

# Modulkatalog für den Masterstudiengang

## **Gebäudeenergiesysteme**

WiSe 2019/2020

**Herausgeber:**

Technische Universität Berlin  
Fakultät III Prozesswissenschaften  
Sek. H 88, Straße des 17. Juni 135, D-10623

[https://www.studienberatung.tu-berlin.de/menu/studienangebot/faecher\\_master/gebaeudeenergiesysteme/](https://www.studienberatung.tu-berlin.de/menu/studienangebot/faecher_master/gebaeudeenergiesysteme/)

**Redaktion:**

Silke Müllers (Referat für Studium und Lehre)  
Lynn Edwards (Referat für Studium und Lehre)

1. Auflage, 21. August 2019



Studiengang

**Master of Science Gebäudeenergiesysteme (Gebäudeenergiesysteme)****Abschluss:**

Master of Science

**Kürzel:**

Gebäudeenergiesysteme

**Immatrikulation zum:**

Winter- und Sommersemester

**Fakultät:**

Fakultät III

**Verantwortlich:**

Kriegel, Martin

**Studiengangsbeschreibung:***keine Angabe*

Weitere Informationen finden Sie unter:

[http://www.tu-berlin.de/fak\\_3/menue/studium\\_und\\_lehre/studienrichtungen/energie-\\_und\\_prozesstechnik/msc\\_ges/](http://www.tu-berlin.de/fak_3/menue/studium_und_lehre/studienrichtungen/energie-_und_prozesstechnik/msc_ges/)

Master of Science Gebäudeenergiesysteme (Gebäudeenergiesysteme)

**MSc Gebäudeenergiesysteme 2018****Datum:***keine Angabe***Punkte:**

120

**Studien-/Prüfungsordnungsbeschreibung:**

<p>Im Masterstudiengang Gebäudeenergiesysteme beschäftigen Sie sich mit Methoden und Kenntnissen zur Lösung technischer Aufgaben aus den Bereichen der Gebäudeenergiesysteme, wobei die Bedürfnisse des Menschen hier Ausgangspunkt der Betrachtungen sind. Das Studium verknüpft integrale Konzepte, die Gebäude als systemische Einheiten in den Blick nehmen, mit energetischen und gebäudetechnischen Schwerpunkten. Mit diesem ganzheitlichen Ansatz lassen sich technische Lösungen für Lebensräume bis hin zur Größe von einer Metropole wie Berlin konzipieren. Dieser Studiengangsansatz ist einzigartig in Deutschland und deckt insbesondere die Bedürfnisse der Industrie ab. Eine Vertiefung Ihrer Kenntnisse bietet Ihnen der Masterstudiengang in den Bereichen Heizung, Lüftung und Klima. Zusätzliches Fachwissen erwerben Sie in Schwerpunktgebieten der Energie- und Anlagentechnik und des Innenraumklimas. Für eine fachübergreifende Spezialisierung können Sie wählen aus den Bereichen Lichttechnik, technische Akustik, Regelungstechnik oder regenerative Energien.</p>

Weitere Informationen zur Studienordnung finden Sie unter:

*keine Angabe*

Weitere Informationen zur Prüfungsordnung finden Sie unter:

*keine Angabe*

Die Gewichtungangabe '1.0' bedeutet, die Note wird nach dem Umfang in LP gewichtet (§ 47 Abs. 6 AllgStuPO); '0.0' bedeutet, die Note wird nicht gewichtet; jede andere Zahl ist ein Multiplikationsfaktor für den Umfang in LP. Weitere Hinweise zur Bildung der Gesamtnote sind der geltenden Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.



## Modulliste WS 2019/20

### Pflichtmodule

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Alle Module dieses Studiengangsbereiches müssen bestanden werden.

Module in diesem Studiengangsbereich:

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
Brandschutz (6 LP)	6	Portfolioprfung	ja	0.0
Energie- und Anlagentechnik für Gebäude	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Grundlagen Heizung, Lüftung & Kälte (HLK)	6	Schriftliche Prüfung	nein	0.0
Industriepraktikum MSc GES (StuPO 2014)	6	Keine Prüfung	nein	0.0
Innenraumklima	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0

### Vertiefung Gebäudeenergiesysteme

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Es dürfen höchstens 12 Leistungspunkte bestanden werden.

Es müssen mindestens 12 Leistungspunkte bestanden werden.

Module in diesem Studiengangsbereich:

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
CAE Buildings (CAE)	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Reinraumtechnik (6 LP)	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Solare Energiesysteme für Gebäude	6	Portfolioprfung	ja	1.0
TGA-Forschungs-/Planungsprojekt (6 LP)	6	Portfolioprfung	ja	1.0

### Projekt Gebäudeenergiesysteme

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Es müssen mindestens 18 Leistungspunkte bestanden werden.

Es dürfen höchstens 18 Leistungspunkte bestanden werden.

### I Grundlagen Simulation

Unterbereich von Projekt Gebäudeenergiesysteme

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Es müssen mindestens 6 Leistungspunkte bestanden werden.

Es dürfen höchstens 6 Leistungspunkte bestanden werden.

Module in diesem Studiengangsbereich:

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
Projekt Numerische Simulation: Grundlagen	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Projekt Systemsimulation: Grundlagen	6	Portfolioprfung	ja	1.0

### II Projekt Simulation

Unterbereich von Projekt Gebäudeenergiesysteme

Es besteht die Auswahl zwischen Numerischer Simulation oder Systemsimulation, wobei die entsprechenden Grundlagen der Modulliste I Voraussetzung sind.

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Es dürfen höchstens 12 Leistungspunkte bestanden werden.

Es müssen mindestens 12 Leistungspunkte bestanden werden.

Module in diesem Studiengangsbereich:

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
Projekt Numerische Simulation: Praktische Umsetzung	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Projekt Numerische Simulationen: Theoretische Anwendung	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Projekt Systemsimulation: Praktische Umsetzung	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Projekt Systemsimulation: Theoretische Anwendung	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0

## Vertiefung Technische Gebäudeausrichtung

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Es müssen mindestens 18 Leistungspunkte bestanden werden.

Es dürfen höchstens 18 Leistungspunkte bestanden werden.

Module in diesem Studiengangsbereich:

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
Angewandte Lichttechnik	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Elektrische Energiesysteme	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Elektrische Installationstechnik	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Energie und Ressourcen - Praxisprojekt	12	Portfolioprfung	ja	1.0
Energiespeichertechnologien für mobile Anwendungen	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Fahrzeugakustik	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Gebäudeautomation (6 LP)	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Greening Africa Together	8	Portfolioprfung	ja	1.0
Grundlagen Batterietechnik	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Grundlagen der Automatisierungstechnik	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Grundlagen der Photovoltaik	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Kältetechnik	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Körperschall	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Licht- und Farbwahrnehmung	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Lichtmesstechnik	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Lichtquellen	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Lichttechnik	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Lichttechnik: Grundlagen und Anwendungen	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Lichttechnische Forschung	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Lärmbekämpfung - praktische Grundlagen	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Lärmwirkungen, Soundscapes und städtebaulicher Lärmschutz	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Maschinenlehre - Basis	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Mehrgrößenregelung im Zeitbereich (6 LP)	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Nachhaltiges Bauen	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Projekt Umweltmanagement	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Projektlabor Photovoltaik - Durchführung	3	Portfolioprfung	ja	1.0
Projektlabor Photovoltaik - Entwicklung	3	Portfolioprfung	nein	1.0
Projektlabor Photovoltaik - Optimierung	3	Portfolioprfung	nein	1.0
Projektlehre Solarenergie	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Prozessführung	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Psychoakustik - Methoden und Messgrößen	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Schallmesstechnik und Signalverarbeitung	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Schwerpunktprojekt Lichttechnik	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Smart Energy Systems	9	Portfolioprfung	ja	1.0
Solarstrahlung	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Technische Akustik für Fortgeschrittene	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Theoretische Akustik	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Thermal design of compression refrigeration machines	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Umwandlungstechniken regenerativer Energien	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Unternehmensgründung im Bereich Licht und Elektronik	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Vertiefte Themen der Bauphysik	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Wind Turbine Measurement Techniques	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Windenergie - Grundlagen	6	Schriftliche Prüfung	ja	1.0
Windenergie - Projekt/Vertiefung	6	Portfolioprfung	ja	1.0
Ökobilanzen	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0

## Masterarbeit

**Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:**

Alle Module dieses Studiengangsbereiches müssen bestanden werden.

**Module in diesem Studiengangsbereich:**

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
Masterarbeit Gebäudeenergiesysteme	30	Abschlussarbeit	ja	1.0

**Freie Wahl**

Die Modulnoten gehen nicht in die Berechnung der Gesamtnote ein.

**Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:**

Es müssen mindestens 12 Leistungspunkte bestanden werden.

Es dürfen höchstens 12 Leistungspunkte bestanden werden.



# Kältetechnik

**Titel des Moduls:**

Kältetechnik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Ziegler, Felix

**Sekretariat:**

KT 2

**Ansprechpartner:**

Hausherr, Carsten

**Webseite:**
[http://www.eta.tu-berlin.de/menue/energie\\_lehre/kt/](http://www.eta.tu-berlin.de/menue/energie_lehre/kt/)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

felix.ziegler@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- ingenieurtechnische Aufgaben aus der Kälte- und Klimatechnik lösen und bewerten können,
- Zusammenhänge in Energietechnik und Kältetechnik erkennen, begreifen, modellieren und berechnen können,
- im Team und in leitender Position mit Ingenieuren und Ökonomen auf dem kälte- und klimatechnischen Gebiet oder bei der Planung und Erstellung von Kälteversorgungssystemen zusammenarbeiten,
- ökonomische und ökologische Randbedingungen kennen und berücksichtigen,
- die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion weiter verstärken (ggf. auch in englischer Sprache).

Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:

20 % Wissen & Verstehen, 20 % Analyse & Methodik, 20 % Entwicklung & Design, 40 % Anwendung & Praxis

## Lehrinhalte

Inhaltliche Schwerpunkte der Veranstaltung bilden die mechanische und die thermische Kälteerzeugung, wobei jeweils auf die thermodynamischen Grundlagen, die Konstruktionsprinzipien der einzelnen Anlagenkomponenten, die verwendeten Arbeitsstoffe sowie auf Variationen der konventionellen Prozessführung eingegangen wird. Desweiteren werden auch die natürliche Kälteerzeugung und die Kryotechnik behandelt.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Kältetechnik I - Kühlen, Gefrieren, Kälteanlagen	VL	0330 L 161	SS	2
Thermally driven cooling components and systems (Kältetechnik II)	VL	0330 L 161	SS	2
Exercises to thermally driven cooling	UE	0330 L 006	WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Kältetechnik I - Kühlen, Gefrieren, Kälteanlagen (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- und Nachbereitung	15.0	1.0h	15.0h
			45.0h

Thermally driven cooling components and systems (Kältetechnik II) (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- und Nachbereitung	15.0	1.0h	15.0h
			45.0h

Exercises to thermally driven cooling (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Hausarbeit und Referat	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die wesentlichen Inhalte werden in Form einer klassischen Vorlesung vermittelt und in der Übung Anhand von Rechenbeispielen veranschaulicht. Referate und Kurzberichte zu selbst gewählten Themen aus dem weiter gefassten Gebiet der Kältetechnik sind von den Studierenden eigenständig und ggf. in Gruppen zu erarbeiten. Außerdem werden kleinere Exkursionen zu Kälteanlagen angeboten, um einen direkten Praxisbezug herzustellen.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Besuch der Veranstaltung Thermodynamik I, Technische Wärmelehre oder vergleichbar.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Die Portfolioprüfung setzt sich aus einer Hausarbeit, einem Referat und einer Klausur zusammen. Bei der Hausarbeit handelt es sich um einen Kurzbericht zu einem selbst gewählten Thema. Die Referate werden je nach Anzahl der Teilnehmenden in Kleingruppen im Rahmen der Übung gehalten, die genauen Termine werden zu Beginn der Veranstaltung abgestimmt. Nach Absprache kann die Hausarbeit oder das Referat durch einen Exkursionsbericht ersetzt werden. Aufgrund der zusätzlichen Prüfungsleistungen ist der Umfang der Klausur entsprechend reduziert.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Referat	mündlich	25	Keine Angabe
Hausarbeit	schriftlich	25	Keine Angabe
Klausur	schriftlich	50	60 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt im zuständigen Prüfungsamt, ggf. über die Online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

wird jeweils in der Vorlesung angegeben

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Brauerei- und Getränketechnologie (Master of Science)

MSc Brauerei- und Getränketechnologie 2011

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Energie- und Prozesstechnik (Bachelor of Science)

BSc Energie- und Prozesstechnik 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Regenerative Energiesysteme (Master of Science)

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019

Bachelor Energie- und Prozesstechnik (Prozesstechnik II), Wirtschaftsingenieurwesen, Master Regenerative Energiesysteme (Bestandteil der Modulliste EVT-Vertiefung)

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*



**Titel des Moduls:**

Ökobilanzen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Finkbeiner, Matthias

**Sekretariat:**

Z 1

**Ansprechpartner:**

Finkbeiner, Matthias

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

info@see.tu-berlin.de

**Lernergebnisse**

-die Methode der Ökobilanzierung zur Quantifizierung der von einem Produktsystem, unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebensweges, ausgehenden Umweltbelastungen, beherrschen und diese wissenschaftlichen Kenntnisse auf die Praxis übertragen können,

-die Fähigkeit besitzen, Ziel und Untersuchungsrahmen der Ökobilanz (Life Cycle Assessment (LCA)) als Funktion der Fragestellung und der Relevanz des Ergebnisses eindeutig definieren zu können,

-ein wissenschaftliches Verständnis zum Umgang mit großen Modellsystemen, den Abhängigkeiten und Wechselwirkungen der Systemelemente untereinander und denen der Systeme miteinander aufweisen bzw. in Systemen denken können,

-durch das erlernte Wissen und Diskussionen gemeinsam im Team methodische und fachliche Problemlösungen in der Übung analysieren und lösen können.

Die Veranstaltung vermittelt:

40 % Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung & Design, 20 % Recherche & Bewertung, 10 % Anwendung & Praxis, 10 % Soziale Kompetenz

**Lehrinhalte**

-Phasen und Bestandteile der Ökobilanz

-Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen der Methode, Vorgehen von ISO 14040/14044

-Aspekte der Systemanalyse für die Sachbilanz: Zieldefinition, Untersuchungsrahmen, Nutzengleichheit, funktionelle Einheit, Referenzfluss, Systemelemente, Datenqualität, Prozess- und Systemmodellierung, Systemgrenzen und Abschneidekriterien, Elementarflüsse, Allokation, Systemerweiterung, Berechnung des Gesamtsystems

-Grundlagen der Wirkungsabschätzung (Life Cycle Impact Assessment): globale, regionale und lokale Wirkungskategorien, Charakterisierungsmodelle und -faktoren, Wirkungsindikatoren und -endpunkte, Normierung, Ordnung und Gewichtung

-Grundlagen der Bewertung (LC Interpretation): Methoden des Screenings, der Nutzwert-, Wirksamkeits-, Fehler-, Sensitivitäts-, Konsistenz- und Vollständigkeitsanalysen, Schlussfolgerungen, Systemzusammenhänge für die Bewertung von Schlussfolgerungen

**Modulbestandteile**

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Ökobilanzen	IV	0333 L 414	WS	4

**Arbeitsaufwand und Leistungspunkte**

Ökobilanzen (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			120.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Ausarbeitung einer schriftlichen Arbeit mit Referat	1.0	30.0h	30.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

**Beschreibung der Lehr- und Lernformen**

Integrierte Veranstaltung mit Vorlesungs- und Projektpraktikums-/Übungskomponenten. Dabei werden sowohl Beispiele erarbeitet als auch vorhandene Ökobilanzstudien analysiert. Einführung in LCA-Software. Die Ergebnisse werden von den Studierenden vorgestellt.

Projektpraktikum/Übung mit eindeutig praktischer Projektstätigkeit, Studienprojekte mit wöchentlichen Korrekturaufgaben, mit direkter Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiter und Tutoren (Projektpraktikum). Das Internet wird dabei als Austausch- und Präsentationsmedium genutzt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

1.) *Teilnahme am Übungsteil der Veranstaltung Ökobilanzen*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	20 min.

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 80

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

DIN EN ISO 14040/44;

Henrikke Bauman & Anne-Marie Tillman: The Hitch Hiker's Guide to LCA, 543 pages, Publisher: Studentlitteratur AB (March 30, 2004), ISBN-10: 9144023642, ISBN-13: 978-9144023649

Jeroen B. Guinée (Editor): Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards (Eco-Efficiency in Industry and Science), 708 pages, Publisher: Springer; 1 edition (May 31, 2002), ISBN-10: 1402005571, ISBN-13: 978-1402005572

The international Journal of Life Cycle Assessment (Int J LCA);

Walther Klöpfer & Birgit Grahl: Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, ISBN: 978-3-52-7-32043-1

Wenzel, H.; Hauschild, M.; Alting, L.: Environmental Assessment of Products. Vol. 1: Methodology, tools and case studies in product development. 2. Aufl. Boston : Kluwer Academic, 2000

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Economics (Bachelor of Science)**

StuPO 2008

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Lebensmitteltechnologie (Master of Science)**

MSc Lebensmitteltechnologie 2012

Modullisten der Semester: WS 2018/19

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2013

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2017

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)**

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Volkswirtschaftslehre (Bachelor of Science)**

StuPo 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Wirtschaftsmathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

Masterstudiengang Technischer Umweltschutz

Masterstudiengang Regenerative Energiesysteme,

Bestandteil der Wahlpflichtliste „Energie- und Umwelt“ (RES)

Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen

Studiengang Techniksoziologie

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Ökobilanzen und Produktbezogene Umweltmanagementmethoden“ (TUS)

Bestandteil des Wahlpflichtbereiches für Studierende des Studiengangs Nachhaltiges Management

TUS: Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig: Schwerpunktmodul „Ökobilanzen und Produktbezogene Umweltmanagementmethoden“

**Sonstiges**

-Bei zu großer Teilnehmer(innen)zahl wird eine Gruppenarbeit für die Bearbeitung der Übungsbeispiele vorgesehen.

- Dieses Modul kann im Master TUS nur belegt werden, falls es nicht als Kernmodul Bestandteil des Bachelorstudiengangs Technischer Umweltschutz war.

-Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (Master TUS) sowie des Schwerpunktbereichs „Ökobilanzen und Produktbezogenes Umweltmanagement“ (TUS)

-Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig: Schwerpunktmodul „Ökobilanzen und Produktbezogenes Umweltmanagement“

-Bestandteil der Wahlpflichtliste „Energie- und Umwelt“ (Master RES), Wirtschaftsingenieurwesen, Soziologie



# Greening Africa Together

**Titel des Moduls:**  
Greening Africa Together

**Leistungspunkte:** 8  
**Verantwortliche Person:** Ziegler, Felix

**Sekretariat:** KT 2  
**Ansprechpartner:** Keine Angabe

**Webseite:**  
Keine Angabe

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** felix.ziegler@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen die typische Projektarbeit im Bereich der Energietechnik und besitzen vertiefte Kenntnisse über bereits erworbene fachliche Fähigkeiten hinaus durch die Anwendung in einem übergreifenden Kontext,
- besitzen die Fähigkeit, innovative Techniken zu bewerten,
- kennen Methoden und besitzen Kompetenzen, die sowohl bei der Durchführung der Abschlussarbeit wie auch beim Eintritt in die Berufspraxis wichtig sind,
- Besitzen die Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten einerseits und zur Organisation von Gruppenarbeit andererseits,

Die Veranstaltung vermittelt:

Analyse und Methodik 20%, Entwicklung und Design 20%, Recherche und Bewertung 20%, Anwendung und Praxis 20%, Soziale Kompetenz 20%

## Lehrinhalte

-Planung, Entwurf, Bewertung und Optimierung eines Systems zur Versorgung einer Liegenschaft mit elektrischer Energie, Wärme und Kälte in sich entwickelnden Ländern.

-Anwendung von thermodynamischen und ökonomischen Methoden

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Entwurf und Planung von Energieversorgungssystemen	IV	0330L150	WS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Entwurf und Planung von Energieversorgungssystemen (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Dokumentation	1.0	30.0h	30.0h
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Projektarbeit	1.0	120.0h	120.0h
Vorträge	1.0	30.0h	30.0h
			240.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 240.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 8 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Bei der Veranstaltung handelt sich um Projektarbeit die mit Seminarveranstaltungen und Kolloquien ergänzt wird. In der Projektarbeit bearbeiten die Studierenden in kleineren Gruppen (ca. 4 Teilnehmer/innen pro Gruppe) komplexe Problemstellungen. Der Fortschritt wird in Kurzvorträgen durch die Studierenden dokumentiert und präsentiert. Am Ende des Semesters werden eine Abschlusspräsentation mit Diskussion/Rücksprache und ein Bericht angefertigt und bewertet

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Kenntnisse der Energietechnik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	92.0	89.0	86.0	83.0	80.0	77.0	74.0	71.0	68.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Portfolioprüfung.  
Art, Umfang und Gewichtung der einzelnen Prüfungselemente sowie das Benotungsschema werden zu Beginn des Semesters vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Abschlussbericht (Einzel)		50	Keine Angabe
Abschlussbericht (Gruppe)		20	Keine Angabe
Abschlussvortrag		20	Keine Angabe
Zwischenbericht		10	Keine Angabe

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung der Prüfungsäquivalenten Studienleistungen erfolgt im Prüfungsamt, ggf über die online-Prüfungsanmeldung. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

verfügbar

**Skript in elektronischer Form:**

nicht verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

J. Karl: Dezentrale Energiesysteme, Oldenbourg Verlag 2004

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Energie- und Verfahrenstechnik (Master of Science)**

MSc Energie- und Verfahrenstechnik 2009

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

Master Energie- und Verfahrenstechnik, Master Regenerative Energiesysteme  
Bestandteil der Wahlpflichtmodulliste „Projekt EVT“ (EVT, EGT)

**Sonstiges**

Teilnehmerzahl je nach Betreuungskapazität.

Das Projekt kann auch mit geringerem Leistungsumfang angeboten werden.



# Energie- und Anlagentechnik für Gebäude

**Titel des Moduls:**

Energie- und Anlagentechnik für Gebäude

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**
<http://www.hri.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[kontakt@hri.tu-berlin.de](mailto:kontakt@hri.tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen typische Anlagenkonzepte und ihre Komponenten für die Beheizung, Lüftung und Klimatisierung von Gebäuden,
- können ausgehend von den Anforderungen des Menschen an sein Innenraumklima unter Berücksichtigung des Außenklimas die notwendigen Dimensionierungen der Anlagentechnik basierend auf statischen und dynamischen Berechnungsverfahren vornehmen,
- besitzen Kenntnisse, um regenerative Energien in die Versorgungsstrukturen von Gebäuden integrieren zu können.

Die Veranstaltung vermittelt:

40 % Wissen und Verstehen, 20% Analyse und Methodik, 20% Entwicklung und Design, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Energiepolitik
- Energetische Bewertung (DIN V 18599)
- Kälteerzeuger
- Wasserverteilnetze
- thermische Speicher & Wärmeübertrager
- RLT-Anlagen
- Luftverteilnetze
- kombinierte Systeme
- Interaktionen zwischen Klima, Hülle, Nutzer und Anlage
- statische & dynamische Betrachtungsweise, Teillastzustände
- Gebäude- & Anlagensimulation

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Energie- und Anlagentechnik für Gebäude	IV	0330 L 002	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Energie- und Anlagentechnik für Gebäude (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	6.0h	90.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

In der Integrierten Veranstaltung werden theoretische Grundlagen vermittelt. In die Vorlesung integriert sind Rechen- und Auslegungsbeispiele.

Praktikum oder Übung mit eindeutig praktischer Tätigkeit mit Standardaufgaben, mit wöchentlichen Korrekturaufgaben, ohne direkte Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. (Standardpraktikum)

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

- Gleichzeitige Teilnahme an der LV: Innenraumklima

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) Modul *Grundlagen Heizung, Lüftung & Kälte (HLK) (#30688)* bestanden

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**  
benotet

**Prüfungsform:**  
Mündliche Prüfung

**Sprache:**  
Deutsch

**Dauer/Umfang:**  
Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

- Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung ist ein unbenoteter Schein in der Übung
- Die Anmeldung der mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf über die Online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

## Sonstiges

Das Modul wird im Jahresrhythmus angeboten.



# Projekt Umweltmanagement

**Titel des Moduls:**  
Projekt Umweltmanagement

**Leistungspunkte:** 6  
**Verantwortliche Person:** Finkbeiner, Matthias

**Sekretariat:** Z 1  
**Ansprechpartner:** Strecker, Elisabeth

**Webseite:**  
Keine Angabe

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** info@see.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen ein anwendungsbereites Wissen über die Bestandteile von Umweltmanagementsystemen,
- beherrschen die Instrumente des Umweltmanagements sowie die Techniken zur Implementierung von Umweltmanagementsystemen,
- haben die Fähigkeit zur individuellen Gestaltung von Umweltmanagementsystemen,
- besitzen die Motivation zur Implementierung von Umweltmanagementsystemen und zum Umweltschutz.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung,  
20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Ursachen des Umweltproblems
- historischer und politischer Hintergrund des Umweltmanagements
- Chancen und Risiken
- Umweltmanagement als Wissensgebiet
- Bestandteile von Umweltmanagementsystemen (Hintergrund, Anliegen, Anforderungen der -Regelwerke, praktische Umsetzung)
- Anwendung in der Wirtschaft
- Beispiele aus der Praxis

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Projekt Umweltmanagement	PJ	0333 L 433	WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Projekt Umweltmanagement (Projekt)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Erstellung der Hausarbeit	1.0	60.0h	60.0h
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Projektarbeit	1.0	90.0h	90.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vortrag, Erarbeitung und Diskussion, praktische Übung, Präsentation und Diskussion und Erstellung der Hausarbeit

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Beherrschung der deutschen Sprache

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

**Benotung:** benotet  
**Prüfungsform:** Schriftliche Prüfung

**Sprache:** Deutsch

**Dauer/Umfang:** Keine Angabe

## Dauer des Moduls



Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die schriftliche Prüfung wird als Hausarbeit über das Projektthema durchgeführt.

Die Anmeldung der Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf über die Online-Prüfungsanmeldung. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Beginn der Erstellung der Hausarbeit erfolgen.

Die Anmeldung zur Veranstaltung erfolgt durch Eintragung in die Teilnehmerliste

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Bundesumweltministerium / Umweltbundesamt (Hrsg.): Handbuch Umweltcontrolling

Finkbeiner, Matthias: Umweltmanagement für kleine und mittlere Unternehmen -Die Normenreihe ISO 14000 und ihre Umsetzung, 2. Auflage, 2012, Beuth-Verlag, ISBN 978-3-410-21895-1

ISO 14.001, ISO 14004, ISO 14031, ISO 14032, ISO 19011, Umweltmanagement-Verordnung der Europäischen Union (EMAS)

Reimann, Grit und Ortrun Jason-Mundel, Erfolgreiches Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001:2015, DIN e.V. 2017

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Regenerative Energiesysteme (Master of Science)

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

### Wirtschaftsmathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

Master Regenerative Energiesysteme

Bestandteil der Wahlpflichtliste Energie und Umwelt (RES)

## Sonstiges

Die schriftliche Prüfung wird in Form der Erstellung der Hausarbeit durchgeführt.



## Thermal design of compression refrigeration machines

**Module title:**

Thermal design of compression refrigeration machines

*No information*
**Website:**
<http://www.ebr.tu-berlin.de>
**Credits:**

6

**Office:**

KT 1

**Display language:**

Englisch

**Responsible person:**

Morozyuk, Tetyana

**Contact person:**

Morozyuk, Tetyana

**E-mail address:**
[tetyana.morozyuk@tu-berlin.de](mailto:tetyana.morozyuk@tu-berlin.de)

### Learning Outcomes

The students should:

- become familiar with the principles of operation of compression refrigeration machines, modern methods of analysis and evaluation of compression refrigeration machines and principles from the design of the components of compression refrigeration machines,
- are able to choose an adequate tool for the evaluation and optimisation of a compression refrigeration machine,
- have skills in preparing data and informations for the design and evaluation of the system,
- have the ability to independently solve engineering tasks in the field of thermal design of compression refrigeration machines.

The module conveys:

 20% Knowledge & Comprehension, 20% Analysis & Method, 20% Inventor & Design,  
 20 % Research & Evaluation, 20 % Application & Practice

### Content

- Thermodynamic cycles: refrigeration machine, heat pump, co-generation machine
- Working fluids
- Components
- One-stage refrigeration machine
- Two-stage refrigeration machines
- Three-stage refrigeration machines
- Cascade refrigeration machines
- Modern and special refrigeration machines
- Heat using machines.

For each topic the terminology, historical background, rational field of application as well as energy and exergy analyses, economic aspects, ways for improving or optimizing the machines, principles of control and automatic systems are discussed.

### Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Thermal Design of Compression Refrigeration Machines	IV	0330L461	WS	4

### Workload and Credit Points

Thermal Design of Compression Refrigeration Machines (Integrierte Veranstaltung)	Multiplier	Hours	Total
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			120.0h
Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
literature reading and preparation of case study	1.0	30.0h	30.0h
preparation for the examination	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

### Description of Teaching and Learning Methods

The theory is presented in lectures and its applications are demonstrated in exercises and case studies.

### Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

Preferable: Basic knowledge of thermodynamics

**Mandatory requirements for the module test application:***No information***Module completion**

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	English

**Grading scale:**

No grading scale given...

**Test description:**

In diesem Modul müssen während des Semesters Hausaufgaben bearbeitet werden. Zum Ende des Semesters findet eine schriftliche Klausur statt. Die Endnote ergibt sich gewichtet aus beiden Teilen.

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
Hausaufgaben zum Modul	written	30	<i>No information</i>
schriftliche Prüfung zum Modul	written	70	<i>No information</i>

**Duration of the Module**

This module can be completed in one semester.

**Maximum Number of Participants**

This module is not limited to a number of students.

**Registration Procedures**

Students have to register for the exam (Portfolioprüfung) at least one working day prior to the examination date of the first component of the exam. Registration has to be done with the examination office (Prüfungsamt) of the TU Berlin.

