

# Modulhandbuch

---

## Master

# Elektrotechnik und Informationstechnik

---

Prüfungsordnungsversion: 2007  
Vertiefung: Elektro- und Werkstofftechnologien

#### 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (EWT)

Module / Fächer	Fachsemester							Prüfungs-		Fachsemester			Summe LP
	1.		2.			3.		art	dauer (Minuten)	1.	2.	3.	
	SS		WS			SS				SS	WS	SS	
	SWS									LP			
	V	Ü	P	V	Ü	P	Summe						
<b>Pflichtmodul 4: Elektro- und Werkstofftechnologien</b>							9						12
Wärme- und Stoffübertragung	2	1	0					mPL	30'	4			
Werkstoffzustände und -diagnose	2	1	0					mPL	30'	4			
Auslegung elektrotechnologischer Komponenten				2	1	0		mPL	30'		4		
<b>Wahlmodul 4.1: Elektroprozessstechnik</b>							18						21
Praktikum Elektrotechnologien				0	0	3		Sb	-		3		
Elektrotechnologische Prozessdatenverarbeitung				2	1	0		mPL	30'		3		
Numerische Simulation in der Elektroprozessstechnik	2	1	0					mPL	30'	4			
Elektroenergieanlagen	2	1	0					mPL	30'	4			
Schaltnetzteile / Stromversorgungstechnik				2	1	0		mPL	30'		4		
Regenerative Energien und Speichertechnik				2	1	0	mPL	30'		3			
<b>Wahlmodul 4.2: Werkstoffe und Werkstofftechnologien</b>							18						21
Praktikum Werkstofftechnologien				0	0	3		Sb	-		3		
Feinstruktur- und Gefügeanalytik	2	1	0					mPL	30'	3			
Mathematische Methoden der Werkstoffmodellierung				2	1	0		mPL	30'		4		
Mikrogalvanik	2	1	0					mPL	30'	4			
Plasmatechnologien zur Werkstoffentwicklung				2	1	0		mPL	30'		4		
Regenerative Energien und Speichertechnik				2	1	0	mPL	30'		3			
<b>Technisches Nebenfach</b> (wahlobligatorische Master-Fächer aus dem Lehrangebot der Universität)	12						12	2 m/sPL Sb	lt. Angebot	15		15	

<b>Nichttechnisches Nebenfach</b> (wahlobligatorische Fächer aus dem Lehrangebot der Universität)	12	12		Sb	lt. Angebot	12		12
--	----	----	--	----	-------------	----	--	----

<b>Masterarbeit mit Kolloquium</b>			6 Monate	sPL / mPL	45' (Kolloquium)			30	30
------------------------------------	--	--	-------------	--------------	---------------------	--	--	----	----

			<b>Summe SWS:</b>	51			<b>Summe LP:</b>	60	30	90
--	--	--	-------------------	----	--	--	------------------	----	----	----

## Pflichtmodul 4: Elektro- und Werkstofftechnologien

---

Semester:

Sprache:

SWS:

Anteil Selbststudium (h):

Fachnummer: 5460

Fachverantwortlich: Prof. Schulze

Inhalt

Die Studierenden können ausgewählte Komponenten der Elektrotechnologie auslegen und die Wirkung auf den Werkstoffzustand beurteilen. Sie sind in der Lage, die dazu notwendigen Methoden auszuwählen, anzuwenden und eine dazugehörige Fehlerabschätzung durchzuführen.

