

# Modulhandbuch

*M.Sc. Ressourceneffizientes und Nachhaltiges Bauen*

TUM School of Engineering and Design

Technische Universität München

[www.tum.de/](http://www.tum.de/)

[www.ed.tum.de/ed/startseite/](http://www.ed.tum.de/ed/startseite/)

## Allgemeine Informationen und Lesehinweise zum Modulhandbuch

### **Zu diesem Modulhandbuch:**

Ein zentraler Baustein des Bologna-Prozesses ist die Modularisierung der Studiengänge, das heißt die Umstellung des vormaligen Lehrveranstaltungssystems auf ein Modulsystem, in dem die Lehrveranstaltungen zu thematisch zusammenhängenden Veranstaltungsblöcken - also Modulen - gebündelt sind. Dieses Modulhandbuch enthält die Beschreibungen aller Module, die im Studiengang angeboten werden. Das Modulhandbuch dient der Transparenz und versorgt Studierende, Studieninteressierte und andere interne und externe Adressaten mit Informationen über die Inhalte der einzelnen Module, ihre Qualifikationsziele sowie qualitative und quantitative Anforderungen.

### **Wichtige Lesehinweise:**

#### **Aktualität**

Jedes Semester wird der aktuelle Stand des Modulhandbuchs veröffentlicht. Das Generierungsdatum (siehe Fußzeile) gibt Auskunft, an welchem Tag das vorliegende Modulhandbuch aus TUMonline generiert wurde.

#### **Rechtsverbindlichkeit**

Modulbeschreibungen dienen der Erhöhung der Transparenz und der besseren Orientierung über das Studienangebot, sind aber nicht rechtsverbindlich. Einzelne Abweichungen zur Umsetzung der Module im realen Lehrbetrieb sind möglich. Eine rechtsverbindliche Auskunft über alle studien- und prüfungsrelevanten Fragen sind den Fachprüfungs- und Studienordnungen (FPSOen) der Studiengänge sowie der allgemeinen Prüfungs- und Studienordnung der TUM (APSO) zu entnehmen.

#### **Wahlmodule**

Wenn im Rahmen des Studiengangs Wahlmodule aus einem offenen Katalog gewählt werden können, sind diese Wahlmodule in der Regel nicht oder nicht vollständig im Modulhandbuch gelistet.

## Verzeichnis Modulbeschreibungen (SPO-Baum)

Alphabetisches Verzeichnis befindet sich auf Seite 258

### [20181] Ressourceneffizientes und Nachhaltiges Bauen | Resource Efficient and Sustainable Building

<b>Pflichtmodule</b>   Required Modules	8
<b>Kompetenzfeld - Nachhaltigkeit in Architektur, Stadt und Landschaft</b>   Skill Area - Sustainability in Architecture, Towns and Cities and the Landscape	8
<b>[BGU62046] Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung</b>   Sustainable Architecture, Urban and Landscape Planning [NASL]	8 - 11
<b>Kompetenzfeld - Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien</b>   Skill Area - Building Services Engineering and Renewable Energies	12
<b>[AR30327] Klimagerechtes Bauen</b>   Climate Responsive Building	12 - 14
<b>Kompetenzfeld - Bauphysik und Energieeffizienz</b>   Skill Area - Building Physics and Energy Efficiency	15
<b>[BV360012] Energieeffizientes Bauen</b>   Energy-efficient Building	15 - 17
<b>Kompetenzfeld - Bautechnik und Life Cycle Engineering</b>   Skill Area - Constructional Engineering and Lifecycle Engineering.	18
<b>[BGU51037] Life Cycle Engineering</b>   Life Cycle Engineering	18 - 22
<b>Wahlmodule</b>   Elective Modules	23
<b>Kompetenzfeld - Nachhaltigkeit in Architektur, Stadt und Landschaft</b>   Skill Area - Sustainability in Architecture, Towns and Cities and the Landscape	23
<b>[LS10006] Vertical Farming</b>   Vertical Farming	23 - 25
<b>[AR20091] Ergänzende Einführung Städtebau</b>   Supplementary Introduction to Urbanism	26 - 28
<b>[AR30133] Neue Werkstoffe</b>   New Materials [NW]	29 - 31
<b>[AR30200] Sustainable Urbanism I</b>   Sustainable Urbanism I	32 - 34
<b>[AR30212] Biogene Baustoffe</b>   Biogenic Building Materials	35 - 36
<b>[AR30226] Spezialthemen Computational Design II</b>   Advanced Topics Computational Design II	37 - 39
<b>[AR30362] Rendertube</b>   Rendertube	40 - 41
<b>[AR30363] Algorithmic Design</b>   Algorithmic Design	42 - 44
<b>[AR30364] Parametric Design</b>   Parametric Design	45 - 46
<b>[AR30365] Interaktive Visualisierung</b>   Interactive Visualization	47 - 49
<b>[AR30366] Performance Based Design</b>   Performance Based Design	50 - 52
<b>[AR30402] Architectural Design Thinking</b>   Architectural Design Thinking	53 - 56
<b>[AR30417] Robotische Fabrikation in der Architektur</b>   Robotic Fabrication in Architecture	57 - 58
<b>[AR30453] Neue Horizonte des Städtebaus</b>   New Fields in Urban Design	59 - 60
<b>[AR72047] Green Typologies - MA</b>   Green Typologies - MA [GTYPE_MA]	61 - 63
<b>[AR72048] Green Technologies MA</b>   Green Technologies MA [GTECH_MA]	64 - 66
<b>[AR72053] Erneuerbare Energien und Landschaftsästhetik</b>   Renewable Energies and Landscape Aesthetics	67 - 68

<b>[BGU52018] Wechselwirkungen von Raum- und Verkehrsplanung  </b> Interactions of Land-use and Transport	69 - 70
<b>[BGU62051] Suffizienz im Bauwesen  </b> Sufficiency in Architecture and Engineering	71 - 73
<b>[BGU62057] Sonderthemen des nachhaltigen Städtebaus  </b> Special Topics in Sustainable Urbanism [IDP Urban]	74 - 76
<b>[BGU62058] Praxisorientierte Aspekte des nachhaltigen Städtebaus  </b> Practice-oriented Aspects of Sustainable Urbanism [PANS]	77 - 78
<b>[BGU62060] Baubiologie. Prinzipien des gesunden und nachhaltigen Planens und Bauens  </b> Building Biology. Principles of Healthy and Sustainable Planning and Building	79 - 81
<b>[BGU62062] TUM.stadt  </b> TUM.city	82 - 84
<b>[BGU62063] TUM.stadt - Vorlesungsreihe  </b> TUM.city - Lecture Series	85 - 87
<b>[BV000075] Immobilienmanagement I  </b> Real Estate Management I	88 - 89
<b>[BV000082] Immobilienfinanzierung  </b> Financing of Real Estate [ImmoFin]	90 - 91
<b>[BV130003] Redevelopment von Bestandsimmobilien  </b> Reinvigorating existing buildings [Redev]	92 - 93
<b>[BV550009] Projekt- und Unternehmensprozesse in der Bauwirtschaft  </b> Advanced Management of Business Processes in Construction [Prj&UntProz_BAu]	94 - 95
<b>[BV550010] Seminar Unternehmerringenieur in der Bauwirtschaft  </b> Seminar Entrepreneurship in Construction [SemUI_BW]	96 - 97
<b>[BV620003] Wechselwirkungen zwischen Nachhaltigkeit und Baukultur  </b> Interaction between Sustainability and Building Culture [WNB]	98 - 100
<b>[BV620006] Sonderthemen des nachhaltigen Bauens  </b> Special Topics in Sustainable Design	101 - 102
<b>[CS0126] Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management  </b> Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management [ASCESM]	103 - 104
<b>[ED100003] Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf  </b> Soft Skills for Studies and Career	105 - 107
<b>[ED100004] Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf  </b> Soft Skills for Studies and Career	108 - 111
<b>[ED100005] Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf  </b> Soft Skills for Studies and Career	112 - 115
<b>[ED120049] Interdisziplinäre Summerschool Städtebau  </b> Interdisciplinary Summerschool Urban Design	116 - 117
<b>[ED130012] Aktuelle Fragen zur nachhaltigen Immobilienwirtschaft  </b> Advanced Topics in Sustainable Real Estate [ATSRE]	118 - 119
<b>[EI0699] Stadtenergiesysteme und moderne städtische Infrastruktur  </b> Urban Energy Systems and modern infrastructure for cities [STAMSI]	120 - 122
<b>[MW2245] Think. Make. Start.  </b> Think. Make. Start. [TMS]	123 - 126

<b>[POL67000] Digital Sustainability Transformation of, by and for the TUM</b>   Digital Sustainability Transformation of, by and for the TUM	127 - 130
<b>[WI001278] What's cooking? Founding start-ups and unicorns in real time</b>   What's cooking? Founding start-ups and unicorns in real time [What's cooking?]	131 - 134
<b>Kompetenzfeld - Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien</b>   Skill Area - Building Services Engineering and Renewable Energies	135
<b>[AR30012] Arbeitssicherheit</b>   Occupational Health and Safety	135 - 136
<b>[AR30044] Adaptive Gebäudekonzepte</b>   Adaptive Building Concepts	137 - 138
<b>[AR30036] Advanced Modeling</b>   Advanced Modeling	139 - 141
<b>[AR72048] Green Technologies MA</b>   Green Technologies MA [GTECH_MA]	142 - 144
<b>[BGU62052] Erneuerbare Energieversorgung von Gebäuden</b>   Renewable Energy Supply in Buildings	145 - 147
<b>[BGU66026] Flache und Tiefe Geothermie von Grundwassersystemen für Umweltingenieure</b>   Shallow and Deep Geothermal Energy Use of Groundwater for environmental Engineers	148 - 150
<b>[ED120001] Angewandter Brandschutz</b>   Applied Fire Prevention	151 - 152
<b>[ED120002] Microclimate Research</b>   Microclimate Research	153 - 155
<b>[EI70870] Modellierung von Energiesystemen</b>   Modeling of Energy Systems	156 - 157
<b>[EI7329] Energieanwendungstechnik</b>   Energy Application Technology	158 - 159
<b>[EI7467] Interdisciplinary Project Internship Concept Development of a Renewable Energy System in a Developing Country</b>   Interdisciplinary Project Internship Concept Development of a Renewable Energy System in a Developing Country	160 - 161
<b>[EI74831] Project Lab Renewable and Sustainable Energy Systems</b>   Project Lab Renewable and Sustainable Energy Systems [PropENS]	162 - 164
<b>[MW0174] Aerodynamik der Bauwerke</b>   Building Aerodynamics [GebäudeAero]	165 - 167
<b>[MW1475] Regenerative Energiesysteme 1</b>   Renewable Energy Technology 1 [RET I]	168 - 170
<b>[MW1476] Regenerative Energiesysteme 2</b>   Renewable Energy Technology 2 [RET II]	171 - 173
<b>[MW2238] Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen</b>   Energy from Biomass and Residuals	174 - 176
<b>[MW2244] Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen mit Seminar</b>   Energy from Biomass and Residuals with Seminar	177 - 179
<b>[WI001255] Ringvorlesung Erneuerbare Energiesysteme im Globalen Süden</b>   Lecture Series Renewable Energy Systems in the Global South	180 - 182
<b>Kompetenzfeld - Bauphysik und Energieeffizienz</b>   Skill Area - Building Physics and Energy Efficiency	183

