eugen G. Leuze Verlag, 2005, ISBN 3-87480-207-8  
 Nasser Kanani: "Galvanotechnik"; Carl Hanser Verlag, München; Wien 2000; ISBN 3-446-21024-5  
 Herrmann A. Jehn: "Galvanische Schichten"; expert Verlag 1999; ISBN 3-8169-1783-6  
 A. F. Bogenschütz, U. George: "Galvanische Legierungsabscheidung und Analytik"; Leuze Verlag, 1982  
 Dettner/Elze; "Handbuch der Galvanotechnik" Band I - III; Carl Hanser Verlag München, 1963

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer III: Oberflächentechnik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Mikro- und nanostrukturierte Gläser

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Wahlpflichtfach

Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6932

Prüfungsnummer: 2300337

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Edda Rädlein

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0
Fakultät für Maschinenbau		Fachgebiet: 2351	

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	0	1																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Fachkompetenz 70 %: Die Studierenden sind in der Lage, Werkstoffe und Bearbeitungsverfahren der Mikrotechnik für Anwendungen im Mechatronikbereich für unterschiedliche Gläser systematisch anzuwenden. Vertiefte Kenntnisse von Struktur- / Eigenschaftsbeziehungen ermöglichen die Analyse von Fertigungsprozessen und die Ableitung von Applikationen. Methodenkompetenz 20 %: Qualitätssicherung, systematische Entwicklung von Produkten, ökologische Technikbewertung Systemkompetenz 5 %: fachübergreifendes Denken Sozialkompetenz 5 %: Lernvermögen im Kollektiv, Flexibilität

### Vorkenntnisse

- Physik, Chemie, Fertigungstechnik - Grundlagen der Werkstoffwissenschaften (BA)

### Inhalt

- Begriffe, Begriffshierarchie der MST - Anforderungen der Fertigung mikrotechnischer Komponenten - Applikationen (Substrate, mechanische und optische Sensoren, Fluidikbauteile) - Technische und stoffliche Voraussetzungen - Ausgewählte werkstoffliche Grundlagen (Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Kristallisation von Gläsern) - Einteilung Strukturierungsverfahren - Lithographiebasierend Verfahren - Beschichtungsprozesse - Ätzprozesse - Mechanische Verfahren - Laserstrahlverfahren

### Medienformen

powerpoint-Folien

### Literatur

[1] D. Hülsenberg et. al.: Microstructurieng of Glasses. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, 2008 [2] W. Vogel: Glaschemie. 3. Auflage, Springer-Verlag, 1992 [3] G. Gerlach: Einführung in die Mikrosystemtechnik. Carl-Hanser Verlag, 2006

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Micro- and Nanotechnologies 2008  
 Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Plasmaoberflächentechnik

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Sommersemester

Fachnummer: 6938      Prüfungsnummer: 2100338

Fachverantwortlich: Dr. Birger Dzur

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 2173

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	1	0																											

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

- Die Studenten kennen die physikalischen und thermodynamischen Grundlagen und Prinzipien der Wärmeübertragung und verstehen die Besonderheiten des Wärmeübergangs unter Plasmabedingungen. Sie können einfache Modelle für Aufheizung, Beschleunigung, Deformation und Abkühlung von Partikeln im Plasma anwenden und die resultierenden Besonderheiten des Aufbaus thermischer Spritzschichten daraus ableiten. Sie kennen die wichtigsten Anwendungen und zugehörigen Eigenschaften thermisch gespritzter und die Unterschiede zu PVD/CVD-Schichten. - Dieses Wissen befähigt die Studenten, Aussagen über zu erwartende Schichteigenschaften in Abhängigkeit der technologischen Parameter zu treffen, sowie Werkstoffe und Verfahren für wichtige Anwendungen auszuwählen.

**Vorkenntnisse**

Mathematik und Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Oberflächentechnik (BA), Oberflächentechnik (MSc)

**Inhalt**

Kapitel 0: Allgemeine Grundlagen des Wärmeübergangs: Grundbegriffe, Grundgleichungen, Ähnlichkeitstheorie  
 Kapitel 1: Der Plasmaspritzprozess: Injektion, Aufheizung und Beschleunigung, Aufprall und Deformation, Abkühlung, Schichtbildung  
 Kapitel 2: Thermische Spritzschichten: Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzschichten, Pulversynthese und -modifikation  
 Kapitel 3: Plasmadiffusionsverfahren: Berechnungsgrundlagen, Verfahrensvarianten und -parameter, Randschichtaufbau  
 Kapitel 4: PA-PVD und CVD-Schichten: Verfahren, Ablauf und Besonderheiten, Zonenmodelle der Schichtbildung, Schichtbeispiele  
 Kapitel 5: Diamant- und DLC-Schichten  
 Kapitel 6: Plasmasynthese nanostrukturierter Pulver und Schichten

