



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Inhaltsverzeichnis

<b>100</b>	<b>Basismodule</b>	<b>4</b>
11150	Experimentalphysik mit Praktikum	5
12180	Numerische Grundlagen	8
13620	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	10
13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	13
16770	Werkstoffmechanik	16
<b>200</b>	<b>Kernmodule</b>	<b>18</b>
201	Elektrische Energiesysteme	19
11540	Regelungstechnik I	20
11550	Leistungselektronik I	22
11560	Elektrische Energienetze I	24
11580	Elektrische Maschinen I	26
11590	Photovoltaics I	28
12420	Grundlagen Windenergie	30
202	Thermische Energiesysteme	32
12430	Solarthermie I	33
12440	Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse	35
13750	Technische Strömungslehre	37
13780	Regelungs- und Steuerungstechnik	39
13830	Grundlagen der Wärmeübertragung	42
14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II	44
203	Kinetische Energiesysteme	46
11540	Regelungstechnik I	47
11580	Elektrische Maschinen I	49
12420	Grundlagen Windenergie	51
12450	Wasserkraft und Wasserbau	53
12460	Konstruktionslehre II (EE & LRT)	55
13750	Technische Strömungslehre	57
11140	Konstruktionslehre I (Erneuerbare Energien)	59
11220	Technische Thermodynamik I + II	61
11500	Elektrische Energietechnik	64
11530	Einführung Erneuerbare Energien	66
11600	Praktikum Erneuerbare Energien	68



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

12210	Einführung in die Elektrotechnik .....	70
19430	Technische Mechanik 1 (LRT, EE) .....	72
19440	Technische Mechanik 2 (EE) .....	74
<b>300</b>	<b>Ergänzungsmodule .....</b>	<b>75</b>
310	Energiewandlung und -anwendung .....	76
11590	Photovoltaics I .....	77
12420	Grundlagen Windenergie .....	79
12430	Solarthermie I .....	81
12440	Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse .....	83
12450	Wasserkraft und Wasserbau .....	85
12470	Techniken zur Rationellen Energieanwendung .....	87
13060	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik .....	89
13750	Technische Strömungslehre .....	92
13830	Grundlagen der Wärmeübertragung .....	94
13940	Energie- und Umwelttechnik .....	96
14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II .....	98
18360	Rationelle Wärmeversorgung .....	100
320	Erweiterte Grundlagen .....	102
11540	Regelungstechnik I .....	103
11550	Leistungselektronik I .....	105
11560	Elektrische Energienetze I .....	107
11570	Hochspannungstechnik I .....	109
11580	Elektrische Maschinen I .....	111
11620	Automatisierungstechnik I .....	113
11700	Halbleitertechnik I .....	115
12490	Energie und Umwelt .....	117
12500	Grundzüge der Angewandten Chemie .....	119
13780	Regelungs- und Steuerungstechnik .....	121
13950	Energiewirtschaft und Energieversorgung .....	124
14070	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....	126
14150	Leichtbau .....	129
14920	Technische Mechanik IV für Mathematiker .....	131
20930	Technische Mechanik 3 (EE) .....	133
<b>600</b>	<b>Schlüsselqualifikationen .....</b>	<b>135</b>
900	Schlüsselqualifikationen des Zentrums für Schlüsselqualifikationen der Universität Stuttgart .....	136
901	Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen .....	137
902	Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen .....	138
903	Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen .....	139
904	Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen .....	140
905	Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik .....	141



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

12190 Informatik I für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien .....	142
12400 Informatik II (Programmierung) für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien .....	144
12410 Projektarbeit Erneuerbare Energien .....	146
80000 Bachelorarbeit Erneuerbare Energien .....	148



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 100 Basismodule

zugeordnet zu: Studiengang

---

Zugeordnete Module:	11150	Experimentalphysik mit Praktikum
	12180	Numerische Grundlagen
	13620	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
	13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	16770	Werkstoffmechanik

---

---



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11150 Experimentalphysik mit Praktikum

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	081700010
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	5.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Michael Jetter

Dozenten:

- Arthur Grupp
- Michael Jetter

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

Pflichtmodul, 1. und 2. Semester

- BSc Maschinenbau
- BSc Technologiemanagement
- BSc Erneuerbare Energien
- BSc Fahrzeug- und Motorentechnik

Lernziele:

Vorlesung: Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen der Physik.

Praktikum: Anwendung physikalischer Grundgesetze auf einfache experimentelle Problemstellungen

Inhalt:

### Vorlesung

- Mechanik: Newtonsche Mechanik, Bezugssysteme, Erhaltungssätze, Dynamik starrer Körper, Strömungsmechanik
- Schwingungen und Wellen: Frei, gekoppelte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen
- Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektro- und Magnetostatik, Elektrischer Strom, Induktion, Kräfte und Momente in elektrischen und magnetischen Feldern
- Optik: Strahlenoptik und Grundzüge der Wellenoptik  
Praktikum• Kinematik von Massepunkten

### Praktikum

- Newton'sche Mechanik: Grundbegriffe, translatorische Dynamik starrer Körper, Erhaltungssätze, Bezugssysteme
- Elektrodynamik: Grundbegriffe der Elektrik, Kräfte und Drehmomente in elektrischen und magnetischen Feldern, Induktion, Gleich- und Wechselströme und deren Beschreibung in Schaltkreisen



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwingungen und Wellen: Freie, gekoppelte und erzwungene Schwingungen, mechanische, akustische und elektromagnetische Wellen</li><li>• Wellenoptik: Lichtwellen und deren Wechselwirkung mit Materie</li><li>• Strahlenoptik: Bauelemente und optische Geräte</li></ul>
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag</li><li>• Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 1 und 2; Springer Verlag</li><li>• Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag</li><li>• Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH</li><li>• Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter</li><li>• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag</li><li>• Cutnell &amp; Johnson; Physics; Wiley-VCH</li><li>• Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag; Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 111501 Vorlesung Experimentalphysik mit Physikpraktikum</li><li>• 111502 Praktikum Experimentalphysik mit Physikpraktikum</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 2 h x 14 Wochen 28 h Abschlussklausur inkl. Vorbereitung: 32 h</p> <p>Praktikum: Präsenzzeit: 3 Versuche x 3 h 9 h Vor- und Nachbereitung: 21 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>
Studienleistungen:	<p>Vorlesung: Unbenotete Studienleistung</p> <p>Praktikum: Unbenotete Studienleistung</p>
Prüfungsleistungen:	<p>Vorlesung: 60-minütige Abschlussklausur (multiple choice) (Zulassungsvoraussetzung für das Praktikum ist die bestandene Abschlussklausur der Vorlesung)</p>
Medienform:	<p>Vorlesung: Tablet-PC, Beamer,</p> <p>Praktikum: -</p>



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 11151 Experimentalphysik (Klausur)
- 11152 Experimentalphysik (Praktikum)

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12180 Numerische Grundlagen

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	080310505
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Christian Rohde

**Dozenten:**

- Klaus Höllig
- Eckart Gekeler
- Barbara Wohlmuth
- Christian Rohde

**Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:**

Pflichtmodul für fmt, mach, tema, wewi im 4. Fachsemester  
Wahlpflichtmodul für bau im 4. Fachsemester

**Lernziele:**

Die Studierenden

- haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben.
- sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen).
- besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle.

**Inhalt:**

Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme.

Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methode und/oder Finite-Element Methode

**Literatur / Lernmaterialien:**

- M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004.
- W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006).

**Mathematik Online:**

- [www.mathematik-online.org](http://www.mathematik-online.org)





## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 121801 Vorlesung Numerische Grundlagen
- 121802 Vortragsübung Numerische Grundlagen

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h

Gesamt: 90 h

Studienleistungen:

unbenotete Studienleistung (USL)

Prüfungsleistungen:

Schriftliche Klausur,

Dauer 1.5 Stunden

Medienform:

Beamer, Tafel, persönliche Interaktion

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 12181 Numerische Grundlagen

Exportiert durch:

Fakultät für Mathematik und Physik

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Bauingenieurwesen
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	080410501
Leistungspunkte:	18.0	SWS:	14.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Markus Stroppel

Dozenten: • Markus Stroppel

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

Pflichtmodul, 1./2. Fachsemester Studiengänge

- BSc Bauingenieurwesen
- BSc Erneuerbare Energien
- BSc Fahrzeug- und Motorentechnik
- BSc Geodäsie und Geoinformatik
- BSc Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft
- BSc Luft- und Raumfahrttechnik
- BSc Maschinenbau
- BSc Materialwissenschaft
- BSc Medizintechnik
- BSc Technikpädagogik
- BSc Technologiemanagement
- BSc Umweltschutztechnik
- BSc Verfahrenstechnik

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher,
- sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden
- besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.
- können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.

Inhalt:

### Lineare Algebra:

Vektorrechnung, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken

**Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen:**

Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.

**Differentialrechnung**

Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.

**Kurvenintegrale:**

Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential

## Literatur / Lernmaterialien:

- W. Kimmerle - M. Stoppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen.
- W. Kimmerle - M. Stoppel: Analysis . Edition Delkhofen.
- A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik
- K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.
- G. Bärwolf: Höhere Mathematik, Elsevier.
- Mathematik Online: [www.mathematik-online.org](http://www.mathematik-online.org).

## Lehrveranstaltungen und -formen:

- 136201 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
- 136202 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
- 136203 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 147 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 393 h

Gesamt: 540h

## Studienleistungen:

unbenotete Prüfungsvorleistungen:

HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren

Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester

## Prüfungsleistungen:

HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge: 1.0, schriftlich, 180 Minuten

## Medienform:

Beamer, Tafel, persönliche Interaktion



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 13621 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Bauingenieurwesen
- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik
- B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik
- B.Sc. Umweltschutztechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft
- B.Sc. Materialwissenschaft
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	080410503
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Markus Stroppel

Dozenten:

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

Pflichtmodul, 3. Fachsemester  
Studiengänge

- BSc Bauingenieurwesen
- BSc Erneuerbare Energien
- BSc Fahrzeug- und Motorentechnik
- BSc Maschinenbau
- BSc Medizintechnik
- BSc Technologiemanagement
- BSc Umweltschutztechnik
- BSc Verfahrenstechnik

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen.
- sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.
- besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.
- können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.

Inhalt:

**Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:**  
Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß  
**Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):**  
Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.  
**Gewöhnliche Differentialgleichungen:**



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Existenz- und Eindeutigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.

## **Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:**

Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).

### Literatur / Lernmaterialien:

- A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.
- K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.
- G. Bärwolf: Höhere Mathematik. Elsevier.
- W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.
- W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.

### *Mathematik Online:*

[www.mathematik-online.org](http://www.mathematik-online.org).

### Lehrveranstaltungen und -formen:

- 136501 Vorlesung HM 3 f. Bau etc.
- 136502 Gruppenübungen HM3 für bau etc.
- 136503 Vortragsübungen HM 3 für bau etc.

### Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117 h

Gesamt: 180 h

### Studienleistungen:

*unbenotete Prüfungsvorleistung:* schriftliche Hausaufgaben/Scheinklausuren,

### Prüfungsleistungen:

*schriftliche Prüfung:* eine zweistündige Klausur

### Medienform:

Beamer, Tafel, persönliche Interaktion

### Prüfungsnummer/n und -name:

- 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

### Exportiert durch:



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Bauingenieurwesen
- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Umweltschutztechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien

**Modul 16770 Werkstoffmechanik**

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	041810004
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eberhard Roos

Dozenten: • Eberhard Roos

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Erneuerbare Energien (B.Sc.)

Lernziele: Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen der Werkstoffe. Sie sind in der Lage Werkstoffe für spezifische Anwendungen anhand ihrer Eigenschaften auszuwählen und hinsichtlich der Anwendungsgrenzen zu beurteilen. Sie sind ebenso mit den wichtigsten Prüf- und Untersuchungsmethoden vertraut. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage ein einfaches Bauteil bezüglich seiner Festigkeit auszulegen. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Bauteil, Festigkeits- und Gebrauchseigenschaften sowie dem Werkstoff.

Inhalt:

**1. Werkstoffkundliche Grundlagen**

- Aufbau kristalliner Festkörper
- Legierungsbildung
- Thermisch aktivierte Vorgänge
- Verfestigungsmechanismen

**2. Werkstoffprüfung**

- Zugversuch, Härteprüfung, Wöhlerversuch, Kriech-versuch, Kerbschlagbiegeversuch, Metallographie

**3. Werkstoffgruppen**

- Metalle
- Polymere
- Keramiken
- Verbundwerkstoffe
- Funktionswerkstoffe

**4. Umgebungseinflüsse****5. Festigkeitsberechnung und Werkstoffgesetze**





## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

- Spannungszustand
- Verformungszustand
- Grundbelastungsfälle
- Festigkeitshypothesen
- Nicht-linearelastisches Werkstoffverhalten
- Sicherheitsnachweis

Literatur / Lernmaterialien:

I: Lehrbuch "Werkstoffkunde für Ingenieure" (Roos Eberhard, Maile Karl, Springer Verlag)

II: Lehrbuch "Einführung in die Festigkeitslehre" (Herbert Dietmann, Alfred Kröner Verlag),

III: Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 167701 Vorlesung Werkstoffmechanik WS
- 167702 Vorlesung Werkstoffmechanik SS

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen:

Prüfung: 120 min. schriftlich

Zulassungsvoraussetzung: keine

Medienform:

- Lehrbuch und Manuskript
- PPT-Präsentationen
- Interaktive Medien
- Online verfügbare Zusatzmaterialien

Prüfungsnummer/n und -name:

- 16771 Werkstoffmechanik

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 200 Kernmodule

zugeordnet zu: Studiengang

---

Zugeordnete Module:	201	Elektrische Energiesysteme
	202	Thermische Energiesysteme
	203	Kinetische Energiesysteme
	11140	Konstruktionslehre I (Erneuerbare Energien)
	11220	Technische Thermodynamik I + II
	11500	Elektrische Energietechnik
	11530	Einführung Erneuerbare Energien
	11600	Praktikum Erneuerbare Energien
	12210	Einführung in die Elektrotechnik
	19430	Technische Mechanik 1 (LRT, EE)
	19440	Technische Mechanik 2 (EE)

---

---



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 201 Elektrische Energiesysteme

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	11540	Regelungstechnik I
	11550	Leistungselektronik I
	11560	Elektrische Energienetze I
	11580	Elektrische Maschinen I
	11590	Photovoltaics I
	12420	Grundlagen Windenergie

Dozenten:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- Dipl. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre
- Dipl. Physik
- Dipl. Linguistik
- B.Sc. Mathematik
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Simulation Technology
- M.Sc. Verfahrenstechnik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11540 Regelungstechnik I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051010012
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jörg Roth-Stielow

Dozenten: • Jörg Roth-Stielow

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, BSc. EI  
• Pflichtmodul, BSc. EEn

Lernziele: Studierende können eine Regelstrecke modellieren und kennen die wichtigsten Regelsysteme. Sie können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.