Vorkenntnisse

Lernergebnisse / Kompetenzen

Medienformen

Literatur

Wärme- und Stoffübertragung -Auslegung elektrotechnologischer Komponenten -Werkstoffzustände und -diagnose

## Wärme- und Stoffübertragung

Semester:  
Sprache: Deutsch  
SWS: 2 SWS Vorlesung / 1 SWS  
Anteil Selbststudium (h): 45 h

Fachnummer: 5461

Fachverantwortlich: Prof. Schulze

### Inhalt

Wärmeleitung Mathematische Analogie von Wärmeleitung und Diffusion Ähnlichkeitsmethodik Konvektiver Wärmeübergang Wärmeübergang mit Phasenumwandlung Temperaturstrahlung Wärmenetze Instationäre Wärmeleitung (analytische und numerische Lösungen) Temperaturmessung

### Vorkenntnisse

Physik des Bachelor-Studiums

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten sind in der Lage, zu den in der Elektrotechnologie vorkommenden Wärme- und Stoffübertragungsproblemen geeignete Lösungsmöglichkeiten auszuwählen und einfache Berechnungen oder Abschätzungen selbstständig vorzunehmen.

### Medienformen

hauptsächlich Tafelvortrag, Vertiefung und Praxisbeispiele mit Bildern und Animationen, Ausgabe von Arbeitsblättern (Bilder, Tabellen, Diagramme usw.)

### Literatur

Baehr, H. D.: Wärme- und Stoffübertragung / Hans D. Baehr; Karl Stephan 3. Aufl.-Berlin, Heidelberg, NewYork: Springer, 1998 ISBN 3-540-64458-X Rolle, Kurt C.: Heat and Mass Transfer / Kurt. C. Rolle 1st ed. , New Jersey: Pearson Education, 2001 ISBN: 0-13-919309-X

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	4

**Werkstoffzustände und Werkstoffanalyse**

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 2 SWS Vorlesung  
 Anteil Selbststudium (h): Vorlesung: 30

Fachnummer: 5462

Fachverantwortlich: Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. P. Schaaf

**Inhalt**

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.

**Vorkenntnisse**

BA WSW

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

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

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2009)	2	1	0	3
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	4
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2011)	2	1	0	3

## Auslegung elektrotechnologischer Komponenten

Semester:  
Sprache: Deutsch  
SWS: 2 SWS V / 1 SWS Ü  
Anteil Selbststudium (h): 30 h

Fachnummer: 5459

Fachverantwortlich: Prof. Schulze

### Inhalt

- Auslegung wichtiger Konstruktionsparameter für Speisequellen und Kompensationseinrichtungen bei Widerstandserwärmung, Kondensatorfelderwärmung, Induktionserwärmung sowie Erwärmung magnetisch polarisierter Teilchen im Wechselfeld - Verlustwärmeableitung (Leitung, Konvektion, Strahlung, Technische Lösungen) - Numerische Simulationen als Hilfsmittel zur Auslegung elektrotechnologischer Komponenten

### Vorkenntnisse

ingenieurtechnisches Grundlagenstudium

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Parameter von Komponenten wie Speisequellen, Kompensationseinrichtungen und Erwärmungsanlagen zu bestimmen und für das spezielle Problem auszulegen. Sie kennen die wesentlichsten Eigenschaften der verschiedenen Verfahren. Sie können das thermische und elektrische System beurteilen. Die Studierenden erkennen die Möglichkeiten der numerischen Simulation als Hilfsmittel zur Auslegung elektrotechnologischer Komponenten.

### Medienformen

Arbeitsblätter, Skripte, Anschauungsobjekte

### Literatur

[1] H. Conrad, R. Krampitz: Elektrotechnologie, Berlin, Technik, 1989 [2] M. Rudolph, H.Schaefer: Elektrothermische Verfahren, Berlin, Springer, 1989 [3] Eugen Philippow: Taschenbuch Elektrotechnik, Band 6, Systeme der Elektroenergietechnik, 1982

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	4

## Wahlmodul 4.1: Elektroprozessstechnik

---

Semester:

Sprache:

SWS:

Anteil Selbststudium (h):

Fachnummer: 5471

Fachverantwortlich: Prof. Schulze

Inhalt

Die Studierenden lernen, elektrotechnologische Prozesse an geeignete Energiequellen anzubinden, durch Messungen zu quantifizieren und mit numerischen Modellen zu simulieren. Sie sind in der Lage, geeignete Messverfahren und Simulationsmethoden auszuwählen, anzuwenden und die Ergebnisse kritisch zu beurteilen.