**Medienformen**

Vorlesungsskript, Tafel / Whiteboard, Folien

**Literatur**

- Cerbe/Wilhelms: Technische Thermodynamik (Grundlagen und Übungsaufgaben) - Hanser-Verlag, München, Wien 2005  
 - Kretschmar/Kraft: Kleine Formelsammlung Technische Thermodynamik - Hanser-Verlag, München, Wien 2007-10-05  
 - Carlslaw/Jaeger: Conduction of Heat in Solids. Oxford Press, 1959  
 - Pitts/Sissom: 1000 solved Problems in heat. Transfer McGrawHill, New York 1991  
 - S. Grainger: Funktionelle Beschichtungen in Konstruktion und Anwendung - Leutze-Verlag, Saulgau 1994

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011



## Biokompatible Werkstoffe

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

Fachnummer: 365      Prüfungsnummer: 2300222

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Edda Rädlein

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Maschinenbau      Fachgebiet: 2351

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	0	1																					

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Grundkenntnisse zu medizinischen Kriterien der Implantologie Erwerb von Spezialkenntnissen zu Werkstoffeigenschaften, Herstellungstechnologien und Anwendungsfeldern biokompatibler/bioaktiver Implantatmaterialien.

**Vorkenntnisse**

Physik, Chemie, Grundlagen der Werkstoffwissenschaft

**Inhalt**

Medizinische Kriterien der Implantologie, Biokompatibilität, Bioaktivität, allgemeine Werkstoffkriterien, Implantatpolymere, Biogene Werkstoffe, Glas, Keramik, Glaskeramik, Metalle, Silikone, Beschichtungen, Werkstofftests und Zulassung, Bioaktive Werkstoffe, Oberflächenfunktionalisierung

**Medienformen**

Tafelbild, Anschauungsmuster, PowerPoint, Skript

**Literatur**

E. Wintermantel, S.-W. Ha, Medizintechnik: life science engineering  
 Springer, Berlin 2008 (4. Auflage), ISBN 978-3-540-74924-0\*Gb  
 L.L. Hench, Bioceramics, J.Am.Ceram.Soc. 81 (1998) 1705-1728  
 W. Vogel, Glaschemie, Springer Verlag, Berlin etc. 1992

**Detailangaben zum Abschluss**

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Bachelor Biotechnische Chemie 2013
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Elektrotechnik 2013 Vertiefung
- Bachelor Polyvalenter Bachelor mit Lehramtsoption für berufsbildende Schulen - Metalltechnik 2013 Vertiefung
- Master Biomedizinische Technik 2014
- Master Mechatronik 2008
- Master Mechatronik 2014
- Master Werkstoffwissenschaft 2010

## Eigenschaften metallischer Schichten

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6937      Prüfungsnummer: 2100334

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2175							
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 0 1							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften der beschichteten Werkstoffe zu bestimmen und die geeigneten Meßverfahren zielführend anzuwenden. - Die Studierenden kennen die Mess- und Prüfverfahren und sind in der Lage, die Ergebnisse zu bewerten und zu vergleichen. - Die Studierenden können Mess- und Prüfverfahren in den technologischen Prozess einordnen und die Qualitätssicherung garantieren.

### Vorkenntnisse

Chemie, Elektrochemie, Elektrotechnik

### Inhalt

- Mechanische Eigenschaften - IS, Härte, Haftfestigkeit, Verschleiß, Lötbarkeit; - Elektrische Eigenschaften, - Magnetische Eigenschaften, - Widerstandsmessung; - Optische Eigenschaften, Glanz, - Elektropolieren