Inhalt: • Beschreibung von Übertragungsstrecken  
• Stabilität von Regelsystemen  
• Herkömmliche Regelsysteme  
• Regelsysteme mit Rückführung eines vollständigen Satzes von Zustandsvariablen  
• Echtes Integralverhalten  
• Beobachter  
• Systemführung nach dem Prinzipunterlagerter Schleifen  
• Kaskadierte Regelsysteme

Literatur / Lernmaterialien: • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1 Springer, Berlin, 1999•  
• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989  
• Geering, H. P.: Regelungstechnik, Springer, Berlin, 2003  
• Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig, 1992

Lehrveranstaltungen und -formen: • 115401 Vorlesung Regelungstechnik I  
• 115402 Übung Regelungstechnik I



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min., 2x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11541 Regelungstechnik I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11550 Leistungselektronik I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051010011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jörg Roth-Stielow

Dozenten: • Jörg Roth-Stielow

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, BSc. EI  
• Pflichtmodul, BSc. EEn

Lernziele: Studierende kennen die wichtigsten Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren. Sie können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.

Inhalt: • Abschaltbare Leistungshalbleiter  
• Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder  
• Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller  
• Modulationsverfahren  
• Meßtechnik in der Leistungselektronik

Literatur / Lernmaterialien: • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik  
• B. G. Teubner, Stuttgart, 1989  
• Mohan, Ned: Power Electronics  
• John Wiley & Sons, Inc., 2003

Lehrveranstaltungen und -formen: • 115501 Vorlesung Leistungselektronik I  
• 115502 Übung Leistungselektronik I

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h  
Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen: Klausur (120 min., 2x pro Jahr)



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 11551 Leistungselektronik I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11560 Elektrische Energienetze I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	050310001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Stefan Tenbohlen

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stefan Tenbohlen</li></ul>
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflichtmodul, 5. Fachsemester, BSc. Elektrotechnik und Informationstechnik</li><li>• Pflichtmodul, 5. Fachsemester, BSc. Erneuerbare Energien</li></ul>
Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der elektrischen Energieübertragung und der Berechnungsverfahren für Leitungen und Netze
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufgaben des elektrischen Energienetzes</li><li>• Einpolige Ersatzschaltungen der Betriebselemente für symmetrische Betriebsweise</li><li>• Berechnung von Energieübertragungsanlagen und -netzen</li><li>• Betrieb elektrischer Energieversorgungsnetze</li><li>• Kurzschlussströme bei symmetrischem Kurzschluss</li><li>• Symmetrische Komponenten</li><li>• Einpoliger Erdschluss und Erdkurzschluss</li></ul>
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004</li><li>• Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 6. Aufl., 2005</li><li>• Hosemann (Hg.):Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag, Berlin, 2001</li><li>• Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag, 1. Aufl., 2006</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 115601 Vorlesung Elektrische Energienetze 1</li><li>• 115602 Übung Elektrische Energienetze 1</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h





## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min, 2x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11561 Elektrische Energienetze I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11580 Elektrische Maschinen I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051001011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Nejila Parspour

Dozenten: • Nejila Parspour

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, BSc. EI  
• Pflichtmodul, BSc. EEn

Lernziele: Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise elektrischer Maschinen. Sie kennen Entwurfsmethoden und -werkzeuge.

Inhalt: • Grundlagen der magnetischen Kreise und deren Auslegung  
• Grundlagen des Aufbaus von Wicklungen  
• Grundlagen des mechanischen Aufbaus  
• Arbeitsweise elektrischer Maschinen  
• Physikalische Effekte in elektrischen Maschinen

Literatur / Lernmaterialien: • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975  
• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B. G. Teubner, Stuttgart, 1988  
• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962  
• Kovács, K. P.: Transiente Vorgänge in Wechselstrommaschinen; Verlag der ...ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest, 1959  
• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936

Lehrveranstaltungen und -formen: • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I  
• 115802 Übung Elektrische Maschinen I

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min., 2x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11581 Elektrische Maschinen I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11590 Photovoltaics I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	055130002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Englisch	Modulverantwortlicher:	Jürgen H. Werner

Dozenten: • Jürgen H. Werner

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Pflichtmodul, 4. Fachsemester, BSc. Elektrotechnik und Informationstechnik; Schwerpunkte: Elektrische Energie-systeme, Mikro- und Optoelektronik.
- Pflichtmodul, 4. Fachsemester, BSc. Erneuerbare Energien; Schwerpunkt: Elektrische Energie-systeme.

Lernziele: Kenntnisse der Grundlagen der Photovoltaik, Verständnis der Zusammenhänge der physikalischen Grundlagen und der Herstellung von Solarzellen

Inhalt:

- Energy data
- The solar spectrum
- Potential of solar radiation
- Status of PV Industry
- Photovoltaic systems
- Generation and recombination in semiconductors
- Current/voltage-curve of solar cells
- Maximum efficiency of solar cells
- Preparation of crystalline silicon
- Technology of crystalline silicon solar cells
- Amorphous silicon solar cells
- Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub> solar cells
- Photovoltaic systems

Literatur / Lernmaterialien:

- Goetzberger, Voß, Knobloch, Sonnenenergie: Photovoltaik, Teubner, 1994
- P. Würfel, Physik der Solarzellen, Spektrum, 1995
- M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications, Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986
- F. Staiß, Photovoltaik - Technik, Potentiale und Perspektiven der solaren Stromerzeugung, Vieweg, 1996



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 115901 Vorlesung Photovoltaics I
- 115902 Übungen Photovoltaics I

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (90 min, 2 x pro Jahr)

Medienform:

Powerpoint, Tafel

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 11591 Photovoltaics I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik

**Modul 12420 Grundlagen Windenergie**

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	060320011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.6
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Martin Kühn

Dozenten: • Martin Kühn

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Erneuerbare Energien Bachelor, Kernmodul, Wahlpflicht, 4
- Luft- u. Raumfahrttechnik Master, Spezialisierungsmodul, Wahl, 8
- Nachhaltige Elektr. Energieversorgung Master, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 8
- Energietechnik Master, Spezialisierungsmodul, Wahl, 8

Lernziele:

- Studierende haben Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergienutzung insbes. durch netzgekoppelte Windenergieanlagen.
- Die Studierenden sind in der Lage eine elementare Auslegung von Windenergieanlagen auszuführen unter der Berücksichtigung der lokalen Windpotenzials, des aerodynamischen, mechanischen und elektrischen Anlagenkonzepts auch deren Regelung und Betrieb im elektrischen Netz.
- Ebenfalls können die Wirtschaftlichkeit sowie Aspekte der Energiepolitik und des Natur- u. Umweltschutzes beurteilt werden.

Inhalt:

- **Windenergienutzung I**  
Einleitung, Historie & Potenziale, Windbeschreibung für Ertragsberechnung, Standortwahl und Windparkaspekte, Typologie und Funktion von Windenergieanlagen, Aerodynamische Auslegung und Blattelement-Impulstheorie, Kennlinien und Leistungs-begrenzung, Konstruktiver Aufbau: 1. Mechanik, 2. Elektrisches System und Regelung, Anlagenkonzepte für Netzverbund- und Inselbetrieb, Hybridsysteme Dynamische Belastungen, Offshore-Windenergieanlagen, Wirtschaftlichkeit, Energiepolitische Fragen
- **Windenergielabor I**  
4 Laborversuche einschl. Vor- und Nachbereitung: Windmesstechnik, Leistungskurvenmessung im Windkanal, Leistungsbegrenzung und -regelung, Generatorkennlinie anhand einer Klein-Wind-energie-anlage

Literatur / Lernmaterialien: • Skript zur Vorlesung und Übung



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

	<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner, 5. Aufl., 2007</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 124201 Vorlesung Windenergienutzung I</li><li>• 124202 Übung Windenergienutzung I</li><li>• 124203 Vorlesung Windenergielabor</li><li>• 124204 Übung Windenergielabor</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48,3 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 131,7 h Gesamt:180 h
Prüfungsleistungen:	Prüfung: 120 min. schriftlich
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12421 Grundlagen Windenergie</li></ul>
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 202 Thermische Energiesysteme

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	12430	Solarthermie I
	12440	Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
	13750	Technische Strömungslehre
	13780	Regelungs- und Steuerungstechnik
	13830	Grundlagen der Wärmeübertragung
	14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

Dozenten:

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Mathematik
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- M.Sc. Verfahrenstechnik





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12430 Solarthermie I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042410022
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans Müller-Steinhagen

**Dozenten:**

- Harald Drück
- Hans Müller-Steinhagen

**Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:**

- Wahlmodul ab 5. Semester für
- MSc Umweltschutztechnik,
  - MSc Technologiemanagement
  - MSc Maschinenbau
  - MSc Kybernetik
  - BSc Erneuerbare Energien

**Lernziele:**

- Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können
- die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen
  - kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Nieder-temperaturbereich
  - kennen Anlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und für industrielle Prozesswärme mittels Solarenergie
  - kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme.

**Inhalt:**

Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz saisonaler Wärmespeicher, deren Modellierung sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung wird ausführlich diskutiert. Neben aktiver Solarenergienutzung sind die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung

**Literatur / Lernmaterialien:**

- J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Norbert Fisch / Bruno Möws / Jürgen Zieger: Solarstadt Konzepte, Technologien, Projekte, W. Kol-hammer, 2001 ISBN 3-17-015418-4</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 124301 Vorlesung Solarthermie I</li><li>• 124302 Übungen mit Workshop Solarthermie I</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 31,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 149 h Gesamt: 180,5 h
Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung nach jedem Vorlesungs-Semester angeboten, Dauer 60 min;
Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafelanschrieb
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12431 Solarthermie I</li></ul>
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042500002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.5
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Günter Scheffknecht

**Dozenten:**

- Ludger Eltrop
- Günter Scheffknecht

**Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:**

- Erneuerbare Energien Bachelor, Ergänzungsmodul,
- Pflicht im Bachelor-Schwerpunktstudium Thermische Energiesysteme
- Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe Energiewandlung und Anwendung, 5

**Lernziele:**

Die Studierenden haben die Grundlagen der Nutzung von Biomasse verstanden. Sie kennen Qualität, Verfügbarkeit und Potentiale von Biomasse, die wichtigsten Umwandlungsverfahren Verbrennung, Vergasung und Fermentation, die damit verbundenen Emissionen sowie die nachgeschalteten Prozesse zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung. Sie können ihre erlangten Kenntnisse für die Beurteilung des verstärkten Einsatzes von Biomasse zur Energieerzeugung einsetzen. Des Weiteren können sie Anlagen- und Nutzungskonzepte beurteilen und erstellen.

**Inhalt:****I: Bereitstellung von biogenen Energieträgern (Eltrop):**

- Biologische und verfahrenstechnische Grundlagen zur Produktion und Bereitstellung von Biomasse als Brennstoff zur energetischen Nutzung,
- technisch-wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven und ökologische Auswirkungen
- Einordnung der systemanalytischen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge
- Rahmenbedingungen einer Nutzung in Energiesystem

**II: Energetische Nutzung von Biomasse (Scheffknecht)**

- Brennstofftechnische Charakterisierung von Biomasse
- Einführung in Verbrennungs- und Vergasungstechnologien sowie die Fermentation
- Emissionsverhalten und Einführung in die Abgasreinigung
- Einführung in die Umwandlungsverfahren zur Erzeugung von Strom und/oder Wärme
- Einführung in die Erzeugung regenerativer Kraft- und Brennstoffe



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

Literatur / Lernmaterialien:	<b>I:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsmanuskript</li></ul> <b>II:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsmanuskript</li><li>• Lehrbuch: Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2001</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 124401 Vorlesung Bereitstellung von biogenen Energieträgern</li><li>• 124402 Vorlesung Energetische Nutzung von Biomasse</li><li>• 124403 Übung Energetische Nutzung von Biomasse</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 47,25 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132,75 h Gesamt:180 h
Prüfungsleistungen:	„Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse“: schriftlich, 120 min. (eine gemeinsame Prüfung über beide Vorlesungen)
Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb</li><li>• PPT-Präsentationen</li><li>• Skripte zu den Vorlesungen</li></ul>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12441 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse</li></ul>
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13750 Technische Strömungslehre

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042010001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eberhard Göde

Dozenten: • Eberhard Göde

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: 4. Semester, Wahlpflichtfach Gruppe 1, B.Sc. Maschinenbau

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge der Strömungsmechanik, sie sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlage zu analysieren und auszulegen.

Inhalt:

- Eigenschaften von Fluiden,
- Stromfadentheorie und ihre Anwendung auf reibungsfreie und reibungsbehaftete Fluide
- Impuls- und Impulsmomentensatz
- Tragflügeltheorie
- Ähnlichkeitskennzahlen
- mehrdimensionale Strömungen, Grenzschichten
- Strömung idealer Gase

Literatur / Lernmaterialien: Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre
- 137502 Übung Technische Strömungslehre
- 137503 Seminar Technische Strömungslehre

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen: Prüfung: 120 min. schriftlich



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Medienform:

- Tafelanschrieb
- PPT-Präsentationen
- Skript zur Vorlesungen

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 13751 Technische Strömungslehre

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	074810070
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer

Dozenten:

- Frank Allgöwer
- Alexander Verl
- Christian Ebenbauer

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

Fachsemester 4 und 5, Pflichtmodul, Studierende der  
Fachrichtungen

- Erneuerbare Energien (B.Sc)
- Maschinenbau (B.Sc)
- Technologiemanagement (B.Sc.)
- Fahrzeug- und Motorentechnik (B.Sc.)

Fachsemester 4 und 5 (od. 6 und 7, od. 8 und 9), Studierende der  
Fachrichtungen

- Gymansiales Lehramt (NwT)

Lernziele:

Der Studierende

- kann lineare dynamische Systeme analysieren,
- kann lineare dynamische Systeme auf deren  
Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche  
Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen,
- kann einfache Regelungs- und Steuerungsaufgaben für lineare  
Systeme lösen.

Inhalt:

**Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der  
Regelungstechnik“ (Ebenbauer) :**

Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation,  
Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung

**Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“ (Allgöwer):**

Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität  
(Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit,  
Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und  
Frequenzbereich (PID, Polvorgabe, Vorfilter,...), Beobachterentwurf



## Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Verl):

Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung. Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme

### Literatur / Lernmaterialien:

#### Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“

- Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999
- Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002
- Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006

#### Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“

- Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004
- Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.

#### Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“

- Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006

### Lehrveranstaltungen und -formen:

- 137801 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
- 137802 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik
- 137803 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik

### Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h  
Gesamt: 180h

### Studienleistungen:





## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

Prüfungsleistungen:	Einführung in die Systemdynamik: schriftliche Prüfung, 90 Minuten Einführung in die Regelungstechnik: schriftliche Prüfung, 60 Minuten Steuerungstechnik mit Antriebstechnik: schriftliche Prüfung, 60 Minuten
	Ermittlung der Modulnote:
	Block 1: Einführung in die Systemdynamik 50% Einführung in die Regelungstechnik 50%
	Block 2: Einführung in die Systemdynamik 50% Steuerungstechnik mit Antriebstechnik 50%
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13781 Regelungs- und Steuerungstechnik: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik</li><li>• 13782 Regelungs- und Steuerungstechnik: Einführung in die Regelungstechnik</li><li>• 13783 Regelungs- und Steuerungstechnik: Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li></ul>
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik</li><li>• B.Sc. Technologiemanagement</li><li>• B.Sc. Maschinenbau</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li><li>• B.Sc. Technikpädagogik</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042410010
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans Müller-Steinhagen

Dozenten:

- Klaus Spindler
- Hans Müller-Steinhagen

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- B.Sc. Mach
- B.Sc. FMT
- B.Sc. TEMA
- B.Sc. ErnEn

Lernziele:

Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärmeübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärmetransportvorgänge anwenden.