<b>[AR30471] Science in Cultural Heritage</b>   Science in Cultural Heritage	183 - 184
<b>[BGU44013T2] Computergestützte Berechnungsverfahren in den Ingenieurwissenschaften I</b>   Computation in Engineering I [CIE 1]	185 - 187
<b>[BGU62053] Nachhaltige Lichttechnik</b>   Sustainable Lighting	188 - 189
<b>[BGU62054] Numerische Simulationsmethoden der Nachhaltigkeitsplanung</b>   Numerical Simulationmethods for Sustainable Planning	190 - 192
<b>[BGU65015] BIM.project</b>   BIM.project [BIM.project]	193 - 195
<b>[BGU65016] BIM.fundamentals</b>   BIM.fundamentals	196 - 197
<b>[BGU65018] BIM.infra</b>   BIM.infra [BIM.infra]	198 - 200
<b>[BV110005] Seminar Bauphysik</b>   Seminar Building Physics	201 - 202
<b>[BV110006] Bauphysik in der Praxis</b>   Building Physics in Practice	203 - 205
<b>[BV110050] Nachhaltigkeit von Gebäuden</b>   Sustainability of Buildings	206 - 207
<b>[BV360011] Bauphysik in der Forschung</b>   Building Physics in Research	208 - 209
<b>[BV650002] Advanced Topics in Building Information Modeling</b>   Advanced Topics in Building Information Modeling [BIM.advanced]	210 - 211
<b>[MW0164] Energieoptimierung für Gebäude</b>   Energy Optimization for Buildings [EOpt]	212 - 214
<b>[MW0628] Energie und Wirtschaft</b>   Energy and Economy [EuW]	215 - 217
<b>Kompetenzfeld - Bautechnik und Life Cycle Engineering</b>   Skill Area - Constructional Engineering and Lifecycle Engineering.	218
<b>[WZ4206] Material Flow Management and Applications</b>   Material Flow Management and Applications	218 - 219
<b>[AR17042] Historische Tragkonstruktionen des industriellen Zeitalters</b>   Repair of Historic Supporting Structures	220 - 221
<b>[AR30317] Ringvorlesung TUM.wood</b>   Lecture Series TUM.wood [TUM.wood]	222 - 224
<b>[BGU35013] Grundlagen der Lebensdauerbemessung und Instandhaltung von Massivbauwerken</b>   Basics of Service Life Design, Protection and Rehabilitation of Reinforced Concrete Structures [Grundlagen der Lebensdauerbemessung und Instandhaltung von Massivbauwerken]	225 - 227
<b>[BGU36006] Grundlagen der Nachhaltigkeit</b>   Sustainable Development	228 - 229
<b>[BGU37019T2] Seminar Ökologisches Bauen</b>   Seminar - Ecology in Building and Construction	230 - 232
<b>[BGU51011] Sonderthemen aus Holzbau und Baukonstruktion</b>   Special Topics in timber engineering and building construction	233 - 234
<b>[BGU51039] Baukonstruktion Vertiefung RNB</b>   Advanced Building Construction RNB	235 - 238
<b>[EI7513] Umweltmanagement - Ökoauditierung</b>   Ecomanagement and Life Cycle Analysis	239 - 240
<b>Wahlpflichtmodule</b>   Required Electives Modules	241

<b>[BGU62043] Aspects of Sustainable Urbanism</b>   Aspects of Sustainable Urbanism	241 - 242
<b>[BGU62050] Physikalische Prinzipien des energieeffizienten Bauens</b>   Physical principles of building energy-efficiently	243 - 245
<b>Interdisziplinäres Projekt</b>	246
<b>[BGU62047] Interdisziplinäres Projekt Ressourceneffizientes und nachhaltiges Bauen 1.0</b>   Interdisciplinary Project - Resource-Efficient and Sustainable Building 1.0 [IDP RNB 1.0]	246 - 249
<b>[BGU62048] Anwendung einer Lebenszyklusanalyse</b>   Application of an Life Cycle Assessment [LZA]	250 - 252
<b>[BGU62049] Kommunikation und Interaktion</b>   Social Skills and Interdisciplinarity	253 - 255
<b>Master's Thesis mit Masterkolloquium</b>   Master's Thesis mit Masterkolloquium	256
<b>[BGUMTRNBT2] Master's Thesis mit Masterkolloquium</b>   Master's Thesis with Mastercolloquium	256 - 257

## Pflichtmodule | Required Modules

### Kompetenzfeld - Nachhaltigkeit in Architektur, Stadt und Landschaft | Skill Area - Sustainability in Architecture, Towns and Cities and the Landscape

#### Modulbeschreibung

### BGU62046: Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung | Sustainable Architecture, Urban and Landscape Planning [NASL]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis für das Modul ist eine wissenschaftliche Ausarbeitung mit einem Gesamtumfang von 14 Seiten, welche über Moodle hoch geladen werden sollen.

Nach jedem der 4 Vorlesungsblöcke soll ein Essay im Umfang von 2 Seiten angefertigt werden. Das Ziel dieser 4 Essays ist der Nachweis, dass die wesentlichen Ansätze nachhaltiger Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung in den Bereichen Wohlbefinden in der Stadt, Gebäude, Materialien & Ressourcen, Grüne/Blaue/Graue Infrastruktur sowie Abläufe & Prozesse verstanden wurden. Durch die kritische Auseinandersetzung mit den Beiträgen der verschiedenen Aspekte zur Nachhaltigkeit von Städten weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, die Aspekte zu vergleichen und deren Einfluss auf das menschliche Leben in der Stadt sowie die Ressourcen des Planeten zu bewerten. Der Umfang für diesen Teil der wissenschaftlichen Ausarbeitung ist Einzelarbeit, beträgt 8 Seiten und geht zu 30% in die Gesamtbewertung ein.

Im Seminar wird im Rahmen eines weltweiten Städtevergleichs eine konkrete Stadt als Fallstudie betrachtet. Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte sollen im Seminar unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien wie Stadtplanung, Grün- und Freiraumplanung, Mobilität, Energie, Wasser und Abfall angewendet und analysiert werden. Aus dem Ergebnis der Analyse soll schließlich eine Vision der entsprechenden Stadt entwickelt werden. Der Umfang für diesen Teil der wissenschaftlichen Ausarbeitung ist Gruppenarbeit, beträgt 6 Seiten und geht zu 70% in die Gesamtbewertung ein.



### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Empfohlen wird die erfolgreiche Teilnahme am Modul BV620007 - Grundlagen des nachhaltigen Bauens

### **Inhalt:**

Das Modul besteht aus einer Ringvorlesung und einem auf die Vorlesungsinhalte ausgerichteten Seminar. In dem Modul werden die wesentlichen Ansätze nachhaltiger Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung vorgestellt sowie die Schnittstellen und Wechselwirkungen der Themenbereiche innerhalb des Gesamtsystems analysiert und bewertet.

In der Vorlesung vermitteln Fachexperten die Grundlagen der Planung zu den Bereichen Landschaftsarchitektur/öffentlicher Raum,

Wechselwirkungen von Raum- und Verkehrsplanung, Nachhaltiger Städtebau, Erreichbarkeit als Grundlage zur

Gestaltung nachhaltiger Mobilität, Elektromobilität, Regenerative Energiesysteme/ Energiewirtschaft,

Bauphysik/Energieeffizientes Bauen, Energieverwendung, Ressourcenschonendes Bauen, Baustoffe und Material,

Bautechnik und Life Cycle Engineering, Behaglichkeit und Lastmanagement,

Immobilienentwicklung und

Wertermittlung sowie Digitale Werkzeuge der frühen Entwurfsplanung.

Im Seminar werden die einzelnen Themenbereiche aufgegriffen und vertieft untersucht. Es werden Zusammenhänge zwischen stadtplanerischen, architektonischen und fachspezifischen Konzepten vermittelt und die damit in Verbindung stehenden Energie-, Stoff- und Verkehrsströme aufgezeigt. Ausgehend von der kulturhistorischen

Einordnung und der geschichtlichen Entwicklung der Nachhaltigkeit werden Lösungsansätze zur Berücksichtigung ingenieurtechnischer Gesichtspunkte im Hinblick auf ein nachhaltiges Planen und Handeln untersucht und entwickelt. Dies erfolgt anhand von Beispielen themenbezogen, teilweise auch selbstständig. Es wird ein Überblick über das systemische Zusammenwirken der einzelnen Planungskomponenten erarbeitet, auf dessen Grundlage die Auswirkungen von Entscheidungen der einzelnen Planungsbeteiligten auf das Gesamtsystem der Planung verdeutlicht werden.