### Medienformen

Vorlesungsskript, Tafel / Whiteboard, Folien

### Literatur

- Bergmann, W.: Werkstofftechnik Teil1: Grundlagen, Carl Hanser Verlag München Wien, 3. Auflage (2000) - Bergmann, W.: Werkstofftechnik Teil 2:Werkstoffherstellung - Werkstoffverarbeitung - Werkstoffanwendung, Carl Hanser Verlag München Wien, 3. Auflage (2002) - Dettner, W., Elze, J.: Handbuch der Galvanotechnik, Carl Hanser Verlag München (1966) - Fischer, H.: Elektrolytische Abscheidung und Elektrokristallisation von Metallen, Springer Verlag Berlin- Göttingen- Heidelberg (1954) - Fischer, H., Hofmann, H., Spindler, J.: Werkstoffe in der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag München Wien, 4. Auflage (2000) - Fischer, K.-F., u.a.: Taschenbuch der Technischen Formeln, Fachbuch Verlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2. Auflage (1999) - Gräfen, H.: VDI Lexikon Werkstofftechnik, VDI Verlag Düsseldorf (1993) - Hamann, C. H., Vielstich, W.: Elektrochemie, Wiley- VCH (1998) - Heuberger, U., Pfund, A., Zielonka, A.: MSM 200 - Entwicklung eines in-situ-Messsystems zur Erfassung von inneren Spannungen in galvanisch und außen-stromlos abgeschiedenen Schichten, Zeitschrift Galvanotechnik 91 (2000)5, S. 1236/40, Eugen G. Leuze Verlag Saulgau/Württ. - Hitzig, J., Jüttner, K., Lorenz, W. J., Paatsch, W.: AC-Impedance Measurements on Corroded Porous Aluminum Oxide Films, J. Electrochem. Soc. 133(1986) No.5, 887 - Jelinek, T. W. u.a.: Prüfung von funktionellen metallischen Schichten, Eugen G. Leuze Verlag Saulgau/Württ., 1. Auflage (1997) - Jehn, H. A. u.a.: Galvanische Schichten Abscheidung, Eigenschaften, Anwendungen, Meßmethoden, Qualitätssicherung, expert Verlag (1993), Ehningen bei Böblingen, Kontakt & Studium, Bd. 406 - Jordan, M.: Die galvanische Abscheidung von Zinn und Zinnlegierungen, Eugen G. Leuze Verlag Saulgau/Württ. (1993) - Junge, H.-D., Müller, G.: Lexikon Elektrotechnik, VCH Verlagsgesellschaft mbH Weinheim×New×York×Basel×Cambridge×Tokyo, 1. Auflage (1994) - Kanani, N.: Galvanotechnik, Grundlagen, Verfahren, Praxis; Carl Hanser Verlag München Wien, 1. Auflage (2000) - Kuchling, H.: Taschenbuch der Physik, Fachbuch Verlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 16. Auflage (1999) - Merkel, M., Thomas, K.-H.: Taschenbuch der Werkstoffe, Fachbuch Verlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 5. Auflage (2000) - Michalowsky u.a.: Magnet-Technik - Grundlagen und Anwendung, Fachbuchverlag Leipzig, Köln (1993) - Nitzsche, K.: Schichtmeßtechnik, Vogel-Fachbuchverlag Würzburg, 1. Auflage (1997) - Nohse, W.: Untersuchung galvanischer Bäder in der Hullzelle, Eugen G. Leuze Verlag, Saulgau/Württ., 4. Auflage - Schwister, K., u.a.: Taschenbuch der Chemie, Fachbuch Verlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2. Auflage (1999) - Seidel, W.: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München Wien, 4. Auflage (2000) - Simon, H., Thoma, M.: Angewandte Oberflächentechnik für metallische Werkstoffe, Carl Hanser Verlag München Wien, 2. Auflage (1989) - Sotirova- Chakarova, G. u.a.: Innere Spannungen in galvanischen Überzügen Teil 1 und 2, Zeitschrift Galvanotechnik, Eugen G. Leuze Verlag 81(1990)6, S. 2004-2013 und 81

(1990)7, S. 2358-2366 - Vetter, K.-J.: Elektrochemische Kinetik, Springer Verlag Heidelberg (1961) S. 180 - 184

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Elektrokristallisation

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6935      Prüfungsnummer: 2100335

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Andreas Bund

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 2175

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	1	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben einen guten theoretischen und experimentellen Überblick über die elektrochemische Keimbildung und Wachstum erworben. Sie können Vergleiche zwischen Theorie und Experiment ziehen und bewerten.