Vorkenntnisse

Lernergebnisse / Kompetenzen

Medienformen

Literatur

Numerische Simulation in der Elektroprozessstechnik -Elektrotechnologische Prozessdatenverarbeitung der Elektroprozessstechnik-Praktikum Elektrotechnologien -Elektroenergieanlagen -Schaltnetzteile / Stromversorgungstechnik -Elektrotechnologische Regenerative Energien und Speichertechnik  
Prozessdatenverarbeitung



**Praktikum Elektrotechnologien**

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 3 SWS Praktikum  
 Anteil Selbststudium (h): 45 h

Fachnummer: 5468

Fachverantwortlich: Prof. Schulze

**Inhalt**

Induktive Erwärmung (Messung und Auswertung nichtsinusförmiger schnellveränderlicher Größen) Dielektrische Erwärmung (Ausmessen von Feldern an Kondensatoren, Wellenleitern und Resonatoren) Galvanische Beschichtung 1 + 2 (.....) IC-Plasma (Enthalpiesondenmessung) Gleichstromlichtbogen (gestörte u-i Kennlinien) Brennstoffzelle (.....) UV-, Licht-, und IR-Strahlung (Strahlungsmessung) Magnetische Strömungsbeeinflussung (Potentialsonden- und Ultraschall-Messung) Magnetische Beeinflussung freier metallischer Fluidoberflächen (Bildverarbeitung) Lorentzkraft - Strömungsmessung

**Vorkenntnisse**

Aus dem Bachelor-Studium: Signale und Systeme, Theoretische Elektrotechnik, Elektrische Messtechnik, Algorithmen / Programmierung, Elektrochemie, Plasmatechnik, Elektrowärmetechnik Aus dem Masterstudium: Wärme- und Stoffaustausch

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sollen an aktuellen Forschungseinrichtungen zum Umgang mit moderner Messtechnik und der dazugehörigen Software (MATLAB, LABVIEW) befähigt werden. Das Lernziel besteht in der Beherrschung folgender spezifischer Messtechnik : Digitales Speicher-Oszilloskop, HF- Strom- und Spannungswandler, Hochgeschwindigkeitskamera, verschiedene Sonden mit dazugehöriger Verstärkertechnik und Signalverarbeitung ( elektrische, magnetische und elektromagnetische Feldgrößen, Temperatur, Metallströmung, Wärmestrahlung), Differential Thermo Analyse (DTA), Lorentz -Kraft-Strömungsmesser

**Medienformen**

Versuchsanleitungen, Arbeitblätter

**Literatur**

Bedienungsanleitungen zur spezifischen Messtechnik

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	0	0	3	3

## Elektrotechnologische Prozessdatenverarbeitung

Semester:  
Sprache: Deutsch/ Englisch  
SWS: Vorlesung 2 SWS, Übung  
Anteil Selbststudium (h): 45 h

Fachnummer: 5466

Fachverantwortlich: Dr. Lüdtké

### Inhalt

The Content of this lecture is essentially practical: the students will be given a few problems to choose from and they will have to develop a piece of software capable of managing the data, process it and extract some specific info from it. A short summary of the tools involved will be however be given: 1. Signal processing data acquisition, filtering, Fourier transformation, FFT 2. MATLAB programming language basics, variables, functions, graphical interface programming

### Vorkenntnisse

Basic Computer skills Basic signal processing Elementary math

### Lernergebnisse / Kompetenzen

The students should be able to design, set-up and maintain and a software tools capable of automatically manage data generated by an industrial process or a physical experiment - They should be able to produce some standardized work, easily understandable by their peers.