Inhalt:

stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgleichung, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperaturausgleich im halbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Planck'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschließenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamtwärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode

Literatur / Lernmaterialien:



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li><li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li><li>• Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006</li><li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004</li><li>• Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage</li><li>• Formelsammlung und Datenblätter</li><li>• Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138301 Vorlesung Grundlagen der Wärmeübertragung</li><li>• 138302 Übung Grundlagen der Wärmeübertragung</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  Gesamt: 180 h
Prüfungsleistungen:	Prüfungsvoraussetzung: keine  Prüfung: schriftlich, 120 Minuten
Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes</li><li>• Folien auf Homepage verfügbar</li><li>• Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb</li></ul>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13831 Grundlagen der Wärmeübertragung</li></ul>
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik</li><li>• B.Sc. Technologiemanagement</li><li>• B.Sc. Maschinenbau</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li><li>• B.Sc. Technikpädagogik</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	070800010
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Andreas Kronenburg

Dozenten: • Andreas Kronenburg

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit

- BSc mach
- BSc fmt
- BSc tema
- Bsc ErnEn

Lernziele: Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung

Inhalt: **Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I:**

- Erhaltungsgleichungen, Thermodynamik, molekularer Transport, chemische Reaktion, Reaktionsmechanismen, laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen, Zündprozesse.

### **Grdlg Technischer Verbrennungsvorgänge II:**

- 3D-Navier-Stokes-Gleichungen reaktiver Strömungen; turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen; Flamelet-Konzepte; gestreckte Flammenstrukturen; Eigenschaften motorischer Verbrennung und Feuerungen; Schadstoffbildung.

Literatur / Lernmaterialien:

- Vorlesungsmanuskript
- Warnatz, Maas, Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag
- Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I
- 140902 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge II



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 48 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung, 40 Minuten

Medienform:

- Tafelanschrieb
- PPT-Präsentationen
- Skripte zu den Vorlesungen

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- DGewL Technikpädagogik / Maschinenwesen
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 203 Kinetische Energiesysteme

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	11540	Regelungstechnik I
	11580	Elektrische Maschinen I
	12420	Grundlagen Windenergie
	12450	Wasserkraft und Wasserbau
	12460	Konstruktionslehre II (EE & LRT)
	13750	Technische Strömungslehre

Dozenten:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien
- M.Sc. Verfahrenstechnik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11540 Regelungstechnik I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051010012
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jörg Roth-Stielow

Dozenten: • Jörg Roth-Stielow

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, BSc. EI  
• Pflichtmodul, BSc. EEn

Lernziele: Studierende können eine Regelstrecke modellieren und kennen die wichtigsten Regelsysteme. Sie können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.

Inhalt: • Beschreibung von Übertragungsstrecken  
• Stabilität von Regelsystemen  
• Herkömmliche Regelsysteme  
• Regelsysteme mit Rückführung eines vollständigen Satzes von Zustandsvariablen  
• Echtes Integralverhalten  
• Beobachter  
• Systemführung nach dem Prinzipunterlagerter Schleifen  
• Kaskadierte Regelsysteme

Literatur / Lernmaterialien: • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1 Springer, Berlin, 1999•  
• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989  
• Geering, H. P.: Regelungstechnik, Springer, Berlin, 2003  
• Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig, 1992

Lehrveranstaltungen und -formen: • 115401 Vorlesung Regelungstechnik I  
• 115402 Übung Regelungstechnik I



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min., 2x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11541 Regelungstechnik I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11580 Elektrische Maschinen I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051001011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Nejila Parspour

Dozenten: • Nejila Parspour

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, BSc. EI  
• Pflichtmodul, BSc. EEn

Lernziele: Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise elektrischer Maschinen. Sie kennen Entwurfsmethoden und -werkzeuge.

Inhalt: • Grundlagen der magnetischen Kreise und deren Auslegung  
• Grundlagen des Aufbaus von Wicklungen  
• Grundlagen des mechanischen Aufbaus  
• Arbeitsweise elektrischer Maschinen  
• Physikalische Effekte in elektrischen Maschinen

Literatur / Lernmaterialien: • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975  
• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B. G. Teubner, Stuttgart, 1988  
• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962  
• Kovács, K. P.: Transiente Vorgänge in Wechselstrommaschinen; Verlag der ...ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest, 1959  
• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936

Lehrveranstaltungen und -formen: • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I  
• 115802 Übung Elektrische Maschinen I

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min., 2x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11581 Elektrische Maschinen I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12420 Grundlagen Windenergie

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	060320011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.6
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Martin Kühn

Dozenten: • Martin Kühn

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Erneuerbare Energien Bachelor, Kernmodul, Wahlpflicht, 4
- Luft- u. Raumfahrttechnik Master, Spezialisierungsmodul, Wahl, 8
- Nachhaltige Elektr. Energieversorgung Master, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 8
- Energietechnik Master, Spezialisierungsmodul, Wahl, 8

Lernziele:

- Studierende haben Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergienutzung insbes. durch netzgekoppelte Windenergieanlagen.
- Die Studierenden sind in der Lage eine elementare Auslegung von Windenergieanlagen auszuführen unter der Berücksichtigung der lokalen Windpotenzials, des aerodynamischen, mechanischen und elektrischen Anlagenkonzepts auch deren Regelung und Betrieb im elektrischen Netz.
- Ebenfalls können die Wirtschaftlichkeit sowie Aspekte der Energiepolitik und des Natur- u. Umweltschutzes beurteilt werden.

Inhalt:

- **Windenergienutzung I**  
Einleitung, Historie & Potenziale, Windbeschreibung für Ertragsberechnung, Standortwahl und Windparkaspekte, Typologie und Funktion von Windenergieanlagen, Aerodynamische Auslegung und Blattelement-Impulstheorie, Kennlinien und Leistungs-begrenzung, Konstruktiver Aufbau: 1. Mechanik, 2. Elektrisches System und Regelung, Anlagenkonzepte für Netzverbund- und Inselbetrieb, Hybridsysteme Dynamische Belastungen, Offshore-Windenergieanlagen, Wirtschaftlichkeit, Energiepolitische Fragen
- **Windenergielabor I**  
4 Laborversuche einschl. Vor- und Nachbereitung: Windmesstechnik, Leistungskurvenmessung im Windkanal, Leistungsbegrenzung und -regelung, Generatorkennlinie anhand einer Klein-Wind-energie-anlage

Literatur / Lernmaterialien: • Skript zur Vorlesung und Übung



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

	<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner, 5. Aufl., 2007</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 124201 Vorlesung Windenergienutzung I</li><li>• 124202 Übung Windenergienutzung I</li><li>• 124203 Vorlesung Windenergielabor</li><li>• 124204 Übung Windenergielabor</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48,3 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 131,7 h Gesamt:180 h
Prüfungsleistungen:	Prüfung: 120 min. schriftlich
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12421 Grundlagen Windenergie</li></ul>
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12450 Wasserkraft und Wasserbau

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	021410004
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	5.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Silke Wieprecht

Dozenten:

- Silke Wieprecht
- Albert Ruprecht

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Erneuerbare Energien (B.Sc.)

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen des baulichen und maschinenbaulichen Aufbaus und der einzelnen Komponenten von Wasserkraftanlagen. Sie können eine elementare Auslegung von Wasserkraftanlagen ausführen unter der Berücksichtigung sowohl der umweltspezifische Anforderungen an den Bau und den Betrieb von Wasserkraftanlagen als auch deren Regelung und Betrieb im elektrischen Netz.

Inhalt: Einführend wird auf die notwendigen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung sowie die genutzten und noch nutzbaren Potenziale der Wasserkraft eingegangen. Im Weiteren werden folgende Themen behandelt:

- Bauliche und maschinenbauliche Bestandteile einer Wasserkraftanlage
- Einteilung und Aufbau von Wasserkraftanlagen
- Funktionsweise und Besonderheiten von Pumpspeichieranlagen
- Turbinentypen und der Arbeitsweisen sowie deren Bemessung
- Auslegung der Leistung einer WKA
- Hydraulische Bemessung
- Umweltaspekte (Durchgängigkeit, Fischauf- und -abstiegsanlagen, Mindestwasser, Hochwasserschutz)
- Betrieb und Regelung von WKA
- Netzregelung mit WKA

Literatur / Lernmaterialien: Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 124501 Vorlesung Wasserbau und Wasserkraft
- 124502 Übung Wasserbau und Wasserkraft



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 52,5 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127,5 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen:

Prüfung: Wasserbau und Wasserkraft, 1,0, schriftlich, 120 min.

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 12451 Wasserkraft und Wasserbau

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12460 Konstruktionslehre II (EE & LRT)

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	060320002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Martin Kühn

Dozenten:

- Peter Schnauffer
- Martin Kühn

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Erneuerbare Energien Bachelor, Kernmodul, Wahlpflicht, 5
- Luft- u. Raumfahrttechnik Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 3

Lernziele:

Verständnis, Berechnung und Anwendung der Grundlagen der Konstruktionslehre anhand typischer Bewegungselemente aus den Bereichen Luft- und Raumfahrttechnik und mechanischen Energiewandler

Inhalt:

- **Konstruktionselemente II**  
Bauweisen, Gestaltung und Auslegung von Gleit- und Wälzlager, Welle-Nabe-Verbindungen, Kupplungen, Zahnradgetriebe
- **Konstruktionspraktikum**  
Erlernen und Umsetzen von Konstruktionsweisen anhand von komplexen wie auch individuellen Konstruktionen, die über das gesamte Semester hinweg betreut und ausgearbeitet werden

Literatur / Lernmaterialien:

- Skript zur Vorlesung, Übung
- Roloff/Matek, Maschinenelemente, 18. Aufl., Vieweg

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 124601 Vorlesung Konstruktionselemente II
- 124602 Übung Konstruktionselemente II
- 124603 Seminar Konstruktionspraktikum

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  
Gesamt: 180 h



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Prüfungsleistungen:

- **Konstruktionselemente II**  
0.33, LBP (Klausur 30 min.)
- **Konstruktionspraktikum**  
0.67, LBP (Festigkeitsnachweis, technische Zeichnung, Stückliste)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 12461 Konstruktionslehre II (EE & LRT)
- 12462 Konstruktionspraktikum

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13750 Technische Strömungslehre

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042010001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eberhard Göde

Dozenten: • Eberhard Göde

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: 4. Semester, Wahlpflichtfach Gruppe 1, B.Sc. Maschinenbau

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge der Strömungsmechanik, sie sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlage zu analysieren und auszulegen.

Inhalt:

- Eigenschaften von Fluiden,
- Stromfadentheorie und ihre Anwendung auf reibungsfreie und reibungsbehaftete Fluide
- Impuls- und Impulsmomentensatz
- Tragflügeltheorie
- Ähnlichkeitskennzahlen
- mehrdimensionale Strömungen, Grenzschichten
- Strömung idealer Gase

Literatur / Lernmaterialien: Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre
- 137502 Übung Technische Strömungslehre
- 137503 Seminar Technische Strömungslehre

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen: Prüfung: 120 min. schriftlich



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Medienform:

- Tafelanschrieb
- PPT-Präsentationen
- Skript zur Vorlesungen

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 13751 Technische Strömungslehre

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11140 Konstruktionslehre I (Erneuerbare Energien)

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	060320003
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	5.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Martin Kühn

Dozenten:

- Jan Pfaff
- Martin Kühn

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Erneuerbare Energien Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 1-2

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage:

- aufgrund des geschulten Vorstellungs-vermögens technische Zusammenhänge darzustellen,
- technische Zeichnungen zu lesen und per Handskizze und CAD anzufertigen
- Grundlagen der Konstruktionslehre anhand typischer Verbindungselemente und anhand von Wellen zu verstehen, zu berechnen und anzuwenden.

Inhalt:

- Darstellungstechnik  
Schnellkurs im normgerechten Technischen Zeichnen: Geschichte/Normung, Darstellung (Schnitt, Bruch, ...), Maßeintragungen, Ober-flächenzeichen und Wortangaben, Sinnbilder (Schrauben, Niete, ...), Toleranzen und Passungen aufgeteilt in drei Einzelarbeiten (isometrische Freihandskizze, bemaßte Freihand-fertigungszeichnung, Technische Zeichnung (CAD) im Format DIN A1)
- Konstruktionselemente I  
Entscheidungsverfahren im Konstruktions-prozess, Normen, Passungssysteme, Konstruktionsphilosophien (fail safe, safe life, damage tolerance), Nachweise und Festigkeitsberechnung im Flugzeug-, Maschinen- und Apparatebau, Niet-, Schraub-, Kleb- und Schweißverbindungen, Wellen einschl. Gestaltfestigkeit

Literatur / Lernmaterialien:

- Skript zur Vorlesung und Übung
- Roloff/Matek, Maschinenelemente, 18. Aufl., Vieweg



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 111401 Vorlesung Darstellungstechnik I
- 111402 Übung Darstellungstechnik I
- 111403 Vorlesung Konstruktionselemente I
- 111404 Übung Konstruktionselemente I

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 53 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen:

- Darstellungstechnik I 0.5, LBP (Techn. Zeichnung)
- Konstruktionselemente I 0.5, LBP (Klausur 105 min.)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 11141 Darstellungstechnik I
- 11142 Konstruktionselemente I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11220 Technische Thermodynamik I + II

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042410003
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	8.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans Müller-Steinhagen

Dozenten: • Hans Müller-Steinhagen

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

Kernmodul 3. und 4. Fachsemester

- BSc Maschinenbau
- BSc Fahrzeug- und Motorentechnik
- BSc Umweltschutztechnik
- BSc Verfahrenstechnik
- BSc Kybernetik

Lernziele:

Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden

- können energetische Bilanzierungen von Energiewandlungsprozessen, die unter Wärmeerscheinungen ablaufen, durch-führen,
- sind in der Lage die Prinzipien der energetischen Bilanzierung auf technische Prozesse anzuwenden
- können Größen bestimmen, die zur Be-schreibung des thermodynamischen Zustands unterschiedlicher Arbeitsmittel (Reinstoffe, fluide Mischungen) erforderlich sind.