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Physikalischen Chemie  
 Grundlagen der Elektrochemischen Kinetik

### Inhalt

1. Thermodynamik der elektrochemischen Nukleation
2. Kinetik der elektrochemischen Nukleation
3. Stochastischer Ansatz zur Keimbildung
4. Mechanismus des elektrochemischen Kristallwachstums
5. Großflächige Elektrokristallisation

### Medienformen

Tafelanschrieb  
 Projektor

### Literatur

Evgeni B. Budevski, Georgi T. Staikov, Wolfgang J. Lorenz: Electrochemical Phase Formation and Growth. An Introduction to the Initial Stages of Metal Deposition. Wiley-VCH, 1996  
 Alexander Milchev: Electrocrystallization: Fundamentals of Nucleation and Growth. Springer, 2002

### Detailangaben zum Abschluss

Erfolgreiche Teilnahme an der Abschlussprüfung am Ende der Vorlesungszeit.

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Niederdruckbeschichtungsverfahren

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch Pflichtkenn.: Pflichtfach Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6939 Prüfungsnummer: 2100337

Fachverantwortlich: Dr. Birger Dzur

Leistungspunkte: 4 Workload (h): 120 Anteil Selbststudium (h): 86 SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Fachgebiet: 2173

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	1	0																					

### Lernergebnisse / Kompetenzen

- Die Studenten verstehen die physikalischen und technischen Prinzipien der Vakuumerzeugung und -messung. Sie beherrschen die Grundlagen der Plasmagenerierung, die Grundformen von Plasmen im Vakuum, sowie den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener technischer Plasmaerzeuger. Sie verstehen die Mechanismen der Schichtbildung und die beeinflussenden Verfahrensparameter zur Erzeugung dünner Schichten. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten Anwendungen von Niederdruck- Plasmen in der Werkstoff- und Oberflächentechnik.
- Dieses Wissen befähigt die Studenten, plasmatechnologische Konzepte für eine gegebene Aufgabenstellung auszuwählen und zu beurteilen

### Vorkenntnisse

Mathematik und Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Oberflächentechnik (BA), Oberflächentechnik (MSc)

### Inhalt

Kapitel 0: Grundlagen des Vakuums Vakuumerzeugung, -eigenschaften und -messung Kapitel 1: Plasmagenerierung im Vakuum Ladungsträgererzeugung im Vakuum, Niederdruck- Durchschlag. Eigenschaften des Niederdruck- Plasmas Kapitel 2: PVD- und CVD-Prozesse Grundlagen, Verfahren, Schichtbildung, Zonenmodelle Kapitel 3: Glimmentladungen Aufbau und technische Erzeugung, Anwendungen (PVD, CVD, Plasmadiffusionsverfahren) Kapitel 4: HF-Plasmen kapazitiv und induktiv gekoppelte HF-Plasmen, Anwendungen zur Oberflächenstrukturierung und Beschichtung Kapitel 5: Mikrowellen-Plasmen Generierung, Aufbau von Magnetrons, Anwendungen Kapitel 6: Ionenstrahlverfahren Wirkung von Ionen auf Festkörper, Ionenquellen, Ionenstrahlanlagen, Anwendungen (Aktivieren, Beschichten, Sputern, Implantieren) Kapitel 7: Dielektrisch behinderte Entladungen Prinzip der gereierung, Anordnungen, Anwendungen (Aktivierung, Oberflächenmodifikation, Beschichten)

### Medienformen

Vorlesungsskript Folien

### Literatur

- Hippler et al: Low Temperature Plasma Physics- Fundamental Aspects and Applications; Wiley VCH Verlag, 2001 - H. Frey: Dünnschichttechnologie; VDI-Verlag Düsseldorf, 1987; Dresvin et al: Physics and Technology of Low-Temperature Plasmas; Iowa State University Press/AMES, 1977

### Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010  
 Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Plasmatechnologien zur Werkstoffentwicklung

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch      Pflichtkenn.: Pflichtfach      Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 5475      Prüfungsnummer: 2100336

Fachverantwortlich: Dr. Birger Dzur

Leistungspunkte: 4      Workload (h): 120      Anteil Selbststudium (h): 86      SWS: 3.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 2173

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	1	0																											

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten verstehen die physikalischen Grundlagen des Plasmas sowie die Prinzipien der Plasmagenerierung. Sie kennen die wichtigsten physikalischen Eigenschaften thermischer Plasmen. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise technischer Plasmaerzeuger und haben einen Überblick über die wichtigsten technischen Anwendungen thermischer Plasmen. Dieses Wissen befähigt die Studenten, plasmatechnologische Konzepte für eine gegebene Aufgabenstellung auszuwählen und zu bewerten.