### **Lernergebnisse:**

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- allgemeine Nachhaltigkeitskriterien in Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung im Bestand und Neubau von Gebäuden und Gebäudegruppen und den dazu gehörigen Systemen in den Bereichen Material, Gebäudekonzepte, Energieversorgung und Integration erneuerbarer Energien sowie im Städtebau, der Raumplanung und in Erreichbarkeit und Mobilität zu verstehen
- die Zusammenhänge des Verbrauchs von Ressourcen (Energie, Material, Wasser) zu verstehen
- Fragen des Energie- und Ressourceneinsatzes im Gebäudebereich im Hinblick auf das Potenzial einer nachhaltigen

Planung zu analysieren

- die Zusammenhänge und das systemische Zusammenwirken der einzelnen Planungskomponenten zur Erzielung

nachhaltiger Planungsansätze zu bewerten

- selbstständig aktuelle politische und ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen und die enthaltenen Fragestellungen

anhand der charakterisierten Systemwirkung zu analysieren

- die Auswirkungen von Planungsentscheidungen auf das Gesamtsystem zu bewerten

- selbstständig aktuelle Fragestellungen kritisch zu hinterfragen und angemessene Strategien und Lösungsansätze

zu entwickeln.

- gelernte Themenkomplexe komprimiert widerzugeben sowie die Präsentationen zu halten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Vermittlung der Lehrinhalte der Vorlesung erfolgt durch Vorträge von Fachexperten. Zur Vertiefung der Inhalte der

Fachvorträge liefern innerhalb des Seminars kurze Input-Vorträge durch die Studierenden eine Zusammenfassung der wesentlichen

Aussagen der Fachexperten und stellen den Fachvortrag in den Kontext des Bauens. Basierend darauf und auf

ergänzenden Vorträgen werden Diskussionen zu Fragestellungen der nachhaltigen Planung in den verschiedenen

Bereichen geführt, um den Lehrstoff zu analysieren und Lösungsansätze zu entwickeln. Ferner werden in

Gruppenarbeit ergänzende Inhalte und Berechnungsmethoden erarbeitet und vorgestellt. In der gruppenweisen Erarbeitung können die Lehrinhalte bereits bei der Zusammenfassung diskutiert werden, so dass eine

tiefere Auseinandersetzung mit dem Thema erreicht wird. Die Vorstellung vor der gesamten Seminargruppe fördert

die Kompetenzen zur komprimierten Widergabe sowie die Präsentationskompetenzen der Studierenden.

### **Medienform:**

Folien, Beamerpräsentation, Literatur, Computerberechnungen

### **Literatur:**

Bott, H., Grassl, G.C., & Anders, S. (2014). Nachhaltige Stadtplanung: Konzepte für nachhaltige Quartiere. [München]: Detail.

Ekardt, F. (2016). Theorie der Nachhaltigkeit: Ethische, rechtliche, politische und transformative Zugänge - am

Beispiel von Klimawandel, Ressourcenknappheit und Welthandel (2., vollständig überarbeitete und aktualisierte

Auflage). Baden-Baden: Nomos.

Friedman, T. L. (2009). Hot, flat, and crowded: Why we need a green revolution--and how it can renew America

(Release 2.0, updated and expanded ; 1st Picador ed.). New York: Picador/Farrar, Straus and Giroux.

Heck, H.-D., & Meadows, D. L. (1972). Dennis Meadows [u.a.] Die Grenzen des Wachstums (The limits to growth, dt.).

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to cradle: Remaking the way we make things (First edition). New York: North Point Press.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (1992). [Hauptband] (6. Aufl.). Die neuen Grenzen des Wachstums : die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen / Donella H. Meadows: A. Stuttgart: Dt. Verl.-Anst.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung - Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)

Lang W [L], Hernández Chamorro A, Lang W, Schwering K, Staudt J

Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung - Seminar (Seminar, 2 SWS)

Lang W [L], Schwering K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Kompetenzfeld - Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien | Skill Area - Building Services Engineering and Renewable Energies

### Modulbeschreibung

#### AR30327: Klimagerechtes Bauen | Climate Responsive Building

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Zweimestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Mit der schriftlichen Prüfung am Ende des Moduls wird nachgewiesen, dass die Studierenden die komplexen Zusammenhänge hinsichtlich des klimagerechten und energieoptimierten Bauens bewerten und hierzu anhand von Fallbeispielen entsprechende (architektonische) Maßnahmen (zur Minimierung des Energiebedarfs) und Konzepte (wie etwa energieoptimierte Gebäudekonzepte, Raumkonditionierungs und Energieversorgungskonzepte) entwickeln und diskutieren können. In ihre Bewertung sollen sie ebenso relevante Behaglichkeitskriterien wie auch ggf. technische Systeme zur Raumkonditionierung heranziehen. In der schriftlichen Prüfung wird zudem geprüft, inwiefern die Studierenden ihre Gebäudeanalysen in Bezug auf den aktuellen politischen und wissenschaftlichen Diskurs durchführen und erklären können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

- Klima und Klimafaktoren
- Grundlagen, Entwicklung und Anforderung Energie und erneuerbare Energien
- thermische, olfaktorische, visuelle und akustische Behaglichkeit
- klimagerechtes Bauen: standortspezifische, architektonische (passive) Strategien zur bauklimatischen und energetischen Optimierung von Gebäuden durch einen integrativen Planungsansatz

- Interaktion Gebäudehülle und Gebäudetechnik (Stellschrauben der Fassade und Abstimmung von Fassade und Raumkonditionierung)
- sommerlicher und winterlicher Wärmeschutz
- Außenraumkomfort und Optimierung (solarer Eintrag/Wind)
- Energiebilanz von Gebäuden im Heiz und Kühlfall
- Raumkonditionierung: Heizen, Kühlen, Lüften
- gebäudetechnische Installationen
- Tageslichtnutzung und Sonnenschutz, energieeffiziente Kunstlichtsysteme
- Akustik: Grundlagen, bauliche Anforderungen an Nachhallzeiten von unterschiedlichen Typologien, Schalltransmission von Bauteilen
- Energieumwandlung und bereitstellung, zentrale und dezentrale Energieversorgungskonzepte, Energiespeicherung
- Simulationstools
- gesetzliche und energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen
- aktuelle Forschungsthemen

### **Lernergebnisse:**

- Nach der Teilnahme am Pflichtmodul Klimagerechtes Bauen sind die Studierenden in der Lage,
- ganzheitliche, klimagerechte und energieoptimierte Gebäudekonzepte zu entwickeln und entwerfen und bestehende Gebäude hinsichtlich klimagerechten und energieoptimierten Bauens zu bewerten
  - hierzu nachhaltige Raumkonditionierungs und Energieversorgungskonzepte für Gebäude und Quartiere zu entwickeln
  - den Einfluss lokaler Standort- und Klimafaktoren für das Entwerfen von Gebäuden und Gebäudetechnikkonzepten zu analysieren und zu beurteilen
  - die für das Entwerfen von Gebäuden relevanten Behaglichkeitskriterien auszuwerten
  - passive (architektonische) Maßnahmen zur Minimierung des Energiebedarfs von Gebäuden bei gleichzeitig optimierter Behaglichkeit zu verstehen
  - die einzelnen technischen Systeme zur Raumkonditionierung zu erinnern und auf das jeweilige Gebäudekonzept bzw. untereinander abzustimmen
  - Gehörtes auf unterschiedliche Typologien anzuwenden
  - den aktuellen politischen und wissenschaftlichen Diskussionsstand hinsichtlich Gebäuden und städtischen Strukturen im Kontext der Energiewende zu verstehen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Inhalte des Moduls werden im Rahmen von Vorlesungen vermittelt. Mittels der Lehrmethoden Vortrag und Präsentation von Projekt- und Praxisbeispielen können die Inhalte des Moduls direkt und anschaulich vermittelt werden. Fragerunden und kurze Diskussionen zu praxisbezogenen Fragestellungen werden als bidirektional funktionierende Elemente in die Vorlesung integriert und ermöglichen es, auch auf individuelle bzw. dem aktuellen Geschehen entspringende Interessen der Studierenden einzugehen.

### **Medienform:**

PowerPoint, Folien, Tafelarbeit

**Literatur:**

Eine aktuelle Literaturliste zu den Semesterthemen liegt jeweils am Semesteranfang am Lehrstuhl aus.

**Modulverantwortliche(r):**

Vohlidka, Philipp; Dipl.-Ing. (Univ.)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Klimagerechtes Bauen II (Vorlesung, 2 SWS)

Auer T, Vohlidka P

Klimagerechtes Bauen I (Vorlesung, 2 SWS)

Auer T, Vohlidka P, Wagner T, Zettelmeier C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Kompetenzfeld - Bauphysik und Energieeffizienz | Skill Area - Building Physics and Energy Efficiency

### Modulbeschreibung

#### BV360012: Energieeffizientes Bauen | Energy-efficient Building

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 90.

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 90 minütigen Klausur. Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die für das Energieeffiziente Bauen wesentlichen baulichen und anagentechnischen Konzepte auf Gebäudeebene verstanden wurden, komprimiert wiedergegeben und angewendet werden können. Dies schließt insbesondere das dynamische Verhalten von Gebäuden mit den zugehörigen bauphysikalischen Effekten ein. Dazu müssen in begrenzter Zeit und nur mit der Hilfe eines einfachen Taschenrechners Probleme erkannt und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern teils eigene Formulierungen, teils Ankreuzen von Mehrfachantworten, darüber hinaus werden Rechenaufgaben gestellt. Es sind keine Hilfsmittel zur Prüfung zugelassen bis auf einen einfachen Taschenrechner.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Bauphysik Grundmodul

Bauphysik Ergänzungsmodul

#### Inhalt:

Energie im nationalen und internationalen Kontext, Planungsgrundlagen des energieeffizienten Bauens, Atrien/Wintergärten, Niedrigenergiehaus, Passivhaus, Solares Bauen, Bautechnische Detaillösungen, Wärmedämmstoffe und -systeme im Vergleich, Außen- Innen- und Dachdämmungen unter Berücksichtigung des Feuchte-, Schall- und sommerlichen

Wärmeschutzes, Prinzipien normativer Nachweise zum Energieeffizienten Bauen inklusive Berechnungsverfahren für die energetische Bewertung von Wohn- und Nichtwohngebäuden. Prinzipien des dynamischen thermisch-hygrischen Verhaltens von Gebäuden mit

- Aufheiz- / Abkühlvorgängen
- Wärmespeicherung
- Sommerliches und winterliches Wärmeverhalten
- Thermische Bauteilaktivierung
- Nachtlüftung
- Erdkanäle
- Passive Solarenergienutzung
- Glasvorbauten
- Grüne Solararchitektur, Niedrigenergiehaus, Passivhaus
- Glasdoppelfassaden

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierende in der Lage, Verordnungen und Regelwerke zum energiesparenden Bauen wie auch die bautechnischen und anlagentechnischen Prinzipien ihrer Umsetzung zu verstehen und anzuwenden. Zudem sind sie in der Lage, selbständig adäquate Lösungsmöglichkeiten für bauphysikalische Fragestellungen im Bereich des energieeffizienten Bauens zu entwickeln.

Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen des instationären thermischen und hygrischen Verhaltens von Gebäuden zu verstehen und den Nutzen thermischer Systeme zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden zu bewerten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Veranstaltung wird als klassische Vorlesung mit Übung durchgeführt. Zusätzlich hierzu werden den Studierenden weiterführende Information zu den einzelnen Themengebieten in einem Online-Lernraum zur Verfügung gestellt.

Dies ermöglicht es im intensiven persönlichen Austausch mit den Studierenden zu stehen und Fragen zu den meist komplexen Zusammenhängen bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden zeitnah und persönlich zu beantworten. Im Online-Lernraum können diese Fragen dann weiter diskutiert und zusätzlich Information zu einzelnen Themen bereitgestellt werden.

### **Medienform:**

Tafel, Powerpoint, eTeaching

### **Literatur:**

- Bansal, N.K.; Hauser, G. und Minke, G.: Passiv Building Design. A Handbook of Natural Climatic Control. Elsevier Science B. V., Amsterdam, London, New York, Tokyo (1994).
- Feist, W.: Grundlagen von Passivhäusern. Verlag das Beispiel. Darmstadt (1996).
- Hegger et al: Energie Atlas, Nachhaltige Architektur. Verlag Detail. München (2007).
- Pistohtl, W.: Handbuch über Gebäudetechnik, Planungsgrundlagen und Beispiele. Band 2. Werner-Verlag, Düsseldorf (1996).



- Hauser, G. und Gertis, K.: Der sommerliche Wärmeschutz von Gebäuden (Normungsvorschlag).  
In: KI 8 (1980), H. 2, S 71-82.

**Modulverantwortliche(r):**

Klaus Sedlbauer (sekretariat.bp.bgu@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Energieeffizientes Bauen (Vorlesung, 4 SWS)

Göttig R [L], Göttig R

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Kompetenzfeld - Bautechnik und Life Cycle Engineering | Skill Area - Constructional Engineering and Lifecycle Engineering.

### Modulbeschreibung

#### BGU51037: Life Cycle Engineering | Life Cycle Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Klausur (120 min), die sich aus Berechnungen und allgemeinen Wissens-/Transferfragen zusammensetzt.

Mit der Klausur wird überprüft, inwieweit die Studierenden die Grundlagen der allgemeinen und gebäudespezifischen Ökobilanzierung in begrenzter Zeit präzise wiedergeben und auf andere Sachverhalte transferieren können. Unter anderem soll durch die Integration konkreter Fallbeispiele überprüft werden, inwieweit die Studierenden maßgebende Anforderungen und Parameter der Ökobilanzierung verstehen, anwenden und bewerten können. Des Weiteren wird geprüft inwieweit die Studierenden die grundlegenden Zusammenhänge zur Brandentstehung und Brandausbreitung und der Brandwirkung präzise erklären sowie brandschutztechnische Anforderungen an Baustoffe und Bauteile auf Basis vorhandener Regelwerke selbständig bewerten können. Mit Berechnungsaufgaben wird überprüft, ob die Studierenden in der Lage sind, anhand der erlernten rechnerischen Verfahren und auf Basis tabellierter Werte Lösungswege zur Ermittlung und Beurteilung von Bauteilaufbauten in Bezug auf deren Feuerwiderstand aufzuzeigen. Als Hilfsmittel sind ein Taschenrechner, die Bauordnung (MBO) bzw. (BayBO) sowie die in der Vorlesung zur Verfügung gestellten normativen Regeln erlaubt.

Die Prüfung beinhaltet teils eigene Formulierungen von Antworten, Rechenaufgaben, das Erstellen von Skizzen sowie Ankreuzen von vorgegeben Mehrfachantworten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Baukonstruktion und Tragwerkslehre 1,  
Baukonstruktion und Tragwerkslehre 2,

## Baukonstruktion III

### **Inhalt:**

Das Modul ‚Life Cycle Engineering‘ setzt sich aus den zwei Lehrveranstaltungen ‚Grundlagen des Brandschutzes‘ und ‚Ökobilanzierung‘ zusammen, die im Wintersemester angeboten werden.

Das Modul ‚Ökobilanzierung‘ wird im Wintersemester angeboten. Wesentlicher Inhalt des Moduls ist die Methode der Ökobilanzierung sowie des vernetzten Denkens in Bezug auf ökologische Entscheidungskriterien sowie deren Abhängigkeiten und Interpretation.

Der Kurs gibt einen Überblick über den Kontext der Ökobilanzierung (Life Cycle Assessment) sowie alternative Bewertungsmethoden. Hierbei werden zum einen die Prozesse und Abläufe von Ökobilanzierungen im Allgemeinen betrachtet, zum anderen werden speziell die Ansätze der Ökobilanzierung im Bauwesen analysiert und Rückschlüsse zu Entscheidungskriterien und Handlungsansätzen für eine Planung von nachhaltigen Gebäuden gezogen. Basis des Seminars bildet die nationale und internationale Normung. Das notwendige Basiswissen für die Erstellung einer Ökobilanz wird vermittelt:

- Ziel und Untersuchungsrahmen
- Sachbilanz und Produktsysteme
- Wirkungsbilanz, Indikatoren und Wirkungskategorien
- Interpretation, Iteration und Analysen
- Umweltproduktdeklarationen und Datenbanken
- Allokationen
- Substitution und End-of-Life
- Recycling, Nutzung und Lebensdauer von Bauteilen

Die Veranstaltung Brandschutz umfasst die Kernthemen des vorbeugenden und abwehrenden Brandschutzes. Innerhalb des vorbeugenden Brandschutzes werden die bauaufsichtlichen Anforderungen, die sich maßgeblich aus dem Personen- und Sachwertschutz ableiten, behandelt. Darunter fallen u.a. die Grundstücksbebauung, Bauteilanforderungen und -ausführungen sowie Rettungswegführung. Zur Darstellung der Maßnahmen des abwehrenden Brandschutzes, u.a. Ausstattung und Angriffstaktik der Feuerwehr wird in der Regel eine Exkursion zu einer Feuerwache angeboten. Am Ende der Veranstaltung werden die Komponenten eines maßgeschneiderten Brandschutzkonzeptes unter Berücksichtigung der festgelegten bauaufsichtlichen Schutzziele vorgestellt. Die Themen lassen sich einzeln wie folgt definieren:

- Einführung Brandursachen, -ausbreitung und -wirkung
- Baustoffe
- Bauteile
- Wände und Decken
- Bauordnungsrechtliche Vorschriften

Teil 1: Klassifizierung, Grundstück und Bebauung

Teil 2: Bauteile

Teil 3: Rettungswege

Teil 4: Technische Gebäudeausrüstung

- Abwehrender Brandschutz
- Brandschutzkonzepte

### **Lernergebnisse:**

Nach dem Modul ‚Lifecycle Engineering‘ sind die Studierenden in der Lage, die Methode der Ökobilanzierung zu verstehen und anzuwenden sowie das Prinzip des vernetzten Denkens in Bezug auf ökologische Entscheidungskriterien, Abhängigkeiten und deren Interpretation zu beherrschen. Dies umfasst die Grundlagen einer ökologischen Bewertung zu charakterisieren, die inhaltlichen und methodischen Funktionsprinzipien und Abläufe einer Ökobilanzierung im Bauwesen zu diskutieren und anzuwenden sowie die Entwicklung und die normativen Grundlagen und Zusammenhänge zu beschreiben. Sie können Ziel und Untersuchungsrahmen einer Ökobilanz für Produkte und Gebäude in Ihren Grundzügen eigenständig aufstellen sowie die Berechnung aufbauen und durchführen. Sie beherrschen die Verwendung und Interpretation von Datenbanken (z.B. ökobau.dat, ecoinvent etc.) und verstehen wie Ökobilanzierung-Werkzeuge (z.B. eLCA, LEGEP, GaBi etc.) aufgebaut sind und können Ergebnisse interpretieren.

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage grundlegende

Zusammenhänge zur Brandentstehung und Brandausbreitung sowie die Brandwirkung auf Personen und Bauteile zu

verstehen und rechnerische Verfahren als auch tabellierte Werte zur Ermittlung und Beurteilung von Bauteilaufbauten

und Querschnitten anzuwenden. Weiterhin werden die Studierenden in die Lage versetzt die brandschutztechnischen

Anforderungen an Baustoffe und Bauteile auf Basis vorhandener Regelwerke zu bewerten und individuelle Gebäude

auf ihre grundlegende brandschutztechnische Durchbildung zu beurteilen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesungen und begleitende Übungsveranstaltungen (Workshop), unterstützt durch Tafelarbeit und Präsentationen.

Der Vorlesungsstoff wird mittels paralleler Übungsveranstaltungen und der Anwendung und Berechnung in Excel vertieft. Den Studierenden werden Fallbeispiele und Teilaufgaben zur eigenen Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

Des Weiteren bietet ein anwendungsorientierter Workshop parallel zum Theorieteil im Anschluss an einzelne Vorlesungen das Verstehen und Anwenden der Methode. Der konkrete Kontext mit einem beispielhaften Gebäude ermöglicht den realistischen Umgang mit entsprechenden Daten und Datenbanken sowie die sukzessive Implementation und den strukturierten Aufbau einer Ökobilanzberechnung in Excel. Praxisvorträge geben zusätzlich einen Ausblick auf aktuelle Anwendungsgebiete der Ökobilanzierung und bieten die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch.