Inhalt:

Ziel der Vorlesung und Übungen dieses Moduls ist es, einen wichtigen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fachwissen zur Beschreibung und Bewertung von Energiewandlungsvorgängen zu leisten. Die Vorlesung

- definiert Grundbegriffe (System, Zustandsgrößen, Prozessgrößen)
- führt den nullten Hauptsatz ein,
- vermittelt den ersten Hauptsatz in den Formulierungen für stationäre, instatio-näre, offene, geschlossene Systeme,
- vermittelt die Grundlagen idealer Gase (kinetische Gastheorie, Gesetz von Avo-gadro, thermische und kalorische Zu-standsgleichungen, Wärmekapazitäten, Entropie, T,s-Diagramm,einfache Zustandsänderungen),
- führt den zweiten Hauptsatz ein und verdeutlicht dessen Anwendung bei Wärme/ Kraft-, Kältemaschinen und



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<p>Wärmepumpen, dem Carnot-Prozess, reversible und irreversible Prozesse,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• definiert den Exergiebegriff und wendet diesen auf Wärme, geschlossene und offene Systeme an,</li><li>• vermittelt die Grundlagen reiner realer Arbeitsmittel (Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, <math>p,T</math>-, <math>p,v</math>-, <math>T,s</math>-, <math>\log(p)</math>, <math>h</math>-, <math>h,s</math>-Diagramm, einfache Zustandsänderungen, Gleichung von Clausius-Clapeyron), von Gasgemischen und feuchter Luft (<math>h,x</math>-Diagramm),</li><li>• führt thermodynamische Kreisprozesse ohne Phasenwechsel (Otto-, Diesel-, Stirling-, Joule-Prozess, Verdichter, Gaskältemaschinen) und mit Phasenänderung (Clausius-Rankine-, reale Dampfkraft-, Gas- und Dampf-, Kaltdampf-Prozesse) ein,</li><li>• vermittelt die Thermodynamik der einfachen chemischen Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Verbrennung, freie Enthalpie, Gasreaktionen, chemisches Gleichgewicht, dritter Hauptsatz)</li></ul>
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Müller-Steinhagen, Heidemann: Technische Thermodynamik Teil 1 und 2, Vorlesungsmanuskript, MC-Aufgaben für e-learning via Internet,</li><li>• E. Hahne: Technische Thermodynamik - Einführung und Anwendung, Oldenbourg Verlag München 2004</li><li>• Schmidt, Stephan, Mayinger: Technische Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin.</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I</li><li>• 112202 Übung Technische Thermodynamik I</li><li>• 112203 Vorlesung Technische Thermodynamik II</li><li>• 112204 Übung Technische Thermodynamik II</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 84 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h</p> <p>Gesamt: 360 h</p>
Studienleistungen:	Studienleistungen: Zwei bestandene Zulassungsklausuren als Prüfungszulassung
Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung nach dem 4. Semester, Dauer: 3 h
Medienform:	<p>Vorlesung: Beamerpräsentation</p> <p>Übung: Overhead-Projektoranschrieb</p>



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 11221 Technische Thermodynamik I + II

Exportiert durch:

Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Umweltschutztechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11500 Elektrische Energietechnik

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051010001
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	8.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jörg Roth-Stielow

Dozenten:

- Stefan Tenbohlen
- Jörg Roth-Stielow

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

Pflichtmodul

- BSc. EI
- BSc. Erneuerbare Energien

Lernziele:

Studierender hat Grundkenntnisse der elektrischen Energieerzeugung, -übertragung und -verteilung sowie derelektrischen Maschinen und leistungselektronischen Stellglieder.

Inhalt:

- Aufgabe und Bedeutung der elektrischen Energieversorgung,
- Energieumwandlung in Kraftwerken,
- Elektrizitätswirtschaft und Investitionstheorie,
- Aufbau von elektrischen Energie-versorgungsnetzen und Bordnetzen,
- Lastflüsse, Kurzschlussströme, Überspannungen in elektrischen Versorgungsnetzen,
- Sicherheitstechnik,
- elektrischer Unfall,
- Elektrischer Energiefluss als Informations- und Arbeitsmedium,
- Leistungselektronik u. Regelungs-technik als Teilgebiete der Energietechnik,
- Gleichstrommaschine,
- Transformator,
- Asynchronmaschine, Synchronmaschine

Literatur / Lernmaterialien:

- Vorlesungsskripte,
- Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2005
- Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2006
- Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975
- Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 1988





## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 115001 Vorlesung Energietechnik I</li><li>• 115002 Übung Energietechnik I</li><li>• 115003 Vorlesung Energietechnik II</li><li>• 115004 Übung Energietechnik II</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h  Selbststudium/Nacharbeitszeit: 186 h  Gesamt: 270 h
Studienleistungen:	
Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klausur Elektrische Energietechnik 1 (90 min., 2x pro Jahr) , Gewichtung: 0,5</li><li>• Klausur Elektrische Energietechnik 2 (90 min., 2x pro Jahr) , Gewichtung: 0,5</li></ul>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 11501 Elektrische Energietechnik I</li><li>• 11502 Elektrische Energietechnik II</li></ul>
Exportiert durch:	Fakultät für Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li><li>• B.Sc. Technikpädagogik</li><li>• M.Sc. Technikpädagogik</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11530 Einführung Erneuerbare Energien

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	050513010
Leistungspunkte:	9.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Stefan Tenbohlen

**Dozenten:**

- Silke Wieprecht
- Harald Drück
- Martin Kühn
- Hans Müller-Steinhagen
- Albert Ruprecht
- Günter Scheffknecht
- Stefan Tenbohlen
- Jürgen H. Werner

**Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:**

Erneuerbare Energien (B.Sc.), 1. Sem.

**Lernziele:**

Die Veranstaltung gibt eine Einführung in Erneuerbaren Energien. Die Studierenden sind anschließend in der Lage:

- die Bedeutung und die Potenziale verschiedener Erneuerbarer Energien (Solarthermie, Photovoltaik, Windenergie, Wasserkraft, Biomasse) quantitativ einzuschätzen,
- Berechnungen des Energieertrags, des Wirkungsgrades und der Wirtschaftlichkeit durchzuführen,
- Erneuerbarer Energien in unterschiedliche Energieanwendungen und ins internationale Energiesystem einzuordnen.

**Inhalt:****Vorlesung:**

- Energiedaten, Umwelt- u. Klimaschutz und erneuerbare Energien, persönlicher Energieverbrauch, Globale Kreisläufe und -bilanzen (Solar, Wind, Wasser, CO<sub>2</sub>, etc.)
- Sonneneinstrahlung, Potentiale der Solarenergienutzung
- Solarthermie
- Photovoltaik
- Windenergie
- Wasserkraft, Meeresströmungs- und Wellenenergie
- Therm. Nutzung von Biomasse, Biotreibstoffe
- Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe, Energiekosten und -preise, wirtschaftliche und energetische Analysen,
- Energienszenarien



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

- Exkursionen zu Beispielanlagen, Unternehmen, Instituten in der Region

### Übung:

- Hörsaalübungen zu den Vorlesungsinhalten

### Literatur / Lernmaterialien:

- V. Quaschnig, *Regenerative Energiesysteme*, Hanser-Verlag,
- V. Quaschnig, *Erneuerbare Energien und Klimaschutz*, Hanser-Verlag
- ergänzendes Skriptum und online-Materialien

### Lehrveranstaltungen und -formen:

- 115301 Vorlesung Erneuerbare Energien
- 115302 Übung Erneuerbare Energien
- 115303 Exkursion Erneuerbare Energien

### Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 207 h

Gesamt: 270 h

### Prüfungsleistungen:

Prüfungsvoraussetzung: keine

Prüfung: schriftliche Klausur 120 min.

### Prüfungsnummer/n und -name:

- 11531 Einführung Erneuerbare Energien

### Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11600 Praktikum Erneuerbare Energien

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	050310011
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Stefan Tenbohlen

Dozenten: • Ulrich Schärli

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul, 4. Fachsemester, B.Sc., Erneuerbare Energien

Lernziele: Studierende kennen die Verhaltensregeln in einem Labor und sind mit den elektrischen Sicherheitseinrichtungen vertraut. Studierende kennen die prinzipielle Funktionsweise der Energieerzeugung und -übertragung.

Inhalt: Sicherheitsseminar über die Gefahren des elektrischen Stromes und vier grundlegende Versuche aus Katalog

Literatur / Lernmaterialien: Umdrucke und Anleitungen zu den Versuchen

Lehrveranstaltungen und -formen: • 116001 Vorlesung Sicherheitsseminar  
• 116002 Praktikum Erneuerbare Energien

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 79 h  
Gesamt: 100 h

Studienleistungen: • Unbenotete Eingangstests während der Anwesenheitszeiten  
• Durchführung  
• Unbenotete Studienleistung

Prüfungsnummer/n und -name: • 11601 Praktikum Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12210 Einführung in die Elektrotechnik

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051001001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	7.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Nejila Parspour

Dozenten:

- Enzo Cardillo
- Nejila Parspour

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

Pflichtmodul, BSc.

- fmt
- kyb
- mach
- tema
- tp(mach)
- verf
- EEn

Lernziele:

Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.

Inhalt:

- Elektrischer Gleichstrom
- Elektrische und magnetische Felder
- Wechselstrom
- Halbleiterelektronik
- Digitalelektronik
- Elektronik für Sensorik und Aktorik
- Elektrische Maschinen

Literatur / Lernmaterialien:

- Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005
- Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002
- Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 122101 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik
- 122102 Übungen Einführung in die Elektrotechnik
- 122103 Praktikum Einführung in die Elektrotechnik

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 73,5 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 106,5 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsvorleistung:

unbenotetes Praktikum

Prüfungsleistungen:

Benotete Abschlußklausur

Klausur (120 min., 2x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 12211 Einführung in die Elektrotechnik
- 12212 Einführung in die Elektrotechnik: Praktikum

Exportiert durch:

Fakultät für Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Mechatronik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 19430 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	074011100
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Arnold Kistner

Dozenten: • Arnold Kistner

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Luft- und Raumfahrttechnik Bachelor, Kernmodul, Pflichtfach, 1. Semester  
• Erneuerbare Energien Bachelor, Kernmodul, Pflichtfach, 1. Semester

Lernziele: Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Gebieten der Statik starrer Körper und aus Teilen der Elastostatik zu lösen.

Inhalt: • Grundlagen der Vektorrechnung (Vektorbegriff, Rechenregeln der Vektoralgebra, Koordinatendarstellung von Vektoren, Koordinatentransformation), Vektoren und Vektorsysteme in der Mechanik  
• Statik starrer Körper (Kräfte, Kräftesysteme und deren Momente, Gewichtskräfte und Schwerpunkt, Schnittprinzip, Gleichgewichtsbedingungen der Statik (Kräfte- und Momentengleichgewicht), Haftreibkräfte)  
• Elastostatik (Zug-, Druck- und Scherspannungen, resultierende Dehnungen und Verdrillungen, Stoffgesetze (insbesondere Hookesches Gesetz), innere Kräfte und Momente an Balken (Längs- und Querkkräfte, Biegemomente), Balkenstatik, Balkenbiegung, Überlagerungsprinzip)

Literatur / Lernmaterialien: • Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1: Statik. Springer, ISBN 978-3-540-68394-0.  
• Eigenes Skript.

Lehrveranstaltungen und -formen: • 194301 Vorlesung Technische Mechanik 1 (LRT)  
• 194302 Übung Technische Mechanik 1 (LRT)

Abschätzung Arbeitsaufwand: 180 h (42h Präsenzzeit, 138h Selbststudium)





## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Prüfungsleistungen:	001 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)Klausur, Gewichtung 1.00, Dauer 120 min
Medienform:	Vortrag, Animationen, Filme, Übungen in Kleingruppen
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 19431 Technische Mechanik 1 (LRT, EE)</li></ul>
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 19440 Technische Mechanik 2 (EE)

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	074011105
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Arnold Kistner

Dozenten: • Arnold Kistner

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Erneuerbare Energien Bachelor, Kernmodul, Pflichtfach, 2. Semester

Lernziele: Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus Gebieten der Elastostatik, Festigkeitslehre, Kinematik und Dynamik zu lösen.

Inhalt: 

- Elastostatik (Allgemeiner Spannungszustand, Mohrscher Kreis, Torsion von Wellen)
- Kinematik (ebene und räumliche Bewegungen von Punkten und starren Körpern, Relativbewegungen, Absolut- und Relativ-Geschwindigkeiten und -Beschleunigungen)

Literatur / Lernmaterialien: Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik. Springer, ISBN 978-3-540-70762-2. Eigenes Skript.

Abschätzung Arbeitsaufwand: 90 h (21h Präsenzzeit, 69h Selbststudium)

Prüfungsleistungen: 001 Technische Mechanik 2 (EE) Klausur, Gewichtung 1.00, Dauer 60 min

Medienform: Vortrag, Animationen, Filme, Übungen in Kleingruppen

Prüfungsnummer/n und -name: • 19441 Technische Mechanik 2 (EE)

Studiengänge die dieses Modul nutzen : • B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 300 Ergänzungsmodule

zugeordnet zu: Studiengang

---

Zugeordnete Module:	310	Energiewandlung und -anwendung
	320	Erweiterte Grundlagen

---

---



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 310 Energiewandlung und -anwendung

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	11590	Photovoltaics I
	12420	Grundlagen Windenergie
	12430	Solarthermie I
	12440	Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
	12450	Wasserkraft und Wasserbau
	12470	Techniken zur Rationellen Energieanwendung
	13060	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
	13750	Technische Strömungslehre
	13830	Grundlagen der Wärmeübertragung
	13940	Energie- und Umwelttechnik
	14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II
	18360	Rationelle Wärmeversorgung

Dozenten:

Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Technische Biologie
- B.Sc. Softwaretechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Wirtschaftsinformatik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Architektur und Stadtplanung
- B.Sc. Technikpädagogik
- BA (Komb) Germanistik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11590 Photovoltaics I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	055130002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Englisch	Modulverantwortlicher:	Jürgen H. Werner

Dozenten: • Jürgen H. Werner

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Pflichtmodul, 4. Fachsemester, BSc. Elektrotechnik und Informationstechnik; Schwerpunkte: Elektrische Energie-systeme, Mikro- und Optoelektronik.
- Pflichtmodul, 4. Fachsemester, BSc. Erneuerbare Energien; Schwerpunkt: Elektrische Energie-systeme.