### Medienformen

- basics of signal processing recalled by blackboard -type lecture - main methods explained with Laptop presentations - exercises on individual PCs equipped with MATLAB and Labview

### Literatur

MATLAB's User Manual Labview's User Manual Digital Signal Processing by Mulgrew Grant and Thompson, second edition, McMillan

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	3

## Numerische Simulation in der Elektroprozessstechnik

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 2 SWS V / 1 SWS Ü  
 Anteil Selbststudium (h): 30 h

Fachnummer: 5467

Fachverantwortlich: Prof. Schulze

### Inhalt

- Numerische Berechnung von elektromagnetischen Feldern, Temperaturfeldern und Strömungsfeldern (Differentialgleichungen, verschiedene Formulierungen, Lösungsansätze, Galerkinverfahren, Randbedingungen, Kopplungen, Gitternetzgenerierung, Fehlerbetrachtung) - Auslegung und Optimierung von induktiven Erwärmungsverfahren und Anwendungen der Magnetofluidynamik mit Hilfe der numerischen Simulation - Berechnung von einfachen und von gekoppelten Problemen der Elektroprozessstechnik mit ANSYS

### Vorkenntnisse

ingenieurtechnisches Grundlagenstudium

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studenten sind in der Lage technische Felder mit ANSYS zu simulieren. Sie werden befähigt die numerische Feldberechnung als Hilfsmittel zur Auslegung und Optimierung elektrotechnologischer Prozesse einzusetzen. Sie sind außerdem in der Lage die Simulationsmodelle bezüglich des Verhältnisses zwischen Aufwand und Genauigkeit einzuschätzen.

### Medienformen

Arbeitsblätter, Skripte, Anschauungsobjekte

### Literatur

[1] Marlene Marinescu: Elektrische und magnetische Felder : eine praxisorientierte Einführung, Berlin, Springer, 1996 [2] Michael R. Gosz: Finite element method : applications in solids, structures, and heat transfer, Boca Raton, Taylor & Francis, 2006 [3] H. Conrad, R. Krampitz: Elektrotechnologie, Berlin, Technik 1989 [4] M. Rudolph, H. Schaefer: Elektrothermische Verfahren, Berlin, Springer, 1989

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	4

## Elektroenergieanlagen

Semester:  
Sprache: Deutsch  
SWS: 2/1/0  
Anteil Selbststudium (h): 45

Fachnummer: 5493

Fachverantwortlich: Univ.-Prof. Dr.-Ing. D. Westermann

### Inhalt

· Prinzipien und Verfahren der Anlagengestaltung · Stationen und Schaltanlagen (Aufgaben und Funktionen, Grundsaltungen, Spannungsebenen, Bauformen und Bauweisen, Besonderheiten von Hoch-, Mittel- und Niederspannungsschaltanlagen) · Personen- und Störlichtbogenschutz · Planung von Umspannwerken, Auswahl und Projektierung einer Umspannstation (vereinfachtes UV) · Leit- und Schutztechnik für Schaltanlagen und Netze · Stabilität in Elektroenergiesystemen · Risikomanagement · Zuverlässigkeit · Instandhaltungsstrategien

### Vorkenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der elektrischen Energietechnik

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden kennen den Aufbau sowie die Grundzüge der Planung, des Betriebs und des Schutzes von Schaltanlagen und Stationen. Sie sind insbesondere in der Lage, Netz- und Auslegungsberechnungen vorzunehmen, Anlagen zur Blindleistungskompensation zu bemessen sowie Zuverlässigkeits- und Risikoeinschätzungen vorzunehmen.