Die Veranstaltung ‚Brandschutz‘ ist zunächst eine klassische Vorlesung mit Tafelarbeit und ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation, die durch Filme zur Visualisierung von Brandereignissen, Brandausbreitungsmechanismen und Brandschäden, als auch durch kleine Experimente unterstützt wird. In den Hörsaalübungen wird den Studierenden gelehrt, die vermittelten Grundlagen und Zusammenhänge im Brandschutz im Kontext komplexer

Fallbeispiele selbständig zu bewerten und zudem rechnerische Verfahren und tabellierte Werte anzuwenden. Diese Art der Lehrveranstaltung erlaubt eine optimale und anschauliche Vermittlung des Wissens und Interaktion mit den Studierenden sowie das individuelle Eingehen auf Fragen der Studierenden.

**Medienform:**

Präsentationen, Videos, Tafelarbeit, Skript (Vorlesungsfolien) von ca. 2x200 Seiten sowie ein möglicher Download in Moodle. Mitschrift der Studierenden.

**Literatur:**

Skript (Vorlesungsfolien) der Lehrveranstaltungen. Eine Mitschrift durch die Studierenden ist erforderlich.

- Informationsportal Nachhaltiges Bauen: [www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de)
- IPCC Reports
- Water Footprint Assessment Manual (2011)
- Ecological Footprint Atlas (2010)
- ILCD Handbook - General guide for LCA (2010)
- Humbert et al. (2012) - Impact 2002+ User Guide
- Rüter et al (2012) - Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz
- Klöpffer, W. (2014) - Ökobilanz (LCA)
- Kohler, König et al. (2010) - A life cycle approach to buildings
- Khouli, John et al (2015) - Sustainable Construction Techniques
- Guinée et al (2001), LCA - An operational guide to the ISO-standards
- Eyerer, P.: Ganzheitliche Bilanzierung, Werkzeug zum Planen und Wirtschaften in Kreisläufen; Springer Verlag; Heidelberg, Berlin, New York (1996).
- DIN EN ISO 14040:200911 Umweltmanagement Ökobilanz Grundsätze und Rahmenbedingungen
- DIN EN ISO 14044:200610 Umweltmanagement Ökobilanz Anforderungen und Anleitungen
- DIN EN 15804:2014-07: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte
- DIN EN 15978:2012-10: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode
- MBO / BayBO
- National Normen, DIN 4102
- Europäische Normen, DIN EN 1995-1-2
- Brandschutzatlas (FeuerTRUTZ GmbH)

**Modulverantwortliche(r):**

Stefan Winter ([bauko@bv.tum.de](mailto:bauko@bv.tum.de))

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Ökobilanzierung (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Winter S [L], Hartmann M, Ott S, Wagner A, Ebert S

Grundlagen des Brandschutzes (RNB) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Winter S [L], Merk M, Engel T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Wahlmodule | Elective Modules

### Kompetenzfeld - Nachhaltigkeit in Architektur, Stadt und Landschaft | Skill Area - Sustainability in Architecture, Towns and Cities and the Landscape

#### Modulbeschreibung

### LS10006: Vertical Farming | Vertical Farming

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Projektarbeit erbracht. Sie besteht aus einem schriftlichen Bericht (ca. 15 Seiten; 60% der Note), ergänzt durch zwei mündliche Gruppenpräsentation ((i) 60 min., 20% der Note; (ii) 15 min. + 10 min. Diskussion, 20% der Note). In der abschließenden schriftlichen Arbeit präsentieren die Studierenden ihren Entwurf für ein Konzept für ein Vertical Farming Indoor System auf dem Campus Weihenstephan. Die Studierenden weisen darin außerdem nach, dass sie die Aspekte der Vertikale Farming hinsichtlich Ihrer konkreten Anwendung in der Versuchsstation (Lab) vor Ort bewerten können. In der Präsentation (PowerPoint und zusätzliche Hilfsmittel) stellen die Studierenden gemeinsam eine (i) Analyse zur vertikale Anbausysteme, Hydrokulturen, Aquaponik und damit verbundene Technologien vor, und (ii) Strategie vor, um das Vertical Farming-System erklärt, ihre kommunikative Kompetenz sowie ihre Präsentations- und Diskussionsfähigkeiten vor einem Publikum zu demonstrieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse in den Bereichen Technik, Landwirtschaft und Informatik sind von Vorteil.

#### Inhalt:

Im Mittelpunkt des Moduls steht das Vertical Farming, das zur Verbesserung der nachhaltigen Lebensmittelproduktion, des Ressourcenmanagements und der Energieeinsparung in Städten

beitragen kann. Die Grundlagen der Produktionssysteme des Vertical Farming werden erörtert und an die städtischen Bedingungen angepasst. Konzeptentwicklung und Design von Vertical Farming-Systemen (Hydroponik und Aquaponik), elektrische und künstliche Intelligenz, Pflanzen- und Schädlingsbekämpfung sind die Kernthemen des Moduls. Die Studierenden lernen Methoden und innovative Ansätze für Vertical-Farming-Systeme kennen und werden im Rahmen der Sustainable-Living-Lab-Initiative ein Konzept für ein Vertical Farming indoor system entwickeln. Das System mit integrierter Beleuchtung wird als Prototyp dienen und 365 Tage im Jahr Lebensmittel produzieren können.

Das Modul bietet einen Rahmen für strukturierte Diskussionen rund um das Thema Nachhaltigkeit und nachhaltige Lebensmittelsysteme im urbanen Raum und zeigt praktische Umsetzungsmöglichkeiten auf. Auch beim Bau und der Energieversorgung wird die Nachhaltigkeit berücksichtigt. Entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung des Konzepts ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachrichtungen.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Teilnehmer in der Lage:

1. die Vorteile und Nachteile von vertikalen Anbausystemen und ihre Rolle in nachhaltigen Lebensmittelsystemen zu analysieren
2. die Grundlagen von hydroponischen und aquaponischen Systemen zu verstehen;
3. ein Konzept für ein Vertical Farming-Indoor-System für das Sustainable-Living-Lab auf dem Campus Weihenstephan zu erstellen, das Elektrotechnik, künstliche Intelligenz und Architektur integriert;
4. eine Strategie für das Pflanzenmanagement und das Management des VF-Systems zu entwickeln;
5. ihr VF-Konzept und -Design verständlich und nachvollziehbar zu kommunizieren.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul wird aus einem Projekt (PT) bestehen, bei dem die Studenten ein Vertical Farming-System entwerfen.

Das Module ist ein interaktives, praxisbezogenes und interdisziplinäres Lehrformat, das auf experimentellem Lernen basiert und großen Wert auf Gruppenarbeit und Diskussionen im „Flipped Classroom-Design“ legt. In dieser Hinsicht handelt es sich um ein Projekt, da die Studierenden ihr eigenes Konzept entwerfen werden. Gastvorträge und grundlegende Informationen zu vertikalen Anbausystemen, Schädlingsbekämpfung, Hydrokulturen, Herausforderungen der städtischen Landwirtschaft sowie öffentliche Gesundheit und Bewusstsein sollen die Studierenden zusätzlich unterstützen. Darüber hinaus haben die Studierenden die Möglichkeit, die Vorlesungsreihe des der Lehrveranstaltung Urbane Landwirtschaft zu besuchen. Die Teilnehmer in Gruppen erhalten Zugang zur High-Tech Werkstatt Makerspace und ein Startbudget, um ihr eigenes Konzept zu entwickeln.

Am Modul können Studierende aller Fakultäten teilnehmen. Das Projekt wird in Englisch angeboten, sodass auch internationale Studierende integriert werden können.

### **Medienform:**

Präsentationen, wissenschaftliche Artikel, Gruppendiskussionen, Poster.



**Literatur:**

keine Angabe

**Modulverantwortliche(r):**

Egerer, Monika, Prof. Dr. monika.egerer@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Project Vertical Farming (Projekt, 4 SWS)

Egerer M [L], Egerer M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR20091: Ergänzende Einführung Städtebau | Supplementary Introduction to Urbanism

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer Übungsleistung und einer mündlichen Prüfung absolviert. Anhand kleiner urbanistischer Entwurfsaufgaben wird theoretisches städtebauliches Wissen auf seine Anwendung im konkreten Fall hin geprüft. Durch Transferleistung wird das Wissen in 2 Übungen zur analytischen Erfassung und Einordnung von Stadträumen, gesellschaftlichen Tendenzen und Referenzprojekten sowie Entwurfsstrategien angewandt. Bestandteile sind jeweils die Recherche vor Ort und die graphische Darstellung des thematisierten räumlichen Sachverhaltes. Ergänzend greift der Studierende ein Vorlesungsthema auf und erläutert dieses im abschließenden, mündlichen Prüfungsgespräch durch Anwendung auf einen Praxisfall. Dadurch wird die verbale Kommunikation städtebaulicher Sachverhalte in der Praxisanwendung abgeprüft.

Die Bewertungen der zwei zeichnerisch und schriftlichen Übungen und des Prüfungsgesprächs werden zusammengezogen und ergeben die Modulnote.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Modul AR20091 ist eine thematische Auskopplung aus dem Pflichtmodul AR 20016: Städtebau aus dem Bachelor-Studiengang Architektur und kann daher nicht von den (regulär für diesen Studiengang an der TUM eingeschriebenen) Studierenden dieses Studiengangs belegt werden.

AR20091 – Ergänzende Einführung Städtebau richtet sich an Studierende welche im Rahmen eines anderen Studiengangs oder eines Gastaufenthaltes an der TU München grundlegende Kenntnisse zu städtebaulichen Transformationsprozessen und in Konzepten und Werkzeugen des Städtebaus erwerben möchten. Für Studierende, welche erst ab der Masterstufe mit einem

Wechsel des Studiengangs das Thema Stadt vertiefen möchten, eignet sich AR 20091 als guter Einstieg in die Grundkonzepte, Werkzeuge und Elemente des Städtebaus.