Lernziele: Kenntnisse der Grundlagen der Photovoltaik, Verständnis der Zusammenhänge der physikalischen Grundlagen und der Herstellung von Solarzellen

Inhalt:

- Energy data
- The solar spectrum
- Potential of solar radiation
- Status of PV Industry
- Photovoltaic systems
- Generation and recombination in semiconductors
- Current/voltage-curve of solar cells
- Maximum efficiency of solar cells
- Preparation of crystalline silicon
- Technology of crystalline silicon solar cells
- Amorphous silicon solar cells
- Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub> solar cells
- Photovoltaic systems

Literatur / Lernmaterialien:

- Goetzberger, Voß, Knobloch, Sonnenenergie: Photovoltaik, Teubner, 1994
- P. Würfel, Physik der Solarzellen, Spektrum, 1995
- M. A. Green, Solar Cells - Operating Principles, Technology and System Applications, Centre for Photovoltaic Devices and Systems, Sydney, 1986
- F. Staiß, Photovoltaik - Technik, Potentiale und Perspektiven der solaren Stromerzeugung, Vieweg, 1996



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 115901 Vorlesung Photovoltaics I
- 115902 Übungen Photovoltaics I

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h  
Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (90 min, 2 x pro Jahr)

Medienform:

Powerpoint, Tafel

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 11591 Photovoltaics I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12420 Grundlagen Windenergie

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	060320011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.6
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Martin Kühn

Dozenten: • Martin Kühn

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Erneuerbare Energien Bachelor, Kernmodul, Wahlpflicht, 4
- Luft- u. Raumfahrttechnik Master, Spezialisierungsmodul, Wahl, 8
- Nachhaltige Elektr. Energieversorgung Master, Vertiefungsmodul, Wahlpflicht, 8
- Energietechnik Master, Spezialisierungsmodul, Wahl, 8

Lernziele:

- Studierende haben Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergienutzung insbes. durch netzgekoppelte Windenergieanlagen.
- Die Studierenden sind in der Lage eine elementare Auslegung von Windenergieanlagen auszuführen unter der Berücksichtigung der lokalen Windpotenzials, des aerodynamischen, mechanischen und elektrischen Anlagenkonzepts auch deren Regelung und Betrieb im elektrischen Netz.
- Ebenfalls können die Wirtschaftlichkeit sowie Aspekte der Energiepolitik und des Natur- u. Umweltschutzes beurteilt werden.

Inhalt:

- **Windenergienutzung I**  
Einleitung, Historie & Potenziale, Windbeschreibung für Ertragsberechnung, Standortwahl und Windparkaspekte, Typologie und Funktion von Windenergieanlagen, Aerodynamische Auslegung und Blattelement-Impulstheorie, Kennlinien und Leistungs-begrenzung, Konstruktiver Aufbau: 1. Mechanik, 2. Elektrisches System und Regelung, Anlagenkonzepte für Netzverbund- und Inselbetrieb, Hybridsysteme Dynamische Belastungen, Offshore-Windenergieanlagen, Wirtschaftlichkeit, Energiepolitische Fragen
- **Windenergielabor I**  
4 Laborversuche einschl. Vor- und Nachbereitung: Windmesstechnik, Leistungskurvenmessung im Windkanal, Leistungsbegrenzung und -regelung, Generatorkennlinie anhand einer Klein-Wind-energie-anlage

Literatur / Lernmaterialien: • Skript zur Vorlesung und Übung



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

	<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Gasch, J. Twele, Windkraftanlagen, Teubner, 5. Aufl., 2007</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 124201 Vorlesung Windenergienutzung I</li><li>• 124202 Übung Windenergienutzung I</li><li>• 124203 Vorlesung Windenergielabor</li><li>• 124204 Übung Windenergielabor</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48,3 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 131,7 h  Gesamt:180 h
Prüfungsleistungen:	Prüfung: 120 min. schriftlich
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12421 Grundlagen Windenergie</li></ul>
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12430 Solarthermie I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042410022
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans Müller-Steinhagen

**Dozenten:**

- Harald Drück
- Hans Müller-Steinhagen

**Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:**

- Wahlmodul ab 5. Semester für
- MSc Umweltschutztechnik,
  - MSc Technologiemanagement
  - MSc Maschinenbau
  - MSc Kybernetik
  - BSc Erneuerbare Energien

**Lernziele:**

- Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden können
- die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen
  - kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Nieder-temperaturbereich
  - kennen Anlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und für industrielle Prozesswärme mittels Solarenergie
  - kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme.

**Inhalt:**

Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz saisonaler Wärmespeicher, deren Modellierung sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung wird ausführlich diskutiert. Neben aktiver Solarenergienutzung sind die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung

**Literatur / Lernmaterialien:**

- J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Norbert Fisch / Bruno Möws / Jürgen Zieger: Solarstadt Konzepte, Technologien, Projekte, W. Kol-hammer, 2001 ISBN 3-17-015418-4</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 124301 Vorlesung Solarthermie I</li><li>• 124302 Übungen mit Workshop Solarthermie I</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 31,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 149 h Gesamt: 180,5 h
Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung nach jedem Vorlesungs-Semester angeboten, Dauer 60 min;
Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafelanschrieb
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12431 Solarthermie I</li></ul>
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>

**Modul 12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse**

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042500002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.5
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Günter Scheffknecht

## Dozenten:

- Ludger Eltrop
- Günter Scheffknecht

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

- Erneuerbare Energien Bachelor, Ergänzungsmodul,
- Pflicht im Bachelor-Schwerpunktstudium Thermische Energiesysteme
- Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit Gruppe Energiewandlung und Anwendung, 5

## Lernziele:

Die Studierenden haben die Grundlagen der Nutzung von Biomasse verstanden. Sie kennen Qualität, Verfügbarkeit und Potentiale von Biomasse, die wichtigsten Umwandlungsverfahren Verbrennung, Vergasung und Fermentation, die damit verbundenen Emissionen sowie die nachgeschalteten Prozesse zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung. Sie können ihre erlangten Kenntnisse für die Beurteilung des verstärkten Einsatzes von Biomasse zur Energieerzeugung einsetzen. Des Weiteren können sie Anlagen- und Nutzungskonzepte beurteilen und erstellen.

## Inhalt:

**I: Bereitstellung von biogenen Energieträgern (Eltrop):**

- Biologische und verfahrenstechnische Grundlagen zur Produktion und Bereitstellung von Biomasse als Brennstoff zur energetischen Nutzung,
- technisch-wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven und ökologische Auswirkungen
- Einordnung der systemanalytischen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge
- Rahmenbedingungen einer Nutzung in Energiesystem

**II: Energetische Nutzung von Biomasse (Scheffknecht)**

- Brennstofftechnische Charakterisierung von Biomasse
- Einführung in Verbrennungs- und Vergasungstechnologien sowie die Fermentation
- Emissionsverhalten und Einführung in die Abgasreinigung
- Einführung in die Umwandlungsverfahren zur Erzeugung von Strom und/oder Wärme
- Einführung in die Erzeugung regenerativer Kraft- und Brennstoffe



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

Literatur / Lernmaterialien:	<b>I:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsmanuskript</li></ul> <b>II:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsmanuskript</li><li>• Lehrbuch: Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2001</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 124401 Vorlesung Bereitstellung von biogenen Energieträgern</li><li>• 124402 Vorlesung Energetische Nutzung von Biomasse</li><li>• 124403 Übung Energetische Nutzung von Biomasse</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 47,25 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132,75 h Gesamt:180 h
Prüfungsleistungen:	„Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse“: schriftlich, 120 min. (eine gemeinsame Prüfung über beide Vorlesungen)
Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb</li><li>• PPT-Präsentationen</li><li>• Skripte zu den Vorlesungen</li></ul>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12441 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse</li></ul>
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12450 Wasserkraft und Wasserbau

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	021410004
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	5.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Silke Wieprecht

Dozenten:

- Silke Wieprecht
- Albert Ruprecht

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Erneuerbare Energien (B.Sc.)

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen des baulichen und maschinenbaulichen Aufbaus und der einzelnen Komponenten von Wasserkraftanlagen. Sie können eine elementare Auslegung von Wasserkraftanlagen ausführen unter der Berücksichtigung sowohl der umweltspezifische Anforderungen an den Bau und den Betrieb von Wasserkraftanlagen als auch deren Regelung und Betrieb im elektrischen Netz.

Inhalt: Einführend wird auf die notwendigen Voraussetzungen und Möglichkeiten der Wasserkraftnutzung sowie die genutzten und noch nutzbaren Potenziale der Wasserkraft eingegangen. Im Weiteren werden folgende Themen behandelt:

- Bauliche und maschinenbauliche Bestandteile einer Wasserkraftanlage
- Einteilung und Aufbau von Wasserkraftanlagen
- Funktionsweise und Besonderheiten von Pumpspeichieranlagen
- Turbinentypen und der Arbeitsweisen sowie deren Bemessung
- Auslegung der Leistung einer WKA
- Hydraulische Bemessung
- Umweltaspekte (Durchgängigkeit, Fischauf- und -abstiegsanlagen, Mindestwasser, Hochwasserschutz)
- Betrieb und Regelung von WKA
- Netzregelung mit WKA

Literatur / Lernmaterialien: Skript zur Vorlesung

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 124501 Vorlesung Wasserbau und Wasserkraft
- 124502 Übung Wasserbau und Wasserkraft



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 52,5 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127,5 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen:

Prüfung: Wasserbau und Wasserkraft, 1,0, schriftlich, 120 min.

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 12451 Wasserkraft und Wasserbau

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12470 Techniken zur Rationellen Energieanwendung

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	041210002
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	3.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Alfred Voß

Dozenten: • Alfred Voß

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: B.Sc. Een, 4./6. Semester

Lernziele: Die Studierenden verstehen die Grundlagen der rationellen Energieanwendung und Methoden zur quantitativen Bilanzierung und Analyse von Energiesystemen. Die Teilnehmer/-innen wissen wichtige Systeme zur Rationellen Energieanwendung in der Industrie und im Gebäudebereich. Sie können Anlagenkonzepte erstellen, analysieren und bewerten.

Inhalt:

- Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen
- Exergie- und Pinch-Point-Analyse
- Prozessketten- und Hybridanalyse
- Systemvergleiche von Energieanlagen
- Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung
- Abwärmenutzungssysteme
- Wärmerückgewinnung
- neue Energiewandlungstechniken und Sekundärenergieträger

Empfehlung (fakultativ): IER- Exkursion zum Thema "Energiewirtschaft / Energietechnik"

Literatur / Lernmaterialien: Manuskript Online

Strauß, Karl  
Kraftwerkstechnik: Zur Nutzung Fossiler, Nuklearer und Regenerativer Energiequellen:  
Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag 2006

Rudolph, M., Wagner, U.  
Energieanwendungstechnik: Wege und Techniken zur effizienteren Energienutzung  
Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag 2008



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 124701 Vorlesung Techniken zur Rationellen Energieanwendung
- 124702 Übung Techniken zur Rationellen Energieanwendung

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:32 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:58 h

Gesamt:90 h

Prüfungsleistungen:

Prüfung: 60 Minuten schriftlich

Medienform:

Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Lehrfilme,  
begleitendes Manuskript

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 12471 Techniken zur Rationellen Energieanwendung

Exportiert durch:

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien



**Modul 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik**

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	041310001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Michael Schmidt

Dozenten: • Michael Schmidt

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft (Bachelor), K, P, 5

Kompetenzfeld:

- mach (BSc.)
- tm (BSc.)
- ver (BSc.)
- Umweltschutztechnik (MSc.)
- Erneuerbare Energien (BSc.)

Lernziele: Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik haben die Studenten die Anlagen und deren Systematik der Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Räumen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können Sie grundlegende Auslegungen der Anlagen vornehmen.

Erworbene **Kompetenzen:**

Die Studenten

- sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut,
- kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes
- verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und funktion und den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit

Inhalt:

- Systematik der heiz- und raumluftechnischen Anlagen
- Strömung in Kanälen und Räumen
- Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung
- Wärmeleitung
- Thermodynamik feuchter Luft
- Verbrennung



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• meteorologische Grundlagen</li><li>• Anlagenauslegung</li><li>• thermische und lufthygienische Behaglichkeit</li></ul>
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007</li><li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimotechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li><li>• Rietschel, H.; Raumklimotechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li><li>• Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3.Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981</li><li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998</li><li>• Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Lehrbuch der Klimatechnik, Bd.1-Grundlagen. Bd.2-berechnung und Regelung. Bd.3-Bauelemente. Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1974-1977</li><li>• Knabe, G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 130601 Vorlesung und Übung Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen:	Prüfungsvorleistung: Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik: keine
Prüfungsleistungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik: 1.0, schriftlich, 120 Minuten
Medienform:	Vorlesungsskript
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13061 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik</li></ul>
Exportiert durch:	



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Umweltschutztechnik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13750 Technische Strömungslehre

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042010001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eberhard Göde

Dozenten: • Eberhard Göde

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: 4. Semester, Wahlpflichtfach Gruppe 1, B.Sc. Maschinenbau

Lernziele: Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge der Strömungsmechanik, sie sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlage zu analysieren und auszulegen.

Inhalt:

- Eigenschaften von Fluiden,
- Stromfadentheorie und ihre Anwendung auf reibungsfreie und reibungsbehaftete Fluide
- Impuls- und Impulsmomentensatz
- Tragflügeltheorie
- Ähnlichkeitskennzahlen
- mehrdimensionale Strömungen, Grenzschichten
- Strömung idealer Gase

Literatur / Lernmaterialien: Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre
- 137502 Übung Technische Strömungslehre
- 137503 Seminar Technische Strömungslehre

Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen: Prüfung: 120 min. schriftlich



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Medienform:

- Tafelanschrieb
- PPT-Präsentationen
- Skript zur Vorlesungen

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 13751 Technische Strömungslehre

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042410010
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans Müller-Steinhagen

Dozenten:

- Klaus Spindler
- Hans Müller-Steinhagen

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- B.Sc. Mach
- B.Sc. FMT
- B.Sc. TEMA
- B.Sc. ErnEn

Lernziele:

Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärmeübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärmetransportvorgänge anwenden.

Inhalt:

stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgleichung, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperaturausgleich im halbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Planck'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschließenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamtwärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode

Literatur / Lernmaterialien:



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li><li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li><li>• Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006</li><li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004</li><li>• Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage</li><li>• Formelsammlung und Datenblätter</li><li>• Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138301 Vorlesung Grundlagen der Wärmeübertragung</li><li>• 138302 Übung Grundlagen der Wärmeübertragung</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  Gesamt: 180 h
Prüfungsleistungen:	Prüfungsvoraussetzung: keine  Prüfung: schriftlich, 120 Minuten
Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes</li><li>• Folien auf Homepage verfügbar</li><li>• Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb</li></ul>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13831 Grundlagen der Wärmeübertragung</li></ul>
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik</li><li>• B.Sc. Technologiemanagement</li><li>• B.Sc. Maschinenbau</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li><li>• B.Sc. Technikpädagogik</li></ul>

**Modul 13940 Energie- und Umwelttechnik**

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042510001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Günter Scheffknecht

Dozenten: • Günter Scheffknecht

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc. Maschinenbau, Ergänzungsmodul, Kompetenzfeld, 6  
BSc. Erneuerbare Energien, Ergänzungsmodul, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit, 6  
MSc. Maschinenbau

Lernziele: Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien der Energieumwandlung und Vorräte sowie Eigenschaften verschiedener Primärenergieträger als Grundlagenwissen verstanden und können beurteilen, mit welcher Anlagentechnik eine möglichst hohe Energieausnutzung mit möglichst wenig Schadstoffemissionen erreicht wird. Die Studierenden haben damit für das weitere Studium und für die praktische Anwendung im Berufsfeld Energie und Umwelt die erforderliche Kompetenz zur Anwendung und Beurteilung der relevanten Techniken erworben.