**Recommended reading, Lecture notes**

**Lecture notes:**  
available

**Electronical lecture notes :**  
*unavailable*

*Additional information:*

Printed script in English is available, Sekr. KT1, Room 8

**Assigned Degree Programs**

This module is used in the following modulelists:

**Energie- und Prozesstechnik (Bachelor of Science)**

BSc Energie- und Prozesstechnik 2014

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Energie- und Verfahrenstechnik (Master of Science)**

MSc Energie- und Verfahrenstechnik 2009

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2011

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2016

Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Miscellaneous***No information*



# Umwandlungstechniken regenerativer Energien

**Titel des Moduls:**

Umwandlungstechniken regenerativer Energien

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Rieck, Jenny

**Sekretariat:**

RDH 9

**Ansprechpartner:**

Rieck, Jenny

**Webseite:**

[http://www.evur.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/umwandlungstechniken\\_regenerativer\\_energien/](http://www.evur.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/umwandlungstechniken_regenerativer_energien/)

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

jenny.riek@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

-wissenschaftliche Kenntnisse im Bereich der Erzeugung, Wandlung und Nutzung regenerativer Energieträger haben

-die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion weiter verstärken (ggf. auch in englischer Sprache)

-die Fähigkeit aufweisen, konventionelle Problemlösungen kritisch zu hinterfragen, zu verbessern oder durch neue Lösungen ersetzen können

Die Veranstaltung vermittelt:

20 % Wissen &amp; Verstehen, 20 % Analyse &amp; Methodik, 20 % Entwicklung &amp; Design, 40 % Anwendung &amp; Praxis

## Lehrinhalte

IV:

Umwandlungstechniken regenerativer Energien I

- Nachhaltige Energieversorgung, Klimaschutz
- Energiegewinnung aus Biomasse: Thermochemische Konversion (Pyrolyse, Vergasung, Verbrennung), Physikalisch-chemische Stoffwandlung (Mahlen, Pelletieren, Agglomerieren), Biochemische Konversion (Bioethanol, Biogas)
- Wasserkraft
- Meeresenergie
- Windenergie
- Geothermie
- Thermische Lasten und Wärmepumpen
- Elektrische Lasten
- Stromnetz
- Energiespeicher (kurzzeit und langzeit)

IV:

Umwandlungstechniken regenerativer Energien II

- PV
- Solarthermie
- Sektorkopplung (Mobilität, Power-to-X, etc.)
- Digitalisierung
- Aktuelle Rechtssituation in Dtl.
- Energiemarkt
- Wirtschaftlichkeit

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Umwandlungstechniken regenerativer Energien I	IV	0330 L 211	WS	2
Umwandlungstechniken regenerativer Energien II	IV	0330 L 212	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<b>Umwandlungstechniken regenerativer Energien I (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Umwandlungstechniken regenerativer Energien II (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

IV:

Das Modul ist eine Integrierte Lehrveranstaltung, die Vorlesungen und darüber hinaus theoretische und praktische Übungen sowie Exkursionen oder Beiträge externer Fachleute zu ausgewählten Themen enthält.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Schriftliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Anmeldung über QISPOS

Eine Klausur über beide LV (URE I + II) wird am Ende jeden Semesters angeboten.

Eine mündliche Prüfung ist nur in absoluten Ausnahmefällen nach Vereinbarung mit dem Prüfer zulässig.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b>	<b>Skript in elektronischer Form:</b>
<i>nicht verfügbar</i>	verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*

<http://www.isis.tu-berlin.de/2.0>

### Empfohlene Literatur:

Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Auflage. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2006

Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung – Simulation. 5. Auflage. Hanser Fachbuchverlag, 2007

Weitere Literaturempfehlungen zu den Kernthemen gibt es in der VL

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Economics (Bachelor of Science)**

StuPO 2008

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Energie- und Prozesstechnik (Bachelor of Science)**

BSc Energie- und Prozesstechnik 2008

Modullisten der Semester: WS 2017/18

**Energie- und Prozesstechnik (Bachelor of Science)**

BSc Energie- und Prozesstechnik 2014

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudetechnik 2011

Modullisten der Semester: WS 2017/18

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2013

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2017

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019

**Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Technomathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Volkswirtschaftslehre (Bachelor of Science)**

StuPo 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

Bachelor Energie- und Prozesstechnik (PO2006 / PO2008), Bereich Prozesstechnik II  
 Bachelor Nachhaltiges Management (PO2013) Bereich Ökologischer und technischer Fokus

Master Gebäudetechnik (PO2010) Bereich Vertiefung: Akustik, Lichttechnik o. regenerative Energien  
 Master Physikalische Ingenieurwissenschaft (PO2007) Bereich Thermodynamik

**Sonstiges**

Keine Angabe



# Innenraumklima

**Titel des Moduls:**

Innenraumklima

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

http://www.hri.tu-berlin.de

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

kontakt@hri.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- haben vertiefte Kenntnisse von Heizungs- und Klimatisierungsmöglichkeiten von Innenräumen
- können heiz- und klimatechnische Anlagen insbesondere energetisch sinnvoll dimensionieren
- haben detaillierte Kenntnisse von 3D Raumluftrömungen und können diese sinnvoll integrieren
- besitzen Kenntnisse, um 3D Raumluftrömungen numerisch zu modellieren

Die Veranstaltung vermittelt:

40 % Wissen und Verstehen, 40% Analyse und Methodik, 20% Entwicklung und Design

## Lehrinhalte

- Thermische Behaglichkeit
- Lufthygiene
- Wärmestrahlung
- Freie/Hybride Lüftung
- Lüftungseffektivität
- Numerische Strömungsmechanik (CFD)
- lokale Belüftungsstrategien
- Strömungsphänomene (freie/erzwungene Konvektion, Freistrahlen, Coanda-Effekt)

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Innenraumklima	IV	0330 L 003	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Innenraumklima (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	6.0h	90.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

In der Integrierten Veranstaltung werden theoretische Grundlagen vermittelt. In die Vorlesung integriert sind Rechen- und Auslegungsbeispiele.

Es werden Übungsaufgaben in Kleingruppen selbständig bearbeitet. Die Lösungen werden in den Übungen sowohl von dem Lehrenden als auch von den Studierenden präsentiert.

Der unbenotete Schein wird durch die Erarbeitung von Gruppenhausaufgaben, eines Gruppenvortrages und eines kleinen Gruppenprojektes im Rahmen einer Zusammenfassung eines Lehrthemas mit Präsentation in der Übung erworben.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

- Gleichzeitige Teilnahme an der LV: Energie- und Anlagentechnik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) Modul *Grundlagen Heizung, Lüftung & Kälte (HLK) (#30688)* bestanden

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**  
benotet

**Prüfungsform:**  
Mündliche Prüfung

**Sprache:**  
Deutsch

**Dauer/Umfang:**  
Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

- Zulassungsvoraussetzung zur Prüfung ist ein unbenoteter Schein in der Übung
- Anmeldung erfolgt im Prüfungsamt !

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

Das Modul wird im Jahresrhythmus angeboten.





# Brandschutz (6 LP)

**Titel des Moduls:**

Brandschutz (6 LP)

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

kontakt@hri.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- können Bauwerke unter Berücksichtigung brandschutzspezifischer Gesichtspunkte planen und analysieren,
- kennen die normativen und gesetzlichen Anforderungen,
- kennen grundlegende Berechnungsmethoden zu den Themen Brandentstehung, Brandentwicklung, Brandleistung und der Rauchausbreitung im Gebäude,
- besitzen Kenntnisse für Auslegungsverfahren.

Die Veranstaltung vermittelt:

40 % Wissen und Verstehen, 40% Analyse und Methodik, 20% Entwicklung und Design

## Lehrinhalte

- Normative und gesetzliche Anforderungen des Brandschutzes: Vorbeugender baulicher Brandschutz, System des Vorschriftenwerkes "Brandschutz" und beteiligte Instanzen, Brandverlauf und Brandausbreitung, Darstellung der DIN 4102, "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen", Brandschutzeinrichtungen und -ausstattung von Bauwerken, Ausführungsbeispiele aus dem Bereich der Gebäude besonderer Art und Nutzung.
- Physik des Brandes und der Rauchausbreitung: Brandentstehung, Verbrennungsreaktionen, Wärmetransport durch Konvektion und Strahlung, Auftriebsströmungen, thermische Schichtungen, Modellgesetze für die Brand- und Rauchausbreitung, Berechnungsverfahren für die Rauchausbreitung.
- Übungen: Innerhalb der Veranstaltungen werden, teilweise computergestützt, statische und dynamische Berechnungsverfahren für die brandschutztechnische Auslegung eines Gebäudes vermittelt.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Brandschutz	VL	0330 L 040	SS	2
Brandschutz	UE	0330 L 041	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Brandschutz (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	1.0h	15.0h
Vorbereitung der Prüfungsleistungen	1.0	75.0h	75.0h
			120.0h

Brandschutz (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrveranstaltung besteht aus Vorlesungen und Übungen. In den Übungen werden Aufgaben vom Übungsleiter vorgerechnet. Die Studierenden erhalten zusätzliche Aufgabenstellung zur selbständigen Bearbeitung, die teilweise computergestützte Berechnungsverfahren an praxisnahen Beispielen beinhalten.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Grundkenntnisse Thermodynamik, Wärme- und Stofftransport und Strömungslehre

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

(Benotung gemäß Schema 2 der Fakultät III, siehe Anhang des Modulkataloges)

- 20 % Vortragsleistung
- 20 % schriftliche Ausarbeitung
- 60 % schriftliches Testat

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Vortrag	flexibel	20	20 Minuten
Testat	schriftlich	80	75 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt über QISPOS. Anmeldung muss bis spätestens einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

unter ISIS 2

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSC Gebäudetechnik 2011

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

Das Modul wird im Jahresrhythmus angeboten.



# TGA-Forschungs-/Planungsprojekt (6 LP)

**Titel des Moduls:**

TGA-Forschungs-/Planungsprojekt (6 LP)

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**
*Keine Angabe*
**Webseite:**
<http://www.hri.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

kontakt@hri.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- können selbständig mit Hilfe einer Software technische Anlagen planen, konstruieren und dimensionieren.
- haben selbständig eine Fragestellung innerhalb eines Forschungsprojektes bearbeitet.

Die Veranstaltung vermittelt:

30 % Wissen und Verstehen, 40% Analyse und Methodik, 30% Entwicklung und Design

## Lehrinhalte

- Überblick über verschiedene Planungs- und Messmethoden an realen Entwürfen
- Projekt in aktuellen Forschungsthemen am Institut (Messungen und Simulationen)

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
TGA-Projekt	IV	0330 L 005	WS/SS	1
TGA-Projekt	PJ	0330 L 006	WS/SS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

TGA-Projekt (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	1.0h	15.0h
			30.0h

TGA-Projekt (Projekt)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung Prüfungsleistung	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Inhalte werden in integrierten Veranstaltungen vermittelt, wobei Vorlesungs- und Übungsanteile miteinander verknüpft sind. Es werden Übungsaufgaben in Kleingruppen selbständig bearbeitet. Die Lösungen werden in dem Projekt sowohl von dem Lehrenden als auch von den Studierenden präsentiert.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Voraussetzung:

Unbenotete Übungsschein in den Modulen Energie- und Anlagentechnik für Gebäude und Innenraumklima. Nachweis erfolgt im Fachgebiet.

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**
*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Benotung erfolgt nach Schema 2 (Bestehensgrenze 50 %)

- 30 % Vortragsleistung
- 70 % Projektbericht

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Vortrag	flexibel	30	15 Minuten
Bericht	schriftlich	70	Keine Angabe

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt über QISPOS. Anmeldung muss bis spätestens einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

Vorlesungsunterlagen und Skripte sind in elektronischer Papierform vorhanden unter <https://www.isis.tu-berlin.de>

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Sonstiges**

Das Modul wird im Jahresrhythmus (primär im Wintersemester) angeboten.



# Gebäudeautomation (6 LP)

**Titel des Moduls:**  
Gebäudeautomation (6 LP)

**Leistungspunkte:**  
6

**Verantwortliche Person:**  
Kriegel, Martin

**Webseite:**  
*Keine Angabe*

**Sekretariat:**  
HL 45

**Ansprechpartner:**  
*Keine Angabe*

**Anzeigesprache:**  
Deutsch

**E-Mailadresse:**  
m.kriegel@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen die grundlegend verschiedenen Möglichkeiten und Arten der Mess-, Steuer-, und Regelungstechnik in Gebäuden
- kennen die unterschiedlichen in der Praxis angewendeten Regelalgorithmen innerhalb der Gebäudetechnik
- kennen die verschiedenen Ebenen (Management-, Automations- und Feldebene)
- können Gebäudeautomationsschemen und Informationslisten erstellen

Das Modul vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 30 %, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 30%, Sozialkompetenz 10 %

## Lehrinhalte

- Normative Grundlagen: VDI 3814 und DIN EN ISO 16484. Systemgrundlagen, Gesetze, Verordnungen, Datenpunktlisten, Kommunikationsprotokolle, grafische Darstellungen
- Hardware und Software: grundlegende Komponenten der verschiedenen Gebäudeautomationsebenen (Management-, Automations-, und Feldebene)
- Seminare: Innerhalb der Veranstaltungen werden teilweise computergestützt verschiedene Gebäudeautomationsstrategien für unterschiedliche Anwendungsfälle erstellt. Die Studierenden lernen ebenfalls dabei, Gebäudeautomationsschemen zu lesen und zu erstellen, sowie hieraus Datenpunktlisten zu extrahieren.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Grundlagen der Gebäudeautomation	IV	0330 L 075	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Grundlagen der Gebäudeautomation (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
Vorbereitung zu Prüfungsleistung	1.0	60.0h	60.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrveranstaltung besteht aus Vorlesungen und Seminaren. In den Seminaren werden mit den Studierenden gemeinsam die Gebäudeautomationsstrategien erarbeitet. Mit Hilfe von Computern werden hierfür jeweils Schemen und Datenpunktlisten von jedem einzelnen gemeinsam innerhalb der Veranstaltung, teilweise als Hausaufgabe, erstellt. Innerhalb eines Projekts sollen die Studierenden selbständig eine komplette Anlage planen.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

unbenoteter Übungsschein in Energie und Anlagentechnik für Gebäude

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Benotung erfolgt nach Schema 2 (Bestehensgrenze 50 %)

- 40% Projektbericht
- 60% schriftliches Testat

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
protokollierte praktische Leistung	flexibel	40	<i>Keine Angabe</i>
schriftlicher Test	schriftlich	60	80 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt über QISPOS. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*

unter ISIS 2

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Reinraumtechnik (6 LP)

**Titel des Moduls:**  
Reinraumtechnik (6 LP)

**Webseite:**  
<http://www.hri.tu-berlin.de>

**Leistungspunkte:** 6  
**Verantwortliche Person:** Kriegel, Martin

**Sekretariat:** HL 45  
**Ansprechpartner:** Keine Angabe

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** kontakt@hri.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- verstehen die Grundlagen der Reinraumtechnik und deren Anwendung
- sind in der Lage, definierte Reinraumbedingungen Anwendungsfällen zuzuordnen
- kennen die Komponenten der Reinraumtechnik und verstehen ihre Auswirkung auf die Qualität eines Reinraumes
- sind mit dem ganzheitlichen Konzept der Kontaminationskontrolle vertraut

Das Modul vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 40 %, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 20%, Sozialkompetenz 10 %

## Lehrinhalte

- Aerosolphysik
- Reinraumfilter
- Messtechnik und Probenahme im Reinraum
- Reinraumtechnikanwendungen
- Strömungskonzepte im Reinraum
- Druckhaltung, Regelung, Bau, Betrieb
- Reinigung, Personal, Kleidung, Behaglichkeit
- Normen und Reinraumklassifizierung
- Energieeffizienz im Reinraum
- Praktische Anwendung von Messtechnik in messtechnischen Laborübungen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Reinraumtechnik	IV	0330 L 074	WS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Reinraumtechnik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Experimente	15.0	2.0h	30.0h
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
Vorbereitung zum Referat	1.0	20.0h	20.0h
Vorbereitung zur schriftlichen Prüfungsleistung	1.0	40.0h	40.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

In der Vorlesung werden theoretische Grundlagen vermittelt und in Rechenübungen praxisnah vertieft. Innerhalb der messtechnischen Übungen werden in Kleingruppen in einem Forschungreinraum die theoretischen Lehrinhalte der Vorlesung mit praktischen Übungen begleitet. Es finden verschiedene Messtechniken Anwendung.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Grundkenntnisse der Lüftungstechnik und Strömungslehre sind empfohlen.

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Benotung erfolgt nach Schema 2 (Bestehensgrenze 50 %)  
Erfolgreich bestandener Übungsschein in den messtechnischen Übung ist obligatorisch für die Zulassung zum schriftlichen Test.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Referat	flexibel	30	15 Minuten
schriftlicher Test	schriftlich	70	80 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 25

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt über QISPOS. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

Vorlesungs- und Übungsmaterialien sind in elektronischer Form vorhanden unter <https://isis.tu-berlin.de>

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

Hinweis: Das Modul wird nur im Wintersemester angeboten.





# Solare Energiesysteme für Gebäude

**Titel des Moduls:**

Solare Energiesysteme für Gebäude

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

http://www.hri.tu-berlin.de

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

kontakt@hri.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten solarer Energie für die Beheizung, Lüftung und Klimatisierung im Gebäudebereich,
- können aufbauend auf den Daten der solaren Einstrahlung Bilanzen für einfache Fenster, Doppelfassaden, Abluftschächte, Solarkollektoren und Photovoltaikmodule ableiten, die eine Bewertung der Komponenten erlauben, beherrschen die praktische Systemintegration der solaren Komponenten in die Anlagentechnik eines Gebäudes.

Das Modul vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 40 %, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 25%, Sozialkompetenz 15 %

## Lehrinhalte

- Solare Strahlung: Solarkonstante, schwarze und graue Strahler, spektrale Energieverteilung der Solarstrahlung, Streuung in der Atmosphäre, Globalstrahlung, direkte und diffuse Strahlung, Sonnenstandberechnungen, Absorption, Reflexion, Transmission, Flächenhelligkeiten, Nettostrahlungsaustausch.
- Komponenten der Solartechnik: Fenster, Fassaden, Doppelfassaden, Atrien, Abluftschächte, Lüfterhitzer, Solarkollektoren, Vakuumröhrentechnik, Photovoltaikmodule, thermische Speicher.
- Integration der Solartechnik in die Versorgungsstrukturen von Gebäuden: Bedarfsstruktur eines Gebäudes an Wärme, Kälte und Warmwasser, Solaranlagen für die Brauchwassererwärmung, solare Heizungsunterstützung, solare Lüftungsunterstützung, solares Kühlen, Klimatisierungsprozesse mit solarer Energieeinkopplung.
- Übungen: Innerhalb der Veranstaltungen werden, teilweise computergestützt, statische und dynamische Berechnungsverfahren für die Nutzung solarer Energie im Gebäudesektor vermittelt. Es werden die Bewertungsverfahren im Rahmen der Energieeinsparverordnung für mehrere Gebäudetypen analysiert.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Solare Energiesysteme für Gebäude	IV	0330 L 073	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Solare Energiesysteme für Gebäude (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
Vorbereitung Prüfungsleistungen	1.0	60.0h	60.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrveranstaltung besteht aus Vorlesungen und einer Übungen. In den Übungen werden Aufgaben vom Übungsleiter vorgerechnet. Die Studierenden erhalten zusätzliche Aufgabenstellung zur selbständigen Bearbeitung (Projekt), die teilweise computergestützte Berechnungsverfahren an praxisnahen Beispielen beinhalten. Die Verwendung eines eigenen Computers wird empfohlen.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Energiesysteme für Gebäude/ Energie- und Anlagentechnik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**
Portfolioprüfung  
100 Punkte insgesamt
**Sprache:**

Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Benotung erfolgt nach Schema 2 (Bestehensgrenze 50 %)

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
protokollierte praktische Leistung	flexibel	50	<i>Keine Angabe</i>
schriftliches Testat	schriftlich	50	80 Minuten

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt über QISPOS. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

*nicht verfügbar*

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Elektrische Installationstechnik

**Titel des Moduls:**

Elektrische Installationstechnik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Jaß, Claudin

**Webseite:**

http://www.hri.tu-berlin.de

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

kontakt@hri.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- haben Kenntnisse von verschiedenen elektrotechnischen Versorgungskonzepten aus den Bereichen der Hoch-, Mittel- und Niederspannungsanlagen
- können elektrotechnische Anlagen überschlägig dimensionieren
- können Blitzschutzanlagen planen
- besitzen einen detaillierten Überblick über die Fernmelde- und Informationstechnischen Anlagen und können diese konzeptionell entwerfen
- können Datennetz innerhalb von Gebäuden dimensionieren und schematisch planen

Das Modul vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 30 %, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 20%, Sozialkompetenz 20 %

## Lehrinhalte

- Normen und Verordnungen zu elektrotechnischen Anlagen
- Sicherheitsrelevante Vorschriften
- Dimensionierungsgrundlagen für Stark- und Schwachstromanlagen
- Seminare: Planung und Dimensionierung der elektrotechnischen Versorgung, Dimensionierung und Planung von Blitzschutzanlagen, sowie IT Datensystemen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Stark- und Schwachstrom in der TGA	IV	0330 L 077	WS/SS	2
Stark- und Schwachstrom in der TGA	SEM	0330 L 078	WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Stark- und Schwachstrom in der TGA (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Stark- und Schwachstrom in der TGA (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

In der integrierten Veranstaltung werden theoretische Grundlagen vermittelt. In die Vorlesung integriert sind Rechen- und Auslegungsbeispiele.

Es werden in Kleingruppen gemeinsam mit dem Lehrenden Versorgungskonzepte geplant und dimensioniert. Innerhalb eines Projekts sollen die Studierenden das erlernte Wissen selbständig anwenden.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Grundlagen der Elektrotechnik oder äquivalent

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Benotung erfolgt nach Schema 2 (Bestehensgrenze 50 %)

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
schriftliches Testat	schriftlich	40	60 Minuten
schriftliche Ausarbeitung	flexibel	60	<i>Keine Angabe</i>

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt über QISPOS. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

*nicht verfügbar*

### Empfohlene Literatur:

Vorlesungs- und Übungsmaterialien sind in elektronischer Papierform vorhanden unter <https://isis.tu-berlin.de>

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

Hinweis: Das Modul wird im Jahresrhythmus angeboten.



# Masterarbeit Gebäudeenergiesysteme

**Titel des Moduls:**

Masterarbeit Gebäudeenergiesysteme

**Leistungspunkte:**

30

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Kriegel, Martin

**Webseite:**
<http://www.hri.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[kontakt@hri.tu-berlin.de](mailto:kontakt@hri.tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Mit der Abschlussarbeit (Masterarbeit) hat die Absolventin/ der Absolvent gezeigt dass sie/ er in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Studiengang selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. In der Arbeit sind im Studium erworbene Kompetenzen der Absolventin / des Absolventen erkennbar angewendet worden. Dabei handelt es sich insbesondere um Fach-, Methoden-, Forschungs- und Entwicklungskompetenzen sowie die Befähigung zur wissenschaftlichen Dokumentation.

## Lehrinhalte

Die konkreten Inhalte der Masterarbeit hängen von der jeweiligen Aufgabenstellung durch die Gutachterin oder den Gutachter ab. Das Thema soll in einem sachlichen Zusammenhang zu einem der gewählten Studienschwerpunkte stehen.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
---------------------	-----	--------	--------	-----

*Dieser Gruppe enthält keine Lehrveranstaltungen*

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Masterarbeit	1.0	900.0h	900.0h
			900.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 900.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 30 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Abschlussarbeit des Masterstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen ist eine selbständig zu erstellende schriftliche Arbeit. Sie kann auch in Form einer Gruppenarbeit durchgeführt werden. Bestandteil der Abschlussarbeit ist ein Colloquium, innerhalb dessen die Betreuung der Studentin oder des Studenten und/oder die Präsentation von Zwischen- und Endergebnissen erfolgen kann. Die Ausgestaltung obliegt den Fachgebieten der Gutachterinnen und Gutachter der Masterarbeit.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Zulassung zur Masterprüfung

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) Nachweis über mind. 60 LP des MSc
- 2.) Nachweis des Pflichtpraktikums MSc

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Abschlussarbeit

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

Keine Angabe

**Prüfungsbeschreibung:**

Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Masterarbeit erfolgt im zuständigen Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Mehrgrößenregelung im Zeitbereich (6 LP)

**Titel des Moduls:**

Mehrgrößenregelung im Zeitbereich (6 LP)

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

King, Rudibert

**Sekretariat:**

ER 2-1

**Ansprechpartner:**

King, Rudibert

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

Rudibert.king@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- können Regelungsaufgaben, die größere und weitergehendere Anforderungen als die Standardregelung (Grundlagen der Regelungstechnik) an den Regler stellen, lösen,
- besitzen vertiefte Kenntnisse bei der Analyse und Auslegung der Mehrgrößenregelung im Zeitbereich
- können modellgestützte Messverfahren aufbauen,
- beherrschen die optimale Steuerung und modellprädiktive Regelung
- können selbständig wissenschaftlich arbeiten und mit Komplexität umgehen
- sind befähigt, Mehrfreiheitsregelkreise aufzubauen

Die Veranstaltung vermittelt:

20% Wissen und Verstehen, 20% Analyse und Methodik, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Betrachtungen im Zeitbereich:

- Beispiele für Zustandsraummodelle;
- Bezug zu den Darstellungen im Bildbereich;
- Mehrgrößensysteme im Bildbereich;
- Charakterisierung linearer Systeme (Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit);
- Synthese linearer Regelkreise im Mehrgrößenfall (Polvorgabe, eigenstructure assignment, opt. Regelung, modellprädiktive Regelung etc.);
- Zustandsbeobachter;
- Kalman-Filter;
- Einführung Stochastik

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Analytische Übung zu Mehrgrößenregelung im Zeitbereich	UE	0339 L 121	SS	2
Mehrgrößenregelung im Zeitbereich	VL	0339 L 120	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Analytische Übung zu Mehrgrößenregelung im Zeitbereich (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Mehrgrößenregelung im Zeitbereich (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor- /Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			90.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen Vorlesungen, analytische Übungen zum Einsatz, wobei in der Übung auch Rechnerwerkzeuge verwendet werden. In den analytischen Übungen werden die Aufgaben mit Unterstützung des Lehrenden gelöst.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

- a) obligatorisch: "Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik" oder ähnlich.
- b) wünschenswert: Kenntnisse von MATLAB/SIMULINK z.B. aus "Rechnergestützte Übungen zu RT I"

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Schriftliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf über die online-Prüfungsanmeldung.  
Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.  
Für die VL ist keine Anmeldungen erforderlich.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b>	<b>Skript in elektronischer Form:</b>
verfügbar	verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:



**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPo 29.09.2008

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPO 17.01.2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Energie- und Verfahrenstechnik (Master of Science)**

MSc Energie- und Verfahrenstechnik 2009

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Luft- und Raumfahrttechnik (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Luft- und Raumfahrttechnik (Master of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

StuPO 13.02.2008

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

Maschinenbau (MSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Technomathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20

Masterstudiengänge Physikalische Ingenieurwissenschaft, Informationstechnik im Maschinenwesen und Maschinenbau

**Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Prozessführung

**Titel des Moduls:**

Prozessführung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Wozny, Günter

**Sekretariat:**

KWT 9

**Ansprechpartner:**

Wozny, Günter

**Webseite:**

*Keine Angabe*

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

Guenther.wozny@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

-besitzen Kenntnisse in der Prozessführung, um Anlagen an- und abzufahren, sie sicher zu beherrschen und in Ausnahmesituationen geeignete Maßnahmen einzuleiten, um Produkte gewünschter Qualitäten zu niedrigen Kosten herzustellen und Ressourcen optimal zu nutzen,

-besitzen die Fähigkeit, Methoden zu entwickeln und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, die dem Erreichen der Betriebsziele dienen,

-kennen Methoden und Lösungsansätze, um Prozesse und Anlagen betreibbar zu gestalten und entsprechende Lösungen beurteilen zu können,

-können neben den technischen Komponenten wie Sensor und Aktoren auch die Informationstechnik und Verarbeitung sinnvoll in die Gestaltung eines Prozesses integrieren.

-besitzen die Kenntnis der Methoden auf den Schnittstellen von den Fachdisziplinen Verfahrenstechnik und Automatisierungstechnik und können interdisziplinär arbeiten.

-können Parameter und Strukturen von mathematischen Modellen identifizieren,

-können Mehrgrößenregelungen im Zeitbereich entwerfen.

Die Veranstaltung vermittelt:

20% Wissen und Verstehen, 20% Analyse und Methodik, 20% Entwicklung und Design,

20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Prozessführung + Projekt Prozessführung:

-Modellierung, betreiben kontinuierlicher Prozesse, Rezeptfahrweise, Prozessleittechnik, Integration, Rolle des Anlagenfahrers in der Prozessführung

-Anfahren von Prozessen

-Aspekte der Prozesssicherheit und der Qualitätssicherung im Kontext der Prozessführung

-Beurteilung der Betriebbarkeit durch quantitative Ansätze wie RGA, SVA, RDG, BRGA

-Grundlagen von Operatortrainingssystemen und deren Anwendungen

-Bedienphilosophien

Struktur- und Parameteridentifikation (SPI):

-Identifikation der in linearen und nichtlinearen Modellen auftretenden Parameter und Strukturen aus experimentellen Daten

-Inhalte: Testsignale, least squares Verfahren, prediction error Methoden, Maximum likelihood Methode, nichtlineare Optimierung, Optimale Versuchsplanung, Einführung in die Stochastik.