### Medienformen

Folien, Arbeitsblätter und Bildmaterial

### Literatur

ABB Taschenbuch Schaltanlagen. Cornelson- Verlag Düsseldorf, Bielefeld, 9. Auflage, 1992 Böhme, H.: Mittelspannungsschaltanlagen. Verlag Technik Berlin und München Oswald, B.; Oeding, D.: Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 6. Auflage, 2004

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	4
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 5. Technisches Hauptfach: Elektrische Energietechnik (Version 2007)	2	1	0	3

**Schaltnetzteile / Stromversorgungstechnik**

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 2 SWS V / 1 SWS Ü  
 Anteil Selbststudium (h): 30 h

Fachnummer: 5512

Fachverantwortlich: Prof. Petzoldt

**Inhalt**

- Grundsaltungen zur Stromversorgungstechnik - Grundprinzipien der potentialfreien Energieübertragung • Sperr- und Durchflusswandlerprinzip • Eintransistorschaltungen • Mittelpunkt- und Brückenschaltungen - hart schaltende Technik - Resonanz- und Quasiresonanztechnik - Power Factor Controller (PFC)-Schaltungen - Verfahren zur Steuerung und Regelung - Schutzalgorithmen, Hardwareschutz

**Vorkenntnisse**

- ingenieurwissenschaftliches Grundstudium - Grundlagen der Leistungselektronik

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden sind in der Lage, Stromversorgungen für beliebige Anwendungen (spezifische Leistung, Ausgangsspannung, Ausgangsstrom) zu projektieren, zu dimensionieren und umzusetzen. Sie können für den geforderten Einsatzfall die geeignetste Grundsaltung auswählen und umsetzen. Sie sind fähig, analoge und digitale Steuerverfahren einzusetzen. Sie sind vertraut mit den Netzanschlußbedingungen, unter denen die Stromversorgung zuverlässig funktionieren soll. Sie können die Zuverlässigkeit von Schaltnetzteilen mit Hard- oder Softwaremaßnahmen wesentlich beeinflussen.

**Medienformen**

Arbeitsblätter Simulationsmodelle Projektarbeit

**Literatur**

Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Fahrzeugtechnik (Version 2008)	2	1	0	4
MA_Wirtschaftsingenieurwesen Vertiefungsrichtung Elektrotechnik (Version 2007)	2	1	0	4
MA_Wirtschaftsingenieurwesen Vertiefungsrichtung Elektrotechnik (Version 2009)	2	1	0	4
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	4
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 5. Technisches Hauptfach: Elektrische Energietechnik (Version 2007)	2	1	0	3

## Regenerative Energien und Speichertechnik

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 2 SWS Vorlesung  
 Anteil Selbststudium (h): 40

Fachnummer: 5469

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ing. habil. Christine Jakob

### Inhalt

Speicher- und Wasserstofftechnik für regenerative Energien Moderne Akkumulatoren -MeH, Lithium, Blei-Akku, Na-S Akku, Na-Ni- Akku Wasserstofftechnik -Herstellung ,Transport,Speicherung, Anwendung, energetische Nutzung Brennstoffzellentechnik PEM-BZ,alkalische BZ, saure BZ, Hochtemperatur- BZ

### Vorkenntnisse

Elektrochemie, Elektrotechnik

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Energiespeicherung durch Stoffumwandlungsprozesse Arten der Akkumulatoren, Einsatzgebiete Wasserstoff als Speichermedium Nutzungspotentiale der Brennstoffzellentechnik

### Medienformen

Vorlesungsskript, Folien, Tafel

### Literatur

K. Wiesener, J. Garche, W. Schneider; "Elektrochemische Stromquellen", Chemie Verlag Berlin; 1981 Forschungsverbund Sonnenenergieworkshops; "Elektrochemische Speichersysteme für regenerative Energieversorgungsanlagen", Tagungsband; Workshop, 4./5. Mai 1999 C.-J. Winter, J. Nitsch; "Wasserstoff als Energieträger"; Springer Verlag 1989 Bockris, Just; "Wasserstoff - Energie für alle Zeiten"; Augustus Verlag, Augsburg, 1990

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2011)	2	1	0	4
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2009)	2	1	0	4
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	3

## Wahlmodul 4.2: Werkstoffe und Werkstofftechnologien

---

Semester:

Sprache:

SWS:

Anteil Selbststudium (h):

Fachnummer: 5478

Fachverantwortlich: Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. P. Schaaf

### Inhalt

Die Studierenden sind auf der Basis grundlegender Kenntnisse zu Werkstoffzustand und -aufbau in der Lage, wesentliche werkstoffanalytische Methoden und werkstofftechnologische Verfahren zu verstehen und auf technische Anwendungen zu übertragen.