### Vorkenntnisse

Mathematik und Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik

### Inhalt

- Das Plasma: Definition, Generierung, Grundformen und Eigenschaften
- Der Lichtbogen: Aufbau, Eigenschaften, Kennlinien und Anwendungen (Lichtbogenspritzen)
- DC-Plasmaerzeuger: Bauformen, thermisches Spritzen
- IC-Plasmaerzeuger: Aufbau, Plasmagenerierung, Pulversynthese und Pulvermodifikation
- Niederdruck-Plasmaverfahren: Plasmadiffusion mit Glimmentladungen, Ionenstrahlverfahren, Mikrowellensputtern/-beschichten

### Medienformen

- Tafelbild
- Videos/PowerPoint-Präsentationen
- Script

### Literatur

M. I. Boulos, P. Fauchais, E. Pfender: Thermal Plasmas - Fundamentals and Applications, Vol. 1; Plenum Press, New York and London, 1994  
 A. v. Engel: Electric Plasmas - Their Nature and Uses; Taylor & Francis Ltd., London and New York, 1983  
 O. P. Solonenko, M. F. Zhukov: Thermal Plasmas and New Materials Technology, Vol. 1 and 2; Cambridge Interscience Publishing 1995

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Werkstofftechnische Wahlfächer III: Oberflächentechnik



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Schichten aus und auf Glas

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min

Art der Notengebung: Gestufte Noten

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6936

Prüfungsnummer: 2300338

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Edda Rädlein

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 86	SWS: 3.0							
Fakultät für Maschinenbau			Fachgebiet: 2351							
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 1 0							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen die komplette Wertschöpfungskette von der Auswahl geeigneter Substrat- und Schichtmaterialien bis zum veredelten Produkt und können Vor- und Nachteile unterschiedlicher Beschichtungsmethoden gegeneinander abwägen. Sie sind mit den besonderen Anforderungen vertraut, die der nichtleitende Werkstoff Glas and die Oberflächenanalyse stellt. Sie können anhand von Funktionsbeispielen die Wechselwirkungen zwischen Schicht und Substrat und die Designprinzipien für Mehrfachsichten erläutern.

### Vorkenntnisse

Zulassung zum Masterstudiengang RET

### Inhalt

Struktur und Eigenschaften von Glasoberflächen, Vorbereitung von Substraten, spezielle Oberflächenanalytik für Nichtleiter, Schichtmaterialien, Grenzflächenwechselwirkungen, Herstellung und Anwendung dicker Schichten, Herstellungsmethoden für dünne Schichten, Funktionsbeispiele (Ver- und Entspiegeln, Sonnen- und Wärmeschutz, Photokatalyse, Steuerung der Benetzung, transparent leitfähige Schichten, schaltbare Transmission

### Medienformen

Tafelbild, Anschauungsmuster, PowerPoint, Skript

### Literatur

Gläser, H.J., Dünnschichttechnologie auf Flachglas, Hofmann, Schorndorf, 1999

Pulker, H.K., Coatings on Glass, Elsevier, Amsterdam etc. 1999

Bach, H. Krause, D. (Hrsg.), Thin Films on Glass, Schott Series on Glass and Glass Ceramics, Springer, Berlin, etc. 1997.

Brinker, C.J., Scherer, G.W., Sol-Gel-Science, Academic Press, Boston etc., 1990

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Regenerative Energietechnik 2011

Master Regenerative Energietechnik 2013

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Modul: Hauptseminar

Modulnummer: 6941

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die Studierenden vertiefen bei speziellen fachlichen Themen des jeweiligen Themengebiets ihr Wissen. Sie erwerben die nachfolgenden Schlüsselqualifikationen - die Fähigkeit, anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen Material zu einem vorgegebenen Thema zu erschließen - die Fähigkeit, anspruchsvolle englische Originalliteratur zu lesen und zu verstehen - die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen (also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten - die Fähigkeit, zu Diskussionen über wissenschaftlichen Themen beizutragen - die Fähigkeit, Abhandlungen, Berichte, Texte von ca. 10 - 20 Seiten zu verfassen, i. d. R. zur Erklärung wissenschaftlicher Inhalte Hauptseminare behandeln wechselnde fachliche Themen, die auf Lehrstoffe der ersten drei Fachsemester aufbauen. Die Themen können schon vorhandene fachliche Interessen und Schwerpunkte vertiefen. Teilnehmer an einem Seminar müssen im einzelnen folgende Leistungen erbringen: 1. Abhalten eines Vortrags 2. Erstellen einer Ausarbeitung zum Vortrag 3. Teilnahme an den Diskussionen zu allen Vorträgen