Rechnergestützte Methoden der Regelungstechnik I

-Lösung regelungstechnischer Aufgaben mit Matlab

Mehrgrößenregelung im Zeitbereich

Mehrgrößensysteme im Bildbereich; Charakterisierung linearer Systeme (Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit); Synthese linearer Regelkreise im Mehrgrößensystem (Polvorgabe, eigenstructure assignment, opt. Regelung, etc.); Zustandsbeobachter; Kalman-Filter; Einführung Stochastik

## Modulbestandteile

"Prozessführung" (Aus den folgenden Veranstaltungen muss/müssen 6 Leistungspunkte abgeschlossen werden.)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Mehrgrößensystemregelung im Zeitbereich	VL	0339 L 120	SS	4
Prozessführung	PJ		WS/SS	2
Prozessführung	IV	0339 L 410	WS/SS	4
Rechnergestützte Methoden in der Regelungstechnik	UE		WS/SS	2
Struktur- und Parameteridentifikation	IV	0339 L 213	SS	4
Mehrgrößensystemregelung im Zeitbereich	UE	0339L120	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Mehrgrößensystemregelung im Zeitbereich (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
Vorbereitung Prüfung	1.0	45.0h	45.0h
			135.0h

Prozessführung (Projekt)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Prozessführung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
Vorbereitung Prüfung	1.0	30.0h	30.0h
			120.0h

Rechnergestützte Methoden in der Regelungstechnik (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	1.0h	15.0h
Vorbereitung Prüfung	1.0	15.0h	15.0h
			60.0h

Struktur- und Parameteridentifikation (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
Vorbereitung Prüfung	1.0	30.0h	30.0h
			120.0h

Mehrgrößensystemregelung im Zeitbereich (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	1.0h	15.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen integrierte Lehrveranstaltungen, Vorlesungen, analytische Übungen und Praktika zum Einsatz, wobei in der Übung und im Praktikum auch Rechnerwerkzeuge verwendet werden. Der Übungsteil der VL Struktur- und Parameteridentifikation findet ausschließlich am Rechner statt. Praktika erfolgen in Kleingruppen, wobei die Versuchsauswertung und Protokollierung selbstständig durchgeführt werden. In den analytischen Übungen werden die Aufgaben mit Unterstützung des Lehrenden gelöst.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Für SPI sind MATLAB/SIMULINK- Kenntnisse vorteilhaft. Für die VL Mehrgrößensystemregelung im Zeitbereich: "Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik".

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:***Keine Angabe***Abschluss des Moduls**

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt im zuständigen Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

Anmeldung zur Veranstaltung:

Für die IV und das PJ ist die Anmeldung im Sekr. KWT 9 erforderlich

Für die VL und Analyt. Übungen sind keine Anmeldungen erforderlich.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

verfügbar

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*<https://www.isis.tu-berlin.de/>**Empfohlene Literatur:**

CD Prozessführung ISBN 3-937242-02-3

Luybern, W.L. „Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers“ McGraw-Hill, Inc. New York 1990, 0070391599

siehe VL-Skript;

Schuler, H. (Hrsg.) „Prozessführung“, R. Oldenbourg Verlag München Wien 1999, 3486234773

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPo 29.09.2008

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPO 17.01.2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Energie- und Verfahrenstechnik (Master of Science)**

MSc Energie- und Verfahrenstechnik 2009

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015 WS 2015/16

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2011

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2016

Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Sonstiges**

Es sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 6 LP zu belegen, und zwar in folgenden festgelegten Kombinationen (Option A, B oder C):

A) IV und PJ Prozessführung

B) IV Struktur- und Parameteridentifikation und UE Rechnergestützte Methoden in der Regelungstechnik

C) VL und UE Mehrgrößenregelung im Zeitbereich

Teilnehmerranzahl:

Prozessführung max. 20 Teilnehmer

SPI: unbeschränkt

Mehrgrößenregelung: unbeschränkt

-Kann - je nach ausgewählten Modulbestandteilen - in einem oder zwei Semestern abgeschlossen werden.



# Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen

**Titel des Moduls:**

Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kruggel-Emden, Harald

**Sekretariat:**

BH 11

**Ansprechpartner:**

Reinecke, Simon Raoul

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

sekretariat@mvta.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- sind in der Lage, Anlagen und Anlagenkomponenten auszulegen sowie Stoffe und Gemische sicher zu handhaben,
- können quantitative Auswirkungs- und Zuverlässigkeitsbetrachtungen vornehmen und bewerten sowie das menschliche Verhalten beim Betrieb von verfahrenstechnischen Anlagen berücksichtigen,
- besitzen die Fähigkeit, in Modellen zu denken sowie ein methodisches Vorgehen in der Sicherheitstechnik anzuwenden,
- können Gefahrenpotentiale erkennen, diese beurteilen und sicher beherrschen, um die Planung und den Betrieb verfahrenstechnischer Anlagen sicherheitstechnisch konform durchführen zu können.

Das Modul vermittelt:

20% Wissen und Verstehen, 20% Analyse und Methodik, 20 % Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

VL Grundlagen der Sicherheitstechnik

Diese Vorlesung behandelt die Grundbegriffe der Sicherheitstechnik und soll dem angehenden Ingenieur ermöglichen, Gefahrenpotentiale verfahrenstechnischer Anlagen zu erkennen, zu beurteilen und geeignete Gegenmaßnahmen zu definieren. Dazu gehören die Definitionen der Begriffe des Risikos und der Sicherheit. Es werden mögliche Sicherheitskonzepte für Anlagen mit Stoffumwandlung und solche mit Energieumwandlung vorgestellt, die Grundlagen der fehlertoleranten Auslegung und die Vorgehensweise für die Implementierung der Sicherheitstechnik in die Anlagentechnik behandelt. Weiterhin werden die Grundlagen des Risiko-Managements vorgestellt.

UE Grundlagen der Sicherheitstechnik

In dieser Übung werden Aufgaben zum Vorlesungsinhalt bearbeitet.

VL Ausgewählte Kapitel der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen

In dieser Vorlesung wird eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung, in die Zuverlässigkeitstheorie, Erneuerungsprozesse, Boolesche Systemmodelle und in die Fehler- und Ereignisbäume gegeben.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Ausgewählte Kapitel der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen	VL	0339 L 660	WS/SS	2
Grundlagen der Sicherheitstechnik	VL	0339 L 601	WS	2
Grundlagen der Sicherheitstechnik	UE	0339 L 602	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Ausgewählte Kapitel der Sicherheit und Zuverlässigkeit technischer Anlagen (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Grundlagen der Sicherheitstechnik (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Grundlagen der Sicherheitstechnik (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Als Lehrform kommen Vorlesungen und Übungen zum Einsatz.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Besuch aller Mathematik-Module, der Module Thermodynamik und Energie-, Impuls- und Stofftransport, Verfahrenstechnik.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Mündliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> Keine Angabe
-----------------------------	---	----------------------------	--------------------------------------

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung erfolgt im zuständigen Prüfungsamt.  
Prüfung: Termin nach Vereinbarung

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b> <i>nicht verfügbar</i>	<b>Skript in elektronischer Form:</b> verfügbar
--	--

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Chemieingenieurwesen (Bachelor of Science)**

BSc\_ChemIng\_2013

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Chemieingenieurwesen (Master of Science)**

MSc\_ChemIng\_2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPo 29.09.2008

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPO 17.01.2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Energie- und Prozesstechnik (Bachelor of Science)**

BSc Energie- und Prozesstechnik 2014

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Energie- und Verfahrenstechnik (Master of Science)**

MSc Energie- und Verfahrenstechnik 2009

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Human Factors (Master of Science)**

StuPO 2011

Modullisten der Semester: SS 2019

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2016

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019

**Sonstiges***Keine Angabe*





# Industriepraktikum MSc GES (StuPO 2014)

**Titel des Moduls:**

Industriepraktikum MSc GES (StuPO 2014)

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

m.kriegel@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die berufspraktische Ausbildung soll dazu dienen, die Motivation für eine praxisbezogene wissenschaftliche Ausbildung an der Universität zu stärken und bietet die Gelegenheit, während der Ausbildung praktische Grundlagen für die theoretische Erarbeitung von Wissen und Methoden zu gewinnen. Eine besondere Bedeutung kommt der soziologischen Seite des Praktikums zu. Die Studierenden haben in dieser Zeit die Gelegenheit, Denken und Verhaltensweisen sowie Strukturen in einem Industriebetrieb kennen zu lernen. Weitere Lernziele bestehen in der eigenständigen Suche eines Praktikumsplatzes, dem Verfassen einer Bewerbung, sowie dem Reflektieren der Tätigkeiten und anschließender schriftlicher Darstellung in einem Bericht. Durch das Berufspraktikum sollen die Studierenden die wesentlichen Arbeitsvorgänge von Ingenieurinnen und Ingenieuren in ihrem Fachgebiet kennen lernen und mit ihrer zukünftigen Berufssituation vertraut gemacht werden. Siehe auch Praktikumsrichtlinien.

## Lehrinhalte

Das Berufspraktikum dient der beruflichen Orientierung (z.B. Spezialisierung, Vertiefung etc.). Die Praktikantin / der Praktikant soll dabei in folgenden Bereichen tätig sein:

- (Bau-)Planung
- Auslegung (Planungsbüro)
- Bauleitung
- Entwicklung
- Bewertung
- Montage und Betrieb von Apparaten und Anlagen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
<i>Dieser Gruppe enthält keine Lehrveranstaltungen</i>				

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Industriepraktikum	1.0	180.0h	180.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe Praktikumsrichtlinien

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Siehe Praktikumsrichtlinien

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

unbenotet

**Prüfungsform:**

Keine Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

Keine Angabe

**Prüfungsbeschreibung:**

Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

### Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

### Anmeldeformalitäten

Siehe Praktikumsrichtlinien

### Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

### Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

---

Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

---

Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Sonstiges

Das Berufspraktikum umfasst mindestens 6 Wochen. Der Nachweis hierüber ist bis zur Meldung der letzten Prüfungsleistung des Masters zu erbringen. Das Berufspraktikum ist eine Studienleistung außerhalb der Universität. Siehe auch Praktikumsrichtlinien.



# Projektlehre Solarenergie

**Titel des Moduls:**

Projektlehre Solarenergie

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Reibsch, Ricardo

**Webseite:**
[https://www.hri.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/fachuebergreifend](https://www.hri.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/fachuebergreifend)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[ricardo.reibsch@tu-berlin.de](mailto:ricardo.reibsch@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

In dem Projektstudium wird die Planung und Projektierung einer konkreten Photovoltaikanlage und ggf. der Nutzungsseite durchgeführt. Die Studierenden beherrschen durch das bearbeitete Beispiel nach dem Abschluss des Modules alle rechtlichen, wirtschaftlichen, ökologischen und technischen Aspekte und Hintergründe, welche die Projektierung einer regenerativen Energieanlage tangieren. Durch die Einführung in die entsprechende Software (z.B. Sunny Design, PV\*Sol; Polysun) haben Studierende alle notwendigen Werkzeuge erhalten, um in der Projektbearbeitung auch in der Praxis erfolgreich zu bestehen. Durch die Erstellung einer Abschlusspräsentation und eines Abschlussberichts verfügen sie über alle notwendigen Kompetenzen für die Projektierung einer Photovoltaikanlage im Sinne der Berufsqualifizierung „Integration von Praxis und Studium“ und wissen eine praxisnahe Ingenieurstätigkeit direkt anzuwenden.

## Lehrinhalte

- Vermittlung von Grundlagenwissen Photovoltaik und Thermodynamik (Erste Hälfte des Semesters).

- Grundkenntnisse

- Nutzung

für die Projektdurchführung:

von Sonnenenergie

- Einführung

Technik der Photovoltaik

- Planung und Dimensionierung von PV-Anlagen

- Gesetze und Vorschriften

- Einführung

- Errichtung

in geeignete Software (z.B. Sunny Design, PV\*Sol; Polysun)

und Betrieb von Photovoltaikanlagen

- Grundlagen

thermischer Energiesysteme in Gebäuden

- Kopplung

zwischen photovoltaischen und thermischen System (elektrische

Direktheizung; Wärme- und Kältepumpen; Erwärmen von Brauchwasser/

Durchlauferhitzer)

- Speicherkonzepte

- Solarthermische

(Strom und Wärme)

Anlagen

- Betriebskonzepte

- Wirtschaftliche

- Das

Betrachtung: Projektierung

Erneuerbare-Energien-Gesetz (Entwicklung und aktueller Stand)

- Planung

der Gesamtanlage

Bearbeitung der Aufgabestellung durch die Studierenden in Kleingruppen und

entsprechender Begleitung: Die Teilnehmenden erhalten jeweils eine Aufgabenstellung,

welche die Planung einer Photovoltaikanlage auf einem Dach (der TU Berlin) beinhaltet.

Die Kleingruppe projiziert eine mögliche Photovoltaikanlage inklusive technischer,

wirtschaftlicher und rechtlicher Planungsleistungen.

Zum Abschluss präsentiert die Projektgruppe ihre Ergebnisse vor der Gesamtgruppe und

dokumentiert die Ergebnisse in Form eines Abschlussberichts.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Projektlehre Solarenergie	IV		WS/SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Projektlehre Solarenergie (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen Übungen sowie selbstständige Gruppenarbeit zum Einsatz.

- Präsentationen des Projektergebnisses der Gruppenarbeit
- Berechnungen und Computersimulationen
- Bewertung der Projektergebnisses aus Bericht, Präsentation und Beteiligung.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Grundkenntnisse in der Elektro-, Energiechnik oder wirtschaftlichen Fragestellungen / Projektierung wünschenswert.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Die Benotung des Moduls erfolgt nach dem Notenschlüssel der Fak. III. Die Art der Prüfung ist eine Portfolioprüfung aus Projektarbeit, Abschlusspräsentation und einem Projektbericht.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Abschlusspräsentation	mündlich	20	20 Minuten inkl. Aussprache
Projektarbeit	flexibel	20	Semestergeleitend; Evaluatioon am Projektende
Projektbericht	schriftlich	60	mindestens 10 Seiten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Anmeldung - innerhalb der ersten sechs Wochen im laufenden Semester im jeweiligen Prüfungsamt  
Einteilung in Arbeitsgruppen: - In der ersten Vorlesung

Anmeldung zur Prüfung: Die jeweiligen Anmeldefristen sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
nicht verfügbar

**Skript in elektronischer Form:**  
nicht verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

Bachelorarbeit „Errichtung regenerativer Energieanlagen als Konzept für projektbasierte Lehre. Eine Analyse des Campus Charlottenburg mit Umsetzungsvorschlag.“

Energieseminar der TU Berlin: Erneuerbare für die TU – Eine Machbarkeitsstudie (2014)

Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher, Andreas Wiese (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 5. Auflage, Berlin / Heidelberg 2013

Volker Quatschnig: Regenerative Energiesysteme. 9. Auflage. Hanser Verlag, München 2015

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPo 29.09.2008

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPO 17.01.2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Computer Engineering (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Elektrotechnik (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Elektrotechnik (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

StuPO 13.02.2008

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

Maschinenbau (MSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019

**Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Grundlagen Heizung, Lüftung & Kälte (HLK)

**Titel des Moduls:**

Grundlagen Heizung, Lüftung &amp; Kälte (HLK)

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**
<http://www.hri.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

m.kriegel@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- ausgehend von den Anforderungen des Menschen an sein Innenraumklima unter Berücksichtigung des Außenklimas die notwendigen Energie- und Stoffströme im Gebäude kennen,
- vereinfachte Berechnungsverfahren für die energetische Planung von Gebäuden beherrschen,
- ein wissenschaftliches und fachliches Wissen vorweisen und dieses auf die Praxis übertragen können,
- die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion verstärken (ggf. auch in englischer Sprache).

Die Veranstaltung vermittelt:

20 % Wissen &amp; Verstehen, 20 % Analyse &amp; Methodik, 20 % Entwicklung &amp; Design, 40 % Anwendung &amp; Praxis

## Lehrinhalte

Lehrinhalte

- Technische Gebäudeausrüstung, Energiewirtschaftliche Grundlagen
- Energiepolitik und Behaglichkeit
- Klima, Gebäudehülle und Wärmeschutz
- Heizwärmebedarf und Heizlast
- Kühlbedarf und Kühllast
- Übersicht und Auslegung Heiz- und Kühlsystemen für Gebäude
- Raumluftströmungen Grundlagen
- Aufgaben und Einteilung der Lufttechnik, Einführung und Auslegung RLT-Anlagen
- Alternative Energien & Energieeinsparungen
- EnEV & EEWärmeG, Nachhaltigkeit
- Energie- und Versorgungskonzept auf verschiedenen Ebenen: Stadt, Gebäude, Raum

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Grundlagen Heizung, Lüftung & Kälte	IV	0330 L 010	WS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Grundlagen Heizung, Lüftung & Kälte (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

In der Integrierten Veranstaltung werden die theoretischen Grundlagen vermittelt. In die Vorlesung integriert sind Rechenbeispiele und kurze Experimente zur Veranschaulichung. In den Übungen werden Aufgaben vom Übungsleiter vorgerechnet. Die Studierenden erhalten zusätzliche Aufgabenstellungen zur selbständigen Bearbeitung.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

- Grundkenntniss in Thermodynamik und Mathematik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> unbenotet	<b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> Keine Angabe
-------------------------------	--	----------------------------	--------------------------------------

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung erfolgt über QISPOS.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Recknagel/Sprenger/Schramek; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik; ISBN: 978-3-8356-3200-4

Rietschel; Raumklimatechnik (Springer Verlag); Band 1: Grundlagen; Band 2: Raumluft- und Raumkühltechnik; Band 3: Raumheiztechnik; Band 4: Physik des Gebäudes

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Projekt Systemsimulation: Grundlagen

**Titel des Moduls:**

Projekt Systemsimulation: Grundlagen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Fürst, Yannick

**Webseite:**

http://www.hri.tu-berlin.de

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

m.kriegel@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden lernen auf Basis der Modellierungssprache Modelica physikalische Systeme mathematisch abzubilden und zu simulieren. Der Schwerpunkt liegt auf der dynamischen Modellierung mit Beispielen aus der Thermodynamik, Mechanik, Elektrotechnik und Gebäudetechnik. Darüber hinaus werden die Möglichkeiten und Grenzen moderner Simulationsmethoden identifiziert. Das Modul vermittelt: Fachkompetenz 35 %, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 25%, Sozialkompetenz 10 %

## Lehrinhalte

- Einführung in die Modellierungssprache Modelica
- Erlernen der textbasierten und graphischen Modellierung
- Vermittlung stationärer und transienter Modellierungsansätze
- Anwendung von energie- und gebäudetechnischen Simulationen zur Beantwortung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen
- Vorstellung der interpretierten Sprache Python als Hilfstool zur Durchführung von Parameterstudien sowie Aufbereitung und Darstellung der Simulationsergebnisse

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Systemsimulation Grundlagen	IV	0330 L023	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Systemsimulation Grundlagen (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Inhalte werden in integrierten Veranstaltungen vermittelt, wobei Vorlesungs- und Übungsanteile miteinander verknüpft sind. Es werden Übungsaufgaben in Kleingruppen selbständig bearbeitet. Die Lösungen werden sowohl von dem Lehrenden als auch von den Studierenden präsentiert.

Für verschiedene Anwendungsfälle werden in Kleingruppen energetische Simulationen geplant, die Gebäude und Anlagen modelliert und anschließend simuliert. Die Ergebnisse werden in der Gruppe präsentiert.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

- Gleichzeitige Belegung des Moduls Energie- und Anlagentechnik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) Modul *Grundlagen Heizung, Lüftung & Kälte (HLK) (#30688)* angemeldet

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**
Portfolioprüfung  
100 Punkte insgesamt
**Sprache:**

Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0



**Prüfungsbeschreibung:***Keine Angabe*

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
schriftliche Ausarbeitung	schriftlich	50	<i>Keine Angabe</i>
mündliche Rücksprache	mündlich	50	20 Minuten

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 20

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt über QISPOS.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:***nicht verfügbar***Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Sonstiges***Keine Angabe*



# Projekt Systemsimulation: Praktische Umsetzung

**Titel des Moduls:**

Projekt Systemsimulation: Praktische Umsetzung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**
<http://www.hri.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[m.kriegel@tu-berlin.de](mailto:m.kriegel@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- sind in der Lage reale Systeme in abstrakte mathematische Modelle zu überführen,
- besitzen simulationstechnische Fähigkeiten zur Beantwortung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen,
- kennen die Grenzen moderner Simulationsmethoden.

Das Modul vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 30 %, Methodenkompetenz 35%, Systemkompetenz 25%, Sozialkompetenz 10 %

## Lehrinhalte

- Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung durch die Anwendung der erlernten Simulationsmethoden.
- Wahl einer geeigneten Modellierung, Definition sinnvoller Vereinfachungen und Bestimmung realistischer Randbedingungen.
- Fehlerabschätzung des gewählten Modellierungsansatzes.
- Darstellung der Simulationsergebnisse.
- Aufbereitung und Präsentation der Simulationsergebnisse.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Systemsimulation Umsetzung	IV	0330 L024	WS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Systemsimulation Umsetzung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			165.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 165.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Inhalte werden in integrierten Veranstaltungen vermittelt, wobei Vorlesungs- und Übungsanteile miteinander verknüpft sind. Es werden Übungsaufgaben in Kleingruppen selbständig bearbeitet. Die Lösungen werden in den Übungen sowohl von dem Lehrenden als auch von den Studierenden präsentiert.

Konstruktionsübung, teilweise auch mit CAD und ähnliches, mit Korrekturaufgaben in regelmäßigen Zeitabständen und direkter Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. (Konstruktionsübung)

Für die integrierten Veranstaltungen sind Vor- und Nachbereitungszeiten einzuplanen, was zu einem höheren Aufwand führt und was durch entsprechende Leistungspunkte Berücksichtigung findet.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Teilnahme an Projekt Systemsimulation: Theoretische Anwendung

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) Modul *Projekt Systemsimulation: Grundlagen (#30689)* angemeldet

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

 Portfolioprüfung  
100 Punkte insgesamt

**Sprache:**

Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

*Keine Angabe*

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
schriftliche Ausarbeitung	schriftlich	75	<i>Keine Angabe</i>
mündliche Rücksprache	mündlich	25	15 Minuten

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

-Anmeldung über QUISPOS

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

*nicht verfügbar*

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Projekt Systemsimulation: Theoretische Anwendung

**Titel des Moduls:**

Projekt Systemsimulation: Theoretische Anwendung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**
<http://www.hri.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[m.kriegel@tu-berlin.de](mailto:m.kriegel@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- sind in der Lage aus mathematischen Modellen Rückschlüsse auf reale System zu ziehen.
- haben gelernt Simulationsergebnisse zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen.
- haben gelernt aus komplexen Systemen einfache analytische Modelle abzuleiten.
- Steigerung der wissenschaftlichen Arbeit

Das Modul vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 30 %, Methodenkompetenz 35%, Systemkompetenz 25%, Sozialkompetenz 10 %

## Lehrinhalte

- Interpretation einer wissenschaftlichen Fragestellung durch die Ergebnisse der Anwendung einer Simulationsmethode.
- Wissenschaftliches Arbeiten
- Fehlerabschätzung der Ergebnisse
- Überführung der komplexen Ergebnisse in einfach analytische Modelle.
- Darstellung und Interpretation der Ergebnisse.
- Aufbereitung der Ergebnisse im Kontext der vorgegebenen Fragestellung.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Systemsimulation Anwendung	IV	0330 L025	WS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Systemsimulation Anwendung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	15.0h	15.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Inhalte werden in integrierten Veranstaltungen vermittelt, wobei Vorlesungs- und Übungsanteile miteinander verknüpft sind. Es werden Übungsaufgaben in Kleingruppen selbständig bearbeitet. Die Lösungen werden in den Übungen sowohl von dem Lehrenden als auch von den Studierenden präsentiert.

Konstruktionsübung, teilweise auch mit CAD und ähnliches, mit Korrekturaufgaben in regelmäßigen Zeitabständen und direkter Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. (Konstruktionsübung)

Für die integrierten Veranstaltungen sind Vor- und Nachbereitungszeiten einzuplanen, was zu einem höheren Aufwand führt und was durch entsprechende Leistungspunkte Berücksichtigung findet.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Teilnahme an Projekt Systemsimulation: Praktische Umsetzung

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) Modul *Projekt Systemsimulation: Praktische Umsetzung* (#30690) angemeldet
- 2.) Modul *Projekt Systemsimulation: Grundlagen* (#30689) angemeldet

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Mündliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> Keine Angabe
-----------------------------	---	----------------------------	--------------------------------------

### Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

### Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 50

### Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung erfolgt im Prüfungsamt.

### Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

### Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Sonstiges

*Keine Angabe*



# Projekt Numerische Simulation: Grundlagen

**Titel des Moduls:**

Projekt Numerische Simulation: Grundlagen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Askan, Tunc

**Webseite:**
<http://www.hri.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[m.kriegel@tu-berlin.de](mailto:m.kriegel@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- können mit Hilfe von Strömungssimulationen Strömungsphänomene berechnen und auswerten
- kennen die Möglichkeiten und Grenzen moderner Strömungssimulationen
- haben Teamfähigkeit entwickelt.

Das Modul vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 35 %, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 25%, Sozialkompetenz 10 %

## Lehrinhalte

- Theoretischer Hintergrund der Berechnungsverfahren
- Planung und Anwendung von 3D numerischen Strömungssimulationen für Innenraumluftströmungen
- Kennenlernen einer modernen Simulationssoftware

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Numerische Simulation Grundlagen	IV	0330 L026	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Numerische Simulation Grundlagen (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Inhalte werden in integrierten Veranstaltungen vermittelt, wobei Vorlesungs- und Übungsanteile miteinander verknüpft sind. Es werden Übungsaufgaben in Kleingruppen selbständig bearbeitet. Die Lösungen werden in den Seminaren sowohl von dem Lehrenden als auch von den Studierenden präsentiert.

Für verschiedene Anwendungsfälle werden in Kleingruppen energetische Simulationen geplant, die Gebäude und Anlagen modelliert und anschließend simuliert. Die Ergebnisse werden in der Gruppe präsentiert.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Gleichzeitige Belegung des Moduls Innenraumklima

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**
1.) Modul *Grundlagen Heizung, Lüftung & Kälte (HLK) (#30688)* angemeldet

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**
Portfolioprüfung  
100 Punkte insgesamt
**Sprache:**

Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Keine Angabe

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
schriftliche Ausarbeitungen	schriftlich	50	<i>Keine Angabe</i>
mündliche Rücksprachen	mündlich	50	30 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 20

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt ggf. über QISPOS.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

*Keine Angabe*



## Projekt Numerische Simulation: Praktische Umsetzung

<b>Titel des Moduls:</b> Projekt Numerische Simulation: Praktische Umsetzung	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Verantwortliche Person:</b> Kriegel, Martin
	<b>Sekretariat:</b> HL 45	<b>Ansprechpartner:</b> Keine Angabe
<b>Webseite:</b> <a href="http://www.hri.tu-berlin.de/">http://www.hri.tu-berlin.de/</a>	<b>Anzeigesprache:</b> Deutsch	<b>E-Mailadresse:</b> m.kriegel@tu-berlin.de

### Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen experimentelle und simulationstechnische Fähigkeiten für typische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Gebäudetechnik,
- kennen Messtechniken für Raumluftrömungen und können diese anwenden,
- können Experimente sowie numerische Strömungssimulationen (CFD) selbstständig organisieren und durchführen,
- haben Teamfähigkeit entwickelt.

Das Modul vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 30 %, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 30%, Sozialkompetenz 10 %

### Lehrinhalte

- Methode der statistisch abgesicherten Versuchsdurchführung sowie deren Dokumentation
- Betreuung der experimentellen und numerischen Arbeiten
- Planung eines Experiments aus einer praktischen Fragestellung, Errichtung desselben und Installation der Messtechnik
- Ausarbeiten und Umsetzen eines Versuchsplans und Dokumentation der Messungen in einem Bericht
- Modellierung der Aufgabstellung mittels eines modernen Strömungssimulationstools
- Ermittlung der Randbedingungen und Auswahl geeigneten Berechnungsmodelle für die Aufgabstellung

### Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Numerische Simulation Umsetzung	IV	0330 L027	WS	3

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Numerische Simulation Umsetzung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	15.0h	15.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

### Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Inhalte werden in integrierten Veranstaltungen vermittelt, wobei Vorlesungs- und Übungsanteile miteinander verknüpft sind. Es werden Übungsaufgaben in Kleingruppen selbständig bearbeitet. Die Lösungen werden in den Übungen sowohl von dem Lehrenden als auch von den Studierenden präsentiert.

Konstruktionsübung, teilweise auch mit CAD und ähnliches, mit Korrekturaufgaben in regelmäßigen Zeitabständen und direkter Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. (Konstruktionsübung)

Für die integrierten Veranstaltungen sind Vor- und Nachbereitungszeiten einzuplanen, was zu einem höheren Aufwand führt und was durch entsprechende Leistungspunkte Berücksichtigung findet.

### Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

- Gleichzeitige Belegung des Moduls: Projekt Numerische Simulationen: Theoretische Anwendung

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) Modul *Projekt Numerische Simulation: Grundlagen (#30692)* angemeldet

### Abschluss des Moduls



<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:***Keine Angabe*

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
mündliche Rücksprache	mündlich	25	30 Minuten
schriftliche Ausarbeitung	schriftlich	75	<i>Keine Angabe</i>

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 20

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung erfolgt über QISPOS.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:***nicht verfügbar***Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Sonstiges***Keine Angabe*



## Projekt Numerische Simulationen: Theoretische Anwendung

**Titel des Moduls:**

Projekt Numerische Simulationen: Theoretische Anwendung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**
<http://www.hri.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[m.kriegel@tu-berlin.de](mailto:m.kriegel@tu-berlin.de)

### Lernergebnisse

Die Studierenden:

- sind in der Lage aus mathematischen Modellen Rückschlüsse auf reale System zu ziehen.
- haben gelernt Simulationsergebnisse zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen.
- haben gelernt aus komplexen Systemen einfache analytische Modelle abzuleiten.
- steigern die Qualität Ihrer wissenschaftlichen Arbeit.
- kennen die Möglichkeiten und Grenzen moderner Strömungssimulationen.