**Inhalt:**

Das Modul AR 20091: Ergänzende Einführung Städtebau vermittelt ein Grundverständnis für die Komplexität und Vielfalt städtischer Räume in der Erläuterung von Grundkonzepten, Werkzeugen und Elementen des Städtebaus. Topographie und Kontext, Körper und Raum, Ort und Geschichte, Nutzung und Gebrauch, Routinen und Rituale, Zeiträume und Bewegung, subjektives Gefühl und kollektive Erinnerung, Infrastruktur und wirtschaftliche Dynamik sind nur einige von vielen Faktoren, die der Analyse zugänglich sind. Der Maßstab umfasst den engeren Kontext im städtebaulichen Umfeld bis hin zu regionalen Strukturen, von der Stadt und ihrem Umland bis hin zur Region. Das städtebauliche Instrumentarium der Architektur wird systematisch auf diversen städtebaulichen Maßstabsebenen und mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunktsetzungen angewendet.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- konkrete Stadträume in ihrer Komplexität und Vielfalt analytisch zu erfassen.
- zeitgenössische urbane Phänomene zu beobachten und zu entschlüsseln, zu deuten und in ihren jeweiligen Kontext einzuordnen.
- Referenzen räumlich orientierter Strategien für die Entwurfs- und Planungspraxis als Methoden und Werkzeuge im Entwurf einzusetzen
- wichtige zeitgenössische Grundkonzepte des Städtebaus, wie städtischer Mischung, Ordnung, Dichte, Öffentlichkeit, etc. zu überblicken und damit in entwerferischen Ansätzen zu argumentieren, und damit
- veränderte gesellschaftliche Tendenzen kreativ in urbane Projekte zu integrieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesungen werden durch Übungen begleitet. Die Teilnahme an den Vorlesungen vermittelt das notwendige Wissen, das in den Übungen exemplarisch zur Anwendung gebracht wird. Die Recherche und Analyse des Kontextes als eine elementare Voraussetzung architektonischen Planens und Entwerfens wird trainiert. Dabei kommen zusätzlich unterschiedliche Medien der Präsentation zur Anwendung. Damit wird der Zusammenhang von inhaltlicher Aussage und Medien der Darstellung weiter trainiert.

Die als Prüfungsleistung zu erbringenden Übungsaufgaben und thematische Erarbeitung zum Prüfungsgespräch werden von den Studierenden in Eigenstudium sowie unter unterstützender Anleitung bearbeitet

**Medienform:**

Vorlesung, ggfs. Stadtwanderung, Exkursion, (weiterführende) Literaturrecherche und Internetrecherche.

**Literatur:**

Weiterführende Literatur wird themenspezifisch in den Vorlesungsveranstaltungen bekanntgegeben

**Modulverantwortliche(r):**

Mark Michaeli, Prof. Dipl.Arch. ETH

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Ergänzende Einführung Städtebau (Vorlesung, 2 SWS)

Michaeli M, Lemberger E, Numberger J

Städtebau: Städtebau (Vorlesung, 2 SWS)

Michaeli M, Lemberger E, Numberger J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30133: Neue Werkstoffe | New Materials [NW]

*Neue Entwicklungen im Werkstoffbereich*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 60	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 40	<b>Präsenzstunden:</b> 20

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Zum Abschluss des Seminars werden die erworbenen Kenntnisse in einer praktischen Übung zu den Themen der Vortragsreihe (Gastvorträge) umgesetzt.

In der praktischen Übung wird ein Kurzentwurf erarbeitet, der für eine vom Lehrstuhl gestellte überschaubare Baumaßnahme ein Anwendungsbeispiel eines besprochenen Werkstoffes aufzeigt. Die Aufgabe des Kurzentwurfs wird so gewählt, dass Konzeption und Ausarbeitung innerhalb kurzer Zeit zu bewältigen ist.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

8-semesteriges Architekturstudium

Grundwissen im Bereich Baukonstruktion und Baustoffkunde

#### Inhalt:

In Vorträgen werden Materialeigenschaften, gestalterische Möglichkeiten und ökologische Aspekte neuer Werkstoffe besprochen sowie deren Herstellungstechniken untersucht.

Dabei rücken wechselseitig aktuelle Neuheiten hoch-technologischer Entwicklungen und beispielsweise Baustoffe aus recyceltem, wiederverwendetem oder transformiertem Material in den Fokus. Die Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Eigenschaften hinsichtlich Langlebigkeit, der Sondermüllfrage sowie der Energien im Herstellungsprozess bilden einen Ausgangspunkt für die Materialwahl in der Architektur.

Der Zusammenhang von architektonischer Form, Baustoffen und Baukonstruktion bildet das zentrale Thema des Kurses und wird abschließend in einem Kurzentwurf zum Thema exemplarisch angewandt.

**Lernergebnisse:**

Das Verständnis von Eigenschaften, technischer Leistungsfähigkeit und Anwendungsmöglichkeiten der behandelten Materialgruppen und deren Herstellungstechniken bildet einen Rahmen für die Auseinandersetzung mit der Materialfrage in der Architektur.

Bestehende Materialanwendungen und Konstruktionen sollen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und des materialgerechten Einsatzes vor dem Hintergrund neu auftretender Produkte und Techniken bewertet und hinterfragt werden.

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, das Anwendungspotential neuer Werkstoffe zu verstehen, zu bewerten und anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Inhalte der Lehrveranstaltung werden in mehreren Vorlesungen und Vorträgen durch Gastreferenten aus der Forschung, der Industrie oder aus dem öffentlichen Bereich besprochen. Die behandelten Materialgruppen werden so spezifisch und von mehreren Standpunkten beleuchtet.

Je nach Semesterthema werden die erworbenen Kenntnisse in einer praktischen Übung in Form eines Kurzentwurfs zu den Themen der Vortragsreihe (Gastvorträge) umgesetzt. Dieser wird in einer abschliessenden Veranstaltung besprochen.

**Medienform:**

Beamerpräsentationen

**Literatur:**

Christiane Sauer, "Made off... Neue Materialien für Architektur und Design", Die Gestalten Verlag, Berlin 2010, ISBN 978-3-89955-293-5

John Fernandez, " Material Architecture, emergent materials for innovative buildings and ecological construction", Architectural Press, an imprint of Elsevier, Oxford, Burlington 2006, ISBN 0 7506 64975

Prof. Dr.-Ing. Hermann Schäffler, Prof. Dr.-Ing. Erhard Bruy, Prof. Dipl.-Ing. Günther Schelling, "Baustoffkunde, Aufbau und Technologie, Arten und Eigenschaften, Anwendung und Verarbeitung der Baustoffe" Kamprath- Reihe, Vogel Buchverlag Würzburg 200, ISBN 3-8023-1817-X

**Modulverantwortliche(r):**

Musso, Florian; Em.Univ.-Prof. Dipl.-Ing.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Neue Werkstoffe (Battle of Materials) (Seminar, 2 SWS)

Musso F, Heinsdorff M, Hartl B, Hirt C, Hutz M, Pungercar V, Reiner S, Wurm S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30200: Sustainable Urbanism I | Sustainable Urbanism I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung des Moduls ist eine knappe wissenschaftliche Ausarbeitung in Form eines thematischen Exposees (2 A4-Seiten) zu einem individuell zu wählenden Fallbeispiel nachhaltiger räumlicher Entwicklung von Siedlungsräumen und einer Präsentation mit thematischen Rückfragen, die mit  $\frac{3}{4}$  in die Bewertung einfließt.

Die Präsentation der Arbeit zielt hierbei auf die vertiefte Diskussion der im Fallbeispiel identifizierten Herausforderungen und Charakteristika ab und dient dem Nachweis der Fähigkeit Fragestellungen aus dem Bereich der Nachhaltigen Entwicklung von Stadt und Land aufgreifen zu können, eigenständig in der Praxis taugliche Fallbeispiele für die Thematik identifizieren und beschreiben zu können, sowie die eigene Fachkompetenz im interdisziplinären Kontext einordnen zu können. Im knappen schriftlichen Teil und einer mündlichen Präsentation wird die Fähigkeit zur Kommunikation von thematischem Ansatz, Methodik und Projektergebnissen in für die Praxisanwendung relevanten Medien nachgewiesen.

Empfehlungen zum Format des Exposees, sowie Abgabedaten und Daten für das Präsentationsgespräch werden in der ersten Veranstaltung des Semesters bekannt gegeben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse aus den Bereichen Städtebau und Urbanisierungsprozesse sind hilfreich (erworben, z.B. im Fach AR20091 oder AR20016 oder äquivalenten Veranstaltungen anderer Studiengänge und Universitäten /Hochschulen) aber nicht zwingend erforderlich.

Achtung: AR 30200 stellt KEINE Grundlagenvorlesung im nachhaltigen Städtebau dar! Hierzu werden Veranstaltungen AR 20016 im Bachelor oder AR 20091 im Master (ohne Master Architektur) empfohlen.

- einfache Grundkenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten mit Quellen werden vorausgesetzt



Das Fach kann thematisch mit AR20223 kombiniert werden und so eine vertiefte Durcharbeitung ermöglicht werden.

**Inhalt:**

Städtebau und Nachhaltige Entwicklung von Stadt und Land ist eine komplexe inter- und transdisziplinäre Aufgabe. Gängigen Nachhaltigkeitsmodellen entsprechend vereint sie ökologische, gesellschaftliche und ökonomische Aspekte mit zentralen Fragen der Umbaufähigkeit eines spezifischen räumlichen Bestandes.

Der Lehrstuhl für Nachhaltige Entwicklung fokussiert dabei die Frage nach der konkreten Umsetzung in räumlich-spezifische Situationen hinsichtlich förderlicher Kombinationen von Raumstrukturen, Governancemodellen und Prozessen, sowie zielführendem Ressourceneinsatz in der Transformation zu nachhaltigeren urbanen Systemen. Dem Städtebauer und Architekten fällt in der Praxis dieser Prozesse die Rolle des Identifizierenden und Überblickenden, aber auch des Konzipierenden und Entwerfenden zu.