Inhalt: **I: Vorlesung**

- 1) Grundlagen zur Energieumwandlung, Einheiten, energetische Eigenschaften, verschiedene Formen von Energie, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen verschiedener Systeme
- 2) Energiebedarf Statistik, Reserven und Ressourcen, Primärenergieversorgung und Endenergieverbrauch
- 3) Fossile Brennstoffe: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung: 1. Kohle, 2. Erdöl, 3. Erdgas 4. Heizwert,
- 4) Techniken zur Energieumwandlung in verschiedenen Sektoren: Stromerzeugung, Industrie, Hausheizungen
- 5) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen
- 6) Treibhausgasemissionen
- 7) Erneuerbare Energieträger: Geothermie, Wasserkraft, Sonnenenergie, Photovoltaik, Wind, Wärmepumpe, Biomasse,
- 8) Wasserstoff und Brennstoffzelle





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## II: Praktikum

Versuche mit Brennstoffen und an Feuerungsanlagen (3 Versuche)

## III: Exkursion zu einer industriellen Feuerungsanlage

Literatur / Lernmaterialien:

- Vorlesungsmanuskript
- Praktikumbeschreibungen
- World Energy Outlook, International Energy Agency, IEA
- Luftreinhaltung: Entstehung, Ausbreitung u. Wirkung v. Luftverunreinigungen; Meßtechnik, Emissionminderung u. Vorschriften 3. Verlag: Berlin; Heidelberg; u.a.: Springer-Verl. 1993, Verfasser: Baumbach, Günter
- Erneuerbare Energien und Klimaschutz. Verfasser: Volker Quaschnig, 2008 Carl Hanser Verlag, München

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 139401 Vorlesung Energie- und Umwelttechnik
- 139402 Übung Energie- und Umwelttechnik
- 139403 Praktikum Energie- und Umwelttechnik 3 Versuche je 3H
- 139404 Exkursion Energie- und Umwelttechnik

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 61 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 119 h

Gesamt:180 h

Prüfungsleistungen:

Prüfung: 120 min. schriftlich

Medienform:

- Tafelanschrieb
- PPT-Präsentationen
- Skripte zu den Vorlesungen und zum Praktikum

Prüfungsnummer/n und -name:

- 13941 Energie- und Umwelttechnik

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	070800010
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Andreas Kronenburg

Dozenten: • Andreas Kronenburg

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit

- BSc mach
- BSc fmt
- BSc tema
- Bsc ErnEn

Lernziele: Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung

Inhalt: **Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I:**

- Erhaltungsgleichungen, Thermodynamik, molekularer Transport, chemische Reaktion, Reaktionsmechanismen, laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen, Zündprozesse.

### **Grdlg Technischer Verbrennungsvorgänge II:**

- 3D-Navier-Stokes-Gleichungen reaktiver Strömungen; turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen; Flamelet-Konzepte; gestreckte Flammenstrukturen; Eigenschaften motorischer Verbrennung und Feuerungen; Schadstoffbildung.

Literatur / Lernmaterialien:

- Vorlesungsmanuskript
- Warnatz, Maas, Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag
- Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I
- 140902 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge II



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 48 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen:

Mündliche Prüfung, 40 Minuten

Medienform:

- Tafelanschrieb
- PPT-Präsentationen
- Skripte zu den Vorlesungen

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- DGewL Technikpädagogik / Maschinenwesen
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 18360 Rationelle Wärmeversorgung

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042410031
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Klaus Spindler

Dozenten: • Klaus Spindler

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum: • mach  
• tema

Lernziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur energieeffizienten Wärmeversorgung von Gebäuden. Sie sind mit den aktuellen Normen und Standards vertraut. Sie können den Wärme- und Feuchtetransport durch Wände berechnen und Dämmstärken durch Wirtschaftlichkeitsberechnungen optimieren. Sie können verschiedene Wärmeversorgungsanlagen energetisch, wirtschaftlich und ökologisch bewerten. Sie kennen die Vorgänge bei Verbrennungsprozessen und die Bewertungsgrößen von Heizkesseln. Sie haben einen Überblick über verschiedene Wärmeerzeugungs- und Wärmerückgewinnungssysteme und deren Effizienz. Sie können wärmetechnische Komponenten und Systeme bilanzieren und Vorschläge für einen geeigneten ressourcenschonenden Einsatz machen.

Inhalt: Energiewandlungskette, Aufteilung des Endenergieeinsatzes, Treibhaus-Problematik, Klimabeeinflussung, Wärmedurchgang, Formkoeffizient, negative Isolierwirkung, Wasserdampfdiffusion, Diffusionswiderstandsfaktor, Dampfdiffusion durch geschichtete ebene Wand, Feuchtigkeitsausscheidung, Glaser-Verfahren, feuchte Luft, h,x- Diagramm, Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Wärme-kosten einer Zentralheizung, Kosten-rechnung für Wärmedämmung, Verbrennungsprozesse, Heizwert, Brennwert, Brennstoffe, Luftüber-schuss, Zusammensetzung des feuchten und trockenen Rauchgases, Rechenbeispiel für Gasheizkessel, Kennwerte für Heizkessel, Kessel-wirkungsgrad, Betriebsbereitschafts-verluste, Jahresnutzungsgrad, Teil-lastnutzungsgrad, Wärmeer-zeugungsanlagen, Brennwerttechnik, Holzpelletfeuerung, Wärme-Kraft-kopplung, Wärmepumpen, Jahres-heizwärme- und Jahresheizenergie-bedarf, Wärmedurchgang durch Bau-teile, Luftwechsel, Lüftungswärme-bedarf, Fugendurchlasskoeffizient,



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

solare Wärmegevinne, Gesamtenergiedurchlassgrad, Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, Wärme-dämmstandards, Wärmeschutzverordnung, Energieeinsparung in Gebäuden, Energieeinsparverordnung, Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Rekuperatoren, Regeneratoren, Wärme-rohr, kreislaufverbundene Systeme, Rückwärmzahl, Rück-feuchtezahl, Rationelle Energie-nutzung in Schwimmbädern, Zentrale Wärmeversorgungs-konzepte, Fern-wärmeversorgung, Nahwärme-versorgung

Literatur / Lernmaterialien: Powerpoint-Folien der Vorlesung, Daten- u. Arbeitsblätter

Lehrveranstaltungen und -formen: • 183601 Vorlesung Rationelle Wärmeversorgung

Abschätzung  
Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 21 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h  
Gesamt: 90h

Studienleistungen: Keine

Prüfungsleistungen: Rationelle Wärmeversorgung, 1.0, mündlich, 60 min

Medienform: Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Anwendung des Stoffes , ergänzend Tafelanschrieb u. Overhead-Folien

Prüfungsnummer/n und -name: • 18361 Rationelle Wärmeversorgung

Studiengänge die dieses Modul nutzen : • B.Sc. Erneuerbare Energien  
• M.Sc. Verfahrenstechnik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 320 Erweiterte Grundlagen

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Zugeordnete Module	11540	Regelungstechnik I
	11550	Leistungselektronik I
	11560	Elektrische Energienetze I
	11570	Hochspannungstechnik I
	11580	Elektrische Maschinen I
	11620	Automatisierungstechnik I
	11700	Halbleitertechnik I
	12490	Energie und Umwelt
	12500	Grundzüge der Angewandten Chemie
	13780	Regelungs- und Steuerungstechnik
	13950	Energiewirtschaft und Energieversorgung
	14070	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen
	14150	Leichtbau
	14920	Technische Mechanik IV für Mathematiker
	20930	Technische Mechanik 3 (EE)

Dozenten:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Informatik
- B.Sc. Technische Biologie
- B.Sc. Softwaretechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Architektur und Stadtplanung
- B.Sc. Technikpädagogik
- BA (Komb) Informatik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11540 Regelungstechnik I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051010012
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jörg Roth-Stielow

Dozenten: • Jörg Roth-Stielow

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, BSc. EI  
• Pflichtmodul, BSc. EEn

Lernziele: Studierende können eine Regelstrecke modellieren und kennen die wichtigsten Regelsysteme. Sie können diese Anordnungen mathematisch beschreiben, hinsichtlich ihrer Stabilität beurteilen und Aufgabenstellungen lösen.

Inhalt: • Beschreibung von Übertragungsstrecken  
• Stabilität von Regelsystemen  
• Herkömmliche Regelsysteme  
• Regelsysteme mit Rückführung eines vollständigen Satzes von Zustandsvariablen  
• Echtes Integralverhalten  
• Beobachter  
• Systemführung nach dem Prinzipunterlagerter Schleifen  
• Kaskadierte Regelsysteme

Literatur / Lernmaterialien: • Lunze, Jan: Regelungstechnik 1 Springer, Berlin, 1999•  
• Unbehauen, H.: Regelungstechnik 1, Vieweg, Braunschweig, 1989  
• Geering, H. P.: Regelungstechnik, Springer, Berlin, 2003  
• Leonhard, W.: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig, 1992

Lehrveranstaltungen und -formen: • 115401 Vorlesung Regelungstechnik I  
• 115402 Übung Regelungstechnik I



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min., 2x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11541 Regelungstechnik I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11550 Leistungselektronik I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051010011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Jörg Roth-Stielow

Dozenten: • Jörg Roth-Stielow

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, BSc. EI  
• Pflichtmodul, BSc. EEn

Lernziele: Studierende kennen die wichtigsten Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren. Sie können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.

Inhalt: • Abschaltbare Leistungshalbleiter  
• Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder  
• Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller  
• Modulationsverfahren  
• Meßtechnik in der Leistungselektronik

Literatur / Lernmaterialien: • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik  
• B. G. Teubner, Stuttgart, 1989  
• Mohan, Ned: Power Electronics  
• John Wiley & Sons, Inc., 2003

Lehrveranstaltungen und -formen: • 115501 Vorlesung Leistungselektronik I  
• 115502 Übung Leistungselektronik I

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h  
Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen: Klausur (120 min., 2x pro Jahr)



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 11551 Leistungselektronik I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11560 Elektrische Energienetze I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	050310001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Stefan Tenbohlen

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Stefan Tenbohlen</li></ul>
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pflichtmodul, 5. Fachsemester, BSc. Elektrotechnik und Informationstechnik</li><li>• Pflichtmodul, 5. Fachsemester, BSc. Erneuerbare Energien</li></ul>
Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der elektrischen Energieübertragung und der Berechnungsverfahren für Leitungen und Netze
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufgaben des elektrischen Energienetzes</li><li>• Einpolige Ersatzschaltungen der Betriebselemente für symmetrische Betriebsweise</li><li>• Berechnung von Energieübertragungsanlagen und -netzen</li><li>• Betrieb elektrischer Energieversorgungsnetze</li><li>• Kurzschlussströme bei symmetrischem Kurzschluss</li><li>• Symmetrische Komponenten</li><li>• Einpoliger Erdschluss und Erdkurzschluss</li></ul>
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004</li><li>• Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 6. Aufl., 2005</li><li>• Hosemann (Hg.):Hütte Taschenbücher der Technik. Elektrische Energietechnik. Band 3: Netze. Springer-Verlag, Berlin, 2001</li><li>• Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag, 1. Aufl., 2006</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 115601 Vorlesung Elektrische Energienetze 1</li><li>• 115602 Übung Elektrische Energienetze 1</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min, 2x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11561 Elektrische Energienetze I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11570 Hochspannungstechnik I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	050310003
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Stefan Tenbohlen

Dozenten: • Stefan Tenbohlen

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, 5. Fachsemester, BSc. Elektrotechnik und Informationstechnik  
• Wahlmodul, 5. Fachsemester, BSc. Erneuerbare Energien

Lernziele: Studierender hat Kenntnisse der Grundlagen der Versuchs- und Messtechnik für Hochspannungsprüfungen, Verständnis der Zusammenhänge Festigkeit und Beanspruchung eines Isolierstoffsystems und des Aufbaus eines Isolationssystems

Inhalt: • Auftreten und Anwendung hoher Spannungen bzw. Ströme  
• Einführung in die Hochspannungsversuchstechnik  
• Berechnung elektrischer Felder  
• Grundlagen der Hochspannungsisoliertechnik  
• Isolierstoffsysteme in Hochspannungsgeräten

Literatur / Lernmaterialien: • Küchler: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 2005.  
• Beyer, Boeck, Möller, Zaengl: Hochspannungstechnik Springer-Verlag, Berlin, 1986  
• Kind, Feser: Hochspannungs-Versuchstechnik Vieweg, Braunschweig, 1995  
• Kind, Kärner: Hochspannungs-Isoliertechnik Vieweg, Braunschweig, 1982

Lehrveranstaltungen und -formen: • 115701 Vorlesung Hochspannungstechnik 1  
• 115702 Übung Hochspannungstechnik 1

Abschätzung Präsenzzeit: 42 h

Arbeitsaufwand: Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min, 2 x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11571 Hochspannungstechnik I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11580 Elektrische Maschinen I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051001011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Nejila Parspour

Dozenten: • Nejila Parspour

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, BSc. EI  
• Pflichtmodul, BSc. EEn

Lernziele: Studierende kennen den Aufbau und die Funktionsweise elektrischer Maschinen. Sie kennen Entwurfsmethoden und -werkzeuge.

Inhalt: • Grundlagen der magnetischen Kreise und deren Auslegung  
• Grundlagen des Aufbaus von Wicklungen  
• Grundlagen des mechanischen Aufbaus  
• Arbeitsweise elektrischer Maschinen  
• Physikalische Effekte in elektrischen Maschinen

Literatur / Lernmaterialien: • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975  
• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B. G. Teubner, Stuttgart, 1988  
• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962  
• Kovács, K. P.: Transiente Vorgänge in Wechselstrommaschinen; Verlag der ...ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest, 1959  
• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936

Lehrveranstaltungen und -formen: • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I  
• 115802 Übung Elektrische Maschinen I

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min., 2x pro Jahr)

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11581 Elektrische Maschinen I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11620 Automatisierungstechnik I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	050501003
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Peter Göhner

Dozenten: • Peter Göhner

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • Pflichtmodul, 6. Fachsemester, BSc. Elektrotechnik und Informationstechnik  
• BSc. Medizintechnik (Universität Tübingen)

Lernziele: Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über Funktionalität, Struktur und besondere Eigenschaften rechnerbasierter Automatisierungssysteme.

Inhalt: • Grundlegende Begriffe der Prozessautomatisierung  
• Automatisierungs-Gerätesysteme und -strukturen  
• Prozessperipherie - Schnittstellen zwischen dem Automatisierungscomputersystem und dem technischen Prozess  
• Grundlagen zu Feldbussystemen  
• Echtzeitprogrammierung (synchrone und asynchrone Programmierung, Scheduling-Algorithmen, Synchronisationskonzepte)  
• Echtzeitbetriebssysteme, Entwicklung eines Mini-Echtzeit-Betriebssystems  
• Programmiersprachen für die Prozessautomatisierung (SPS-Programmierung, Ada95)

Literatur / Lernmaterialien: • Vorlesungsskript  
• Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung Band 1 (3. Auflage), Springer, 1999  
• Früh, Maier: Handbuch der Prozessautomatisierung (3. Auflage) Oldenbourg Industrieverlag, 2004  
• Wellenreuther Automatisieren mit SPS (3. Auflage), Vieweg, 2005  
• Barnes: Programming in Ada 95 (2nd Edition), Addison Wesley, 1998  
• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <http://www.ias.uni-stuttgart.de/at1/>



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 116201 Vorlesung Automatisierungstechnik I
- 116202 Übung Automatisierungstechnik I

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (120 min., 2x pro Jahr)

Medienform:

Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und  
Übungen

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 11621 Automatisierungstechnik I

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Mechatronik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- M.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 11700 Halbleitertechnik I

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	050500002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Erich Kasper

Dozenten: • Erich Kasper

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Pflichtmodul, 5. Fachsemester, BSc., Elektrotechnik und Informationstechnik - Mikro- und Optoelektronik

Lernziele: Vertieftes Verständnis der grundlegenden Bauelementtypen und deren Funktionsweise und Eigenschaften. Kenntnis des idealen und realen Betriebsverhaltens dieser Bauelemente, sowie deren typische Eigenschaften und Einsatzweise, um Bauelemente zu entwerfen und / oder in Schaltungen richtig einzusetzen.