Das Modul vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 30 %, Methodenkompetenz 30%, Systemkompetenz 30%, Sozialkompetenz 10 %

### Lehrinhalte

- Interpretation einer wissenschaftlichen Fragestellung durch die Ergebnisse der Anwendung einer Simulationsmethode.
- Wissenschaftliches Arbeiten.
- Fehlerabschätzung der Ergebnisse sowie Betrachtung der Messfehler.
- Überführung der komplexen Ergebnisse in einfach analytische Modelle.
- Interpretation der Berechnungsergebnisse und Vergleich mit den Messergebnissen.
- Aufbereitung der Ergebnisse im Kontext der vorgegebenen Fragestellung.

### Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Numerische Simulation Anwendung	IV	0330 L028	WS	3

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Numerische Simulation Anwendung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	15.0h	15.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

### Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Inhalte werden in integrierten Veranstaltungen vermittelt, wobei Vorlesungs- und Übungsanteile miteinander verknüpft sind. Es werden Übungsaufgaben in Kleingruppen selbständig bearbeitet. Die Lösungen werden in den Übungen sowohl von dem Lehrenden als auch von den Studierenden präsentiert.

Konstruktionsübung, teilweise auch mit CAD und ähnliches, mit Korrekturaufgaben in regelmäßigen Zeitabständen und direkter Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. (Konstruktionsübung)

Für die integrierten Veranstaltungen sind Vor- und Nachbereitungszeiten einzuplanen, was zu einem höheren Aufwand führt und was durch entsprechende Leistungspunkte Berücksichtigung findet.

### Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

gleichzeitige Teilnahme an dem Modul: Projekt Numerische Simulation: Praktische Umsetzung

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) Modul *Projekt Numerische Simulation: Grundlagen* (#30692) angemeldet
- 2.) Modul *Projekt Numerische Simulation: Praktische Umsetzung* (#30693) angemeldet

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**  
benotet

**Prüfungsform:**  
Mündliche Prüfung

**Sprache:**  
Deutsch

**Dauer/Umfang:**  
Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 20

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung erfolgt im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# CAE Buildings (CAE)

**Titel des Moduls:**  
CAE Buildings (CAE)

**Webseite:**  
<http://www.hri.tu-berlin.de>

**Leistungspunkte:** 6  
**Verantwortliche Person:** Kriegel, Martin

**Sekretariat:** HL 45  
**Ansprechpartner:** Keine Angabe

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** kontakt@hri.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- Konzept- und Detailplanung komplexer Versorgungssysteme erstellen
- die in der Praxis üblichen Berechnungsverfahren an einem Beispielgebäude anwenden und Optimierungsmaßnahmen bewerten können,
- technische Gewerke untereinander abstimmen hinsichtlich ihrer Eignung und Anforderungen
- ein Simulationsverfahren für die energetische Planung von Wohn- und Bürogebäuden beherrschen,
- die für die Gebäude benötigten Primärenergien für die Beheizung, Kühlung und Klimatisierung in die Planungsphase einbeziehen und diese auf Basis detaillierter Berechnungen bauliche und anlagentechnische Varianten im Hinblick auf ihre Energieeffizienz bewerten können,
- Fähigkeit zur Teamarbeit, Selbstorganisation, Zeitmanagement durch intensive Gruppenarbeit ausbauen
- Präsentationstechniken üben
- die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion weiter verstärken (ggf. auch in englischer Sprache).

Die Veranstaltung vermittelt:

20 % Wissen & Verstehen, 20 % Analyse & Methodik, 20 % Entwicklung & Design,  
40 % Anwendung & Praxis

## Lehrinhalte

- Modellierungsklassen: Vereinfachte Verfahren, Zonenmodelle, Feldmodelle
- Planung im Bereich Heizung: Heizlastberechnung, Dimensionierung von Wärmeübertragungssysteme mit und ohne Einbindung erneuerbarer Energien, Dimensionierung zum System geeigneter Heizflächen, Rohrnetzberechnung, Auslegung sicherheitsrelevanter Bauteile,
- Planung im Bereich Kühlung und Klimatisierung: Kühllastberechnung,
- Kanalnetzberechnung, Dimensionierung von Voll- und Teilklimaanlagen inklusive einzelner Komponenten, Kanaldimensionierung, Auswahl von Luftdurchlässen
- Planung im Bereich Sanitär: Rohrnetzberechnung für Warm-, Kalt- und Abwasser, Summendurchfluss vs. Spitzendurchfluss, Auslegung von Speichern bzw. Frischwasserstationen
- ganzheitlich optimierte Energie- und Anlagenkonzepte

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Rechnergestützte Auslegung von Gebäuden	IV	0330 L 012	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Rechnergestützte Auslegung von Gebäuden (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

In der Integrierten Veranstaltung werden die Grundlagen vermittelt. In die Vorlesung integriert sind Rechenbeispiele. Die Teilnehmer/innen bearbeiten Übungsaufgaben, die sie zur Vorbereitung mindestens eine Woche vor der Veranstaltung erhalten.  
Projektkonstruktionsübung, teilweise auch mit CAD, mit Korrekturaufgaben in regelmäßigen Zeitabständen und direkter Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. (Konstruktionsübung)

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

-Grundkenntnisse Grundlagen Heizung, Lüftung & Kälte (HLK)

#### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

### Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

#### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

#### Prüfungsbeschreibung:

*Keine Angabe*

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
protokollierte praktische Leistungen	schriftlich	60	<i>Keine Angabe</i>
Referat	flexibel	40	20

### Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

### Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 20

### Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt über QISPOS.

### Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

### Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)</b>
MSc Gebäudeenergiesysteme 2018
Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Sonstiges

*Keine Angabe*



# Maschinenlehre - Basis

**Titel des Moduls:**

Maschinenlehre - Basis

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Ziegler, Felix

**Sekretariat:**

KT 2

**Ansprechpartner:**

Ziegler, Felix

**Webseite:**
[http://www.eta.tu-berlin.de/menue/energie\\_lehre/](http://www.eta.tu-berlin.de/menue/energie_lehre/)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

felix.ziegler@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Befähigung, ingenieurtechnische Aufgaben aus der Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik zu lösen, maschinentechnische Zusammenhänge zu erkennen, zu modellieren und zu berechnen, technische Produkte der Energie-, Umwelt- und Verfahrenstechnik zu bewerten und zu entwickeln;  
Fähigkeit zur Innovation.

Fachkompetenz: 40% Methodenkompetenz: 30% Systemkompetenz: 25% Sozialkompetenz: 5%

## Lehrinhalte

Flüssigkeits- und Gasströmungen; Prinzipien der Verdrängungs- und Strömungsmaschinen; Verdichter und Pumpen; Dampfturbinen, Gasturbinen, Wasserturbinen. Verbrennungsmotoren.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Maschinenlehre I Methoden und Komponenten energietechnischer Anlagen und Systeme	VL	0330 L 120	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Maschinenlehre I Methoden und Komponenten energietechnischer Anlagen und Systeme (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenz in VL und UE	15.0	6.0h	90.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die VL ist eine klassische Vorlesung (4SWS). Die Übungen beinhalten das beispielhafte Berechnen von Komponenten als Präsenzveranstaltung und in Form von Hausarbeiten.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

obligatorisch: Technische Wärmelehre oder Thermodynamik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Schriftliche Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

2 Stunden Klausur

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Anmeldung beim Prüfungsamt gemäß der Prüfungsordnung.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

Wird in der LV bekanntgegeben; Materialien werden ausgeteilt.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

Wirtschaftsingenieurwesen Master: Wahlpflichtmodul in SR Maschinenbau, Energie- und

Ressourcenmanagement, Chemie und Verfahrenstechnik

Master Brauerei- und Getränketechnologie

Energie- und Verfahrenstechnik Master, Regenerative Energiesysteme Master: Verwendung als freie

Wahl oder Wahlpflicht

## Sonstiges

Die Anzahl der SWS beträgt 6 (4VL + 2UE).

Das Modul ersetzt zusammen mit dem Modul Maschinenlehre - Vertiefung das frühere Modul Maschinenlehre (12LP).



# Projektlabor Photovoltaik - Durchführung

**Titel des Moduls:**

Projektlabor Photovoltaik - Durchführung

**Leistungspunkte:**

3

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Reibsch, Ricardo

**Webseite:**
[https://www.hri.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/fachuebergreifend/](https://www.hri.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/fachuebergreifend/)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[ricardo.reibsch@tu-berlin.de](mailto:ricardo.reibsch@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Teilnehmenden sind in der Lage elektrotechnische Laborversuche im Bereich der Photovoltaik selbstständig vorzubereiten, durchzuführen, auszuwerten und zu protokollieren.

Hierzu gehören:

- Beherrschen den Umgang mit photovoltaischen Bauelementen
  - Kennen der gängigen photovoltaischen Mess- und Diagnoseverfahren
  - Können Aufbau, Schaltplan und Funktionsweise von photovoltaischen Anlage beschreiben
  - Kennen und können Messmethoden zur Strom-, Spannungs- Leistungsmessung und zur Messung von Temperatur an Module Einstrahlungsmessung anwenden und
  - Auswerten und analysieren von Messergebnisse, u.a. mit Programme zur Auswertung von Bildern und Messergebnissen (MatLab, Octave, Gimp, ...)
  - Kennen typische Fehlerbilder bei Photovoltaikanlagen und können aus ermittelten Messdaten auf Fehlerart und Fehlerursachen Rückschlüsse ziehen
- Ferner vertiefen die Teilnehmenden die Fähigkeit eigenverantwortlich - selbständig oder in Kleingruppen - ingenieurwissenschaftliche Fragen im Labor zu bearbeiten und zu lösen.

## Lehrinhalte

Im „Projektlabor Photovoltaik“ erlernen die Studierenden grundlegende Mess- und Diagnoseverfahren im Bereich Photovoltaik. Sie sind anschließend in der Lage wichtige Kenngrößen von PV-Anlagen zu messen, diese zu interpretieren und typische Fehlerbilder zu erkennen.

Insgesamt sind 3 Laborversuche vorgesehen:

1. Elektrolumineszenz von PV-Module: Durch Bestromung von PV-Module werden die Solarzellen dazu angeregt im Infrarotbereich Strahlung zu emittieren. Mit Hilfe einer Infrarotkamera können Schäden, Zellbrüche und Alterungserscheinungen an PV-Modulen detektiert werden.
  2. Entwicklung eines Kennlinienmessgeräts: Ein Kennlinienmessgerät gehört zu den Standardmessgeräten in der Photovoltaik. Mit ihrer Hilfe kann die charakteristische Strom-Spannung-Kennlinie aufgenommen werden, anhand derer Rückschlüsse auf den Zustand von PV-Module und ganzen Solaranlagen geschlossen werden kann. In diesem Laborversuch wird nicht nur eine Kennlinie aufgenommen und ausgewertet, sondern auch ein Messgerät selbst aufgebaut.
  3. Leistungsmessung anhand realer Anlagen: In diesem Labortermin werden charakteristische Größen (Strom, Spannung, Leistung, Temperatur, Einstrahlung) gemessen. Als Messobjekte stehen eine 3 kWp mobile PV-Anlage mit Batteriespeichern und eine 30 kW p PV-Analge von Solar Powers e.V. auf dem Bibliotheksdach zur Verfügung. Weitere Themen sind Datenerfassung, -auswertung und -darstellung.
- Jeder Labortermin besteht aus einem Vorbesprechungstermin in dem die theoretischen Grundlagen besprochen werden, einer Durchführungseinheit und einer Protokollierung der Ergebnisse.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Projektlabor Photovoltaik	PJ		WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte



<b>Projektlabor Photovoltaik (Projekt)</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Stunden</b>	<b>Gesamt</b>
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 90.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 3 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen Übungen sowie selbstständige Gruppenarbeit im Labor zum Einsatz.

- Literaturrecherche und Vorbereitungsaufgaben für jeden Labortermin
- Kleingruppenarbeit im Labor
- Protokollierung und Verschriftlichung der Ergebnisse
- Präsentation von Ergebnissen

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:  
Grundlagen im Bereich der Elektrotechnik und Regenerativer Energien

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Die Benotung des Moduls erfolgt nach dem Notenschlüssel der Fak. III. Die Art der Prüfung ist eine Portfolioprüfung aus Vorbereitungsaufgaben, Labordurchführung, Protokoll und Abschlusspräsentation.

<b>Prüfungselemente</b>	<b>Kategorie</b>	<b>Punkte</b>	<b>Dauer/Umfang</b>
Protokoll	schriftlich	60	~ 10 Seiten
Vor- und Nachbesprechungen der Labortermine	mündlich	40	20 Minuten inkl. Aussprache

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 10

## Anmeldeformalitäten

Anmeldung: innerhalb der ersten sechs Wochen im laufenden Semester im jeweiligen Prüfungsamt

Einteilung in Arbeitsgruppen: In der ersten Vorlesung

Anmeldung zur Prüfung: Die jeweiligen Anmeldefristen sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

*nicht verfügbar*

### Empfohlene Literatur:

5. Auflage, Berlin / Heidelberg 2013 Volker Quatschnig: Regenerative Energiesysteme. 9. Auflage. Hanser Verlag, München 2015

Haselhuhn, R., Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (Eds.), 2012. Photovoltaische Anlagen: Leitfaden für das Elektro- und Dachdeckerhandwerk, für Fachplaner, Architekten, Ingenieure, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen, 5. Aufl. ed. DGS, Landesverband Berlin Brandenburg e.V., Berlin.

K. Mertens: Photovoltaik - Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, 3. Auflage Hanser Verlag, München 2015

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Computer Engineering (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Elektrotechnik (Bachelor of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019

### Elektrotechnik (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Regenerative Energiesysteme (Master of Science)

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Projektlabor Photovoltaik - Entwicklung

**Titel des Moduls:**

Projektlabor Photovoltaik - Entwicklung

**Leistungspunkte:**

3

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Reibsch, Ricardo

**Webseite:**
[https://www.hri.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/fachuebergreifend/](https://www.hri.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/fachuebergreifend/)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ricardo.reibsch@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Teilnehmenden sind in der Lage elektrotechnische Laborversuche im Bereich der Photovoltaik selbstständig vorzubereiten, durchzuführen, auszuwerten und zu protokollieren.

Hierzu gehören:

- Beherrschen den Umgang mit photovoltaischen Bauelementen
  - Kennen der gängigen photovoltaischen Mess- und Diagnoseverfahren
  - Können Aufbau, Schaltplan und Funktionsweise von photovoltaischen Anlage beschreiben
  - Kennen und können Messmethoden zur Strom-, Spannungs- Leistungsmessung und zur Messung von Temperatur an Module Einstrahlungsmessung anwenden und
  - Auswerten und analysieren von Messergebnisse, u.a. mit Programme zur Auswertung von Bildern und Messergebnissen (MatLab, Octave, Gimp, ...)
  - Kennen typische Fehlerbilder bei Photovoltaikanlagen und können aus ermittelten Messdaten auf Fehlerart und Fehlerursachen Rückschlüsse ziehen
- Ferner vertiefen die Teilnehmenden die Fähigkeit eigenverantwortlich - selbständig oder in Kleingruppen - ingenieurwissenschaftliche Fragen im Labor zu bearbeiten und zu lösen.

## Lehrinhalte

Im „Projektlabor Photovoltaik“ erlernen die Studierenden grundlegende Mess- und Diagnoseverfahren im Bereich Photovoltaik. Sie sind anschließend in der Lage wichtige Kenngrößen von PV-Anlagen zu messen, diese zu interpretieren und typische Fehlerbilder zu erkennen.

Insgesamt sind 3 Laborversuche vorgesehen:

1. Elektrolumineszenz von PV-Module: Durch Bestromung von PV-Module werden die Solarzellen dazu angeregt im Infrarotbereich Strahlung zu emittieren. Mit Hilfe einer Infrarotkamera können Schäden, Zellbrüche und Alterungserscheinungen an PV-Modulen detektiert werden.
2. Entwicklung eines Kennlinienmessgeräts: Ein Kennlinienmessgerät gehört zu den Standardmessgeräten in der Photovoltaik. Mit ihrer Hilfe kann die charakteristische Strom-Spannungs-Kennlinie aufgenommen werden, anhand derer Rückschlüsse auf den Zustand von PV-Module und ganzen Solaranlagen geschlossen werden kann. In diesem Laborversuch wird nicht nur eine Kennlinie aufgenommen und ausgewertet, sondern auch ein Messgerät selbst aufgebaut.
3. Leistungsmessung anhand realer Anlagen: In diesem Labortermin werden charakteristische Größen (Strom, Spannung, Leistung, Temperatur, Einstrahlung) gemessen. Als Messobjekte stehen eine 3 kWp mobile PV-Anlage mit Batteriespeichern und eine 30 kW p PV-Anlage von Solar Powers e.V. auf dem Bibliotheksdach zur Verfügung. Weitere Themen sind Datenerfassung, -auswertung und -darstellung.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Projektlabor Photovoltaik	PJ		WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Projektlabor Photovoltaik (Projekt)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 90.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 3 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen Übungen sowie selbstständige Gruppenarbeit im Labor zum Einsatz.

- Literaturrecherche und Vorbereitungsaufgaben
- Konzeptionierung und Entwicklung eines Laborversuchs
- Kleingruppenarbeit im Labor
- Protokollierung und Verschriftlichung der Ergebnisse
- Präsentation von Ergebnissen

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:  
Grundlagen im Bereich der Elektrotechnik und Regenerativer Energien

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
unbenotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Ab insgesamt 50 Portfoliopunkten bestanden.

### Prüfungsbeschreibung:

*Keine Angabe*

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Protokoll	schriftlich	60	~ 10 Seiten
Vor- und Nachbesprechungen von Laborterminen Präsentation der Ergebnisse	flexibel	40	20 Minuten inkl. Aussprache

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 10

## Anmeldeformalitäten

Anmeldung: innerhalb der ersten sechs Wochen im laufenden Semester im jeweiligen Prüfungsamt

Einteilung in Arbeitsgruppen: In der ersten Vorlesung

Anmeldung zur Prüfung: Die jeweiligen Anmeldefristen sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b>	<b>Skript in elektronischer Form:</b>
<i>nicht verfügbar</i>	<i>nicht verfügbar</i>

### Empfohlene Literatur:

Haselhuhn, R., Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (Eds.), 2012. Photovoltaische Anlagen: Leitfaden für das Elektro- und Dachdeckerhandwerk, für Fachplaner, Architekten, Ingenieure, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen, 5. Aufl. ed. DGS, Landesverband Berlin Brandenburg e.V., Berlin.

K. Mertens: Photovoltaik - Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, 3. Auflage Hanser Verlag, München 2015

Volker Quatschnig: Regenerative Energiesysteme. 9. Auflage. Hanser Verlag, München 2015

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

---

**Elektrotechnik (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019

---

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

---

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Projektlabor Photovoltaik - Optimierung

**Titel des Moduls:**

Projektlabor Photovoltaik - Optimierung

**Leistungspunkte:**

3

**Verantwortliche Person:**

Kriegel, Martin

**Sekretariat:**

HL 45

**Ansprechpartner:**

Reibsch, Ricardo

**Webseite:**
[https://www.hri.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/fachuebergreifend/](https://www.hri.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/fachuebergreifend/)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ricardo.reibsch@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Teilnehmenden sind in der Lage elektrotechnische Laborversuche im Bereich der Photovoltaik selbstständig vorzubereiten, durchzuführen, auszuwerten und zu protokollieren.

Hierzu gehören:

- Beherrschen den Umgang mit photovoltaischen Bauelementen
  - Kennen der gängigen photovoltaischen Mess- und Diagnoseverfahren
  - Können Aufbau, Schaltplan und Funktionsweise von photovoltaischen Anlage beschreiben
  - Kennen und können Messmethoden zur Strom-, Spannungs- Leistungsmessung und zur Messung von Temperatur an Module Einstrahlungsmessung anwenden und
  - Auswerten und analysieren von Messergebnisse, u.a. mit Programme zur Auswertung von Bildern und Messergebnissen (MatLab, Octave, Gimp, ...)
  - Kennen typische Fehlerbilder bei Photovoltaikanlagen und können aus ermittelten Messdaten auf Fehlerart und Fehlerursachen Rückschlüsse ziehen
- Ferner vertiefen die Teilnehmenden die Fähigkeit eigenverantwortlich - selbständig oder in Kleingruppen - ingenieurwissenschaftliche Fragen im Labor zu bearbeiten und zu lösen.

## Lehrinhalte

Im „Projektlabor Photovoltaik“ erlernen die Studierenden grundlegende Mess- und Diagnoseverfahren im Bereich Photovoltaik. Sie sind anschließend in der Lage wichtige Kenngrößen von PV-Anlagen zu messen, diese zu interpretieren und typische Fehlerbilder zu erkennen.

Insgesamt sind 3 Laborversuche vorgesehen:

1. Elektrolumineszenz von PV-Module: Durch Bestromung von PV-Module werden die Solarzellen dazu angeregt im Infrarotbereich Strahlung zu emittieren. Mit Hilfe einer Infrarotkamera können Schäden, Zellbrüche und Alterungserscheinungen an PV-Modulen detektiert werden.
2. Entwicklung eines Kennlinienmessgeräts: Ein Kennlinienmessgerät gehört zu den Standardmessgeräten in der Photovoltaik. Mit ihrer Hilfe kann die charakteristische Strom-Spannungs-Kennlinie aufgenommen werden, anhand derer Rückschlüsse auf den Zustand von PV-Module und ganzen Solaranlagen geschlossen werden kann. In diesem Laborversuch wird nicht nur eine Kennlinie aufgenommen und ausgewertet, sondern auch ein Messgerät selbst aufgebaut.
3. Leistungsmessung anhand realer Anlagen: In diesem Labortermin werden charakteristische Größen (Strom, Spannung, Leistung, Temperatur, Einstrahlung) gemessen. Als Messobjekte stehen eine 3 kWp mobile PV-Anlage mit Batteriespeichern und eine 30 kW p PV-Anlage von Solar Powers e.V. auf dem Bibliotheksdach zur Verfügung. Weitere Themen sind Datenerfassung, -auswertung und -darstellung.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Projektlabor Photovoltaik	PJ		WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Projektlabor Photovoltaik (Projekt)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 90.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 3 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen Übungen sowie selbstständige Gruppenarbeit im Labor zum Einsatz.

- Literaturrecherche und Vorbereitungsaufgaben für jeden Labortermin
- Evaluierung und Optimierung der Laborversuche
- Kleingruppenarbeit im Labor
- Protokollierung und Verschriftlichung der Ergebnisse
- Präsentation von Ergebnissen

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:  
Grundlagen im Bereich der Elektrotechnik und Regenerativer Energien

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
unbenotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Ab insgesamt 50 Portfoliopunkten bestanden.

### Prüfungsbeschreibung:

Die Art der Prüfung ist eine Portfolioprüfung aus Vorbereitungsaufgaben, Labordurchführung, Protokoll und Abschlusspräsentation.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Protokoll	schriftlich	60	~ 10 Seiten
Vor- und Nachbesprechungen von Laborterminen Präsentation der Ergebnisse	flexibel	40	20 Minuten inkl. Aussprache

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 10

## Anmeldeformalitäten

Anmeldung: innerhalb der ersten sechs Wochen im laufenden Semester im jeweiligen Prüfungsamt

Einteilung in Arbeitsgruppen: In der ersten Vorlesung

Anmeldung zur Prüfung: Die jeweiligen Anmeldefristen sind der Prüfungsordnung zu entnehmen.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

*nicht verfügbar*

### Empfohlene Literatur:

Haselhuhn, R., Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (Eds.), 2012. Photovoltaische Anlagen: Leitfaden für das Elektro- und Dachdeckerhandwerk, für Fachplaner, Architekten, Ingenieure, Bauherren und Weiterbildungsinstitutionen, 5. Aufl. ed. DGS, Landesverband Berlin Brandenburg e.V, Berlin.

K. Mertens: Photovoltaik - Lehrbuch zu Grundlagen, Technologie und Praxis, 3. Auflage Hanser Verlag, München 2015

Volker Quatschnig: Regenerative Energiesysteme. 9. Auflage. Hanser Verlag, München 2015

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

---

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

---

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

---

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

---

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*





# Grundlagen der Photovoltaik

## Titel des Moduls:

Grundlagen der Photovoltaik

## Leistungspunkte:

6

## Verantwortliche Person:

Rech, Bernd

## Sekretariat:

HZB E-IS

## Ansprechpartner:

Ruske, Florian

## Webseite:

[http://www.helmholtz-berlin.de/forschung/oe/ee/si-pv/lehre-menue/index\\_de.html](http://www.helmholtz-berlin.de/forschung/oe/ee/si-pv/lehre-menue/index_de.html)

## Anzeigesprache:

Deutsch

## E-Mailadresse:

lehre@photovoltaik.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Teilnehmer bekommen einen Einblick in die grundlegende Funktionsweise photovoltaischer Bauelemente am Beispiel von Silizium-Wafersolarzellen. Daneben wird eine Einführung in die Herstellungsprozesse und die wichtigsten Kenngrößen von Solarzellen und Modulen erlernt.

## Lehrinhalte

Solarstrahlung, Absorption und Rekombination, p/n-Übergänge, Solarzellenkennlinien, Zellparameter, Waferherstellung und Prozessierung zu Solarzellen, Modulverschaltung. Die Wahlveranstaltung ermöglicht einen Einblick in die grundlegende Charakterisierung von Solarzellen.

## Modulbestandteile

**"Pflichtgruppe"** (Die folgenden Veranstaltungen sind für das Modul obligatorisch:)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Photovoltaik - Grundlagen und kristalline Silizium-Solarzellen (PV1)	VL	3432 L 001	WS	2

**"Wahlveranstaltung"** (Aus den folgenden Veranstaltungen muss/müssen 3 Leistungspunkte abgeschlossen werden.)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Herstellung einer Perowskit-Solarzelle	PR	343 L 4094	WS/SS	2
Photovoltaik-Anlagen und Photovoltaik-Bauelemente: Messtechnik, Leistungsabgabe, Energieertrag	IV	0431 L 104	WS	2
Physik der Dünnschicht-Solarzellen und moderne Analysemethoden	VL	3237 L 188	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Herstellung einer Perowskit-Solarzelle (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	1.0	40.0h	40.0h
Vor-/Nachbereitung	1.0	50.0h	50.0h
			90.0h

  

Photovoltaik - Grundlagen und kristalline Silizium-Solarzellen (PV1) (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Photovoltaik-Anlagen und Photovoltaik-Bauelemente: Messtechnik, Leistungsabgabe, Energieertrag (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	1.0	30.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	1.0	60.0h	60.0h
			90.0h

  

Physik der Dünnschicht-Solarzellen und moderne Analysemethoden (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrinhalte werden vermittelt durch Vorlesungen (VL) und ergänzend ein Praktika (PR) oder eine integrierte Lehrveranstaltungen (IV).

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Obligatorisch: Grundkenntnisse der Halbleiterphysik.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte pro Element	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	86.0	82.0	78.0	74.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Prüfungsform ist die Portfolioprüfung.

Für die Bewertung des Moduls gehen die Einzelveranstaltungen in folgender Gewichtung in die Gesamtnote ein:

- Photovoltaik - Grundlagen und kristalline Silizium-Solarzellen (PV1) (50 %).
- Wahlpflichtveranstaltung (50 %).

- Der Inhalt der Vorlesungen PV1 wird durch eine schriftliche Leistungskontrolle abgefragt.

- Der Inhalt der Vorlesung "Physik der Dünnschichtsolarzellen und moderne Analysemethoden" wird mündlich abgefragt.

- In den Praktika setzt sich die Bewertung i.d.R. aus Mitarbeit im Labor, den schriftlichen Protokollen und mündlichen Rücksprachen zusammen. Die detaillierte Bewertung der Wahlveranstaltungen ist bei den jeweiligen Lehrbeauftragten zu erfragen.

Die Gesamtnote gemäß § 47 (2) AllgStuPO wird nach dem Notenschlüssel 1 der Fakultät IV ermittelt.

Prüfungselemente	Kategorie	Gewicht	Dauer/Umfang
(Punktuelle Leistungsabfrage) Photovoltaik - Grundlagen und kristalline Silizium-Solarzellen (PV1) Schriftlicher Test	schriftlich	50	60 Minuten
(Lernprozesskontrolle) Wahlveranstaltung	flexibel	50	siehe Prüfungsbeschreibung

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Teilnehmerzahl beim Praktikum „Herstellung einer Perowskit- Solarzelle“ ist auf 10 Personen/Semester begrenzt. Für die Teilnahme am Praktikum ist eine Anmeldung unter [pv-praktikum@helmholtz-berlin.de](mailto:pv-praktikum@helmholtz-berlin.de) erforderlich.

Für die Anmeldung der IV "Photovoltaik-Anlagen und Photovoltaik-Bauelemente: Messtechnik, Leistungsabgabe, Energieertrag" beachten Sie ggf. Hinweise im Vorlesungsverzeichnis.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Computer Engineering (Master of Science)</b>
StuPO 2015
Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20
<b>Elektrotechnik (Master of Science)</b>
StuPO 2015
Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20
<b>Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)</b>
MSc Gebäudeenergiesysteme 2014
Modullisten der Semester: WS 2018/19
<b>Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)</b>
MSc Gebäudeenergiesysteme 2018
Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Lichtmesstechnik

**Titel des Moduls:**

Lichtmesstechnik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Völker, Stephan

**Sekretariat:**

E 6

**Ansprechpartner:**

Knoop, Martine

**Webseite:**
<http://www.li.tu-berlin.de/>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

lehre@li.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Teilnehmer besitzen nach Absolvierung dieses Moduls vertiefende Kenntnisse in der Lichtmesstechnik. Sie sind in der Lage komplexe lichttechnische Messgeräte zu verstehen, zu bedienen und auftretende Messabweichungen zu berechnen und interpretieren. Die Studierenden haben Qualifikationen erworben, die sie für die Arbeit bei Herstellern im lichttechnischen und radiometrischen Bereich und in Licht- und Strahlungsmesslaboren sowie für gutachterliche Tätigkeiten befähigt.

## Lehrinhalte

Im Mastermodul Lichtmesstechnik werden die Veranstaltung Licht- und Strahlungsmesstechnik, das Praktikum Lichttechnik I sowie das Laboratorium zur Lichttechnik angeboten. Eine Auswahl an Themen innerhalb dieser Veranstaltungen:

Licht- und Strahlungsmesstechnik: berechenbare Primärstrahlungsquellen, Hohlraumstrahler, Strahlungsnormale, Licht- und Strahlungssensoren, Empfängertypen, Empfängersysteme.