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Erfolgreiches Absolvieren der davor liegenden Semester

### Detailangaben zum Abschluss

SL



**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Hauptseminar



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Hauptseminar (MA Werkstoffwissenschaft)

Fachabschluss: Studienleistung alternativ 30 min Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6940 Prüfungsnummer: 2100342

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172

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			
							0	2	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen bei speziellen fachlichen Themen des jeweiligen Themengebiets ihr Wissen. Sie erwerben die nachfolgenden Schlüsselqualifikationen - die Fähigkeit, anhand von Literaturdatenbanken und anderen Quellen Material zu einem vorgegebenen Thema zu erschließen - die Fähigkeit, anspruchsvolle englische Originalliteratur zu lesen und zu verstehen - die Fähigkeit, vor einem Fachpublikum einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu entwerfen also auch didaktisch richtig zu gestalten) und ihn unter Einsatz üblicher Medien abzuhalten - die Fähigkeit, zu Diskussionen über wissenschaftlichen Themen beizutragen - die Fähigkeit, Abhandlungen, Berichte, Texte von ca. 10 - 20 Seiten zu verfassen, i. d. R. zur Erklärung wissenschaftlicher Inhalte. Hauptseminare behandeln wechselnde fachliche Themen, die auf Lehrstoffe der ersten drei Fachsemester aufbauen. Die Themen können schon vorhandene fachliche Interessen und Schwerpunkte vertiefen. Teilnehmer an einem Seminar müssen im einzelnen folgende Leistungen erbringen: 1. Abhalten eines Vortrags 2. Erstellen einer Ausarbeitung zum Vortrag 3. Teilnahme an den Diskussionen zu allen Vorträgen

### Vorkenntnisse

Erfolgreiches Absolvieren der davor liegenden Semester

### Inhalt

Das Hauptseminar behandelt spezielle Themengebiete der Werkstoffwissenschaft und beinhaltet die Einarbeitung in ein ausgewähltes Thema und die Aufbereitung als Präsentation, die dann vor den Teilnehmern vorgetragen wird und von diesen und den Hochschullehrern kritisch hinterfragt wird.

### Medienformen

Seminar, Vortrag, Diskussion, Spezialliteratur, Lehrbücher der Werkstoffwissenschaft und angrenzender Gebiete

### Literatur

Spezialliteratur, Lehrbücher der Werkstoffwissenschaft und angrenzender Gebiete

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Modul: Industrieseminar

Modulnummer: 6943

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die Studierenden vertiefen bei Exkursionen in die Industrie in speziellen fachlichen Themen des jeweiligen Themengebiets ihr Wissen. Im Industrieseminar präsentieren Mitarbeiter/ ehemalige Absolventen von regionalen und überregionalen Unternehmen Aufgabenstellungen, Arbeitsmethoden und Problemlösungen aus ihrem jeweiligen Arbeitsumfeld sowie deren Einordnung in den Gesamtgeschäftsprozess. Sind die Vortragenden Absolventen, dann können insbesondere auch den Studierenden Perspektiven für ihre persönliche Berufswahl gegeben werden. Neben kleineren Exkursionen, die von einzelnen Lehrenden organisiert werden, werden Exkursionen in die Industrie zentral geplant und angeboten. Die Studierenden fertigen von den Exkursionen Protokolle an, die bewertet werden.

### Vorraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Werkstoffwissenschaften

### Detailangaben zum Abschluss

-

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Industrieseminar



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Industrieseminar (MA Werkstoffwissenschaft)

Fachabschluss: Studienleistung alternativ 30 min Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: Wintersemester

Fachnummer: 6942 Prüfungsnummer: 2100350

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 4	Workload (h): 120	Anteil Selbststudium (h): 98	SWS: 2.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172

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			
							0	2	0																								

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden vertiefen bei Exkursionen in die Industrie in speziellen fachlichen Themen des jeweiligen Themengebiets ihr Wissen. Im Industrieseminar präsentieren Mitarbeiter/ehemalige Absolventen von regionalen und überregionalen Unternehmen Aufgabenstellungen, Arbeitsmethoden und Problemlösungen aus ihrem jeweiligen Arbeitsumfeld sowie deren Einordnung in den Gesamtgeschäftsprozess. Sind die Vortragenden Absolventen, dann können insbesondere auch den Studierenden Perspektiven für ihre persönliche Berufswahl gegeben werden. Neben kleineren Exkursionen, die von einzelnen Lehrenden organisiert werden, werden Exkursionen in die Industrie zentral geplant und angeboten. Die Studierenden fertigen von den Exkursionen Protokolle an, die bewertet werden.