Inhalt: Mathematische und physikalische Grundlagen der Bauelement-Modellierung; Dioden, pn-Übergänge; Schottky-Dioden, MOS- / MIS-Varaktoren, Kapazität; Bipolartransistoren, ideales und reales Verhalten, Hochfrequenzbetrieb; Hochspannungs- und Hochstrombauelemente (IGBT, Thyristor); Feldeffekttransistoren (MOSFET, JFET), Kennlinienfelder, Kleinsignal; Speicherkonzepte (ROM, SRAM, DRAM, Flash).

Literatur / Lernmaterialien:

- Vorlesungsskript
- Schaumburg, H: Halbleiter, Teubner Verlag, 1991
- Löcherer, K. H.: Halbleiterbauelemente, Teubner Verlag, 1992
- Thuselt, F.: Physik der Halbleiterbauelemente, Springer Verlag, 2005
- Sze, S. M.: Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons, 1981
- Roulsten, D. J.: An Introduction to the Phys. of Sem. Devices, Oxford Univ. Press, 1999
- Chang, C. Y.: ULSI Devices, John Wiley & Sons, 2000

Lehrveranstaltungen und -formen: • 117001 Vorlesung Halbleitertechnik 1  
• 117002 Übung Halbleitertechnik 1



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudium/Nacharbeitszeit: 140 h

Gesamt: 182 h

Studienleistungen:

Prüfungsleistungen:

Klausur (90 min., 2x pro Jahr)

Medienform:

Tafel, Power Point

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 11701 Halbleitertechnik I

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- M.Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12490 Energie und Umwelt

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	041210003
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Rainer Friedrich

Dozenten: • Rainer Friedrich

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Erneuerbare Energien (B.Sc.) 4./6. Semester

Lernziele: Die Teilnehmerbeherrschen die bei der Umwandlung von Energie in allen Umwandlungs- und Verbrauchssektoren entstehenden Umweltauswirkungen. Sie kennen deren qualitativen und quantitativen Auswirkungen auf den Mensch und die Umwelt.

Inhalt: Auswirkungen von Energiewandlung in allen Umwandlungs- und Verbrauchersektoren auf Umwelt und menschliche Gesundheit:

- Luftschadstoffbelastung: SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Feinstaub VOC, Ozon, Aerosole, saure Deposition, Stickstoffeintrag
- Treibhauseffekt
- radioaktive Strahlung
- Flächenverbrauch
- Lärm
- Abwärme
- elektromagnetische Strahlung.

Literatur / Lernmaterialien: Manuskript online

Borsch, P. Wagner, H.-J. 1997: Energie und Umweltbelastung; Berlin: Springer-Verlag

Möller, D. 2003: Luft - Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht; Berlin: de Gruyter

Roth, E. 1994: Mensch, Umwelt und Energie : die zukünftigen Erfordernisse und Möglichkeiten der Energieversorgung; Düsseldorf: etv

Climate Change 2007 The Physical Science Basis; Contribution of



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<p>Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: ipcc Online: <a href="http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.htm">http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ publications_and_data_reports.htm</a></p>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 124901 Vorlesung Energie und Umwelt mit Online-Übungen</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h Online-Übung 10 h Selbststudium / Nacharbeit: 59 h Gesamt: 90 h</p>
Prüfungsleistungen:	<p>Prüfung. 60 Minuten Schriftlich</p>
Medienform:	<p>Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Lehrfilme, begleitendes Manuskript</p>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12491 Energie und Umwelt</li></ul>
Exportiert durch:	<p>Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung</p>
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li><li>• B.Sc. Technikpädagogik</li><li>• M.Sc. Technikpädagogik</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12500 Grundzüge der Angewandten Chemie

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	030230906
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Rainer Niewa

Dozenten: • Rainer Niewa

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • BSc Maschinenbau, Pflichtmodul, 2. Semester  
• BSc Fahrzeug- und Motorentechnik, Pflichtmodul, 2. Semester  
• BSc Elektrotechnik, Wahlpflichtmodul, 2. Semester  
• BSc Erneuerbare Energien, Wahlpflichtmodul, 2. Semester

Lernziele: Die Studierenden  
• kennen grundlegende Konzepte der Chemie wie Atombau, Perioden-system, Bindungstypen, Formelsprache und Stöchiometrie  
• kennen grundlegende chemische Stoffklassen sowie exemplarische Reaktionstypen  
• wissen um den Zusammenhang zwischen chemischem Aufbau und Eigenschaften wichtiger Materialien  
• erkennen wichtige Anwendungen der Chemie im eigenen Hauptfach

Inhalt: • **Grundlagen:** Atom- und Molekülbau (chem. Bindung), Periodensystem, Nichtmetalle - Halbleiter - Metalle, Nomenklatur u. Formelschreibweise.  
• **Elektrochemie:** Redoxreaktionen, galvanische Zellen, Elektrolyse, Korrosion, Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen.  
• **Metalle und Halbleiter:** Struktur (Kugelpackungen), Bändermodell, Gewinnung und Eigenschaften der wichtigsten techn. Metalle (Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Aluminium, Titan, Zinn), Silizium (Darstellung, Zonenschmelzen)  
• **Technische Gase:** Ideale und reale Gase, Gasverflüssigung (Linde-Verfahren), Darstellung und Eigenschaften einiger techn. Gase (Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Acetylen, Edelgase)  
• **Kunststoffe:** Makromoleküle und Polyreaktionen, Homo- und Copolymere, Elastomere, Thermo- und Duroplase, Herstellung und Eigenschaften techn. Kunststoffe (PE, PP, PS, PVC, PUR, Kautschuk)

Literatur / Lernmaterialien: E. Riedel: Allgemeine und Anorganische Chemie, 8. Aufl.2004



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

J. Hoikins, E. Lindner: Chemie für Ingenieure, 12. Aufl.2001

C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie - Basiswissen, 9. Aufl.2007

G. Kickelbick: Chemie für Ingenieure, 2008

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 125001 Vorlesung Grundzüge der Angewandten Chemie

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:21 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h

Gesamt:90 h

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 12501 Grundzüge der Angewandten Chemie

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	074810070
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer

Dozenten:

- Frank Allgöwer
- Alexander Verl
- Christian Ebenbauer

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

Fachsemester 4 und 5, Pflichtmodul, Studierende der  
Fachrichtungen

- Erneuerbare Energien (B.Sc)
- Maschinenbau (B.Sc)
- Technologiemanagement (B.Sc.)
- Fahrzeug- und Motorentechnik (B.Sc.)

Fachsemester 4 und 5 (od. 6 und 7, od. 8 und 9), Studierende der  
Fachrichtungen

- Gymansiales Lehramt (NwT)

Lernziele:

Der Studierende

- kann lineare dynamische Systeme analysieren,
- kann lineare dynamische Systeme auf deren  
Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche  
Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen,
- kann einfache Regelungs- und Steuerungsaufgaben für lineare  
Systeme lösen.

Inhalt:

**Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der  
Regelungstechnik“ (Ebenbauer) :**

Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation,  
Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung

**Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“ (Allgöwer):**

Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität  
(Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit,  
Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und  
Frequenzbereich (PID, Polvorgabe, Vorfilter,...), Beobachterentwurf



## Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Verl):

Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung. Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme

### Literatur / Lernmaterialien:

Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“

- Föllinger, O.: Laplace-, Fourier- und z-Transformation. 7. Aufl., Hüthig Verlag 1999
- Preuss, W.: Funktionaltransformationen - Fourier-, Laplace- und Z-Transformation. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2002
- Unbehauen, R.: Systemtheorie 1. Oldenbourg 2002
- Lunze, J.: Regelungstechnik 1, Springer Verlag 2006

Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“

- Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004
- Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.

Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“

- Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006

### Lehrveranstaltungen und -formen:

- 137801 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
- 137802 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik
- 137803 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik

### Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h  
Gesamt: 180h

### Studienleistungen:



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Prüfungsleistungen:

Einführung in die Systemdynamik: schriftliche Prüfung, 90 Minuten  
Einführung in die Regelungstechnik: schriftliche Prüfung, 60 Minuten  
Steuerungstechnik mit Antriebstechnik: schriftliche Prüfung, 60 Minuten

Ermittlung der Modulnote:

Block 1:

Einführung in die Systemdynamik 50%  
Einführung in die Regelungstechnik 50%

Block 2:

Einführung in die Systemdynamik 50%  
Steuerungstechnik mit Antriebstechnik 50%

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 13781 Regelungs- und Steuerungstechnik: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
- 13782 Regelungs- und Steuerungstechnik: Einführung in die Regelungstechnik
- 13783 Regelungs- und Steuerungstechnik: Steuerungstechnik mit Antriebstechnik

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 13950 Energiewirtschaft und Energieversorgung

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	041210001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Alfred Voß

Dozenten: • Alfred Voß

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Umw (B.Sc.), 5. Semester,
- Mach (B.Sc.), 5. Semester,
- Tema (B.Sc.), 5. Semester,
- EEN (B.Sc.), 5. Semester,
- t.o. BWL (M.Sc.)
- Gymnasiales Lehramt (NwT)

Lernziele: Die Studierenden kennen die physikalisch-technischen Grundlagen der Energiewandlung und können diese im Hinblick auf die Bereitstellung von Energieträgern und die Energienutzung anwenden. Sie verstehen die komplexen Zusammenhänge der Energiewirtschaft und Energieversorgung, d.h. ihre technischen, wirtschaftlichen und umweltseitigen Dimensionen und können diese analysieren. Sie haben die Fähigkeit, die Methoden der Bilanzierung und der Wirtschaftlichkeitsrechnung zur Analyse und Beurteilung von Energiesystemen einschließlich ihrer umweltseitigen Effekte einzusetzen.

Inhalt:

- Energie und ihre volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Bedeutung
- Energienachfrage und die Entwicklung der Energieversorgungsstrukturen
- Energieressourcen
- Techniken zur Umwandlung und Nutzung von Mineralöl, Erdgas, Kohle, Kernenergie und erneuerbaren Energiequellen
- Methoden der Bilanzierung und Wirtschaftlichkeitsrechnung
- Organisation und Struktur der Energiewirtschaft und von Energiemärkten
- Umwelteffekte und -wirkungen der Energienutzung
- Techniken zur Reduktion energiebedingter Umweltbelastungen

Empfehlung (fakultativ): IER- Exkursion zum Thema "Energiewirtschaft und Energietechnik"

Literatur / Lernmaterialien: Manuskript Online



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Schiffer, Hans-Wilhelm  
Energemarkt Deutschland in Praxiswissen Energie und Umwelt:  
TÜV Media; 10. überarbeitete Auflage 2008

Zahoransky, Richard A.  
Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen  
für Studium und Beruf: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage  
GmbH, Wiesbaden, 2009

Kugeler, Kurt; Phlippen, Peter-W.  
Energietechnik : technische, ökonomische und ökologische  
Grundlagen: Springer - Berlin ; Heidelberg [u.a.] ;, 2010

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 139501 Vorlesung Energiewirtschaft und Energieversorgung

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen:

Prüfung: 120 Minuten schriftlich

Medienform:

- Beamergestützte Vorlesung
- teilweise Tafelanschrieb
- Lehrfilme
- begleitendes Manuskript

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 13951 Energiewirtschaft und Energieversorgung

Exportiert durch:

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Umweltschutztechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik
- M.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	042310004
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Michael Casey

Dozenten:

- Michael Casey
- Jürgen F. Mayer

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

- BSc Maschinenbau, Ergänzungsmodul, Kompetenzfeld, Wahl, 6. Sem.
- BSc Erneuerbare Energien, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Bereich Erweiterte Grundlagen, 6. Sem.
- BSc Technologiemanagement, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Gruppe Anwendungsorientierte Produktentwicklung, 6. Sem.
- MSc Maschinenbau, Vertiefungsmodul, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Gruppe Energie- und Verfahrenstechnik, 1. od. 2. Sem.
- MSc Maschinenbau, Spezialisierungsmodul, Spezialisierungsfach Thermische Turbomaschinen, Kernfach, Wahl, 1. od. 2. Sem.
- MSc Energietechnik, Vertiefungsmodul, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit, 1. od. 2. Sem.
- MSc Energietechnik, Spezialisierungsmodul, Spezialisierungsfach Thermische Turbomaschinen, Kernfach, Wahl, 1. od. 2. Sem.
- MSc Technologiemanagement, Vertiefungsmodul, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Gruppe Entwicklung und Konstruktion, 1. od. 2. Sem.
- MSc Technologiemanagement, Spezialisierungsmodul, Spezialisierungsfach Thermische Turbomaschinen, Kernfach, Wahl, 1. od. 2. Sem.
- MSc Fahrzeug- und Motorentechnik



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

- BSc Maschinenbau, Ergänzungsmodul, Kompetenzfeld, Wahl, 6. Sem.
- BSc Erneuerbare Energien, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Bereich Erweiterte Grundlagen, 6. Sem.
- BSc Technologiemanagement, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Gruppe Anwendungsorientierte Produktentwicklung, 6. Sem.
- MSc Maschinenbau, Vertiefungsmodul, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Gruppe Energie- und Verfahrenstechnik, 1. od. 2. Sem.
- MSc Maschinenbau, Spezialisierungsmodul, Spezialisierungsfach Thermische Turbomaschinen, Kernfach, Wahl, 1. od. 2. Sem.
- MSc Energietechnik, Vertiefungsmodul, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit, 1. od. 2. Sem.
- MSc Energietechnik, Spezialisierungsmodul, Spezialisierungsfach Thermische Turbomaschinen, Kernfach, Wahl, 1. od. 2. Sem.
- MSc Technologiemanagement, Vertiefungsmodul, Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit: Gruppe Entwicklung und Konstruktion, 1. od. 2. Sem.
- MSc Technologiemanagement, Spezialisierungsmodul, Spezialisierungsfach Thermische Turbomaschinen, Kernfach, Wahl, 1. od. 2. Sem.
- MSc Fahrzeug- und Motorentechnik

Lernziele:

Der Studierende

- verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen
- kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren)
- beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen
- ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen

Inhalt:

- Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung
- Bauarten
- Thermodynamische Grundlagen
- Fluideigenschaften und Zustandsänderungen
- Strömungsmechanische Grundlagen
- Anwendung auf Gestaltung der Bauteile
- Ähnlichkeitsgesetze
- Turbinen- und Verdichtertheorie
- Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung
- Bauteile: Beanspruchungen, Auslegung, Festigkeits- und Schwingungsprobleme
- Labyrinthdichtungen
- Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instationäre Beanspruchungen</li></ul>
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Casey, M., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li><li>• Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005</li><li>• Cohen H., Rogers, G.F.C., Saravananamutoo, H.I.H., Gas Turbine Theory, Longman 2000</li><li>• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Band 1, 4. Auflage, Springer 2001</li><li>• Wilson D.G, and Korakianitis T., The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines, 2nd ed., Prentice Hall 1998</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 140701 Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Prüfungsleistungen:	schriftliche Prüfung 120 min
Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 14071 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen</li></ul>
Exportiert durch:	Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Technologiemanagement</li><li>• B.Sc. Maschinenbau</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 14150 Leichtbau

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	041810002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Eberhard Roos

Dozenten: • Eberhard Roos

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: • BSc Maschinenbau als Kompetenzfeld  
• BSc Fahrzeug- und Motorentechnik als Wahl-, Pflichtmodul

Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.