Praktikum Lichttechnik I: Messungen von photometrischen und radiometrischen Grundgrößen, lichttechnische Messungen von Lampen (Temperaturstrahler, Entladungslampen, LED), Stoffkennzahlen.

Laboratorium zur Lichttechnik: Projektbezogene Laborübungen, lichttechnische Messungen

## Modulbestandteile

**"Wahlpflicht"** (Aus den folgenden Veranstaltungen muss/müssen 3 Leistungspunkte abgeschlossen werden.)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Laboratorium zur Lichttechnik	PR	0430 L 607	WS/SS	2
Praktikum Lichttechnik I	PR	0430 L 603	WS/SS	2

**"Pflichtgruppe"** (Die folgenden Veranstaltungen sind für das Modul obligatorisch:)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Licht- und Strahlungsmesstechnik	VL	0430 L 626	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Laboratorium zur Lichttechnik (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	5.0	6.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	5.0	12.0h	60.0h
			90.0h
Licht- und Strahlungsmesstechnik (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h
Praktikum Lichttechnik I (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	4.0	5.0h	20.0h
Vor-/Nachbereitung	4.0	17.5h	70.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrinhalte werden in den Integrierten Veranstaltungen, in den Vorlesungen und im Praktikum vermittelt. In den Integrierten Veranstaltungen wechselt ein theoretischer Teil mit einem Übungsteil, in welchem die theoretischen Inhalte anhand praxisnaher Beispiele vertieft werden. Ein Taschenrechner ist hierfür zwingend erforderlich.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Wünschenswerte Voraussetzung für die Teilnahme zu den Lehrveranstaltungen des Moduls „Lichtmesstechnik“: Falls die Lehrveranstaltung „Einführung in die Lichttechnik“ nicht im Bachelor oder die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ nicht im Master besucht und geprüft wurden, ist der vorherige Besuch und die erfolgreiche Prüfung der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ wünschenswert.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	86.0	82.0	78.0	74.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

1. Licht und Strahlungsmesstechnik  
Mündlicher Test zu der Vorlesung „Licht und Strahlungsmesstechnik“: Geprüft wird das Verständnis der Vorlesungsinhalte.

#### 2. Laborübung

Beurteilte Laborarbeit: Es wird die Durchführung der Versuche im Laborarbeit beurteilt.  
Protokollierte praktische Leistung der Laborarbeit: Geprüft wird die Dokumentation der Laborarbeit. In dieser sollten die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen, die Beschreibung der Messplätze, die Versuchsdurchführung mit ermittelten Messwerten, sowie die Interpretation der Ergebnisse, Fehlerbetrachtung und die Dokumentation möglicher Störeinflüsse enthalten sein.

#### 3. Praktikum Lichttechnik I

Vortestat: Je Praktikumsversuch wird das Verständnis der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen, das zur Durchführung der einzelnen Praktika benötigt wird, geprüft.

Beurteilte Laborarbeit in den vier Praktikumsversuchen: Es wird die Durchführung der Versuche beurteilt.

Protokollierte praktische Leistung der vier Praktikumsversuche: Geprüft wird die Dokumentation der Versuche. In dieser sollten die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen, die Beschreibung der Messplätze, die Versuchsdurchführung mit ermittelten Messwerten, sowie die Interpretation der Ergebnisse, Fehlerbetrachtung und die Dokumentation möglicher Störeinflüsse enthalten sein.

Laborübung: Ergebnisprüfung: Protokollierte praktische Leistung 40 schriftlich Protokoll a 20 Seiten

Laborübung: Lernprozessevaluation: Beurteilte Laborarbeit 10 flexibel Beurteilung der Arbeitsweise, individuell

Licht- und Strahlungsmesstechnik: Leistungsabfrage: Mündliche Rücksprache Test zu der Vorlesung „Licht und Strahlungsmesstechnik“ 50 mündlich 20 Minuten

Praktikum Lichttechnik I: beurteilte Laborarbeit, 4 Versuche (Vortestat, Durchführung, Protokoll) 50 flexibel Je Praktikum: 4 - 5 Stunden + 10 Seiten Protokoll

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Licht- und Strahlungsmesstechnik: Leistungsabfrage: Mündliche Rücksprache Test zu der Vorlesung „Licht und Strahlungsmesstechnik“	mündlich	50	20 Minuten
Praktikum Lichttechnik I: beurteilte Laborarbeit, 4 Versuche (Vortestat, Durchführung, Protokoll)	flexibel	50	Je Praktikum: 4 - 5 Stunden + 10 Seiten Protokoll

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt schriftlich im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

Die Vorlesungsfolien werden über den ISIS2-Kurs zur Verfügung gestellt (<https://www.isis.tu-berlin.de/2.0>)

### Empfohlene Literatur:

Baer, R.; Seifert, D.; Barfuß, M.: Beleuchtungstechnik. Grundlagen. Verlag Technik Berlin 4. Auflage 2016; ISBN-13: 978-3-341-01634-3

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Computer Engineering (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Elektrotechnik (Master of Science)**

MSc Elektrotechnik PO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Elektrotechnik (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Medieninformatik (Master of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Technische Informatik (Master of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Sonstiges**

Die doppelte Anerkennung einzelner Lehrveranstaltungen aus bereits belegten Modulen ist ausgeschlossen.



# Angewandte Lichttechnik

**Titel des Moduls:**  
Angewandte Lichttechnik

**Webseite:**  
<http://www.li.tu-berlin.de/>

**Leistungspunkte:** 6  
**Verantwortliche Person:** Völker, Stephan

**Sekretariat:** E 6  
**Ansprechpartner:** Knoop, Martine

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** lehre@li.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Beleuchtungstechnik. Mit ihrem Wissen sind sie in der Lage, lichttechnische Berechnungen durchzuführen, lichttechnische Anlagen zu dimensionieren und Begutachtungen von Beleuchtungsanlagen durchzuführen. Die Studierenden haben Qualifikationen erworben, die sie für die Arbeit in Lichtplanungsbüros sowie für gutachterliche Tätigkeiten befähigt.

## Lehrinhalte

Im Mastermodul Beleuchtungstechnik werden die Veranstaltungen Beleuchtungstechnik I und II, Tageslichttechnik und Solarstrahlung, sowie das Beleuchtungstechnik Projekt angeboten. Eine Auswahl an Themen innerhalb dieser Veranstaltungen:  
 Beleuchtungstechnik I: Lichtquellen, Leuchten, Lichtmanagement, Planung von Innenbeleuchtungsanlagen, Güteermere, Berechnung von Beleuchtungsanlagen, energetische und wirtschaftliche Betrachtungen. Beleuchtungstechnik II: Ausgewählte Kapitel zur Beleuchtungstechnik: u.a. Außenbeleuchtung, Straßenbeleuchtung, Tunnel-, Sportstätten-, Bahnhof-, oder Notbeleuchtung, Lichtmanagement, Vertiefung LED und Vertiefung Leuchten, Leuchtenworkshop, Lichtsimulationswerkzeuge.  
 Beleuchtungstechnik Projekt: Bestandsaufnahme und Beispielplanung einer bestehenden Beleuchtungsanlage in Bezug auf die Einhaltung von Normen und Richtlinien sowie Komfort und Energieeffizienz.  
 Tageslichttechnik und Solarstrahlung: Beschreibung der Solarstrahlung, Nutzung des Tageslichtes, Materialkennzahlen, Blendung durch Tageslicht, effiziente Tageslichtsysteme, Messung von Tageslicht und Solarstrahlung, regionales Solarstrahlungsangebot

## Modulbestandteile

"Wahlteil" (Aus den folgenden Veranstaltungen muss/müssen 6 Leistungspunkte abgeschlossen werden.)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Beleuchtungstechnik	PJ	0430 L 624	SS	2
Beleuchtungstechnik I	VL	0430 L 625	SS	2
Beleuchtungstechnik II	IV	0430 L 312	WS	2
Tageslichttechnik und Solarstrahlung	IV	0430 L 309	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beleuchtungstechnik (Projekt)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Freie Projektbearbeitung	15.0	4.0h	60.0h
Individuelle Betreuung	5.0	3.0h	15.0h
Präsenzzeit	5.0	3.0h	15.0h
			90.0h
Beleuchtungstechnik I (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h
Beleuchtungstechnik II (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Praktikum Präsenzzeit	2.0	3.5h	7.0h
Praktikum Vor- und Nachbereitung	2.0	14.0h	28.0h
Präsenzzeit	11.0	2.0h	22.0h
Vor-/ Nachbereitung	11.0	3.0h	33.0h
			90.0h
Tageslichttechnik und Solarstrahlung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung inkl. Hausaufgaben	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen Vorlesungen, Integrierte Veranstaltungen, Projektlabore, Workshops und Exkursionen zum Einsatz. Im Projekt werden vom Studenten unter Anleitung bestehende Beleuchtungsanlagen selbstständig charakterisiert. Das Modul findet in deutscher Sprache statt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswerte Voraussetzung für die Teilnahme zu den Lehrveranstaltungen des Moduls „Angewandte Lichttechnik“: „Einführung in die Lichttechnik“ oder „Grundlagen der Lichttechnik“.

Falls die Lehrveranstaltung „Einführung in die Lichttechnik“ nicht im Bachelor oder die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ nicht im Master besucht und geprüft wurden, ist der vorherige Besuch und die erfolgreiche Prüfung der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ wünschenswert.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	86.0	82.0	78.0	74.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Die Bewertung für die Kombination der Veranstaltungen Beleuchtungstechnik I (VL) + Beleuchtungstechnik (PJ) ergibt sich aus: Präsentation des Projektes: Beurteilt werden das Auftreten während der Projektpräsentation sowie der Inhalt und die Darstellungsform dieser Präsentation, welche Projektidee, -planung und -ablauf sowie als Hauptschwerpunkt das Ergebnis beinhalten sollte. Geprüft wird auch das Verständnis zu den lichttechnischen Güteigenschaften, durch die individuelle Bewertung der Projekte der anderen Studierenden während deren Projektpräsentationen.

Projektdokumentation: Geprüft wird die Beschreibung des Projektes im Detail. Der Bericht sollte die quantitative Erfassung und qualitative Bewertung der Bestandsanlage sowie das Konzept, die Planungsergebnisse und der Kostenberechnung der neuen Beleuchtungsanlage beschreiben.

Die Bewertung für die Kombination der Veranstaltungen Beleuchtungstechnik I (VL) + Beleuchtungstechnik II (IV) ergibt sich aus: Protokollierte praktische Leistung des Praktikums „Thermographie“: Geprüft wird die Dokumentation des Versuchs. In dieser sollten die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen, die Beschreibung der Messplätze, die Versuchsdurchführung mit ermittelten Messwerten, sowie die Interpretation der Ergebnisse, Fehlerbetrachtung und die Dokumentation möglicher Störeinflüsse enthalten sein. Mündlicher Test zu den Vorlesungen Beleuchtungstechnik I und II: Geprüft wird das Verständnis der „Beleuchtungstechnik I“- und „Beleuchtungstechnik II“-Vorlesungsinhalte.

Die Bewertung für die Kombination der Veranstaltungen Beleuchtungstechnik I (VL) + Tageslichttechnik und Solarstrahlung (IV) ergibt sich aus:

Hausaufgaben „Tageslichttechnik und Solarstrahlung“: Geprüft wird das Verständnis der Vorlesungsinhalte anhand des Durchrechnens von exemplarischer Aufgabenstellungen in 5 Hausaufgaben.

Mündlicher Test zu den Vorlesungen „Beleuchtungstechnik I“ und „Tageslichttechnik und Solarstrahlung“: Geprüft wird das Verständnis der Vorlesungsinhalte.

Beleuchtungstechnik I (VL) + Beleuchtungstechnik II (IV) : mündliche Rücksprache zu den Vorlesungen Beleuchtungstechnik I und II 80 mündlich 35 Minuten

Beleuchtungstechnik I (VL) + Beleuchtungstechnik PJ : Ergebnisprüfung: Projektdokumentation 50 schriftlich 15 - 20 Seiten

Beleuchtungstechnik I (VL) + Beleuchtungstechnik PJ : Ergebnisprüfung: Präsentation des Projektes + Rückfragen 50 mündlich 20 Minuten

Beleuchtungstechnik I (VL) + Tageslichttechnik und Solarstrahlung (IV): Leistungsabfrage: mündliche Rücksprache zu den Vorlesungen „Beleuchtungstechnik I“ und „Tageslichttechnik und Solarstrahlung“ 80 mündlich 35 Minuten

Beleuchtungstechnik II (IV) : Ergebnisprüfung: Protokollierte praktische Leistung des Thermographie Praktikums 20 schriftlich 10 Seiten

Tageslichttechnik und Solarstrahlung (IV): Ergebnisprüfung: 5 Hausaufgaben 20 schriftlich 5 Hausaufgaben à 4 Pkt.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
1 Wahlpflichtveranstaltung	flexibel	50	siehe Prüfungsbeschreibung
2 Wahlpflichtveranstaltung	flexibel	50	siehe Prüfungsbeschreibung

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt schriftlich im Prüfungsamt. Verbindliche Anmeldung für das Beleuchtungstechnik Projekt innerhalb der ersten beiden Wochen ab Vorlesungsbeginn. Nähere Informationen dazu werden in der VL Beleuchtungstechnik I bekanntgegeben.



## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
nicht verfügbar

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*

Die Vorlesungsfolien werden über den ISIS-Kurs zur Verfügung gestellt (<https://www.isis.tu-berlin.de>)

### Empfohlene Literatur:

Baer, R.; Seifert, D.; Barfuß, M.: Beleuchtungstechnik. Grundlagen. Verlag Technik Berlin 4. Auflage 2016; ISBN-13: 978-3-341-01634-3  
Ganslandt, R., Hofmann, H. (2013) Handbuch der Lichtplanung. Springer-Verlag.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Architektur (Bachelor of Science)

StuPO (18.02.2015)

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

### Computer Engineering (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Computer Science (Informatik) (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Elektrotechnik (Master of Science)

MSc Elektrotechnik PO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Elektrotechnik (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Technische Informatik (Master of Science)

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

## Sonstiges

Die doppelte Anerkennung einzelner Lehrveranstaltungen aus bereits belegten Modulen ist ausgeschlossen.



# Solarstrahlung

**Titel des Moduls:**

Solarstrahlung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Völker, Stephan

**Sekretariat:**

E 6

**Ansprechpartner:**

Knoop, Martine

**Webseite:**
<http://www.li.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

lehre@li.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Strahlungs- und Solartechnik. Mit Ihrem Wissen sind sie in der Lage, farbmetrische- und strahlungstechnische Berechnungen und Messungen durchzuführen. Die Studierenden haben Qualifikationen erworben, die sie für die Arbeit bei Herstellern im lichttechnischen und radiometrischen Bereich und in Licht- und Strahlungsmesslaboren sowie für gutachterliche Tätigkeiten befähigt.

## Lehrinhalte

Im Mastermodul Solarstrahlung werden die Veranstaltungen Grundlagen der Lichttechnik, Tageslichttechnik und Solarstrahlung, Licht- und Strahlungsmesstechnik, Technologie der Dünnschicht-Bauelemente und Farbmetrik angeboten. Eine Auswahl an Themen innerhalb dieser Veranstaltungen:

Grundlagen der Lichttechnik: Licht- und Strahlungsgrößen, Raumwinkel, Plancksches Strahlungsgesetz, photometrisches Grundgesetz, Raumwinkelprojektionsgesetz, Verhalten an optischen Grenzflächen, Lichtausbreitung in optischen Systemen.

Tageslichttechnik und Solarstrahlung: Beschreibung der Solarstrahlung, Nutzung des Tageslichtes, Materialkennzahlen, Blendung durch Tageslicht, effiziente Tageslichtsysteme, Messung von Tageslicht und Solarstrahlung, regionales Solarstrahlungsangebot.

Licht- und Strahlungsmesstechnik: berechenbare Primärstrahlungsquellen, Hohlraumstrahler, Strahlungsnormale, Licht- und Strahlungssensoren, Empfängertypen, Empfängersysteme.

Farbmetrik: Einführung in die Farbmetrik, Farbsysteme, Maßzahlen, Farbmessung, Farbwiedergabe, Farbmanagement

## Modulbestandteile

"Pflichtteil" (Die folgenden Veranstaltungen sind für das Modul obligatorisch:)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Tageslichttechnik und Solarstrahlung	IV	0430 L 309	SS	2

"Wahlpflicht" (Aus den folgenden Veranstaltungen muss/müssen 3 Leistungspunkte abgeschlossen werden.)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Grundlagen der Lichttechnik	IV	0430 L 614	SS	2
Höhere Farbmetrik und Farberscheinung	IV	0430 L 305	WS	2
Licht- und Strahlungsmesstechnik	VL	0430 L 626	SS	2
Technologie der Dünnschicht-Bauelemente	VL	0431 L 007	WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Grundlagen der Lichttechnik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Höhere Farbmetrik und Farberscheinung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Licht- und Strahlungsmesstechnik (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- / Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Tageslichttechnik und Solarstrahlung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

<b>Technologie der Dünnschicht-Bauelemente (Vorlesung)</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Stunden</b>	<b>Gesamt</b>
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrinhalte werden in den Integrierten Veranstaltungen und Vorlesungen vermittelt. In den Integrierten Veranstaltungen wechselt ein theoretischer Teil mit einem Übungsteil, in welchem die theoretischen Inhalte anhand praxisnaher Beispiele vertieft werden. Ein Taschenrechner ist hierfür zwingend erforderlich.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Falls die Lehrveranstaltung „Einführung in die Lichttechnik“ nicht im Bachelor oder die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ nicht im Master besucht und geprüft wurden, wird der Besuch und die Prüfung der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ empfohlen.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Mündliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> ca. 40 Minuten
-----------------------------	---	----------------------------	--

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung zu den Lehrinhalten der gewählten Lehrveranstaltungen abgeschlossen. Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt schriftlich im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b> <i>nicht verfügbar</i>	<b>Skript in elektronischer Form:</b> verfügbar
--	--

### Empfohlene Literatur:

Baer, R.; Seifert, D.; Barfuß, M.: Beleuchtungstechnik. Grundlagen. Verlag Technik Berlin 4. Auflage 2016; ISBN-13: 978-3-341-01634-3

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Computer Engineering (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Computer Science (Informatik) (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Elektrotechnik (Master of Science)**

MSc Elektrotechnik PO 2013

Modullisten der Semester: WS 2018/19

**Elektrotechnik (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Medieninformatik (Master of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Technische Informatik (Master of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: WS 2018/19

**Technomathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019

**Sonstiges**

Die doppelte Anerkennung einzelner Lehrveranstaltungen aus bereits belegten Modulen ist ausgeschlossen.



# Lichttechnik: Grundlagen und Anwendungen

## Titel des Moduls:

Lichttechnik: Grundlagen und Anwendungen

## Leistungspunkte:

6

## Verantwortliche Person:

Völker, Stephan

## Sekretariat:

E 6

## Ansprechpartner:

Knoop, Martine

## Webseite:

<http://www.li.tu-berlin.de>

## Anzeigesprache:

Deutsch

## E-Mailadresse:

lehre@li.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse der Licht- und Beleuchtungstechnik. Mit ihrem Wissen sind sie in der Lage, komplexe lichttechnische Berechnungen durchzuführen.

## Lehrinhalte

In der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ sollen die Teilnehmer sowohl die Grundgrößen der Lichttechnik als auch komplexere lichttechnische Berechnungen kennen und anwenden lernen. Ergänzt wird dieser Teil durch eine Einführung in die Grundprinzipien. An theoretischen und praktischen Beispielen werden lichttechnische Zusammenhänge veranschaulicht und vertieft.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Grundlagen der Lichttechnik	IV	0430 L 614	SS	2
Grundlagen der Lichttechnik	UE	0430 L 614	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Grundlagen der Lichttechnik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung inkl. Prüfungsvorbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Grundlagen der Lichttechnik (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	10.0	2.0h	20.0h
Vor-/Nachbereitung inkl. Hausaufgaben	8.0	8.75h	70.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen Integrierten Veranstaltungen und Übungen zum Einsatz. In den Integrierten Veranstaltungen wechselt ein theoretischer Teil mit einem Übungsteil, in welchem die theoretischen Inhalte anhand praxisnaher Beispiele vertieft werden. Ein Taschenrechner ist hierfür zwingend erforderlich.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Keine Angabe

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

### Benotung:

benotet

### Prüfungsform:

Portfolioprüfung  
100 Punkte insgesamt

### Sprache:

Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	86.0	82.0	78.0	74.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:****1. Grundlagen der Lichttechnik**

Mündlicher Test zur Vorlesung „Grundlagen der Lichttechnik“: Geprüft wird das Verständnis des „Grundlagen der Lichttechnik“-Vorlesungsmaterials, zum Teil mit Hilfe des Durchrechnens von exemplarischen Aufgabenstellungen.

**2. Übungen zur Grundlagen der Lichttechnik**

Hausaufgabe: Geprüft wird das Verständnis der lichttechnischen Grundlagen in 8 unterschiedlichen Hausaufgaben.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Grundlagen der Lichttechnik: Leistungsabfrage: mündliche Rücksprache zur Vorlesung	mündlich	50	20 - 30 Minuten
Übungen zur Grundlagen der Lichttechnik: Ergebnisprüfung: 8 Hausaufgaben à 6,25 Pkt.	schriftlich	50	8 Hausaufgaben à 6,25 Pkt, je 4 - 8 Stunden

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt schriftlich im Prüfungsamt/ wahlweise über QISPOS.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*

Die Vorlesungsfolien werden über den ISIS-Kurs zur Verfügung gestellt (<https://www.isis.tu-berlin.de>)

**Empfohlene Literatur:**

Baer, R.; Seifert, D.; Barfuß, M.: Beleuchtungstechnik. Grundlagen. Verlag Technik Berlin 4. Auflage 2016; ISBN-13: 978-3-341-01634-3

Gall, D.: Grundlagen der Lichttechnik, Kompendium, Verlag Pflaum, 2004.

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Architektur (Bachelor of Science)**

StuPO (12.03.2008)

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Computer Engineering (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Computer Science (Informatik) (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Elektrotechnik (Master of Science)**

MSc Elektrotechnik PO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Elektrotechnik (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Medieninformatik (Master of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019

**Technische Informatik (Master of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Sonstiges***Keine Angabe*



# Elektrische Energiesysteme

**Titel des Moduls:**  
Elektrische Energiesysteme

**Leistungspunkte:**  
6

**Verantwortliche Person:**  
Kowal, Julia

**Sekretariat:**  
EM 4

**Ansprechpartner:**  
Franke, Robert Emanuel

**Webseite:**  
<http://www.eet.tu-berlin.de/> und <http://www.ea.tu-berlin.de>

**Anzeigesprache:**  
Deutsch

**E-Mailadresse:**  
[robert.franke@tu-berlin.de](mailto:robert.franke@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden verstehen die grundsätzliche Funktion der elektrischen Energieerzeugung und -verteilung. Sie kennen die theoretischen Grundlagen elektrischer Energiesysteme und sind in der Lage, Messungen an realen Systemen durchzuführen und ihre Messergebnisse in adäquater Form zu dokumentieren.

## Lehrinhalte

Im Modul Elektrische Energiesysteme werden die Grundlagen der elektrischen Energieerzeugung und -verteilung sowie der elektromechanischen Energiewandlung vermittelt. Die Hauptthemen sind: magnetische Kreise, Gleichstrommaschine, Drehstromsysteme, einfache leistungselektronische Schaltungen, Batterien, Schutz elektrischer Anlagen und Netze. Das Modul enthält auch Inhalte zur gesellschaftlichen Verantwortung und Nachhaltigkeit bzw. zur Technikfolgenabschätzung, insbesondere sind die Themenfelder Energieeinsparung und nachhaltiger Materialeinsatz durchgängig treibende Themen in diesem Fach.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Elektrische Energiesysteme	PR	0430 L 130	WS	1
Elektrische Energiesysteme	VL	0430 L 110	WS	2
Elektrische Energiesysteme	UE	0430 L 120	WS	1

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Elektrische Energiesysteme (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	4.0	4.0h	16.0h
Protokolle anfertigen	4.0	5.0h	20.0h
Vorbereitung	4.0	2.5h	10.0h
			46.0h

Elektrische Energiesysteme (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	14.0	2.0h	28.0h
Vor-/Nachbereitung	14.0	2.0h	28.0h
			56.0h

Elektrische Energiesysteme (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	12.0	2.0h	24.0h
Vor-/Nachbereitung	12.0	2.0h	24.0h
			48.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung für die Tests	2.0	15.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen vermittelt. In den Übungen werden Beispiele in Anlehnung an praktische Problemstellungen berechnet. Im Praktikum werden die Kenntnisse durch Messungen an realen Systemen vertieft.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Inhaltlich werden Kenntnisse aus den Modulen „Grundlagen der Elektrotechnik“, „Physik für Elektrotechnik“ und „Elektrische Netzwerke“ vorausgesetzt.



**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

**Abschluss des Moduls**

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Insgesamt können 100 Portfoliopunkte erreicht werden:  
 - zwei schriftliche Tests (einen in der Mitte des Semesters und einen am Ende), je 40 Punkte  
 - 4 Eingangstests\* für das Praktikum, je 1 Punkt  
 - 4 Protokolle\*\*, je 4 Punkte

\*Die Eingangstests erfolgen über ISIS und sind pro Test auf 10 Minuten beschränkt.

\*\* Die Protokolle enthalten nur die Beschreibung der Durchführung und die Auswertung.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
(Ergebnisprüfung) 4 Eingangstests je 1	schriftlich	4	10 Minuten/Test
(Ergebnisprüfung) 4 Protokolle je 4	schriftlich	16	max. 8 Seiten/Protokoll
(Punktuelle Leistungsabfrage) schriftlicher Test erste Hälfte des Semesters	schriftlich	40	60 Minuten
(Punktuelle Leistungsabfrage) schriftlicher Test zweite Hälfte des Semesters	schriftlich	40	60 Minuten

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 230

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung zum Praktikum erfolgt über MOSES.

Die Anmeldung zur schriftlichen Prüfung erfolgt über QISPOS.

Bei evtl. Schwierigkeiten ist das Sekretariat EM 4 zu kontaktieren.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

nicht verfügbar

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

Im Skript angegeben

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Automotive Systems (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Elektrotechnik (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Elektrotechnik (Lehramtsbezogen) (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Technomathematik (Bachelor of Science)**

Bachelor Technomathematik 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20

## **Sonstiges**

Das Modul wird gemeinsam von den beiden Fachgebieten Elektrische Antriebstechnik und Elektrische Energiespeichertechnik durchgeführt.



# Grundlagen Batterietechnik

**Titel des Moduls:**  
Grundlagen Batterietechnik

**Leistungspunkte:** 6  
**Verantwortliche Person:** Kowal, Julia

**Sekretariat:** EMH 2  
**Ansprechpartner:** Widera, Sandra

**Webseite:**  
<http://www.eet.tu-berlin.de/>

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** julia.kowal@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Studierende, die dieses Modul wählen, sind nach erfolgreichem Abschluss in der Lage, die Eigenschaften elektrochemischer und elektrischer Energiespeicher zu beurteilen und für eine Anwendung passende Energiespeicher auszuwählen und auszulegen.

## Lehrinhalte

In diesem Modul werden die Grundlagen des elektrochemischen Verhaltens und des Betriebs elektrochemischer Energiespeicher auf Basis der Zellchemie vermittelt. Besonders betrachtet werden Bleibatterien, Lithium-Ionen-Batterien und Supercaps. Die resultierenden Anforderungen an den Betrieb und die Auswahl eines geeigneten Speichers für eine Anwendung werden behandelt.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Grundlagen Batterietechnik	VL	0430 L 111	SS	2
Grundlagen Batterietechnik	UE	0430 L 112	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Grundlagen Batterietechnik (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			105.0h

Grundlagen Batterietechnik (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrveranstaltungen bestehen aus Vorlesung und Übung. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen. In der Übung werden anhand konkreter Beispiele Energiespeichersysteme ausgelegt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Inhaltlich werden Grundkenntnisse der Physik, Chemie und Elektrotechnik (Oberstufenniveau) vorausgesetzt.

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

**Benotung:** benotet  
**Prüfungsform:** Schriftliche Prüfung  
**Sprache:** Deutsch  
**Dauer/Umfang:** 2 h

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Prüfungsanmeldung erfolgt im Prüfungsamt bzw. über QISPOS.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

Die Folien werden in ISIS zum Download bereitgestellt.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Automotive Systems (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Elektrotechnik (Bachelor of Science)

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18

### Elektrotechnik (Bachelor of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Elektrotechnik (Master of Science)

MSc Elektrotechnik PO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Elektrotechnik (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Technomathematik (Bachelor of Science)

Bachelor Technomathematik 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Lichtquellen

**Titel des Moduls:**

Lichtquellen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Völker, Stephan

**Sekretariat:**

E 6

**Ansprechpartner:**

Knoop, Martine

**Webseite:**
<http://www.li.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

lehre@li.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Nach dem Besuch dieses Moduls verfügen die Studierenden über das notwendige Wissen, künstliche und natürliche Lichtquellen optimal für unterschiedliche Beleuchtungsaufgaben auszuwählen und vorteilhaft einzusetzen. So helfen beispielsweise Kenntnisse über die spektralen Eigenschaften des Tageslichtes, eine Tageslichtbeleuchtung energetisch so zu optimieren, dass diese neben hoher Sehleistung auch Komfort und eine geringe Wärmelast garantiert. Kenntnisse über das Betriebsverhalten von künstlichen Lichtquellen sind eine Grundvoraussetzung für die richtige Dimensionierung von Leuchten und die Auswahl geeigneter Lichtquellen für unterschiedliche Beleuchtungsaufgaben.