### Vorkenntnisse

Erfolgreiches Absolvieren der davor liegenden Semester

### Inhalt

Seminar mit Vortrag und Diskussion, Die Studierenden erarbeiten ein spezielles Thema mit einer industriellen Problematik in Bezug zur Werkstoffwissenschaft, Zusammenarbeit mit der Industrie möglich

### Medienformen

Vortrag und Diskussion, Spezialliteratur, Industriebesuche und Diskussionen.

### Literatur

spezielle Literatur entsprechend der jeweiligen Fragestellung,

### Detaillangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Modul: Projektarbeit mit Kolloquium

Modulnummer: 6965

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss:

### Lernergebnisse

Die Studierenden gewinnen Problemlösungskompetenz für komplexe technische Fragestellungen und können solche Aufgaben innerhalb einer begrenzten Zeitraums selbständig lösen. Sie können die Problematik analysieren, vorhandenes Wissen sammeln und analysieren, systematische Durchführung von Versuchen planen, und die Ergebnisse in Berichten, Vorträgen und Publikationen wissenschaftlich darstellen. Die Studierenden können solche Aufgaben im Team bearbeiten.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Grundlagen der Werkstoffwissenschaft

### Detailangaben zum Abschluss

Schriftlicher Projektbericht und mündlicher Vortrag zum Projekt.

**ACHTUNG: Fach bzw. Modul wird nicht mehr angeboten!**

Master Werkstoffwissenschaft 2010

Modul: Projektarbeit mit Kolloquium



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
ILMENAU

## Projektarbeit mit Kolloquium

Fachabschluss: Studienleistung alternativ 30 min Art der Notengebung: Testat / Generierte

Sprache: Deutsch und Englisch

Pflichtkennz.: Pflichtfach

Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 6966

Prüfungsnummer: 2100351

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 10	Workload (h): 300	Anteil Selbststudium (h): 188	SWS: 10.0
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik			Fachgebiet: 2172

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
				150 h			150 h																							

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Lösung von komplexen technischen Fragestellungen innerhalb einer begrenzten Zeitraums gehört zu den beruflichen Fähigkeiten von Ingenieuren. Die systematische Durchführung von Versuchen, Experimenten oder Erprobungen sowie die damit zusammenhängende Erstellung von technischen Berichten und Publikationen dient der Kommunikation zwischen Fachleuten und stellt sicher, dass erworbenes Wissen und Erfahrungen erhalten bleiben. Mit der Projektarbeit soll ein Problem aus der Technik/Wissenschaft/Gesellschaft umfassend bearbeitet werden. Es sind Gruppen von mindestens zwei bis maximal drei Studenten zu einem gemeinsamen Thema zu bilden. Die aufzustellende Projektarbeit muss die Teile - Problemstellung - Lösungsansätze - Bewertung gesellschaftspolitisch - Umweltrelevanz - Systemverträglichkeit gleichmäßig behandeln. Die Projektarbeit ist eine Gemeinschaftsarbeit, Abgrenzungen der einzelnen Beteiligten ist sichtbar zu machen. Die Teamarbeit wird hierbei überprüft. Das Thema ist in der zweiten Hälfte des 1. Fachsemesters auszuwählen und am Ende des 1. Fachsemesters in einem Kolloquium vorzustellen (Eröffnungsverteidigung). Während der Bearbeitungsphase sind Literaturlauswertungen ebenso notwendig wie mindestens ein Zwischenkolloquium und der Abschluss erfolgt in einer Abschlussverteidigung, wo jeder Teilnehmer in einem 20 min. Vortrag wesentliche Teile der Arbeit verteidigt werden.

### Vorkenntnisse

BA WSW, Erfolgreiches Absolvieren der davor liegenden Semester

### Inhalt

Die Studierenden bearbeiten selbstständig ein gestelltes experimentelles Problem der Werkstoffwissenschaft in Zusammenarbeit mit einem betreuenden Hochschullehrer. Die Projektarbeit wird im Anschluss in einem Kolloquium vorgestellt und Diskutiert.

### Medienformen

Experimentelles Praktisches Arbeiten im Labor und am Computer, Spezialliteratur nach Thema und Lehrbücher.