### Vorkenntnisse

### Lernergebnisse / Kompetenzen

### Medienformen

### Literatur

- Feinstruktur- und Gefügeanalytik - Mikrogalvanik - Mathematische Methoden der Werkstoffmodellierung - Plasmatechnologien zur Werkstoffentwicklung - Regenerative Energien und Speichertechnik - Praktikum Werkstofftechnologien "Wasserstoff - Energie für alle Zeiten"; Augustus Verlag, Augsburg, 1990

## Praktikum Werkstofftechnologien

Semester:  
Sprache: Deutsch  
SWS: 3 P  
Anteil Selbststudium (h): 3 SWS

Fachnummer: 5476

Fachverantwortlich: Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. P. Schaaf

### Inhalt

Der Student muß mindestens 12 Versuche aus den folgenden Schwerpunkten auswählen: - Werkstoffzustände und zerstörungsfreie Werkstoffprüfung - Feinstruktur- und Gefügeanalytik - Mikrogalvanik - Plasmatechnologien - Regenerative Energien

### Vorkenntnisse

Werkstoffzustände und Diagnose - Feinstruktur- und Gefügeanalytik - Mikrogalvanik - Plasmatechnologien zur Werkstoffentwicklung (teilweise) - Regenerative Energien und Speichertechnik (teilweise) -

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, das experimentelle Vorgehen zur Ermittlung des Werkstoffzustandes, der Zustandsänderungen, der mechanischen und physikalischen Eigenschaften unter Einbeziehung naturwissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen sowie grundlegender Werkstofftechnologien zu verstehen und auf technische Anwendungen zu übertragen. Das Modul vermittelt Fach-, Methoden- und Systemkompetenz.

### Medienformen

Experimente Versuchsanleitungen

### Literatur

s. Fächer des Wahlmoduls 4.2.: Werkstoffe und Werkstofftechnologien "Wasserstoff - Energie für alle Zeiten"; Augustus Verlag, Augsburg, 1990

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	0	0	3	3



**Feinstruktur- und Gefügeanalytik**

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 2 V 1 Ü  
 Anteil Selbststudium (h): 3 SWS

Fachnummer: 5472

Fachverantwortlich: Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. P. Schaaf

**Inhalt**

0. Einführung 1. Röntgenfeinstrukturanalyse 1.1. Erzeugung und Nachweis von Röntgenstrahlung 1.2. Beugung von Röntgenstrahlung an Kristallgittern 1.3. Vielkristalluntersuchungen / Pulveraufnahmeverfahren 1.4. Einkristalluntersuchungen 2. Metallographie und Lichtmikroskopie 2.1. Gefügeelemente 2.2. Präparation 2.3. Lichtmikroskopie 2.4. Quantitative Gefügeanalyse 3. Transmissionselektronenmikroskopie 3.1. Abbildung nach Durchstrahlung 3.2. Elektronenbeugung 4. Rasterelektronenmikroskopie 4.1. Topographie 4.2. Präparation 4.3. Abbildung elektrischer Potentiale 4.4. Vergleich REM mit TEM und LM 5. Rastersondenmethoden 5.1. Rastertunnelmikroskopie 5.2. Rasterkraftmikroskopie 6. Spektroskopische Methoden 6.1. Auger-Elektronen-Spektroskopie 6.2. Massenspektrometrie 6.3. Elektronenstrahlmikroanalyse 6.4. Atomemissionsspektroskopie

**Vorkenntnisse**

Grundlagen der Werkstoffe Werkstoffzustände und -Diagnose

**Lernergebnisse / Kompetenzen**

- Die Studierenden sind in der Lage, Grundkenntnisse über werkstoffanalytische Verfahren zu verstehen und auf ingenieurwissenschaftliche Anwendungen zu übertragen.
- Die Studierenden können Werkstoffe mit ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien beschreiben. Das Fach vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.