## Lehrinhalte

Im Mastermodul Lichtquellen werden die Veranstaltungen Tageslichttechnik und Solarstrahlung und Lampen und Leuchten, sowie das Praktikum Lichttechnik I und das Laboratorium zur Lichttechnik angeboten. Eine Auswahl an Themen innerhalb dieser Veranstaltungen: Lampen und Leuchten: Aufbau und Funktion verschiedener Lampen- und Leuchtentypen, lichttechnische Kennzahlen, Betriebsgesetze, Einsatzgebiete

Tageslichttechnik und Solarstrahlung: Beschreibung der Solarstrahlung, Nutzung des Tageslichtes, Materialkennzahlen, Blendung durch Tageslicht, effiziente Tageslichtsysteme, Messung von Tageslicht und Solarstrahlung, regionales Solarstrahlungsangebot.

Praktikum Lichttechnik I: Messungen von photometrischen und radiometrischen Grundgrößen, lichttechnische Messungen von Lampen (Temperaturstrahler, Entladungslampen, LED), Stoffkennzahlen.

Laboratorium zur Lichttechnik: Projektbezogene Laborübungen, lichttechnische Messungen

## Modulbestandteile

**"Pflichtteil"** (Die folgenden Veranstaltungen sind für das Modul obligatorisch:)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Lampen und Leuchten	VL	0430 L 605	WS	2

**"Wahlpflicht"** (Aus den folgenden Veranstaltungen muss/müssen 3 Leistungspunkte abgeschlossen werden.)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Laboratorium zur Lichttechnik	PR	0430 L 607	WS/SS	2
Praktikum Lichttechnik I	PR	0430 L 603	WS/SS	2
Tageslichttechnik und Solarstrahlung	IV	0430 L 309	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Laboratorium zur Lichttechnik (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	5.0	6.0h	30.0h
Vor-/ Nachbereitung	5.0	12.0h	60.0h
			90.0h

Lampen und Leuchten (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Praktikum Lichttechnik I (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	4.0	7.5h	30.0h
Vor-/ Nachbereitung	4.0	15.0h	60.0h
			90.0h

Tageslichttechnik und Solarstrahlung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung inkl. Hausaufgaben	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrinhalte werden in den Integrierten Veranstaltungen, in den Vorlesungen und im Praktikum vermittelt. In den Integrierten Veranstaltungen wechselt ein theoretischer Teil mit einem Übungsteil, in welchem die theoretischen Inhalte anhand praxisnaher Beispiele vertieft werden. Ein Taschenrechner ist hierfür zwingend erforderlich.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswerte Voraussetzung für die Teilnahme zu den Lehrveranstaltungen des Moduls „Lichtquellen“:

Falls die Lehrveranstaltung „Einführung in die Lichttechnik“ nicht im Bachelor oder die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ nicht im Master besucht und geprüft wurden, ist der vorherige Besuch und die erfolgreiche Prüfung der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ wünschenswert.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	86.0	82.0	78.0	74.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

#### 1. Lampen und Leuchten (50 Pkt.)

Mündliche Rücksprache zur Vorlesung „Lampen und Leuchten“: Geprüft wird das Verständnis der Vorlesungsinhalte.

#### 2. Tageslichttechnik und Solarstrahlung (50 Pkt.)

Hausaufgaben „Tageslichttechnik und Solarstrahlung“: Geprüft wird das Verständnis der Vorlesungsinhalte anhand des Durchrechnens von exemplarischen Aufgabenstellungen in 5 Hausaufgaben.

Mündliche Rücksprache zur Vorlesung „Tageslichttechnik und Solarstrahlung“: Geprüft wird das Verständnis der Vorlesungsinhalte.

#### 3. Laborübung (50 Pkt.)

Beurteilte Laborarbeit: Es wird die Durchführung der Versuche im Laborarbeit beurteilt.

Protokollierte praktische Leistung der Laborübung: Geprüft wird die Dokumentation der Laborarbeit. In dieser sollten die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen, die Beschreibung der Messplätze, die Versuchsdurchführung mit ermittelten Messwerten, sowie die Interpretation der Ergebnisse, Fehlerbetrachtung und die Dokumentation möglicher Störeinflüsse enthalten sein.

#### 4. Praktikum Lichttechnik I (50 Pkt.)

Vortestat: Je Praktikumsversuch wird das Verständnis der wissenschaftlichen und technischen Grundlagen, das zur Durchführung der einzelnen Praktika benötigt wird, geprüft.

Beurteilte Laborarbeit in den vier Praktikumsversuchen: Es wird die Durchführung der Versuche beurteilt.

Protokollierte praktische Leistung der vier Praktikumsversuche: Geprüft wird die Dokumentation der Versuche. In dieser sollten die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen, die Beschreibung der Messplätze, die Versuchsdurchführung mit ermittelten Messwerten, sowie die Interpretation der Ergebnisse, Fehlerbetrachtung und die Dokumentation möglicher Störeinflüsse enthalten sein.

Laborübung: Ergebnisprüfung: Protokollierte praktische Leistung 40 schriftlich Protokoll a 20 Seiten

Laborübung: Lernprozessevaluation: Beurteilte Laborarbeit 10 flexibel Beurteilung der Arbeitsweise, individuell

Lampen und Leuchten: Leistungsabfrage: Mündliche Rücksprache zur Vorlesung „Lampen und Leuchten“ 50 mündlich 20 Minuten

Praktikum Lichttechnik I: beurteilte Laborarbeit, 4 Versuche (Vortestat, Durchführung, Protokoll) 50 flexibel Je Praktikum: 4 - 5 Stunden + 10 Seiten Protokoll

Tageslichttechnik und Solarstrahlung: Ergebnisprüfung: 5 Hausaufgaben 20 schriftlich 5 Hausaufgaben à 4 Pkt

Tageslichttechnik und Solarstrahlung: Leistungsabfrage: mündliche Rücksprache zur Vorlesung „Tageslichttechnik und Solarstrahlung“ 30 mündlich 15 Minuten

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Lampen und Leuchten: Leistungsabfrage: Mündliche Rücksprache zur Vorlesung „Lampen und Leuchten“	mündlich	50	20 Minuten
Praktikum Lichttechnik I: beurteilte Laborarbeit, 4 Versuche (Vortestat, Durchführung, Protokoll)	flexibel	50	Je Praktikum: 4 - 5 Stunden + 10 Seiten Protokoll

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt schriftlich im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

Die Vorlesungsfolien werden über den ISIS-Kurs zur Verfügung gestellt (<https://www.isis.tu-berlin.de>)

### Empfohlene Literatur:

Baer, R.; Seifert, D.; Barfuß, M.: Beleuchtungstechnik. Grundlagen. Verlag Technik Berlin 4. Auflage 2016; ISBN-13: 978-3-341-01634-3  
Dohlus, Rainer, Photonik; Physikalisch-technische Grundlagen der Lichtquellen, der Optik und des Lasers ISBN 978-3-486-58880-4

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Computer Engineering (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Computer Science (Informatik) (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Elektrotechnik (Master of Science)

MSc Elektrotechnik PO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Elektrotechnik (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudetechnik 2011

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Medieninformatik (Master of Science)

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Technische Informatik (Master of Science)

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

## Sonstiges

Die doppelte Anerkennung einzelner Lehrveranstaltungen aus bereits belegten Modulen ist ausgeschlossen.



# Lichttechnik

**Titel des Moduls:**

Lichttechnik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Völker, Stephan

**Sekretariat:**

E 6

**Ansprechpartner:**

Knoop, Martine

**Webseite:**
<http://www.li.tu-berlin.de/>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

lehre@li.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse in der Licht-, Strahlungs- und Solartechnik. Mit Ihrem Wissen sind Sie in der Lage, licht- und strahlungstechnische Berechnungen durchzuführen. Mit dem zugehörigen Praktikum werden die theoretischen Kenntnisse durch eigene Erfahrungen im Messen licht- und strahlungstechnischer Größen ergänzt.

Die Studierenden haben Qualifikationen erworben, die sie für die Arbeit in der Lampen- und Leuchtenindustrie (z. B. Osram, Philips, Selux, Sill, Zumtobel, Erco und viele andere), im medizinischen Gerätebau, bei Herstellern von z.B. Tageslichtlenkssystemen oder Wasserentkeimungsanlagen, in Lichtplanungsbüros und in Licht- und Strahlungsmesslaboren (TÜV, PTB u.a) sowie für gutachterliche Tätigkeiten befähigt.

## Lehrinhalte

Im Mastermodul Lichttechnik werden die Veranstaltungen Grundlagen der Lichttechnik, Tageslichttechnik und Solarstrahlung, Lampen und Leuchten, Physiologische Optik sowie Farbmatrik und Licht- und Strahlungsmesstechnik angeboten. Eine Auswahl an Themen innerhalb dieser Veranstaltungen:

Grundlagen der Lichttechnik: Licht- und Strahlungsgrößen, Raumwinkel, Plancksches Strahlungsgesetz, photometrisches Grundgesetz, Raumwinkelprojektionsgesetz, Verhalten an optischen Grenzflächen, Lichtausbreitung in optischen Systemen.

Tageslichttechnik und Solarstrahlung: Beschreibung der Solarstrahlung, Nutzung des Tageslichtes, Materialkennzahlen, Blendung durch Tageslicht, effiziente Tageslichtsysteme, Messung von Tageslicht und Solarstrahlung, regionales Solarstrahlungsangebot.

Lampen und Leuchten: Aufbau und Funktion verschiedener Lampen- und Leuchtentypen, lichttechnische Kennzahlen, Betriebsgesetze, Einsatzgebiete.

Physiologische Optik: Anatomie des Sehorgans; Physiologie des Sehens, Adaptation und Blendung, Sehschärfe und Fehlsichtigkeit, Einfluss von Licht und Beleuchtung auf den Menschen.

Farbmatrik: Einführung in die Farbmatrik, Farbsysteme, Maßzahlen, Farbmessung, Farbwiedergabe, Farbmanagement.

Licht- und Strahlungsmesstechnik: berechenbare Primärstrahlungsquellen, Hohlraumstrahler, Strahlungsnormale, Licht- und Strahlungssensoren, Empfängertypen, Empfängersysteme.

## Modulbestandteile

**"Wahlpflicht"** (Aus den folgenden Veranstaltungen muss/müssen 3 Leistungspunkte abgeschlossen werden.)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Höhere Farbmatrik und Farberscheinung	IV	0430 L 305	WS	2
Lampen und Leuchten	VL	0430 L 605	WS	2
Licht- und Strahlungsmesstechnik	VL	0430 L 626	SS	2
Physiologische Optik	VL	0430 L 616	SS	2
Tageslichttechnik und Solarstrahlung	IV	0430 L 309	SS	2

**"Pflichtgruppe"** (Die folgenden Veranstaltungen sind für das Modul obligatorisch:)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Grundlagen der Lichttechnik	IV	0430 L 614	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Grundlagen der Lichttechnik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Höhere Farbmatrik und Farberscheinung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h



<b>Lampen und Leuchten (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h
<b>Licht- und Strahlungsmesstechnik (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h
<b>Physiologische Optik (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h
<b>Tageslichttechnik und Solarstrahlung (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrinhalte werden in den Integrierten Veranstaltungen und in den Vorlesungen vermittelt. In den Integrierten Veranstaltungen wechselt ein theoretischer Teil mit einem Übungsteil, in welchem die theoretischen Inhalte anhand praxisnaher Beispiele vertieft werden. Ein Taschenrechner ist hierfür zwingend erforderlich.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	ca. 40 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung zu den Lehrinhalten der gewählten zwei Lehrveranstaltungen abgeschlossen. Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt schriftlich im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*

Die Vorlesungsfolien werden über den ISIS-Kurs zur Verfügung gestellt (<https://www.isis.tu-berlin.de>)

**Empfohlene Literatur:**

Baer, R.; Seifert, D.; Barfuß, M.: Beleuchtungstechnik. Grundlagen. Verlag Technik Berlin 4. Auflage 2016; ISBN-13: 978-3-341-01634-3

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Architektur (Bachelor of Science)**

StuPO (18.02.2015)

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Computer Engineering (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Computer Science (Informatik) (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Elektrotechnik (Master of Science)**

MSc Elektrotechnik PO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Elektrotechnik (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Medieninformatik (Master of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019

**Technische Informatik (Master of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Sonstiges**

Die doppelte Anerkennung einzelner Lehrveranstaltungen aus bereits belegten Modulen ist ausgeschlossen.



# Lichttechnische Forschung

**Titel des Moduls:**  
Lichttechnische Forschung

**Leistungspunkte:** 6  
**Verantwortliche Person:** Völker, Stephan

**Sekretariat:** E 6  
**Ansprechpartner:** Knoop, Martine

**Webseite:**  
<http://www.li.tu-berlin.de/>

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** lehre@li.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der lichttechnischen Forschung. Die Studierenden haben Qualifikationen erworben, die für Forschungsarbeiten im Bereich Lichttechnik (Masterarbeit, Doktorarbeit) notwendig sind.

## Lehrinhalte

Im Mastermodul Lichttechnische Forschung wird die Veranstaltung Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeiten und das Laboratorium zur Lichttechnik angeboten. In der Anleitung zur wissenschaftlichen Arbeiten werden u.a. folgende Themen angesprochen: Literaturrecherche, Versuchsprotokolle und Fragebögen, Konzipierung von Versuchsaufbauten, Schreiben von wissenschaftlichen Publikationen. Das Laboratorium baut auf die Veranstaltung auf, in dem, projektbezogenen, Themen in Detail ausgearbeitet und durchgeführt werden.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Laboratorium zur Lichttechnik	PR	0430 L 607	WS/SS	2
Lichttechnik (Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten)	SEM	0430 L 611	WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Laboratorium zur Lichttechnik (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	5.0	6.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	5.0	12.0h	60.0h
			90.0h

  

Lichttechnik (Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten) (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	10.0	2.0h	20.0h
Vor-/Nachbereitung	10.0	7.0h	70.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrinhalte werden durch Vorträge von Experten aus Industrie und Forschung, von Studierenden und Promovierenden, sowie durch die Anleitung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten vermittelt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswerte Voraussetzung für die Teilnahme zu den Lehrveranstaltungen des Moduls „Lichttechnische Forschung“: Falls die Lehrveranstaltung „Einführung in die Lichttechnik“ nicht im Bachelor oder die Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ nicht im Master besucht und geprüft wurden, ist der vorherige Besuch und die erfolgreiche Prüfung der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Lichttechnik“ wünschenswert.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

**Benotung:** benotet  
**Prüfungsform:** Portfolioprüfung  
100 Punkte insgesamt  
**Sprache:** Deutsch

### Notenschlüssel:

Note: 1.0 1.3 1.7 2.0 2.3 2.7 3.0 3.3 3.7 4.0  
Punkte: 86.0 82.0 78.0 74.0 70.0 66.0 62.0 58.0 54.0 50.0

**Prüfungsbeschreibung:****1. Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten**

**Hausaufgabe:** Literaturrecherche zu einem lichttechnischen Thema. Geprüft werden die Zitierweise und Umgang mit Quellen, der Überblick über die relevante Literatur, die Literaturbasis und die kritische Auseinandersetzung mit Literaturquellen sowie die Dokumentation der in der Literatur gefunden Ergebnisse.

**Dokumentation:** Geprüft wird die Dokumentation (Abstrakt, Exposé, Poster), die zu einem Forschungsthema erstellt wird.

**Vortrag:** Kurzvortrag zur Dokumentation. Beurteilt werden das Auftreten während der Projektpräsentation, sowie der Inhalt und die Darstellungsform dieser Präsentation.

**2. Laborübung**

**Beurteilte Laborarbeit:** Es wird die Durchführung der Versuche im Laborarbeit beurteilt.

**Protokollierte praktische Leistung der Laborarbeit:** Geprüft wird die Dokumentation der Laborarbeit. In dieser sollten die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen, die Beschreibung der Messplätze, die Versuchsdurchführung mit ermittelten Messwerten, sowie die Interpretation der Ergebnisse, Fehlerbetrachtung und die Dokumentation möglicher Störeinflüsse enthalten sein.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten: Ergebnisprüfung: Dokumentation	schriftlich	15	Protokoll a 20 Seiten
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten: Ergebnisprüfung: Hausaufgabe	schriftlich	20	Schriftliche Zusammenfassung zur Literaturrecherche
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten: Ergebnisprüfung: Referat / Vortrag / Präsentation	mündlich	15	15 Minuten
Laborübung: Ergebnisprüfung: Protokollierte praktische Leistung	schriftlich	40	Protokoll a 20 Seiten
Laborübung: Lernprozessevaluation: Beurteilte Laborarbeit	flexibel	10	Beurteilung der Arbeitsweise, individuell

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt schriftlich im Prüfungsamt.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*

Die Vorlesungsfolien werden über den ISIS-Kurs zur Verfügung gestellt (<https://www.isis.tu-berlin.de>)

**Empfohlene Literatur:**

Baer, R.; Seifert, D.; Barfuß, M.: Beleuchtungstechnik. Grundlagen. Verlag Technik Berlin 4. Auflage 2016; ISBN-13: 978-3-341-01634-3

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Computer Engineering (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Computer Science (Informatik) (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Elektrotechnik (Master of Science)**

MSc Elektrotechnik PO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Elektrotechnik (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Medieninformatik (Master of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Technische Informatik (Master of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Sonstiges**

Die doppelte Anerkennung einzelner Lehrveranstaltungen aus bereits belegten Modulen ist ausgeschlossen.



# Licht- und Farbwahrnehmung

**Titel des Moduls:**

Licht- und Farbwahrnehmung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Völker, Stephan

**Sekretariat:**

E 6

**Ansprechpartner:**

Knoop, Martine

**Webseite:**
<http://www.li.tu-berlin.de/>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

lehre@li.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der visuellen Wahrnehmung. Neben den Grundlagen der physiologischen Optik, welche für das grundsätzliche Verständnis der psychophysiologischen Wirkung von Licht und Strahlung auf den Menschen notwendig ist, wird ausführlich die Farbmeterik behandelt. Mit dem hier erworbenen Wissen ist der Studierende in der Lage, neue Beleuchtungskonzepte im ganzheitlichen Ansatz zu entwickeln und bewerten. Dazu können sie farbmeterische Berechnungen, Messungen und Begutachtungen durchzuführen. Die Studierenden haben Qualifikationen erworben, die sie für die Arbeit in der Lampen- und Leuchtenindustrie, im Lichtplanungsbüro, oder als Spezialist für Farbmeterik z.B. in Licht- und Strahlungsmesslaboren, in der Druck- und Medienindustrie, oder Automobilindustrie, sowie für gutachterliche Tätigkeiten befähigt.

## Lehrinhalte

Im Mastermodul Licht- und Farbwahrnehmung werden die Veranstaltungen Physiologische Optik und Farbmeterik angeboten. Eine Auswahl an Themen innerhalb dieser Veranstaltungen:

Physiologische Optik: Anatomie des Sehorgans; Physiologie des Sehens, Adaptation und Blendung, Sehschärfe und Fehlsichtigkeit, Einfluss von Licht und Beleuchtung auf den Menschen.

Farbmeterik: Einführung in die Farbmeterik, Farbsysteme, Maßzahlen, Farbmessung, Farbwiedergabe, Farbmanagement

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Höhere Farbmeterik und Farberscheinung	VL	0430 L 305	WS	2
Physiologische Optik	VL	0430 L 616	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Höhere Farbmeterik und Farberscheinung (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Physiologische Optik (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrinhalte werden in der Integrierten Veranstaltung und der Vorlesung vermittelt. In der Integrierten Veranstaltung wechselt ein theoretischer Teil mit einem Übungsteil, in welchem die theoretischen Inhalte anhand praxisnaher Beispiele vertieft werden. Ein Taschenrechner ist hierfür zwingend erforderlich.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Einführung in die Lichttechnik oder Grundlagen der Lichttechnik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Mündliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> ca. 40 Minuten
-----------------------------	---	----------------------------	--

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung zu den Lehrinhalten beider Lehrveranstaltungen abgeschlossen. Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt schriftlich im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*

Die Vorlesungsfolien werden über den ISIS-Kurs zur Verfügung gestellt (<https://www.isis.tu-berlin.de>)

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Computer Engineering (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Computer Science (Informatik) (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Elektrotechnik (Master of Science)

MSc Elektrotechnik PO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Elektrotechnik (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSC Gebäudetechnik 2011

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Medieninformatik (Master of Science)

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Technische Informatik (Master of Science)

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

## Sonstiges

Die doppelte Anerkennung einzelner Lehrveranstaltungen aus bereits belegten Modulen ist ausgeschlossen.



# Energiespeichertechnologien für mobile Anwendungen

**Titel des Moduls:**

Energiespeichertechnologien für mobile Anwendungen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kowal, Julia

**Sekretariat:**

EMH 2

**Ansprechpartner:**

Korth Pereira Ferraz, Pablo

**Webseite:**
<http://www.eet.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[julia.kowal@tu-berlin.de](mailto:julia.kowal@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage elektrische und elektrochemische Energiespeichersysteme zu vergleichen und die geeignete Technologie für eine gegebene mobile Anwendung auszuwählen. Sie sind in der Lage, wirtschaftliche und technische Aspekte in die Auswahl einzubeziehen und eine begründete Auswahl zu treffen. Weiterhin können sie ein Speichersystem und ein Batteriemanagementsystem auslegen.

## Lehrinhalte

In dem Modul werden verschiedene Energiespeichertechnologien bezüglich ihrer elektrischen Eigenschaften und Eignung für verschiedene mobile Anwendungen betrachtet. Im begrenzten Umfang wird auch die Funktionsweise und die Alterung vorgestellt. Ein weiterer Schwerpunkt sind Auslegung von Speichersystemen und Batteriemangement.

Behandelte Technologien:

Kondensatoren, Schwungräder, Bleibatterien, Lithiumbatterien, NiMH, Hochtemperaturbatterien, Metall-Luft-Batterien, Brennstoffzellen.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Energiespeichertechnologien für mobile Anwendungen	VL	0430 L 113	WS	2
Energiespeichertechnologien für mobile Anwendungen	UE	0430 L 114	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Energiespeichertechnologien für mobile Anwendungen (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Energiespeichertechnologien für mobile Anwendungen (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Gruppenarbeit, Dokumentation/Abgaben	1.0	60.0h	60.0h
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			120.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrveranstaltungen bestehen in der ersten Semesterhälfte aus Vorlesung und Übung. Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen. In der Übung werden Beispiele gezeigt und berechnet.

In der zweiten Semesterhälfte wählen die Studierenden in Gruppen eine Anwendung für Energiespeicher und führen eine Auswahl und Auslegung durch. Die Ergebnisse werden präsentiert und schriftlich zusammengefasst.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Inhaltlich werden Grundkenntnisse der Physik, Chemie und Elektrotechnik (Oberstufenniveau) vorausgesetzt.

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

 Portfolioprüfung  
100 Punkte insgesamt

**Sprache:**

Deutsch



**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Insgesamt können 100 Portfoliopunkte erreicht werden:

- schriftlicher Test 50 Punkte

- Gruppenarbeit Auslegung eines Batteriepacks 5 Abgaben mit je 10 Punkten

Die Gesamtnote gemäß § 47 (2) AllgStuPO wird nach dem Notenschlüssel 2 der Fakultät IV ermittelt

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
(Ergebnisprüfung) Protokollierte praktische Leistung in 5 Abgaben	schriftlich	50	4-5 Seiten / Abgabe
(Punktuelle Leistungsabfrage) Schriftlicher Test	schriftlich	50	1 h

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Die Prüfungsanmeldung erfolgt im Prüfungsamt bzw. über QISPOS.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Zusätzliche Informationen:**

Folien in ISIS

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Automotive Systems (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Automotive Systems (Master of Science)**

Automotive Systems (MSc) -StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Computer Engineering (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Elektrotechnik (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Technische Informatik (Master of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Sonstiges**

*Keine Angabe*



## Unternehmensgründung im Bereich Licht und Elektronik

**Titel des Moduls:**

Unternehmensgründung im Bereich Licht und Elektronik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Völker, Stephan

**Sekretariat:**

E 6

**Ansprechpartner:**

Völker, Stephan

**Webseite:**
<http://li.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[lehre@li.tu-berlin.de](mailto:lehre@li.tu-berlin.de)

### Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen lichttechnische und/oder elektrotechnische Grundlagenkenntnisse. Die Studierenden haben Grundkenntnisse zu aktuellen Markttrends im Bereich Licht oder Elektronik, kennen Produktentstehungsroutinen und Vermarktungsstrategien sowie die finanziellen, juristischen und organisatorischen Grundlagen einer Unternehmensgründung. Die Studierenden können einen Business-Plan entwerfen und vor Industrievertretern präsentieren.

### Lehrinhalte

In der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer zunächst die Grundgrößen der Lichttechnik bzw. ausgewählter Gebiete der Elektronik kennen lernen. Ergänzt wird dieses Fundament durch sechs Praxisvorträge in der Veranstaltungsreihe "Unternehmensgründung im Bereich Licht und Elektronik". Den Studierenden werden in verschiedenen Unternehmensvorträgen (z.B. OSRAM, Selux) aktuelle Markttrends sowie Produktentstehungsroutinen und Vermarktungsstrategien vermittelt. In weiteren Praxisvorträgen werden finanzielle, juristische und organisatorische Grundlagen der Unternehmensgründung vermittelt. Zudem werden die Grundlagen der Erstellung eines Business Plans sowie Optimierungsmöglichkeiten anhand des Business Model Canvas aufgezeigt und praktisch angewendet. Anhand der in der Lehrveranstaltung vermittelten konzeptionellen Grundlagen, der Einblicke aus den Praxisvorträgen und den eigenen Ideen werden die Studierenden in Gruppenarbeit einen ersten Business Plan entwerfen und zum Abschluss der Lehrveranstaltung einer Jury (zusammengesetzt aus Industrievertretern und wissenschaftlichen Mitarbeitern) präsentieren.

### Modulbestandteile

**"Wahlveranstaltungen"** (Aus den folgenden Veranstaltungen muss/müssen 3 Leistungspunkte abgeschlossen werden.)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Beleuchtungstechnik II	IV	0430 L 312	WS	2
Licht- und Strahlungsmesstechnik	VL	0430 L 626	SS	2
Einführung in die Lichttechnik	IV	0430 L 601	WS	2
Grundlagen der Lichttechnik	IV	0430 L 614	SS	2

**"Pflichtgruppe"** (Die folgenden Veranstaltungen sind für das Modul obligatorisch:)

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Unternehmensgründung im Bereich Licht- und Elektronik	IV		SS	2

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Beleuchtungstechnik II (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	6.0h	90.0h
			120.0h

  

Licht- und Strahlungsmesstechnik (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Unternehmensgründung im Bereich Licht- und Elektronik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	11.0	2.0h	22.0h
Projektbearbeitung	2.0	12.0h	24.0h
Vor-/Nachbereitung	11.0	4.0h	44.0h
			90.0h

  

Einführung in die Lichttechnik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

<b>Grundlagen der Lichttechnik (Integrierte Veranstaltung)</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Stunden</b>	<b>Gesamt</b>
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen Vorlesungen, Integrierte Veranstaltungen, Praxisvorträge und Exkursionen zum Einsatz. Das Modul findet in deutscher Sprache statt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

...

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	86.0	82.0	78.0	74.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Am Ende der Lehrveranstaltungen werden die Arbeitsgruppen ihren Business Plan einer Jury sowie dem Lehrpersonal präsentieren. Dieser „Pitch“ sowie die schriftliche Dokumentation werden bewertet. Das Modul wird mit einer mündlichen Prüfung für die Lehrveranstaltung "Grundlagen der Lichttechnik", oder "Beleuchtungstechnik II", oder "Licht- und Strahlungsmesstechnik" (50 Punkte- 30 Minuten) oder mit einem schriftlichen Test für die Lehrveranstaltung "Einführung in die Lichttechnik" (50 Punkte- 75 Minuten) abgeschlossen. Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt schriftlich im Prüfungsamt.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Präsentation des Businessplans	praktisch	25	20 Minuten
Dokumentation des Businessplans	schriftlich	25	15 - 20 Seiten
Gewählte Wahlveranstaltung	flexibel	50	siehe Prüfungsbeschreibung

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 20

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung für die Veranstaltung "Unternehmensgründung im Bereich Licht- und Elektronik" erfolgt im Sekretariat E6.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b> <i>nicht verfügbar</i>	<b>Skript in elektronischer Form:</b> verfügbar
--	--

### Empfohlene Literatur:

Milton Chang (2011): Toward Entrepreneurship: Establishing a Successful Technology Business

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Computer Engineering (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Computer Science (Informatik) (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Elektrotechnik (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019

**Sonstiges***Keine Angabe*



# Smart Energy Systems

**Module title:**

Smart Energy Systems

**Credits:**

9

**Responsible person:**

Albayrak, Sahin

**Office:**

TEL 14

**Contact person:**

Yurdakul, Ogün

**Website:**
<https://www.aot.tu-berlin.de/index.php?id=2895>
**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**

sahin.albayrak@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

By the end of this course, students will have

- the ability to solve real-world problems with an analytical approach
- a deeper understanding of the technical, regulatory, economic, and environmental aspects of electricity
- keen insights into the challenges associated with the integration of renewable energy resources to grid
- sufficient skills to optimize the operation of energy resources, loads, and energy storage resources based on user-defined objectives and constraints
- the capability to apply machine learning algorithms to forecast load and renewable electricity generation

## Content

The course explores the technical, economic, environmental and policy aspects of microgrids with renewable energy resources (RERs), energy storage resources (ESRs), and electric vehicles (EVs). The upsurge in renewable generation, EV sales, and ESR integration, the restructuring of the electricity industry, the aging transmission system, and the increasing interest in environmental protection are presenting unparalleled challenges to the electric power industry. Microgrids permit the reliable integration of RERs, EVs, and ESRs to the electricity grid, and enable the local consumption and generation of electricity, thereby alleviating congestion in the transmission system. A key challenge in microgrids is the optimization of the controllable physical assets in the microgrid based on user-defined goals and constraints, all the while ensuring a reliable operation of the microgrid. In this course, students will form groups to undertake projects on the energy management of a house, a vessel, and an electric vehicle, that are modeled as microgrids. Lectures on the basics of power systems, power flow equations, optimization techniques, and renewable and load forecasting techniques will be conducted. In addition, the economic and regulatory policy aspects of electricity are treated.