### Literatur

Literatur entsprechend der jeweiligen Aufgabenstellung

### Detailangaben zum Abschluss

### verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011

## Modul: Masterarbeit mit Kolloquium

Modulnummer: 6944

Modulverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Modulabschluss: Fachprüfung/Modulprüfung generiert

### Lernergebnisse

Die Lösung von komplexen technischen Fragestellungen innerhalb eines begrenzten Zeitraums gehört zu den notwendigen beruflichen Fähigkeiten von Ingenieuren. Die systematische Durchführung von Versuchen, Experimenten oder Erprobungen sowie die damit zusammenhängende Erstellung von technischen Berichten und Publikationen dient der Kommunikation zwischen Fachleuten und stellt sicher, dass erworbenes Wissen und Erfahrungen erhalten bleiben. Mit der Masterarbeit zeigen Studierende, dass sie in der Lage sind, eine komplexe technische Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden innerhalb eines begrenzten Zeitraums zu lösen und das dabei erworbene theoretische und praktische Wissen nachvollziehbar zu dokumentieren. Im Rahmen des Kolloquiums weisen die Studierenden nach, dass sie die Ergebnisse ihrer Arbeit verbal kommunizieren können.

### Voraussetzungen für die Teilnahme

Alle Vorleistungen die zur Zulassung der Masterarbeit notwendig sind.

### Detailangaben zum Abschluss

-

## Abschlusskolloquium zur Masterarbeit

Fachabschluss: Prüfungsleistung mündlich 30 min      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache:      Pflichtkennz.: Pflichtfach      Turnus: ganzjährig

Fachnummer: 101118      Prüfungsnummer: 99002

Fachverantwortlich:

Leistungspunkte: 6      Workload (h): 180      Anteil Selbststudium (h): 180      SWS: 0.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik      Fachgebiet: 217

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

Vorkenntnisse

Inhalt

Medienformen

Literatur

Detailangaben zum Abschluss

verwendet in folgenden Studiengängen:

- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011
- Master Werkstoffwissenschaft 2013

## Masterarbeit

Fachabschluss: Masterarbeit schriftlich 6 Monate                      Art der Notengebung: Gestufte Noten  
 Sprache: Deutsch und Englisch    Pflichtkennz.: Pflichtfach    Turnus: unbekannt

Fachnummer: 6945    Prüfungsnummer: 99001

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Peter Schaaf

Leistungspunkte: 24                      Workload (h): 720                      Anteil Selbststudium (h): 720                      SWS: 0.0  
 Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik    Fachgebiet: 217

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			
	900 h																																			

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sind fähig eine wissenschaftliche Fragestellung oder Thema in der Komplexität einer Masterarbeit mit Anleitung selbständig zu bearbeiten. Die Studierenden können den Sachverhalt analysieren und bewerten. Sie entwerfen eine Gliederung bzw. Arbeitsprogramm, sie können Versuche planen und auswerten und die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form zu präsentieren.

**Vorkenntnisse**

Erfolgreicher Abschluss aller Module des 1. - 3. Semesters im Masterstudium

**Inhalt**

Die Studierenden, die dieses Modul erfolgreich absolviert haben, ... wissen, wie eine Aufgabe methodisch bearbeitet und in einem vorgegebenen Zeitrahmen mit einem klar strukturiertem Ergebnis dargestellt wird. ... können sich schnell in eine neue Aufgabenstellung einarbeiten und das Wissen in einem speziellen Gebiet selbstständig vertiefen. ... setzen eine Reihe von Standard- und einige fortgeschrittene Verfahren und Methoden ein, um Daten zu verarbeiten und strukturiert darzustellen, um so Informationen zu gewinnen, zu bearbeiten und zu verbessern. ... unterziehen Ideen, Konzepte, Informationen und Themen einer kritischen Analyse und Bewertung und stellen diese in einem Gesamtkontext dar. ... wenden eine Reihe fachspezifischer Fähigkeiten, Fertigkeiten und Techniken an, um Aufgaben selbstständig zu lösen.

**Medienformen**

Bücher, Computerprogramme, Literatur, Datenbanken, Spezialliteratur entsprechend der konkreten Aufgabenstellung

**Literatur**

Individuell entsprechend der Aufgabenstellung; Die Literaturrecherche ist Teil der Abschlussarbeit.

**Detailangaben zum Abschluss**

-

**verwendet in folgenden Studiengängen:**

- Master Werkstoffwissenschaft 2010
- Master Werkstoffwissenschaft 2011
- Master Werkstoffwissenschaft 2013





## **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)