**Medienformen**

Präsentationsfolien; Skript

**Literatur**

1. Werkstoffwissenschaft, 8. Aufl., (Herausg.: W.Schatt, H. Worch), Stuttgart: Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1996 2. Werkstoffprüfung /Herausg.: H. Blumenauer.- 6., stark überarb. und erw. Aufl.- Leipzig; Stuttgart: Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1994 3. Spieß, L.; Schwarzer, R.; Behnken, H.; Teichert, G.: Moderne Röntgenbeugung. Röntgendiffraktometrie für Materialwissenschaftler, Physiker und Chemiker - Wiesbaden: B. G. Teubner, 2005 4.

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	3

**Modellierung und Simulation**

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 2 SWS Vorlesung  
 Anteil Selbststudium (h): Vorlesung 30

Fachnummer: 5473

Fachverantwortlich: Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. P. Schaaf

**Inhalt**

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.

**Vorkenntnisse**

BA WSW

**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.

**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. Engelb-Müllgens, G.; Schäfer, W.; Trinler, G.: Kompaktkurs Ingenieurmathematik

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2011)	2	1	0	3
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	3
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2009)	2	1	0	3

## Mikrogalvanotechnik

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 2 SWS Vorlesung  
 Anteil Selbststudium (h): Vorlesung 40

Fachnummer: 5474

Fachverantwortlich: Prof. Dr.-Ing. habil. Christine Jakob

### 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

### Vorkenntnisse

Chemie, Elektrochemie

### 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.

### 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

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2011)	2	1	0	4
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	4
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2009)	2	1	0	4

**Plasmatechnologien zur Werkstoffentwicklung**

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 2 SWS Vorlesung  
 Anteil Selbststudium (h): Vorlesung 40

Fachnummer: 5475

Fachverantwortlich: Dr.-Ing. B. Dzur

**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

**Vorkenntnisse**

Mathematik und Physik für Ingenieure, Grundlagen der Elektrotechnik

**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.

**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

<b>Studiengang</b>	<b>V (SWS)</b>	<b>S (SWS)</b>	<b>P (SWS)</b>	<b>LP</b>
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2011)	2	1	0	4
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	4
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2009)	2	1	0	4

## Regenerative Energien und Speichertechnik

Semester:  
 Sprache: Deutsch  
 SWS: 2 SWS Vorlesung  
 Anteil Selbststudium (h): Vorlesung 40

Fachnummer: 5469

Fachverantwortlich: Prof. Dr. Ing. habil. Christine Jakob

### Inhalt

Speicher- und Wasserstofftechnik für regenerative Energien Moderne Akkumulatoren -MeH, Lithium, Blei-Akku, Na-S Akku, Na-Ni- Akku Wasserstofftechnik -Herstellung ,Transport,Speicherung, Anwendung, energetische Nutzung Brennstoffzellentechnik PEM-BZ,alkalische BZ, saure BZ, Hochtemperatur- BZ

### Vorkenntnisse

Elektrochemie, Elektrotechnik

### Lernergebnisse / Kompetenzen

Energiespeicherung durch Stoffumwandlungsprozesse Arten der Akkumulatoren, Einsatzgebiete Wasserstoff als Speichermedium Nutzungspotentiale der Brennstoffzellentechnik