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Smart Energy Systems	PJ	0435 L 779	WS/SS	4

## Workload and Credit Points

Smart Energy Systems (Projekt)	Multiplier	Hours	Total
attendance	15.0	2.0h	30.0h
participation in weekly group meetings	15.0	2.0h	30.0h
homework preparation	3.0	5.0h	15.0h
quiz preparation	3.0	5.0h	15.0h
implementation	1.0	80.0h	80.0h
final presentation preparation	1.0	40.0h	40.0h
oral exam preparation	1.0	20.0h	20.0h
final report preparation	1.0	40.0h	40.0h
			270.0h

The Workload of the module sums up to 270.0 Hours. Therefore the module contains 9 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

Students are expected to attend lectures. They will also take part in teamwork projects and practice in regular support sessions.

## Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

Students are expected to have good programming skills.

**Mandatory requirements for the module test application:**

*No information*

## Module completion

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	English

### Grading scale:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	50.0

### Test description:

No information

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
Homework	practical	15	12 weeks
Quizzes	written	15	3 x 20 minutes
Oral Exam	oral	15	15 minutes
Final Presentation	oral	25	20 minutes
Final Report	written	30	20-30 pages

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

The maximum capacity of students is 30

## Registration Procedures

Enrolment is done via Qispos or examination office (Prüfungsamt) and additionally registration on corresponding ISIS course page.

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

unavailable

### Electronical lecture notes :

available

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### Computer Engineering (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Computer Science (Informatik) (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Elektrotechnik (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Informatik (Master of Science)

MSc Informatik PO 2013

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Wirtschaftsinformatik / Information Systems Management (Master of Science)

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2019/20

## Miscellaneous

No information



# Schwerpunktprojekt Lichttechnik

**Titel des Moduls:**

Schwerpunktprojekt Lichttechnik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Völker, Stephan

**Sekretariat:**

E 6

**Ansprechpartner:**

Leontopoulos, Marina

**Webseite:**
<http://www.li.tu-berlin.de/>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

lehre@li.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage lichttechnische Kenntnisse mit aktuellen Technologien, wie Virtual Reality, zu verknüpfen. Zudem haben sie einen Überblick bezüglich der derzeitigen Entwicklung von Displaytechnologien (insbesondere HMD-Hardware) und konnten erste Erfahrungen bei der Programmierung von Engines mit VR-Unterstützung sammeln. Durch die selbstständige Durchführung des Projekts in Teams gewinnen die Studierenden zudem Kompetenzen im Projektmanagement.

## Lehrinhalte

Es werden Projekte aus den Bereichen Virtual Reality und Lichttechnik bearbeitet. Dabei wird primär die Fragestellung „Wie lassen sich Lichtszenen in Virtual Reality realistisch abbilden?“ betrachtet. Die Studierenden tragen durch Messungen und Programmierung dazu bei, eine Virtual Reality-Plattform für lichttechnische Probandenversuche aufzubauen.

Das Modul umfasst eine Einführung in die lichttechnischen Grundlagen, Virtual- und Augmented Reality-Technologien sowie die Erstellung von virtuellen Szenen.

Für die Umsetzung ihres Projektes müssen die Studierenden eine Projektplanung vornehmen, aus der die Verteilung der Aufgaben auf die Gruppenmitglieder sowie die zeitliche Verteilung dieser hervorgeht. Nach der selbstständigen Umsetzung des Projektes wird das Modul mit einer Präsentation sowie einem Bericht abgeschlossen.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Schwerpunktprojekt Lichttechnik	PJ	34311 L 10177	WS/SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Schwerpunktprojekt Lichttechnik (Projekt)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit Seminar	3.0	2.0h	6.0h
Vor- und Nachbereitung Seminar	3.0	4.0h	12.0h
Projektplanung	1.0	10.0h	10.0h
Projektdurchführung	1.0	110.0h	110.0h
Präsentation (inkl. Vorbereitung)	1.0	12.0h	12.0h
Dokumentation	1.0	30.0h	30.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul wird in Form eines Projekts abgehalten. Die Durchführung des Projekts wird in Gruppenarbeit von 3-4 Studierenden realisiert.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Wünschenswert sind Kenntnisse aus dem Modul Einführung in die Lichttechnik. Je nach dem von den Studierenden gewählten Thema können Programmierkenntnisse von Vorteil sein.

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**
Portfolioprüfung  
100 Punkte insgesamt
**Sprache:**

Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Es können insgesamt 100 Portfoliopunkte erreicht werden, die sich aus den unter Prüfungselementen angegebenen Teilleistungen zusammensetzen. Sowohl aus der Präsentation und der Dokumentation muss die Leistung jedes einzelnen Studierenden hervorgehen.

Die Gesamtnote gemäß §47 (2) AllgStuPO wird nach dem Notenschlüssel 2 der Fakultät IV ermittelt.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
(Lernprozesseevaluation) Projektplanung	schriftlich	10	1 DIN A4 Seite
(Lernprozesseevaluation) Qualität der Bearbeitung und Selbstorganisation der Gruppe	praktisch	40	begleitend
(Ergebnisprüfung) Abschlusspräsentation	mündlich	20	Gruppenvortrag 20 min + 10 min Fragen
(Ergebnisprüfung) Dokumentation	schriftlich	30	Gruppenarbeit: 20-30 Seiten

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 16

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung zum Projekt erfolgt im Sekretariat E 6.

Weitere Informationen: <http://www.li.tu-berlin.de/>

Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt über QISPOS bzw. im Prüfungsamt.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

Baer, R.; Seifert, D.; Barfuß, M.: Beleuchtungstechnik. Grundlagen. Verlag Technik Berlin 4. Auflage 2016; ISBN-13: 978-3-341-01634-3

Je nach gewähltem Projekt werden Literaturhinweise von den Betreuern gegeben

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Elektrotechnik (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Medieninformatik (Master of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Medientechnik (Bachelor of Science)**

(BSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Sonstiges**

*Keine Angabe*





# Fahrzeugakustik

**Titel des Moduls:**

Fahrzeugakustik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Sarradj, Ennes

**Sekretariat:**

TA 7

**Ansprechpartner:**

Sarradj, Ennes

**Webseite:**
<http://www.akustik.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ta7@akustik.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- die wissenschaftlich fundierten Grundlagen der Fahrzeugakustik vertieft haben und die Kenntnisse auf die Praxis übertragen können
- befähigt sein die wichtigsten Aspekte der Fahrzeugakustik in einem industriellen Umfeld umsetzen zu können
- mithilfe relevanter Fachinformationen im Team Probleme analysieren und Lösungen erarbeiten können sowie prinzipielle Vorgehensweisen formulieren können.
- typische akustische Phänomene des Antriebs eines Kraftfahrzeugs vertieft haben
- können Wirkketten analysieren und haben Methoden gelernt um Sound zu gestalten und akustische Phänomene bzw. Störgeräusche zu reduzieren und zu vermeiden

## Lehrinhalte

IV Werkzeuge und Methoden der Fahrzeugakustik: Einführung in die NVH (Noise-Vibration-Harshness) Problematik, Größen und Werkzeuge der Messtechnik Analyseverfahren (Modalanalyse, Beamforming, Nahfeldholographie, Transferpfadanalyse), Projektmanagement, Versuchs- und Messdatenmanagement, Übungsanteil anhand von Fallbeispielen.

SEM Antriebsakustik: Akustische Phänomene eines Antriebs werden erklärt. Dazu gehören sowohl Komponenten eines konventionellen Antriebs, wie z.B. Verbrennungsmotor, Schaltgetriebe und Abgasanlage, als auch Komponenten alternativer Antrieben, wie z.B. E-Maschine und Leistungselektronik.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Antriebsakustik	SEM	0531 L 590	SS	2
Werkzeuge und Methoden der Fahrzeugakustik	IV	0531 L 570	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Antriebsakustik (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Werkzeuge und Methoden der Fahrzeugakustik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul setzt sich aus einer integrierten Veranstaltung mit Praxisanteilen und einer Seminar zusammen.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

wünschenswert: Grundkenntnisse in der Akustik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

**Notenschlüssel:****Prüfungsbeschreibung:**

Die Portfolioprüfung setzt sich aus zwei mündlichen Prüfungen zusammen.

Zu erreichende Gesamtpunktezahl: 100

Notenschlüssel:

95,0 bis 100,0 Punkte ...	1,0
90,0 bis 94,9 Punkte .....	1,3
85,0 bis 89,9 Punkte .....	1,7
80,0 bis 84,9 Punkte .....	2,0
75,0 bis 79,9 Punkte .....	2,3
70,0 bis 74,9 Punkte .....	2,7
65,0 bis 69,9 Punkte .....	3,0
60,0 bis 64,9 Punkte .....	3,3
55,0 bis 59,9 Punkte .....	3,7
50,0 bis 54,9 Punkte .....	4,0
0,0 bis 49,9 Punkte .....	5,0

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Mündliche Prüfung zum Teil "Werkzeuge und Methoden der Fahrzeugakustik"	mündlich	50	<i>Keine Angabe</i>
Schriftliche Prüfung zum Teil "Antriebsakustik"	schriftlich	50	<i>Keine Angabe</i>

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Prüfungsäquivalente Studienleistungen werden spätestens einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung im Prüfungsamt angemeldet.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

M. Pflüger, F. Brandl, U. Bernhard, K. Feitzelmayer: Fahrzeugakustik, Springer Verlag Wien 2009, ISBN 3-211-76740-1.

H. Klingenberg: Automobil- Messtechnik Bd. A, Springer-Verlag 1991, ISBN 3-540-537538-9.

K. Genuit [Ed.]: Sound Engineering im Automobilbereich - Methoden zur Messung und Auswertung von Geräuschen und Schwingungen, Springer Verlag 2010, ISBN: 3642014143.

P. Zeller [Ed.]: Handbuch Fahrzeugakustik, ATZ-MTZ Fachbuch 2009, ISBN 9783834806512.

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Automotive Systems (Master of Science)**

Automotive Systems (MSc) -StuPO 2017  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPo 29.09.2008  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Computational Engineering Science (Master of Science)**

StuPO 17.01.2018  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Fahrzeugtechnik (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Fahrzeugtechnik (Master of Science)**

StuPO 2018  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Bachelor of Science)**

StuPO 2009  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Bachelor of Science)**

Maschinenbau (BSc) - StuPO 2018  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

StuPO 13.02.2008  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

Maschinenbau (MSc) - StuPO 2018  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007  
Modullisten der Semester: WS 2019/20

Das Modul kann generell als Wahlmodul, insbesondere in den Ingenieur-Studiengängen der FAK V (Verkehrs- und Maschinensysteme) verwendet werden.

## Sonstiges

Empfehlenswert ist eine Verknüpfung der Thematik mit den überwiegend physikalisch orientierten Modulen "Technische Akustik - praktische Grundlagen" und "Technische Akustik für Fortgeschrittene" und/oder mit Modulen "Lärmbekämpfung" und "Lärminderung für Fortgeschrittene". Das Modul ist eine sinnvolle Ergänzung zum Lehrangebot des Studiengangs Fahrzeugtechnik. Die Veranstaltungen werden in Kooperation mit einem führenden deutschen Automobilhersteller durchgeführt.



# Lärmbekämpfung - praktische Grundlagen

**Titel des Moduls:**

Lärmbekämpfung - praktische Grundlagen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Sarradj, Ennes

**Sekretariat:**

TA 7

**Ansprechpartner:**

Sarradj, Ennes

**Webseite:**
<http://www.akustik.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ta7@akustik.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- die wissenschaftliche Grundlagen des Schallschutzes vertieft haben und die Kenntnisse auf die Praxis übertragen können
- befähigt sein grundlegende Aspekte der technischen Lärmbekämpfung umsetzen zu können
- mithilfe von relevanter Fachinformationen im Team Probleme analysieren und Lösungen erarbeiten können sowie prinzipielle Vorgehensweisen formulieren können.

## Lehrinhalte

VL: Einführung: Schall, Grundbegriffe, Schallmessgrößen, Impedanzen, Schallenergiegrößen, Schallabstrahlung; Lärminderung an Maschinen und Fahrzeugen: Grundprinzipien, Gestaltungsregeln; Schallquellen: Mechanische, Strömungsmechanische, Schallquellen am Kfz; Lärminderung auf dem Ausbreitungsweg: Schalldämpfer, Luftschalldämmung, Abschirmung

PR: Das Praktikum dient ergänzend dem besseren Verständnis des Vorlesungsstoffes durch praktische Versuche, damit entsteht außerdem der Bezug zur Praxis und die Befähigung zur Umsetzung des Erlernten.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Lärmbekämpfung	VL	0531 L 611	WS	2
Lärmbekämpfung	PR	0531 L682	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Lärmbekämpfung (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Lärmbekämpfung (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul setzt sich aus Vorlesung und Praktikum zusammen. Es sind Vorbereitungszeiten, Protokollausarbeitungszeiten und Rücksprachetermine einzuplanen, was zu einem höheren Arbeitsaufwand führt und was durch entsprechende Leistungspunkte Berücksichtigung findet.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Analysis I

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) Schein Praktikum Lärmbekämpfung 0531 L 682

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Mündliche Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

ca. 30 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Prüfungen werden spätestens eine Woche vor der Prüfung im Prüfungsamt/ Qispos und beim Prüfer angemeldet.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Automotive Systems (Master of Science)</b>
Automotive Systems (MSc) -StuPO 2017
Modullisten der Semester: WS 2019/20
<b>Biomedizinische Technik (Master of Science)</b>
StuPo 19.12.2007
Modullisten der Semester: WS 2019/20
<b>Biomedizinische Technik (Master of Science)</b>
StuPO 2018
Modullisten der Semester: WS 2019/20
<b>Energie- und Prozesstechnik (Bachelor of Science)</b>
BSc Energie- und Prozesstechnik 2014
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Fahrzeugtechnik (Master of Science)</b>
StuPO 19.12.2007
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Fahrzeugtechnik (Master of Science)</b>
StuPO 2018
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)</b>
MSc Gebäudeenergiesysteme 2018
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Maschinenbau (Master of Science)</b>
StuPO 13.02.2008
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Maschinenbau (Master of Science)</b>
Maschinenbau (MSc) - StuPO 2018
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)</b>
BSc Technischer Umweltschutz 2014
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
MSc Technischer Umweltschutz 2014
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Verkehrswesen (Bachelor of Science)</b>
StuPO 2009
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Verkehrswesen (Bachelor of Science)</b>
Verkehrswesen (BSc) - StuPO 2018
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

Wünschenswert ist eine Vertiefung der Thematik im Modul "Lärminderung f. Fortgeschrittene". Außerdem ist eine Kombination mit weiteren Modulen aus dem Bereich Technische Akustik möglich.



# Grundlagen der Automatisierungstechnik

**Titel des Moduls:**

Grundlagen der Automatisierungstechnik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Krüger, Jörg

**Sekretariat:**

PTZ 5

**Ansprechpartner:**

Guhl, Jan

**Webseite:**
<http://www.iat.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[lehre@iat.tu-berlin.de](mailto:lehre@iat.tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

**Kenntnisse:**

Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse im Bereich der industriellen Automatisierungstechnik. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen Sensorik, Aktorik und Informationstechnik.

**Fertigkeiten:**

Die Studierenden sind in der Lage, eine Auswahl, Beurteilung und Auslegung von einzelnen automatisierungstechnischen Komponenten und Verfahren (Antriebe, Sensoren, Steuerungen...) sowie deren Integration in automatisierte Systeme durchzuführen. Sie entwickeln und bewerten selbstständig Lösungen im Bereich der Steuerungs- und Regelungstechnik und anderer automatisierungstechnischer Problemstellungen.

**Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten selbstständig in den Kontext von ausgewählten Spezialisierungsgebieten zu stellen und diese den Mitstudierenden auf verständliche und wirksame Weise näher zu bringen. Sie analysieren vorhandene Lösungen und ermitteln mögliche neue Ansätze für automatisierungstechnische Komponenten und Anlagen im Hinblick auf gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Gesichtspunkte.

## Lehrinhalte

- Zahlensysteme und Grundlagen logischer Verknüpfungen
- Boolesche Algebra
- Realisierung logischer Verknüpfungen
- Grundlagen der Systemtheorie
- Grundlagen der Regelungstechnik
- Lage und Drehzahlregelung an Werkzeugmaschinen
- Grundlagen der Gleichstrom-, Synchron-, Asynchronantriebe
- Grundlagen der Pneumatik und Hydraulik
- Umsetzung von Steuerungen in SPS- und NC-Technologie
- Sensoren der Automatisierungstechnik

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Grundlagen der Automatisierungstechnik	IV	0536 L 113	WS/SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Grundlagen der Automatisierungstechnik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es finden verschiedene Präsentationsformen Verwendung, z.B. Powerpoint-Präsentation, Vorrechnung/Herleitungen auf Tafel/Overheadprojektor, Matlab-Vorfürungen, etc. Der Praxisbezug wird durch entsprechende Rechenbeispiele und den Einsatz gängiger Tools, wie Matlab/Simulink hergestellt. Zusätzlich werden ausgewählte Themenbereiche durch Studierende erarbeitet und präsentiert. Hausübungen ermöglichen weiterführend den Studierenden die Vertiefung des Verständnisses der Theorie und ergänzen die Lehrveranstaltung mit praxisnahen Beispielen.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

a) erforderlich: Ingenieursmathematik (Analysis 1 + 2)

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:***Keine Angabe***Abschluss des Moduls**

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung	Deutsch

**Notenschlüssel:**

Dieses Prüfung verwendet einen eigenen Notenschlüssel (siehe Prüfungsformbeschreibung)..

**Prüfungsbeschreibung:**

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Portfolioprüfung.  
Die Gesamtnote bildet sich aus dem Ergebnis einer 60-minütigen Klausur, mündlicher Beteiligung an Übungsaufgaben und 15-minütigem Vortrag. Es gilt das Kompensationsprinzip.

## Notenschlüssel in Prozent:

ab 95% ..... 1,0  
 ab 90% ..... 1,3  
 ab 85% ..... 1,7  
 ab 80% ..... 2,0  
 ab 75% ..... 2,3  
 ab 70% ..... 2,7  
 ab 65% ..... 3,0  
 ab 60% ..... 3,3  
 ab 55% ..... 3,7  
 ab 50% ..... 4,0  
 bis 50% .... 5,0

Prüfungselemente	Kategorie	Dauer/Umfang	
Gruppenvortrag	mündlich	25	15
Klausur	schriftlich	75	60

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung zur Veranstaltung findet über das ISIS-System statt.

Die Anmeldung zur Prüfung findet über das QISPOS-System statt.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:***nicht verfügbar***Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*<https://www.isis.tu-berlin.de/>**Empfohlene Literatur:**

Busch, Nickolay, Adam, Sensoren für die Produktionstechnik Hans B. Kief, NC/CNC Handbuch  
 H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt; Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion  
 M. Weck, Werkzeugmaschinen - Fertigungssysteme, Teil 4 Automatisierung von Maschinen und Anlagen

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Computational Engineering Science (Bachelor of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Maschinenbau (Bachelor of Science)**

StuPO 2009

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Maschinenbau (Bachelor of Science)**

Maschinenbau (BSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Metalltechnik (Lehramtsbezogen) (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Physikalische Ingenieurwissenschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 09.01.2012

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Technomathematik (Bachelor of Science)**

Bachelor Technomathematik 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

Dieses Modul ist geeignet für die Studiengänge:

- Maschinenbau (Bachelor)
- Physikalische Ingenieurwissenschaft
- Informationstechnik im Maschinenwesen
- Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor)
- Technische Informatik
- Elektrotechnik

**Sonstiges**

*Keine Angabe*





## Lärmwirkungen, Soundscapes und städtebaulicher Lärmschutz

**Titel des Moduls:**

Lärmwirkungen, Soundscapes und städtebaulicher Lärmschutz

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Sarradj, Ennes

**Sekretariat:**

TA 7

**Ansprechpartner:**

Fiebig, Andre

**Webseite:**
<http://www.akustik.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ta7@akustik.tu-berlin.de

### Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- die Wirkungen von Schall auf den Menschen in seiner Umwelt und den daraus abzuleitenden Maßnahmen des Schallschutzes verstanden haben
- die Verbindung zu objektiven Methoden der Physik und Ingenieurwissenschaften herstellen können
- befähigt sein Kenntnisse über hörphysiologische und -psychologische Eigenschaften des Menschen in einem interdisziplinären Kontext umsetzen zu können
- die Kenntnisse auf die Praxis übertragen im Team Probleme analysieren prinzipielle Vorgehensweisen erarbeiten Lösungen formulieren und umsetzen können.

### Lehrinhalte

VL Lärm: Wirkungen und Schutz: Grundlagen, aurale und extra-aurale Lärmwirkungen, Methoden zur Erfassung der Belästigung durch Schallwirkungen, Feld- und Laborforschung, Vergleich quellenspezifischer Dosis- Wirkungs-Relationen, kombinierte Wirkung mehrerer Quellen, interdisziplinäre Ansätze, Normen, Richtlinien, Gesetze.

SE Soundscape und Community Noise: Bedeutung von Schall, perzeptive und physikalische Bewertung, kombinierte Verfahren, Soundscape und Community Noise, Bewertungsverfahren nach EU Environmental Noise Directive 2002/49/EC, Umgebungslärmrichtlinie und Aktionspläne, Soundscape-Standards, Einfluss auf Lebensqualität, Anwendung und Analyse von Mess- und Bewertungsverfahren, exemplarische Planungsentscheidungen in Städten und Kommunen, Analysen von Untersuchungsergebnissen im Hinblick auf die Veränderung von Lebensqualität.

VL Städtebaulicher Lärmschutz: Lärmschutz durch planerische und städtebauliche Maßnahmen, Schalltechnische Grundlagen im Quellen-, Ausbreitungs- und Einwirkungsbereich (Emission -Transmission- Immission), Bewertungsverfahren, Regelwerke für den baulichen Schallschutz, Anwendungen wie Lärmsanierungs- und Vorsorgepläne, Verkehrslärmschutzgesetz, Verkehrsberuhigung, Maßnahmen gegen Außenlärm.

### Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Lärm: Wirkungen und Schutz	VL	0531 L 564	WS	2
Soundscape und Community Noise	SEM	0531 L 566	SS	2
Städtebaulicher Lärmschutz	VL	0531 L 520	WS	2

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Lärm: Wirkungen und Schutz (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Soundscape und Community Noise (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Städtebaulicher Lärmschutz (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

### Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul setzt sich aus zwei Vorlesungen und einem Seminar zusammen. Für das Seminar ist ein etwas höherer Eigenbeteiligungsanteil der Studierenden anzusetzen.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Grundlagen in Akustik

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Prüfungen werden spätestens zwei Wochen vor der Prüfung im Prüfungsamt und beim Prüfer angemeldet.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b>	<b>Skript in elektronischer Form:</b>
<i>nicht verfügbar</i>	verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Schulte-Fortkamp, B., Dubois, D: (ed) Recent advances in Soundscape research, Acta Acustica united with Acustica, Special Issue, , Vol 92 (6), 2006.

EU Environmental Noise Directive 2002/49/EC (2002).

Fastl, H. Zwicker, E.: Psychoacoustics - Facts and Models. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, NY, 2007.

Kang, J.; Schulte-Fortkamp, B. (ed.): Soundscape and the built environment, Taylor & Francis incorporating Spon, London, 2016.

M. Schafer, The soundscape. Our sonic environment and the tuning of the world. Destiny books, Rochester, VT 1992.

World Health Organization: Noise guidelines for the European Region. Kopenhagen, Dänemark, 2018.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

Das Modul kann generell als Wahlmodul verwendet werden. Es ist anwendbar auch in den Studienrichtungen Stadtentwicklung, Verkehrswesen, Architektur, Soziologie und Psychologie.

## Sonstiges

Wünschenswert ist eine Verknüpfung mit dem Modul "Psychoakustik", aber auch mit den überwiegend physikalisch orientierten Modulen "Grundlagen der Technischen Akustik", "Lärmbekämpfung" oder "Einführung in den Schallschutz".



# Technische Akustik für Fortgeschrittene

**Titel des Moduls:**

Technische Akustik für Fortgeschrittene

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Sarradj, Ennes

**Sekretariat:**

TA 7

**Ansprechpartner:**

Sarradj, Ennes

**Webseite:**
<http://www.akustik.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ta7@akustik.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen aufbauend auf dem Modul "Grundlagen der Technischen Akustik" weitere theoretische und physikalische Kenntnisse über die Eigenschaften des Schalls und deren analytisch numerische Behandlung
- sind befähigt über Standardsituationen hinaus Schallvorgänge zu analysieren und zu berechnen
- besitzen die Fähigkeit Probleme fundiert zu behandeln und darüber hinaus deren Praxisrelevanz sicherer und leichter abschätzen zu können
- können Daten kritisch bewerten
- können mit komplexen schalltechnisch relevanten Problemstellungen aus der Praxis umgehen und wissenschaftliche Erkenntnisse entsprechend anwenden und umsetzen.

## Lehrinhalte

VL: Einführung und Wiederholung akustischer Grundlagen, Grundgleichungen für die Schallausbreitung in Festkörpern, Schalldämmung, Statistische Energieanalyse der Schalltransmission, Schallabsorber, Schalldämpfer, Schallerzeugung durch umströmte Körper und Oberflächen, Rotoren als Schallquellen, Anregung und Abstrahlung von Körperschall, Schallentstehung bei Rollvorgängen

UE: Die in der VL erlernten theoretischen Kenntnisse werden im Rahmen einer Rechenübung vertieft, um die Zusammenhänge begriffbarer zu machen.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Technische Akustik II	VL	0531 L 502	SS	2
Übung Technischen Akustik II	UE	3531 L 504	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Technische Akustik II (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Übung Technischen Akustik II (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul setzt sich aus Vorlesung und Rechenübung zusammen. Für die Übung sind Vor- und Nachbereitungszeiten einzuplanen, was zu einem höheren Arbeitsaufwand führt und was durch entsprechende Leistungspunkte Berücksichtigung findet.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

obligatorisch: Grundlagenveranstaltung Technische Akustik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

1.) Schein Übung Technische Akustik II 0531 L 504

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Mündliche Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

ca. 30 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Prüfungen werden spätestens eine Woche vor der Prüfung im Prüfungsamt/ Qispos und beim Prüfer angemeldet.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Audiokommunikation und -technologie (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019

### Computational Engineering Science (Master of Science)

StuPo 29.09.2008

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Computational Engineering Science (Master of Science)

StuPO 17.01.2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Luft- und Raumfahrttechnik (Master of Science)

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Physikalische Ingenieurwissenschaft (Bachelor of Science)

StuPO 09.01.2012

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Technomathematik (Bachelor of Science)

Bachelor Technomathematik 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

Die Kombination mit weiteren vertiefenden Modulen aus dem Bereich Technische Akustik ist möglich.



# Psychoakustik - Methoden und Messgrößen

**Titel des Moduls:**

Psychoakustik - Methoden und Messgrößen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Sarradj, Ennes

**Sekretariat:**

TA 7

**Ansprechpartner:**

Fiebig, Andre

**Webseite:**
<http://www.akustik.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ta7@akustik.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- die wissenschaftliche Grundlagen der Psychoakustik vertieft haben und entsprechende Fragestellungen bearbeiten können
- befähigt sein, grundlegende Aspekte in einem interdisziplinären Kontext umsetzen zu können
- psychoakustische Experimente planen und umsetzen zu können
- die Kenntnisse auf praktische Aufgaben und Fragestellungen übertragen, im Team Probleme analysieren, prinzipielle Vorgehensweisen erarbeiten und Lösungen formulieren können.

## Lehrinhalte

VL Psychoakustik: Begriffe der Psychophysik und der Psychoakustik, Skalierungsverfahren, Verfahren zur Bestimmung von Absolutschwellen und Unterschiedsschwellen, psychophysikalische Grundgesetze (Weber, Fechner, Stevens), intermodaler Wahrnehmungsvergleich, psychoakustische Parameter (Lautheit, Schärfe, Rauigkeit, Schwankungsstärke, Tonalität), Hörversuchsmethodik, kognitive Effekte, räumliches Hören

UE Psychoakustik:

Versuchsplanung, Ethik, statistische Datenauswertung, Berechnung von psychoakustischen Größen, Bestimmung von Schwellen mittels psychometrischer Funktionen, Fragebogenentwicklung, binaurale Messung, Metrikentwicklung

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Psychoakustik I	VL	L560	WS	2
Übung Psychoakustik	UE	0531 L562	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Psychoakustik I (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/ Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Übung Psychoakustik (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul setzt sich aus einer Vorlesung und einer Übung zusammen. Für die Übung ist das Bearbeiten von Hausaufgaben während des Semesters vorgesehen, was zu einem höheren Arbeitsaufwand führt und in den entsprechenden Leistungspunkten Berücksichtigung findet.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Grundlagen in Technischer Akustik

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) *Schein Übung Psychoakustik 0531 L 562*

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Mündliche Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

ca. 30 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Prüfungen werden spätestens eine Woche vor der Prüfung im Prüfungsamt/Qispos und beim Prüfer angemeldet.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Fastl, H., Zwicker, E.: Psychoacoustics. Facts and models, Springer Verlag, Heidelberg, New York, Berlin, 2007

Stevens, S.S.: Psychophysics: Introduction to its Perceptual, Neural, and Social Prospects. New York, 1975

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Biomedizinische Technik (Master of Science)

StuPo 19.12.2007

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Biomedizinische Technik (Master of Science)

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Human Factors (Master of Science)

StuPO 2011

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Human Factors (Master of Science)

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Bachelor of Science)

Kernfach StuPO 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Bachelor of Science)

Zweifach StuPO 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Master of Education)

Kernfach StuPO 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Master of Education)

Zweifach StuPO 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20

Das Modul kann generell als Wahlmodul verwendet werden.

## Sonstiges

Wünschenswert ist eine Verknüpfung mit dem Modul "Lärmwirkungen, Soundscapes und städtebaulicher Lärmschutz" sowie mit den überwiegend physikalisch orientierten Modulen "Einführung in den Schallschutz", "Lärmbekämpfung" oder "Grundlagen der Technischen Akustik".