Die Lehrangebote auf dem Masterniveau erweitern zum Zwecke des Erwerbs dieser Kompetenzen die klassischen Lehrformate um Modelle des „forschenden Lernens“ in denen Studierende angeleitet werden, ihr eigenes, fachspezifisches Wissens in den interdisziplinären Kontext zu übertragen und dort anzuschließen, sowie Vorschläge zur Synthese in anwendbaren Strategien und Werkzeugen zu erarbeiten.

Beim Fachangebot AR30200 - Sustainable Urbanism 1 handelt es sich nicht um eine Übersichts- oder Grundlagenvorlesung zum Thema Nachhaltige Entwicklung von Stadt und Land oder nachhaltiger Städtebau!

Sie zielt vielmehr auf die beispielhafte thematische Vermittlung von komplexen Fragestellungen entlang eines (semestrig wechselnden) thematischen Schwerpunkts.

Entlang dieses zu Beginn der Vorlesungszeit bekannt gegebenen Semesterschwerpunktes wird ein Einblick in typische Problemlagen, Herausforderungen und Lösungsansätze vermittelt. Die Einbindung von Gastreferierenden aus unterschiedlichen disziplinären Umfeldern in Forschung und Praxis ermöglicht eine breite Diskussion des Themenschwerpunktes. In Vorbereitung zur Prüfung werden die Studierenden eigene Beispiele aus Ihrem Umfeld identifizieren, welche der Illustration der in der Vorlesungsreihe vorgestellten diskutierter Problematiken dienen können. Der Lehrstuhl unterstützt dabei die Beispielwahl und -erarbeitung in (bei Bedarf wahrnehmbaren) individuellen Arbeitsgesprächen.

**Lernergebnisse:**

Entlang eines beispielhaft ausgewählten thematischen Schwerpunktes erwerben die Studierenden einen Einblick in die Herausforderungen der nachhaltigen räumlichen Entwicklung von Siedlungsräumen. Sie sind nach erfolgreicher Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage den interdisziplinären Kontext zu überblicken und ihre fachspezifischen Kompetenzen in diesem interdisziplinären Kontext zu verorten. Sie entwickeln die Fähigkeit, beispielhaft benannte Herausforderungen in ihren eigenen (räumlichen) Kontext zu übertragen, die Charakteristika

identifizierter Fallbeispiele (z.B. mit vermittelten Analyse- und Darstellungsmethoden) zu erarbeiten, in einer knappen Präsentation zu kommunizieren und fachspezifisch zu diskutieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesungen, die den Themenrahmen vorgeben, mit angekoppelter, individuell zu leistender Übertragungsleistung in Form einer Fallbeispielidentifikation und -erarbeitung.

Dieser Prozess wird (auf Nachfrage durch Studierende) durch Betreuer in individuellen Workshops unterstützt.

**Medienform:**

**Literatur:**

Wird themenspezifisch mit der ersten Veranstaltung im Semester bekanntgegeben.

**Modulverantwortliche(r):**

Michaeli, Mark; Prof. Dipl. Arch. ETH

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Sustainable Urbanism I (Vorlesung, 2 SWS)

Michaeli M, Klawiter S, Lemberger E, Numberger J, Seeholzer S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30212: Biogene Baustoffe | Biogenic Building Materials

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer schriftlichen Klausur mit einer Dauer von 60 Minuten am Ende des Semesters.

Durch das Beantworten von Fragestellungen zu Terminologie, Eigenschaften, Herstellungsprozessen und Anwendungsbereichen nachwachsender Baustoffe weisen die Studierenden ihr grundlegendes Verständnis zu Biogenen Baustoffen nach. Außerdem können Aufgabenstellungen vorhanden sein, die das eigenständige Anwenden und Weiterdenken des erlernten Wissens erfordern. Die Antworten sind zum Teil auch als skizzenhafte Darstellungen, Ankreuzen von Mehrfachantworten oder eigenständige Formulierungen zu leisten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Den Studierenden wird ein Überblick über das Spektrum und die Bedeutung nachwachsender Baustoffe an die Hand gegeben. Der Schwerpunkt dabei liegt auf der Verwendung von dem Material Holz und Holzwerkstoffen. Neben bewährten Konstruktionen werden innovative Materialentwicklungen und deren ökologisches Potenzial untersucht. Dabei wird der Zusammenhang von architektonischem Entwurf, Baustoff und Baukonstruktion thematisiert.

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach Absolvieren des Moduls in der Lage:

- fachliche Terminologie Biogener Baustoffe zu benutzen
- die technischen und ökologischen Eigenschaften der Baustoffe zu differenzieren und zu beurteilen

- die jeweiligen Herstellungsprozesse und Anwendungsbereiche nachwachsender Baustoffe zuzuordnen, auseinanderzuhalten und zu bewerten

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrveranstaltung wird als wöchentlich stattfindende Vorlesungsreihe abgehalten und ist in verschiedene Teilbereiche der „Biogenen Baustoffe“ gegliedert. Um die Grundlagen dieser Themenfelder zu vermitteln, beinhalten die Präsentationen oftmals Fotografien, Pläne und Skizzen von gebauten Beispielprojekten, wodurch ein Bezug zur Praxis hergestellt wird. Oftmals werden diese durch Illustrationen, schematische Darstellungen und Piktogramme ergänzt, damit die spezifischen Zusammenhänge und Abhängigkeiten verständlich und nachvollziehbar dargestellt werden. Textliche und bildhafte Auszüge aus Fachliteratur, Baurichtlinien oder Lexikon werden gezeigt, um die Definition von Fachbegriffen und Rahmenbedingungen zu gewährleisten. Diagramme und Tabellen dienen der Vermittlung von technischen Daten und zeigen deren Verhältnismäßigkeiten zu einander auf. Digitale Auszüge aus den Vorlesungen unterstützen das geforderte Selbststudium und ergänzen die von den Studierenden geforderten, eigenständig angefertigten Notizen. Diese bilden die Grundlage für die schriftliche Prüfung am Semesterende.

**Medienform:**

Präsentationen

**Literatur:**

Abhängig vom Themenschwerpunkt werden in den Vorlesungen weitere Literaturangaben gegeben.

Holzmann, Wangelin, Bruns

"Natürliche und pflanzliche Baustoffe", Vieweg+Teubner Verlag, 2012

Salthammer, Marutzky

**Modulverantwortliche(r):**

Kaufmann, Hermann; Prof. Dipl.-Ing.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Biogene Baustoffe (Vorlesung, 2 SWS)

Birk S, Anneser H, Kohaus M, Dietrich Z, Faber J, Huth T, Völkel A, Wolfertstetter D

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30226: Spezialthemen Computational Design II | Advanced Topics Computational Design II

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Unregelmäßig
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer Projektarbeit erbracht. Das zu behandelnde Thema variiert semesterweise und behandelt aktuelle Entwicklungen im Bereich der Informationstechnologie im Bereich der Architektur.

Im Rahmen der Projektarbeit werden während des Semesters verschiedene Meilensteine der Arbeit präsentiert. Am Semesterende wird eine Dokumentation der Ergebnisse (Broschüre, 20-30 Seiten) in analoger und digitaler Form eingereicht und präsentiert. Je nach Aufgabenstellung können ergänzenden Medien wie Renderings, Modellen oder Videos/Animationen als Abgabeleistung hinzukommen.

Anhand der Konzeption, Umsetzung und Dokumentation der Arbeiten wird überprüft, inwiefern die Studierenden in der Lage sind, Methoden des Computational Design in einem interdisziplinären Kontext auf architektonische und städtebauliche Themen und Fragestellungen anzuwenden. Dies betrifft die Einordnung, wie auch die Erarbeitung selbstständiger computergestützter Methoden, sowie deren Strukturierung, Interpretation und Repräsentation.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzung für alle Kursteilnehmer ist Offenheit und Interesse an Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Kontext. Dazu müssen die Studierenden fundierte Kenntnisse im Entwurf und dem Umgang mit etablierten Entwurfs- und Darstellungsmethoden besitzen, um computergestützte Werkzeuge aus architektonischer Sicht bewerten und in den Arbeitsprozess einordnen zu können. Grundkenntnisse im Umgang mit Rechnern sind erforderlich.

### **Inhalt:**

Im Zentrum des Moduls steht die praktische Auseinandersetzung mit interdisziplinärem Denken und der Erschließung neuer Arbeitsfelder an der Schnittstelle zu verschiedenen Disziplinen wie beispielsweise Informationstechnologie, Medieninformatik oder Betriebswirtschaft. In seminaristischer Form werden architektonische oder architekturbezogene Problemstellungen identifiziert und Themen erarbeitet um in einer kreativen Auseinandersetzung neue Lösungsansätze zu erarbeiten. Fachlich stehen mit Konzepten und Methoden des parametrischen und algorithmischen Entwerfens, Simulationsmethoden, grafisch visuellen Entwurfsumgebungen, digitalen Darstellungsmethoden und der Mensch-Maschine-Kommunikation, Themen des Computational Design sowie Ansätze des Managements, der Soziologie und des Designs im Fokus.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- komplexe Anforderungen und Konzepte im Entwurfs- und Planungsprozess zu erkennen, zu strukturieren, zu analysieren und zu präsentieren
- selbstständig Problemstellungen zu analysieren und Strategien im Umfeld des Computational Designs abzuleiten,
- computergestützte Entwurfsmethoden zu konzipieren,
- Mock-Ups und Prototypen zu entwickeln und zu implementieren,
- künftige IT- Methoden für die Entwurfsunterstützung kritisch einzuordnen

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Im Modul werden in Vorträgen die theoretische Inhalte Dozent/inn/en vermittelt und durch Expertinnen und Experten aus der Praxis angereichert. Die Einführung in Programmsysteme erfolgt in seminaristischer Form durch Dozent/inn/en. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Durch Referate werden die theoretischen Grundlagen vertieft und anhand einer architektonischen Aufgabenstellung praktisch angewandt, welche am Ende des Semesters in digitaler und analoger Form einzureichen sind.