### Medienformen

Vorlesungsskript, Folien, Tafel

### Literatur

K. Wiesener, J. Garcke, W. Schneider; "Elektrochemische Stromquellen", Chemie Verlag Berlin; 1981 Forschungsverbund Sonnenenergieworkshops; "Elektrochemische Speichersysteme für regenerative Energieversorgungsanlagen", Tagungsband; Workshop, 4./5. Mai 1999 C.-J. Winter, J. Nitsch; "Wasserstoff als Energieträger"; Springer Verlag 1989 Bockris, Just; "Wasserstoff - Energie für alle Zeiten"; Augustus Verlag, Augsburg, 1990

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2011)	2	1	0	4
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	2	1	0	3
MA_Werkstoffwissenschaft (Version 2009)	2	1	0	4

**Technisches Nebenfach**

**(wahlobligatorische Master-Fächer aus dem Lehrangebot der Universität)**

Semester:

Sprache:

SWS:

Anteil Selbststudium (h):

Fachnummer: 5173/ 5172

Fachverantwortlich:

Inhalt

Vorkenntnisse

Lernergebnisse / Kompetenzen

Medienformen

Literatur

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 5. Technisches Hauptfach: Elektrische Energietechnik (Version 2007)	0	0	0	15
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 5. Technisches Hauptfach: Elektrische Energietechnik (Version 2007)	0	0	0	15
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 6. Technisches Hauptfach: Automatisierungs- und Systemtechnik (Version 2007)	0	0	0	15
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 1. Technisches Hauptfach: Informations- und Kommunikationstechnik (Version 2007)	0	0	0	15
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 3. Technisches Hauptfach: Mikro- und Nanoelektronische Systeme (Version 2007)	0	0	0	15
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 2. Technisches Hauptfach: Biomedizinische Technik (Version 2007)	0	0	0	15
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	0	0	0	15

## Nichttechnisches Nebenfach

Semester:

Sprache:

SWS:

Anteil Selbststudium (h):

Fachnummer: 5167/ 5166

Fachverantwortlich:

Inhalt

Vorkenntnisse

Lernergebnisse / Kompetenzen

Medienformen

Literatur

Studiengang	V (SWS)	S (SWS)	P (SWS)	LP
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 5. Technisches Hauptfach: Elektrische Energietechnik (Version 2007)	0	0	0	12
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 5. Technisches Hauptfach: Elektrische Energietechnik (Version 2007)	0	0	0	12
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 6. Technisches Hauptfach: Automatisierungs- und Systemtechnik (Version 2007)	0	0	0	12
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 1. Technisches Hauptfach: Informations- und Kommunikationstechnik (Version 2007)	0	0	0	12
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 3. Technisches Hauptfach: Mikro- und Nanoelektronische Systeme (Version 2007)	0	0	0	12
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 2. Technisches Hauptfach: Biomedizinische Technik (Version 2007)	0	0	0	12
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	0	0	0	12

**Masterarbeit**

Semester:

Sprache:

SWS:

Anteil Selbststudium (h):

Fachnummer: 5164/ 5165

Fachverantwortlich:

Inhalt

Vorkenntnisse

Lernergebnisse / Kompetenzen

Medienformen

Literatur

<b>Studiengang</b>	<b>V (SWS)</b>	<b>S (SWS)</b>	<b>P (SWS)</b>	<b>LP</b>
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 5. Technisches Hauptfach: Elektrische Energietechnik (Version 2007)	0	0	0	30
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 5. Technisches Hauptfach: Elektrische Energietechnik (Version 2007)	0	0	0	30
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 6. Technisches Hauptfach: Automatisierungs- und Systemtechnik (Version 2007)	0	0	0	30
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 1. Technisches Hauptfach: Informations- und Kommunikationstechnik (Version 2007)	0	0	0	30
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 3. Technisches Hauptfach: Mikro- und Nanoelektronische Systeme (Version 2007)	0	0	0	30
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 2. Technisches Hauptfach: Biomedizinische Technik (Version 2007)	0	0	0	30
MA_Elektrotechnik und Informationstechnik 4. Technisches Hauptfach: Elektro- und Werkstofftechnologien (Version 2007)	0	0	0	30