Inhalt: • Werkstoffe im Leichtbau  
• Festigkeitsberechnung  
• Konstruktionsprinzipien  
• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen  
• Verbindungstechnik  
• Zuverlässigkeit  
• Recycling  
  
• Laborversuch: Verformungsmessungen mit Dehnungsmessstreifen  
• Laborversuch: Methoden zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung

Literatur / Lernmaterialien: • Manuskript zur Vorlesung, Prof. E. Roos  
• ergänzende Folien im Internet  
• Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft  
• Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft

Lehrveranstaltungen und -formen: • 141501 Vorlesung Leichtbau  
• 141502 Übung Leichtbau mit 2 integrierten Laborversuchen



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen:

Abschlussklausur 120 min schriftlich (wird nach jedem Semester angeboten)

Medienform:

PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen

Prüfungsnummer/n und  
-name:

• 14151 Leichtbau

Exportiert durch:

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 14920 Technische Mechanik IV für Mathematiker

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	072810010
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Peter Eberhard

Dozenten:

- Peter Eberhard
- Michael Hanss

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

4. Fachsemester B.Sc.-Studiengang:

- math
- ee

Lernziele:

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.

Inhalt:

**Stoßprobleme:**

- elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß

**Kontinuierliche Schwingungs-systeme:**

- Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme

**Energiemethoden der Elasto-Statik :**

- Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie

**Methode der finiten Elemente:**



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgößenverfahren, Ritzsches Verfahren</li></ul>
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsmitschrieb</li><li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li><li>• Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007</li><li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005</li><li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 149201 Vorlesung Technische Mechanik IV</li><li>• 149202 Übung Technische Mechanik IV</li></ul>
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung, Dauer 1.5 Stunden (PL für math, ee)
Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer</li><li>• Tablet-PC/Overhead-Projektor</li><li>• Experimente</li></ul>
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 14921 Technische Mechanik IV für Mathematiker</li></ul>
Exportiert durch:	Institut für Technische und Numerische Mechanik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none"><li>• B.Sc. Mathematik</li><li>• B.Sc. Erneuerbare Energien</li></ul>



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 20930 Technische Mechanik 3 (EE)

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	074011106
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Arnold Kistner

Dozenten: • Arnold Kistner

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Erneuerbare Energien Bachelor, Kernmodul, Wahlpflichtfach, 3. Semester

Lernziele: Absolventen sind in der Lage, einfache Probleme aus der Dynamik von Punktmassen und starren Körpern zu lösen.

Inhalt:

- Kinetik (Newtonsche Grundgesetze der Kinetik, Impulssatz für Punktmassen und Punktmassensysteme (in kartesischen und Polarkoordinaten), Impuls- und Drallsatz für starre Körper (samt kinematischen Zusammenhängen), Energiesatz für konservative mechanische Systeme, Arbeitssatz für nichtkonservative mechanische Systeme)
- Analytische Mechanik (Prinzip von d'Alembert, Freiheitsgrade und Bindungen bei mechanischen Systemen, Lagrange-Funktion eines mechanischen Systems, Lagrange-Gleichungen zweiter Art)
- 
- Schwingungen (Klassifikation und Behandlung von freien kleinen Schwingungen mit einem Freiheitsgrad, erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad bei harmonischer und nichtharmonischer Anregung) Stoßvorgänge (Klassifikation von Stößen, Kinetik von Stoßvorgängen, zentrale Stöße (gerade und schief glatt), ebene exzentrische glatte Stöße)

Literatur / Lernmaterialien:

Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 3: Kinetik. Springer, ISBN 978-3-540-68422-0.

Gross, Hauger, Wriggers: Technische Mechanik, Band 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Springer, ISBN 978-3-540-89390-5.

Eigenes Skript.



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Lehrveranstaltungen und  
-formen:

- 209301 Vorlesung Technische Mechanik 3 (EE)
- 209302 Übung Technische Mechanik 3 (EE)

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

180 h (42h Präsenzzeit, 138h Selbststudium)

Prüfungsleistungen:

001 Technische Mechanik 3 (EE)

Klausur, Gewichtung 1.00, Dauer 60 min

Medienform:

Vortrag, Animationen, Filme, Übungen in Kleingruppen

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 20931 Technische Mechanik 3 (EE)

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 600 Schlüsselqualifikationen

zugeordnet zu: Studiengang

---

Zugeordnete Module:	900	Schlüsselqualifikationen des Zentrums für Schlüsselqualifikationen der Universität Stuttgart
	12190	Informatik I für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien
	12400	Informatik II (Programmierung) für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien
	12410	Projektarbeit Erneuerbare Energien

---

---

**Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien****Modul 900 Schlüsselqualifikationen des Zentrums für  
Schlüsselqualifikationen der Universität Stuttgart**

---

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	-	Turnus:	unregelmäßig
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

---

---

Zugeordnete Module	901	Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen
	902	Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen
	903	Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen
	904	Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen
	905	Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik

Dozenten:





# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 901 Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

---

---

Dozenten:



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 902 Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

---

---

Dozenten:



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 903 Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

---

---

Dozenten:



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 904 Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen

---

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

---

---

Dozenten:



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

### Modul 905 Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

---

---

Dozenten:



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12190 Informatik I für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051410001
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Dieter Roller

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dieter Roller</li></ul>
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studiengang Geodäsie und Geoinformatik, Basismodul, Pflicht, 1. Semester</li><li>• Studiengang Umweltschutztechnik</li><li>• Studiengang Erneuerbare Energien</li></ul>
Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studierende können Informationen in rechnergerechte Form umwandeln, die Möglichkeiten des Internets aktiv und passiv nutzen und einfache Anwendungsprogrammen in C/C++ erstellen.</li><li>• Sie kennen die wichtigsten Netzstrukturen, Eigenschaften und Nutzungsmöglichkeiten von Betriebssystemen, den Umgang mit PC-Betriebssystemen, die Grundprinzipien von weit verbreiteten Anwendungssystemen.</li></ul>
Inhalt:	Informationsdarstellung im Rechner (Codierung, Zahlen, Zeichen, Graphiken, Befehle), Rechner-netze und Internet (Netztopologien und Kommunikationsarchitektur, Einführung in das Inter-net, Internetanwendungen), Rechneraufbau (Prozessor, Periphere Geräte, Massenspeicher), Betriebssysteme (Aufgaben des Betriebssystems, Einführung in UNIX, LINUX, DOS/WINDOWS), Anwendungsprogramme (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Daten-banken und Technische Informationssysteme, CAD, Simulationssysteme), Grundlagen der Anwendungsprogrammierung (Einführung in das Software Engineering, lexikalische Grundstruktur in C/C++, Grunddatentypen, Ablaufsteuerung und Ein- Ausgabe).
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Roller: Informatik, Springer-Verlag. Levi, Rembold: Einführung in die Informatik für Ingenieure.</li><li>• Roller: Programmieren in C/C++, Expert-Verlag</li></ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 121901 Vorlesung Informatik I</li></ul>



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h

Gesamt: 90 h

Prüfungsleistungen:

Klausur, 60 Minuten

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 12191 Informatik I für Geodäsie und Geoinformatik,  
Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik
- B.Sc. Erneuerbare Energien

# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Seite 144 von 149

## Modul 12400 Informatik II (Programmierung) für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	051410002
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Dieter Roller

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieter Roller</li> </ul>
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studiengang Geodäsie und Geoinformatik, Basismodul, Pflicht, 2. Semester</li> <li>• Studiengang erneuerbare Energien</li> </ul>
Lernziele:	<p>Beherrschung der Programmierung von Vereinbarungen, Verzweigungen und Schleifen. Kennen und nutzen von Datentypen und Operatoren in C++. Verstehen der Hauptprinzipien der Objektorientierung. Anwendungsprogramme schreiben unter Nutzung von Klassen, Ein- und Mehrfachvererbung, Polymorphismus und überladen von Operatoren.</p>
Inhalt:	<p>Einfache Sprachelemente in C++ (Vereinbarungen, Schlüsselworte, Ablaufsteuerung, Operatoren, Datentypen, Zeiger). Unterprogrammtechnik (Zweck, Parameterübergabe, Rückgabewerte), Einführung in das Paradigma der Objektorientierung (Softwarequalität und Faktoren des Software-Engineering, Probleme und Prinzipien der Objektorientiertheit, Objektorientierte Software-Entwicklung), Objektorientierte Programmierung in C++ (Zusätzliche Schlüsselworte in C++, Klassen, Generizität, Vererbung, Abstrakte Klassen, Polymorphismus, Operatoren überladen, Ein-/Ausgabeklassen, Zusammenführung von Objekten, Programmierkonventionen).</p>
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roller, Dieter: Programmieren in C/C++, Expert-Verlag, 2007, ISBN 3-8169-2629-0</li> <li>• Ulrich Breymann: C++ - Eine Einführung, Hanser Verlag, 2005</li> <li>• Bjarne Stroustrup: Die C++ Programmiersprache, Addison Wesley, 2000</li> </ul>
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 124001 Vorlesung Programmierung</li> <li>• 124002 Übung Programmierung</li> </ul>





## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Prüfungsleistungen:

Klausur, 60 Minuten

Medienform:

- Beamer
- Rechner
- Tafel

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 12401 Informatik II (Programmierung) für Geodäsie und Geoinformatik, Umweltschutztechnik und Erneuerbare Energien

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik
- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 12410 Projektarbeit Erneuerbare Energien

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	050310012
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	1.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes Semester
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Stefan Tenbohlen

Dozenten:

- Rolf Ilg
- Dieter Spath
- Stefan Tenbohlen

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

Schlüsselqualifikation 5. Fachsemester BSc Erneuerbare Energien

Lernziele:

Die Studierenden können anspruchsvolle Ingenieur-Aufgaben unter praktisch experimenteller Anwendung des im Bachelorstudium vermittelten Theorie- und Methodenwissens lösen. Die Studierenden kennen die typischen Phasen eines Entwicklungsprojektes und durchlaufen diese in der Teamarbeit. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten haben die Studierenden eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärken sie die Transferkompetenz, da sie den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden. Die Studierenden haben neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und/oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Projektthema durchgeführt und kennen die inhaltlichen Grundlagen. Durch den vorgeschalteten Theorieteil haben die Studierenden Kenntnis von den Grundlagen des Projektmanagements.

Inhalt:

Im Rahmen dieses Moduls wird an den beteiligten Instituten ein Projektthema aus den Teilgebieten der Ingenieurwissenschaften im Team erarbeitet. Die Teamgröße hängt von den teilnehmenden Studierenden ab, sollte aber i.d.R. bei ca. 4-6 liegen. Dabei stehen neben den inhaltlichen die folgenden generellen Themen im Vordergrund:

- praktische arbeitsteilige Projektarbeit/ Projektmanagement
- Training von Teamarbeit
- selbstständige Anwendung erworbenen Wissens auf die Lösung komplexer praktischer Problemstellungen
- eigenständiger Wissenserwerb bei fehlenden Kenntnissen



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Es wird zu Beginn des Semesters für alle beteiligten Studierenden eine Einführungsveranstaltung geben, die auf die allgemeinen Themen des Projektmanagements eingeht: Definition Projekt und Projektmanagement, Organisation und Projektplanung (Projektorganisationsformen, Phasenmodelle), Methoden des Projektmanagements und der Projektsteuerung (Netzplantechnik, Projektstrukturplan), Menschen im Projekt (Projektleiter, Projektteam), Kulturelle Besonderheiten bei internationalen Projekten.

### Literatur / Lernmaterialien:

- Spath, Dieter; Ohlhausen, Peter: Skript Projektmanagement
- Schelle, Heinz; Ottmann, Roland; Pfeiffer, Astrid: ProjektManager. GPM - Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, 2. Auflage 2005
- Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement-Handbuch für die Praxis. Konzepte - Instrumente - Umsetzung. Hanser, München, 2005
- Eine Literaturliste wird abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

### Lehrveranstaltungen und -formen:

- 124101 Seminar Projektmanagement
- 124102 Teamarbeit

### Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 10,5 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 168,5 h

Gesamt: 180h

### Prüfungsleistungen:

Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die regelmäßige Teilnahme an dem Projekt, eine kontinuierliche Beteiligung sowie eine erfolgreiche Projektmitarbeit voraus.

#### Modulprüfung (USL):

Vorstellung der Ergebnisse/Lösungsansätze in Referatsform (20 min.) und Abschlussbericht (ca. 20 Seiten), Gewichtung 30 : 70.

### Medienform:

- Beamer-Präsentation
- Overhead
- Tafel

### Prüfungsnummer/n und -name:

- 12411 Referat EE
- 12412 Abschlussbericht EE

### Studiengänge die dieses Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien



# Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

## Modul 80000 Bachelorarbeit Erneuerbare Energien

Studiengang:	[947]	Modulkürzel:	050310020
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes Semester
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Stefan Tenbohlen

Dozenten:

Verwendbarkeit /  
Zuordnung zum  
Curriculum:

BSc Erneuerbare Energien, 6. Semester

Lernziele:

Die Studierenden

- können eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten.
- sind in der Lage die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in form eines kurzen Vortrages zu präsentieren.

Inhalt:

- Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche und Erstellung eines Arbeitsplanes.
- Durchführung und Auswertung der eigenen Untersuchungen
- Diskussion der Ergebnisse
- Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit
- Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Seminarvortrag

Literatur / Lernmaterialien:

Textbücher

Abschätzung  
Arbeitsaufwand:

Gesamtaufwand: 360h

Studienleistungen:

Gutachten der Bachelorarbeit, Seminarvortrag

Prüfungsleistungen:

Gutachten der Bachelorarbeit, Seminarvortrag



## Modulhandbuch Bachelor of Science Erneuerbare Energien

Prüfungsnummer/n und  
-name:

- 3999 Bachelorarbeit

Studiengänge die dieses  
Modul nutzen :

- B.Sc. Erneuerbare Energien