# Schallmesstechnik und Signalverarbeitung

**Titel des Moduls:**

Schallmesstechnik und Signalverarbeitung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Sarradj, Ennes

**Sekretariat:**

TA 7

**Ansprechpartner:**

Sarradj, Ennes

**Webseite:**

http://www.akustik.tu-berlin.de

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ta7@akustik.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen fundierte Kenntnisse in der messtechnischen Verarbeitung physikalisch-akustischer Signale inklusive gerätetechnischer Umsetzungen für die verschiedenen Anwendungsgebiete
- besitzen die Fähigkeit messtechnische Werkzeuge der technischen Akustik problemorientiert anwenden zu können
- können Daten kritisch bewerten
- sind sowohl auf eine eher praktisch orientierte Tätigkeit wie auf analysierende Forschungsarbeiten vorbereitet.

## Lehrinhalte

VL: Einführung, Sensoren, Signalbeschreibung, Frequenzanalyse, Lineare Systeme, Zweikanal-Analyse, Anwendungen: experimentelle Modalanalyse, Mikrofonarray

PR: Das Praktikum dient der Vertiefung des Vorlesungsstoffes anhand praktischer Versuche, um den Bezug zur Praxis herzustellen und damit die Befähigung zur Umsetzung des Erlernten sicher zu stellen.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Schallmesstechnik und Signalverarbeitung	VL	0531 L 505	WS	2
Schallmesstechnik und Signalverarbeitung	PR	0531 L 583	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Schallmesstechnik und Signalverarbeitung (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Schallmesstechnik und Signalverarbeitung (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul setzt sich aus Vorlesung und Praktikum zusammen. Für das Praktikum sind Vorbereitungszeiten und Rücksprachetermine einzuplanen, was zu einem höheren Arbeitsaufwand führt und was durch entsprechende Leistungspunkte Berücksichtigung findet.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Grundkenntnisse zur Akustik (z.B. "Grundlagen der Technischen Akustik" oder "Lärminderung")

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) *Schein Praktikum Schallmesstechnik und Signalverarbeitung 0531 L 583*

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Mündliche Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

30 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Prüfungen werden spätestens eine Woche vor der Prüfung im Prüfungsamt/ Qispos und beim Prüfer angemeldet.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Audiokommunikation und -technologie (Master of Science)</b>
StuPO 2014
Modullisten der Semester: SS 2019
<b>Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)</b>
MSc Gebäudeenergiesysteme 2018
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Luft- und Raumfahrttechnik (Master of Science)</b>
StuPO 19.12.2007
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Maschinenbau (Master of Science)</b>
StuPO 13.02.2008
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Maschinenbau (Master of Science)</b>
Maschinenbau (MSc) - StuPO 2018
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Medieninformatik (Master of Science)</b>
StuPO 2017
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Bachelor of Science)</b>
Kernfach StuPO 2016
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Bachelor of Science)</b>
Zweifach StuPO 2016
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Master of Education)</b>
Kernfach StuPO 2016
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Master of Education)</b>
Zweifach StuPO 2016
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Physikalische Ingenieurwissenschaft (Bachelor of Science)</b>
StuPO 09.01.2012
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)</b>
StuPO 19.12.2007
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Technomathematik (Bachelor of Science)</b>
Bachelor Technomathematik 2014
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20
<b>Technomathematik (Master of Science)</b>
StuPO 2014
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

*Keine Angabe*





# Körperschall

**Titel des Moduls:**

Körperschall

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Sarradj, Ennes

**Sekretariat:**

TA 7

**Ansprechpartner:**

Sarradj, Ennes

**Webseite:**
<http://www.akustik.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ta7@akustik.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- haben die Befähigung zur Analyse und zum Verständnis von Körperschallvorgängen in Festkörpern in vielfältiger Form
- besitzen die Fähigkeit Wesen und Eigenschaften des Körperschalls zu begreifen und kennen Werkzeuge zu seiner Beschreibung
- besitzen durch die Kenntnis der Zusammenhänge von Körperschallvorgängen eine Ergänzung ihrer Fähigkeiten zur Auslegung von geräuschkindernden Maßnahmen
- können Daten kritisch bewerten und Schlussfolgerungen ziehen

## Lehrinhalte

VL : Grundlagen der Starrkörperdynamik, Körperschallwellen im unbegrenzten und begrenztem Medien, Impedanz und Mobilität, Körperschallisolierung und Körperschalldämmung, Übertragung über Stoßstellen, Dämpfungsmechanismen, Schallabstrahlung, Statistische Energieanalyse

UE: Die in der VL erlernten theoretischen Kenntnisse werden im Rahmen der Übung vertieft, um die Zusammenhänge begreifbarer zu machen.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Körperschall	VL	0531 L 606	WS	2
Übung Körperschall	UE	3531 L 615	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Körperschall (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Übung Körperschall (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul setzt sich aus Vorlesung und Übung zusammen. Für die Übung sind Vor- und Nachbereitungszeiten einzuplanen, was zu einem höheren Arbeitsaufwand führt und was durch entsprechende Leistungspunkte Berücksichtigung findet.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

wünschenswert: Analysis I und II

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) *Schein der Rechenübung 3531 L 615 Körperschall-Grundlagen*

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Mündliche Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

ca. 20 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Prüfungen werden spätestens eine Woche vor der Prüfung im Prüfungsamt und beim Prüfer angemeldet.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Luft- und Raumfahrttechnik (Master of Science)

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Maschinenbau (Bachelor of Science)

Maschinenbau (BSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Maschinenbau (Master of Science)

StuPO 13.02.2008

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Maschinenbau (Master of Science)

Maschinenbau (MSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Technomathematik (Bachelor of Science)

Bachelor Technomathematik 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Theoretische Akustik

**Titel des Moduls:**  
Theoretische Akustik

**Leistungspunkte:** 6  
**Verantwortliche Person:** Sarradj, Ennes

**Sekretariat:** TA 7  
**Ansprechpartner:** Sarradj, Ennes

**Webseite:**  
<http://www.akustik.tu-berlin.de>

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** ta7@akustik.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen ein tieferes Verständnis der theoretischen Zusammenhänge von Schallfelleigenschaften und die Befähigung zur methodischen Lösung von entsprechenden Fragestellungen
- können selbstständig komplexe Aufgaben analysieren und berechnen, die über eine praktische Ingenieursarbeit hinausgehen, die aber für eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit akustischen Problemen unerlässlich sind.

## Lehrinhalte

VL: analytische Methoden zur Berechnung von Schallfeldern, Abstrahl- und Streuproblem, Kolbenstrahler, Abstrahlung mit Trichter, Abstrahlung vom Zylinder, Streuung am Zylinder, Beugung an Öffnungen, Beugung am Schallschirm, geschichtete Medien, nichtlineare Effekte

UE: Die in der VL erlernten theoretischen Kenntnisse werden im Rahmen einer Rechenübung vertieft, um die Zusammenhänge begreifbarer zu machen.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Theoretische Akustik	VL	0531 L 507	SS	2
Übung Theoretische Akustik	UE	0531 L 508	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Theoretische Akustik (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Übung Theoretische Akustik (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul setzt sich aus Vorlesung und Rechenübung zusammen.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

- a) obligatorisch: Grundlagen der Technischen Akustik, b) wünschenswert: gute mathematische Grundkenntnisse

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

- 1.) *Schein Übung Theoretische Akustik 0531 L 508*

## Abschluss des Moduls

**Benotung:** benotet  
**Prüfungsform:** Mündliche Prüfung  
**Sprache:** Deutsch  
**Dauer/Umfang:** ca. 30 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Prüfungen werden spätestens eine Woche vor der Prüfung im Prüfungsamt oder auf Qispos, sowie beim Prüfer angemeldet.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Audiokommunikation und -technologie (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Medieninformatik (Master of Science)

StuPO 2017

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Bachelor of Science)

Kernfach StuPO 2016

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Bachelor of Science)

Zweifach StuPO 2016

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Master of Education)

Kernfach StuPO 2016

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Medientechnik (Lehramtsbezogen) (Master of Education)

Zweifach StuPO 2016

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Physikalische Ingenieurwissenschaft (Bachelor of Science)

StuPO 09.01.2012

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

## Sonstiges

Wünschenswert ist eine Kombination mit anderen Modulen aus dem Bereich der Technischen Akustik



# Windenergie - Grundlagen

**Titel des Moduls:**

Windenergie - Grundlagen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Thamsen, Paul Uwe

**Sekretariat:**

FSD

**Ansprechpartner:**

Thamsen, Paul Uwe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

service.fsd@vm.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Nach erfolgreichem Besuch dieser Veranstaltung beherrschen die Studierenden die Grundlagen des Aufbaus und der Auslegung von Windenergieanlagen. Sie können das komplexe System Windenergieanlage mit seinen Komponenten und deren Besonderheiten sowie Betriebsbedingungen verstehen und das gelernte Wissen in die Praxis übertragen. Sie kennen die Windkraftbranche und ihre Einbindung in die globale stromerzeugende Wirtschaft sowie die besonderen An- und Herausforderungen aus technisch-ingenieurwissenschaftlicher Sicht. Die Studierenden machen praktische Erfahrungen durch experimentelle Vermessung eines Windenergieanlagenmodells im Windkanal.

## Lehrinhalte

Meteorologie des Windes und Standortbeurteilung mit Ertragsabschätzung, historischer Überblick, Auslegung von Windenergieanlagen, Typologie und konstruktiver Aufbau von Windenergieanlagen, Kennlinien und Kennfelder, Flügelbau, Windgeschwindigkeitsdreiecke, Kräfte am Flügelprofil, Windkanal-Versuche in Kleingruppen zur experimentellen Untersuchung verschiedener Rotoren eines Windenergieanlagenmodells, Windkraftanlagen zur Stromerzeugung, Generatorkonzepte und Netzanschluss, Ähnlichkeitstheorie, Statik und Dynamik, regelungstechnische Konzepte, Besonderheiten von Offshore-Windparks und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Kleinwindenergieanlagen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Windenergie - Grundlagen	IV	461	WS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Windenergie - Grundlagen (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Vorlesungen und Übungen über die theoretischen Aspekte und experimentellen Untersuchungen im Windkanal.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Wichtige Voraussetzungen: Mathematik, Mechanik, Energie-, Impuls- und Stofftransport oder Strömungslehre. Wünschenswert: Konstruktionslehre, Physik, Elektrotechnik, wirtschaftliche Kenntnisse. Erläuterung: Die benötigten Grundlagen zu den Themengebieten (z.B. Meteorologie, Elektrotechnik, Mechanik, ...) werden jeweils wiederholt.

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Schriftliche Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

### **Anmeldeformalitäten**

Eine Anmeldung über QISPOS bzw. im Prüfungsamt ist erforderlich.

### **Literaturhinweise, Skripte**

**Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*

<https://www.isis.tu-berlin.de/>

### **Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudetechnik 2011

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Luft- und Raumfahrttechnik (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Luft- und Raumfahrttechnik (Master of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Maschinenbau (Bachelor of Science)**

StuPO 2009

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Bachelor of Science)**

Maschinenbau (BSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

StuPO 13.02.2008

Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

Maschinenbau (MSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Patentingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Physikalische Ingenieurwissenschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 09.01.2012

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Technomathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2010

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

geeignet für die Studiengänge Verkehrswesen, Maschinenbau, Physikalische Ingenieurwissenschaft, Energietechnik, Verfahrenstechnik, Technischer Umweltschutz, Wirtschaftsingenieurwesen, Master Regenerative Energiesysteme, u.a.

## Sonstiges

Literatur: siehe VL-Skript



# Windenergie - Projekt/Vertiefung

**Titel des Moduls:**

Windenergie - Projekt/Vertiefung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Thamsen, Paul Uwe

**Sekretariat:**

FSD

**Ansprechpartner:**

Mühlbauer, Paul Moritz

**Webseite:**

http://www.fsd.tu-berlin.de

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

info@fsd.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse der im Modul "Windenergie - Grundlagen" vermittelten Fach-, Methoden- und Systemkompetenzen - können das gelernte Wissen anhand eines praxisnahen Projekts zu aktuellen Themen wie z.B. Windparkplanung, Offshore- Projekte, Kleinwindenergieanlagen im urbanen Raum, Repowering oder Windpumpensysteme anwenden - sind zur eigenständigen praxisnahen Gruppenarbeit befähigt - besitzen die Fähigkeit zur Forschung und zur Innovation - können Arbeitsergebnisse nachvollziehbar und ansprechend darstellen - erlernen die für die Umsetzung der Aufgabe benötigte Methodik (Projektplanung mit Zeitplanung und Meilensteinpräsentationen).

## Lehrinhalte

Projektvorstellung/Standort und Rahmenbedingungen, Projektziel; Standortbeurteilung; Rotor-Kennfeldberechnung unter Berücksichtigung von Verlusten und dynamischen Vorgängen; Vertiefung regelungstechnischer Konzepte; Vertiefung Statik und Dynamik; Auslegung von Komponenten und/oder Auswahl von Zulieferkomponenten; Vertiefung Wirtschaftlichkeitsbetrachtung; Methodische Durchführung einer Gruppenarbeit; Zwischen- und Abschlusspräsentationen mit inhaltlichem und rhetorischem Feedback; Gastvorträge, Erstellung eines Projektberichts

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Windenergie - Projekt/Vertiefung	IV	0531 L 162	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Windenergie - Projekt/Vertiefung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Präsenzzeit (Gruppenbetreuung)	15.0	1.0h	15.0h
Selbstständige Gruppenarbeit	15.0	4.0h	60.0h
Vorbereitung der Präsentationen	3.0	10.0h	30.0h
Zusammenfassung in Form eines Projektberichts	1.0	30.0h	30.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Anwendung und Vertiefung der theoret. Grundlagen des Moduls "Windenergie - Grundlagen", projektbezogene Praxisbeispiele, kontinuierlich begleitende Betreuung der Kleingruppen mit Diskussion der Arbeitspakete und Meilensteine, selbständige Gruppenarbeit inkl. Literaturbeschaffung und Kontaktaufnahme zu Firmen/Ingenieurbüros, projektbezogene Präsentationen der Kleingruppen, Gastvorträge.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Mathematik, Mechanik, Konstruktionslehre, Energie-, Impuls- und Stofftransport oder Strömungslehre

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

1.) Modul *Windenergie - Grundlagen* (#50641) angemeldet

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Portfolioprüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Notenschlüssel:**

Kein Notenschlüssel angegeben...



**Prüfungsbeschreibung:**

Durchführung von Zwischen- und Endpräsentationen, sowie die Erstellung eines Projektberichts.

Zu erreichende Gesamtpunktezahl: 60

Notenschlüssel:

57,0 bis 60,0 Punkte ..... 1,0  
 54,0 bis 56,9 Punkte ..... 1,3  
 51,0 bis 53,9 Punkte ..... 1,7  
 48,0 bis 50,9 Punkte ..... 2,0  
 45,0 bis 47,9 Punkte ..... 2,3  
 42,0 bis 44,9 Punkte ..... 2,7  
 39,0 bis 41,9 Punkte ..... 3,0  
 36,0 bis 38,9 Punkte ..... 3,3  
 33,0 bis 35,9 Punkte ..... 3,7  
 30,0 bis 32,9 Punkte ..... 4,0  
 0,0 bis 29,9 Punkte ..... 5,0

Prüfungselemente	Kategorie	Dauer/Umfang
1. Zwischenpräsentation		10 <i>Keine Angabe</i>
2. Zwischenpräsentation		10 <i>Keine Angabe</i>
Endpräsentation		10 <i>Keine Angabe</i>
Projektbericht		30 <i>Keine Angabe</i>

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Die Teilnahme an der Prüfung ist nur nach erfolgreichem Abschluss des Moduls "Windenergie - Grundlagen" möglich. Eine Prüfungsanmeldung ist über QISPOS bzw. im Prüfungsamt in den ersten 6 Wochen des Semesters erforderlich.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

*nicht verfügbar*

**Empfohlene Literatur:**

Ausgabe in erster VL

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudetechnik 2011

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Luft- und Raumfahrttechnik (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Luft- und Raumfahrttechnik (Master of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

StuPO 13.02.2008

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

Maschinenbau (MSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20

**Patentingieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Technomathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

Verkehrswesen, Maschinenbau, Physikalische Ingenieurwissenschaft, Energietechnik, Verfahrenstechnik, Technischer Umweltschutz, Wirtschaftsingenieurwesen, Master Regenerative Energiesysteme, u.a.

**Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Wind Turbine Measurement Techniques

<b>Module title:</b> Wind Turbine Measurement Techniques	<b>Credits:</b> 6	<b>Responsible person:</b> Nayeri, Christian
	<b>Office:</b> HF 1	<b>Contact person:</b> Willers, Anna
<b>Website:</b> <a href="http://fd.tu-berlin.de/studium-und-lehre/lehrveranstaltungen/">http://fd.tu-berlin.de/studium-und-lehre/lehrveranstaltungen/</a>	<b>Display language:</b> Englisch	<b>E-mail address:</b> christian.nayeri@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

The aim of the module is the deepening and practical application of knowledge in the field of wind energy, which is based on the modules "Wind Energy - Fundamentals" ("Windenergie-Grundlagen") and "Wind Energy - Project / Deepening" ("Windenergie-Projekt/Vertiefung"). Participating students should learn independent organization of projects and group work, deepening in the area of wind energy and practical experience in dealing with wind power plants. After a successful attendance of the course, the students will have an in-depth knowledge in the field of wind turbine measurement techniques in the laboratory, general preparation and conduction of measurement campaigns and post processing and evaluation of scientific data.

The course is principally designed to impart:  
Technical skills 30%, methodological skills 30%, system skills 20%, social skills 20%

## Content

"Wind Turbine Measurement Techniques" is an interactive laboratory course. During the semester the students develop a measurement campaign and consequently perform measurements in the wind tunnel and at a generator test stand. Application-related aerodynamic and electro-technical interrelations are mediated and the use of measurement technology as well as the evaluation and data analysis are applied. In order to prepare the students for their master thesis and other scientific assignments, small research tasks are carried out and a scientific paper is authored.

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Wind Turbine Measurement Techniques	IV	3531 L 026	WS	4

## Workload and Credit Points

Wind Turbine Measurement Techniques (Integrierte Veranstaltung)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	15.0	3.0h	45.0h
Preparation and follow-up	15.0	5.0h	75.0h
Measurement campaign	1.0	10.0h	10.0h
Scientific paper	1.0	30.0h	30.0h
			160.0h

The Workload of the module sums up to 160.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

The module combines theory and practice in the context of regenerative energies. It includes the learning of research-oriented simulation software and measurement technology laboratory tests as well as scientific writing. The focus is on the project work in small groups, whereby the independent scientific work, small group presentations, preparation of project reports as well as the independent elaboration of scientific content beyond frontal teaching plays an important role.

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

The course does not provide the basics of the wind energy and fluid dynamics but deepenes existing knowledge and builds upon it. Therefore the successful completion of the modules "Wind Energy - Basics" ("Windenergie - Grundlagen") and "Wind Energy - Project / Deepening" ("Windenergie - Projekt/Vertiefung") are highly recommended.

### Mandatory requirements for the module test application:

*No information*

## Module completion

<b>Grading:</b> graded	<b>Type of exam:</b> Portfolio examination 100 points in total	<b>Language:</b> English
---------------------------	--	-----------------------------

**Grading scale:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	50.0

**Test description:**

"Portfolioprüfung" with several components as described in "Prüfungselemente".

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
Presentations	oral	50	No information
Scientific Paper	written	50	No information

**Duration of the Module**

This module can be completed in one semester.

**Maximum Number of Participants**

The maximum capacity of students is 25

**Registration Procedures**

Registration for the module is done by e-mail before the start of the first lecture week.

The e-mail address will be published on the homepage of the "chair of fluid dynamics" (FG "Experimentelle Strömungsmechanik").

If the number of applications exceeds the number of available participants, the participants will be selected by lottery (Losverfahren).

**Recommended reading, Lecture notes****Lecture notes:**

unavailable

**Electronical lecture notes :**

unavailable

**Assigned Degree Programs**

This module is used in the following modulelists:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

StuPO 13.02.2008

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Maschinenbau (Master of Science)**

Maschinenbau (MSc) - StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)**

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: WS 2019/20

Master student in the fields mechanical engineering, physical engineering, process technology, renewable energy systems or the like.

**Miscellaneous**

No information



# Nachhaltiges Bauen

**Titel des Moduls:**

Nachhaltiges Bauen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Vogdt, Frank Ulrich

**Sekretariat:**

TIB 1-B 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

bauphysik@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben die Grundlagen des nachhaltigen Bauens. Ziel ist es, dass die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die Dimensionen der Nachhaltigkeit und ihre Wechselbeziehung über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes erlernen. Die erworbenen Kenntnisse wenden sie anschließend im Rahmen einer quantitativen ökonomischen und ökologischen Bewertung (Life-Cycle-Assessment (LCA), Life-Cycle-Costing (LCC)) von Konstruktions- bzw. Gebäudevarianten an. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, quantifizierbare Nachhaltigkeitskriterien einer objektiven Bewertung zu unterziehen.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erlernen darüber hinaus zu beurteilen, welche Implikationen die bearbeiteten Themen unter den besonderen Anforderungen der Nachhaltigkeit haben.

Das Modul vermittelt überwiegend

Fachkompetenz 35 % Methodenkompetenz 25 % Systemkompetenz 20 % Sozialkompetenz 20 %

## Lehrinhalte

- Dimensionen des nachhaltigen Bauens (Ökologie, Ökonomie, Sozio-Kulturelles)
- Schutzziele (Ressourcenschonung, Schutz der Umwelt, Werterhalt, Betriebskostenreduzierung,
- Gesundheitsschutz, Behaglichkeit, etc.)
- Lebenszyklusbetrachtung (ökologisch (LCA), ökonomisch (LCC))
- Indikatoren der Nachhaltigkeit und ihre Datenbasis
- Lebenszyklusphasen: Errichtung, Nutzung/Betrieb, Instandsetzung, Modernisierung, Abriss, Recycling

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Nachhaltiges Bauen	VL	06382000 L 310	WS	2
Nachhaltiges Bauen	UE	06312300 L 07	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Nachhaltiges Bauen (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- / Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Nachhaltiges Bauen (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- / Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung zur Prüfung	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Lehrveranstaltung wird als Vorlesung mit Übung durchgeführt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> 120 Minuten
-----------------------------	--	----------------------------	-------------------------------------

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldeformalitäten werden auf der Website [www.bauphysik.tu-berlin.de](http://www.bauphysik.tu-berlin.de) bekannt gegeben.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b> <i>nicht verfügbar</i>	<b>Skript in elektronischer Form:</b> verfügbar
--	--

### Empfohlene Literatur:

aktuelle Literatur Homepage Fachgebiet ([www.bauphysik.tu-berlin.de](http://www.bauphysik.tu-berlin.de)).

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Architektur (Bachelor of Science)</b> StuPO (12.03.2008) Modullisten der Semester: WS 2016/17
<b>Architektur (Bachelor of Science)</b> StuPO (18.02.2015) Modullisten der Semester: WS 2016/17
<b>Architektur (Master of Science)</b> StuPO (26.10.2011) Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019
<b>Bauingenieurwesen (Master of Science)</b> StuPO (17.12.2008) Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019
<b>Bauingenieurwesen (Master of Science)</b> Bauingenieurwesen (MSc) - StuPO (18.01.2017) Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019
<b>Bautechnik (Lehramtsbezogen) (Bachelor of Science)</b> StuPO 2015 Modullisten der Semester: WS 2016/17
<b>Bautechnik (Lehramtsbezogen) (Master of Education)</b> StuPO 2015 Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20
<b>Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)</b> MSc Gebäudetechnik 2011 Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18
<b>Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)</b> MSc Gebäudeenergiesysteme 2014 Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19
<b>Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)</b> MSc Gebäudeenergiesysteme 2018 Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20
<b>Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)</b> StuPO 2015 Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

Das Modul kann als Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang Architektur verwendet werden.

## **Sonstiges**

Gehört zur Fächergruppe WP-RN laut StO.



# Vertiefte Themen der Bauphysik

**Titel des Moduls:**

Vertiefte Themen der Bauphysik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Vogdt, Frank Ulrich

**Sekretariat:**

TIB 1-B 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

bauphysik@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse zu ausgewählten Themen der Bauphysik. Dabei stehen im vorliegenden Modul die Wärmebrückenbemessung, der gekoppelte Wärme- und Feuchtetransport, sowie deren Simulation und der Brandschutz im Vordergrund.

Fachkompetenz 50 %

Methodenkompetenz 25 %

Systemkompetenz 20 %

Sozialkompetenz 5 %

## Lehrinhalte

- Vertiefte Kenntnisse des Feuchteschutz
- Wärmebrücken, Schimmelpilzvermeidung, Witterungsschutz
- Gekoppelter Wärme- und Feuchtetransport
- Instationäre Wärme- und Feuchtstromberechnungen
- Brandverhalten
- Berechnungsmethoden für Brandszenarien

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Vertiefte Themen der Bauphysik	VL	06312300 L 02	WS	2
Vertiefte Themen der Bauphysik	UE	06312300 L 03	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Vertiefte Themen der Bauphysik (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- und Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Vertiefte Themen der Bauphysik (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- und Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung zur Prüfung	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Keine Angabe

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Grundlagen der Bauphysik oder gleichwertig

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe



## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> 120 Minuten
-----------------------------	--	----------------------------	-------------------------------------

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 46

## Anmeldeformalitäten

---

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

### Empfohlene Literatur:

aktuelle Literatur Homepage Fachgebiet ([www.bauphysik.tu-berlin.de](http://www.bauphysik.tu-berlin.de)).

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Bauingenieurwesen (Master of Science)

StuPO (17.12.2008)

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

### Bauingenieurwesen (Master of Science)

Bauingenieurwesen (MSc) - StuPO (18.01.2017)

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2014

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Energie und Ressourcen - Praxisprojekt

**Titel des Moduls:**

Energie und Ressourcen - Praxisprojekt

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Müller-Kirchenbauer, Joachim

**Sekretariat:**

FH 5-3

**Ansprechpartner:**

Encinas Rosa, Leticia

**Webseite:**
<http://www.er.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

sekretariat@er.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

In dieser Veranstaltung werden die Themenbereiche Energiemanagement, Energieeffizienz, Energiebereitstellung und Nachfrageflexibilisierung durch Projekte in Kooperation mit Unternehmen praktisch vermittelt.

Der Aufbau der Veranstaltung folgt dabei den typischen Phasen eines Beratungsprojektes. Somit erlernen die Studierenden in dieser Veranstaltung zusätzlich die für Beratungsprojekte notwendigen Methoden und Kompetenzen.

## Lehrinhalte

Die Lehrinhalte sind zum einen die Theorien und Methoden des Energiemanagements für Unternehmen aus den Bereichen Gewerbe-Handel-Dienstleistung und Industrie. Dabei soll der gesamte Tätigkeitsbereich von der Datenerhebung zu Energie- und Ressourcenverbräuchen, über die Maßnahmenentwicklung zur Steigerung der Effizienz des Energie- und Ressourceneinsatzes, bis hin zur Evaluation und Implementierung der Maßnahmen abgedeckt werden. Im gleichen Maß kann der Fokus der Projekte auf dem Aufbau neuer oder der Umstellung bestehender Energiebereitstellungssysteme liegen. Dabei müssen technische und wirtschaftliche Zusammenhänge berücksichtigt werden. Neben der Steigerung der Effizienz oder der Planung einer nachhaltigen Energiebereitstellung soll auch ein Augenmerk auf die Identifikation von Potenzial zur Steigerung der Nachfrageflexibilität gelegt werden. Die Bearbeitung der Praxisprojekte erfolgt in Studierendengruppen unter Anleitung und Unterstützung durch Mitarbeiter des Fachgebiets und in Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Energie und Ressourcen - Praxisprojekt	PJ	73 130 L 8017	WS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Energie und Ressourcen - Praxisprojekt (Projekt)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit Information & Methoden	15.0	4.0h	60.0h
Selbständige Arbeit in Kleingruppen	1.0	160.0h	160.0h
Vortragspräsentation	5.0	4.0h	20.0h
			240.0h

  

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vor- und Nachbereitung zu Veranstaltungen	15.0	8.0h	120.0h
			120.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus Präsenzveranstaltungen, selbständiger Arbeit in Kleingruppen und der Anfertigung eines Endberichtes und eines Vortrages.

Die Präsenzveranstaltungen dienen der Vermittlung der bei der selbständigen Arbeit verwendeten Methoden und der Informationen zu den Praxisprojekten.

Die selbständige Arbeit dient der Datenerhebung, Maßnahmenentwicklung und der Anfertigung des Vortrages und des Abschlussberichtes für das betrachtete Unternehmen. Die Praxisprojekte werden in Gruppenarbeit in Zusammenarbeit mit Unternehmen und mit Unterstützung durch die Mitarbeiter des Fachgebiets durchgeführt. Die Veranstaltung beginnt mit Semesterstart und wird in den ersten Wochen der vorlesungsfreien Zeit intensiviert.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Energie und Ressourcen - Grundlagen

Energie und Ressourcen - Technologien und Systeme

Energie und Ressourcen - Management

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:***Keine Angabe***Abschluss des Moduls**

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	76.0	72.0	67.0	63.0	59.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Die Portfolioprüfung besteht aus den folgenden Elementen, in denen in der Summe maximal 100 Punkte erreicht werden können. Die Benotung erfolgt nach dem gemeinsamen Notenschlüssel der Fakultät VII (Beschluss des Fakultätsrates vom 28.05.2014 - FKR VII-4/8-28.05.2014).

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Abschlusspräsentation	praktisch	30	ca. 45 min.
Endbericht (in Gruppen)	praktisch	50	ca. 70 Seiten
Vorabgabe (in Gruppen)	praktisch	20	ca. 20 Folien

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 25

**Anmeldeformalitäten**

Wegen der beschränkten Teilnehmerzahl ist eine Anmeldung zu der Veranstaltung erforderlich. Die Termine werden auf der Internetseite des Fachgebietes bekanntgegeben.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:***nicht verfügbar***Skript in elektronischer Form:***nicht verfügbar***Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20

**Sonstiges**

Terminplan: Den aktuellen Terminplan entnehmen Sie bitte unserer Website.

Semesterbegleitend: wöchentliche Sprechstunden für die Projekte