### **Medienform:**

Im Vorlesungsteil werden die Inhalte mit Projektionen vermittelt. Die Einführung in Programmsysteme erfolgt in seminaristischer Form am PC. Die Folien der Vorträge, grundlegende Literaturquellen und weitere Vorlagematerialien werden auf der Lernplattform der TUM zur Verfügung gestellt.

### **Literatur:**

Lehrmaterial wird semesterweise im Internet ergänzend neben Grundlagenwerken zur Verfügung gestellt

- Buxton, W. (2007): Sketching User Experiences, Morgan Kaufmann 2007.
- Gharajedaghi, J. (2011): Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity. Morgan Kaufmann.
- Sawyer, K. (2008): Group Genius. New York: Basic Books

**Modulverantwortliche(r):**

Petzold, Frank; Prof. Dr.-Ing.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Spezialthemen Computational Design II (Seminar, 4 SWS)

Petzold F, Bratoev I, Förster N, Schubert G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30362: Rendertube | Rendertube

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer Projektarbeit erbracht. Im Rahmen der Projektarbeit werden während des Semesters verschiedene Darstellungen anhand der behandelten Visualisierungsmethoden erstellt und präsentiert. Am Semesterende muss eine dokumentierte Mappe mit den erarbeiteten computergestützten Darstellung in analoger und digitaler Form eingereicht und präsentiert werden. Anhand der Darstellungen wird überprüft, inwiefern die Studierenden in der Lage sind, digitale Werkzeuge zur adäquaten Darstellung und Präsentation von Architektur anzuwenden. Dies betrifft die Einordnung, wie auch die Erstellung selbstständiger Strategien zur Modelldatenerstellung, Strukturierung, Überführung sowie computergestützten Darstellung.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten grundlegende Kenntnisse im Entwurf und dem Umgang mit etablierten Darstellungsmethoden besitzen. Aufbauend darauf können computergestützte Werkzeuge aus architektonischer Sicht bewertet und in den Arbeitsprozess einordnet werden. Grundkenntnisse im Umgang mit Rechnern sind dringend erforderlich.

#### Inhalt:

Eine gute Entwurfsidee ist nur der erste Schritt zum Erfolg! Der Entwurfsgedanke muss adäquat kommuniziert werden. Neben den etablierten Medien, wie Skizze, Werkplan und physisches Modell, werden heute verstärkt digital erzeugte Medien, wie etwa Renderings oder 360 Panoramen eingesetzt. Der Schwerpunkt des Kurses liegt in der Erzeugung authentischer und überzeugender Visualisierungen mit Cinema 4D. Im Seminar wird neben einer Einführung in das Visualisierungsprogramm Cinema 4D gezeigt, wie aus dem 3D-Modell ein gutes Rendering



abgeleitet werden kann und wie dies in weiterführenden Schritten mit zum Beispiel Photoshop, weiter aufbereitet werden kann.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, digitale Werkzeuge für adäquate Darstellung / Präsentation einzuordnen und selbstständig Strategien zur Modelldatenerstellung, -strukturierung, -überführung und computergestützten Darstellung zu konzipieren:

- ... komplexe Softwaresysteme für Darstellung / Präsentation eigenständig zu erschließen
- ... Darstellungs- und Präsentationsmöglichkeiten effizient zu nutzen
- ... Qualitäten von Architektur anhand einer oder mehrere Darstellungsmethoden zu erfassen
- ... Darstellungsmittel gestalterisch, experimentell sowie konzeptionell so zu wählen, dass sie dem Betrachter einem intellektuellen, emotionalen und inhaltlichen Kontext des Entwurfs aufzeigen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Im Seminar werden in Vorträgen das nötige Wissen vermittelt und durch Expertinnen und Experten aus der Praxis angereichert. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Durch Referate werden die theoretischen Grundlagen vertieft und an Hand einer architektonischen Aufgabenstellung praktisch angewandt, welche am Ende des Semesters in digitaler und analoger Form einzureichen sind.

**Medienform:**

Im Vorlesungsteil werden die Inhalte von Lehrstuhlmitarbeiterinnen und -mitarbeitern vermittelt sowie durch Expertinnen und Experten aus der Praxis angereichert. Die Folien der Vorträge, grundlegende Literaturquellen und weitere Vorlagematerial werden auf der Lernplattform der TUM zur Verfügung gestellt.

**Literatur:**

Lehrmaterial zu den verwendeten Softwarelösungen und Grundlagenliteratur zu Methoden analoger / computergestützten Präsentation werden semesterweise im Internet zusammengestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Dr. Gerhard Schubert

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Rendertube (Seminar, 4 SWS)

Petzold F, Schubert G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30363: Algorithmic Design | Algorithmic Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer Projektarbeit erbracht. Im Rahmen der Projektarbeit werden während des Semesters interaktive Software-Prototypen anhand der behandelten Methoden erstellt und Meilensteine der Arbeit präsentiert. Am Semesterende wird eine Dokumentation der Ergebnisse (Broschüre, 20-30 Seiten) in analoger und digitaler Form eingereicht und präsentiert. Anhand von Konzeption, Umsetzung und Dokumentation der in der Projektarbeit entstandenen Prototypen wird überprüft, inwiefern die Studierenden in der Lage sind, Methoden der Informationstechnologie auf architektonische und städtebauliche Themen und Fragestellungen anzuwenden. Dies betrifft die Einordnung, wie auch die Erstellung selbstständiger Strategien zur Datenerschließung, Strukturierung, Überführung sowie deren computergestützten Interpretation und Darstellung.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden müssen fundierte Kenntnisse im Entwurf und dem Umgang mit etablierten Entwurfs- und Darstellungsmethoden besitzen, um computergestützte Werkzeuge aus architektonischer Sicht bewerten und in den Arbeitsprozess einordnen zu können. Grundkenntnisse im Umgang mit Rechnern sind dringend erforderlich.

#### Inhalt:

Für Architekten und Stadtplaner sind Rechner heutzutage selbstverständliche Arbeitsmittel. Die Vernetzung und die damit verbundene Möglichkeit, Daten weltweit unmittelbar und verlustfrei zu kommunizieren beeinflusst Planungs- und Entwurfsprozesse in immer stärkerem Maße. Im Arbeitsalltag von Architekten und Stadtplanern hängt die Fähigkeit zur Bewältigung und Kommunikation architektonischer Fragestellungen zunehmend davon ab, wie sie die Potentiale der Informationstechnologie in ihrer Arbeit umzusetzen vermögen. Diese Potentiale gehen dabei

über die heutzutage schon mit großer Selbstverständlichkeit genutzten High-End-Renderings und parametrischen Modellierwerkzeuge hinaus, die mittlerweile zum Mainstream gehören und erfolgreich Einzug in die Architekturbüros erhalten haben.

Im Modul werden Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, um Unterstützungen im Kontext von Architektur und Städtebau durch Methoden der Informationstechnologie zu identifizieren, zu entwickeln und zu formulieren. Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, Architektur mittels Algorithmen zu beschreiben, zu generieren, zu bewerten, darzustellen und zu kommunizieren. Neben den theoretischen Grundlagen werden Programmierwerkzeuge wie Processing vermittelt, um dieses Feld zu erkunden.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- erweiterte Methoden zur Informations- und Datenmodellierung für eine adäquate Darstellung einzuordnen,

- Methoden der Informations- und Datenvisualisierung effizient zu nutzen,
- Algorithmen und Datenstrukturen auf architektonische und städtebauliche Themen und Fragestellungen anzuwenden,
- Potentiale von Informationstechnologie zur Unterstützungen im Kontext von Architektur und Städtebau zu identifizieren, zu entwickeln und zu formulieren.
- Architektur bzw. architektonische Problemstellungen mittels Algorithmen zu beschreiben, zu generieren, zu bewerten, darzustellen und zu kommunizieren.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Im Modul wird in Vorträgen das nötige Wissen von Dozent/inn/en vermittelt und durch Expertinnen und Experten aus der Praxis angereichert. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Durch Referate werden die theoretischen Grundlagen vertieft und an Hand einer architektonischen Aufgabenstellung praktisch angewandt, welche am Ende des Semesters in digitaler und analoger Form einzureichen sind.

### **Medienform:**

In dem Modul werden theoretische Inhalte in Form von Vorträgen mit Projektionen gehalten. In seminaristischer Form werden die Softwarewerkzeuge am PC eingeführt. Die Folien der Vorträge, grundlegende Literaturquellen und Vorlagematerialien werden auf der Lernplattform der TUM zur Verfügung gestellt.

### **Literatur:**

Lehrmaterial wird semesterweise im Internet zur Verfügung gestellt.

### **Modulverantwortliche(r):**

Frank Petzold (info@ai.ar.tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Algorithmic Design (Seminar, 4 SWS)

Bratoev I, Petzold F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30364: Parametric Design | Parametric Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer Projektarbeit erbracht. Am Semesterende müssen eine Dokumentation der Ergebnisse (Broschüre, 20-30 Seiten), das parametrische Modell und die Präsentation in digitaler Form eingereicht und präsentiert werden. Anhand der Abgabe wird überprüft, inwiefern die Studierenden in der Lage sind, digitale Werkzeuge zur Modellierung geometrisch-parametrischer Abhängigkeiten von Architektur anzuwenden. Dies betrifft die Einordnung, wie auch die Erstellung selbstständiger Strategien zur Modelldatenerstellung, --strukturierung, --überführung sowie Beschreibung des parametrischer Ansatzes.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden müssen fundierte Kenntnisse im Entwurf und dem Umgang mit etablierten Entwurfsmethoden besitzen, um computergestützte Werkzeuge aus architektonischer Sicht bewerten und in den Arbeitsprozess einordnen zu können.

Grundkenntnisse im Umgang mit Rechnern sind dringend erforderlich.

#### Inhalt:

Kenntnisse und Fähigkeiten im Umfeld digitaler parametrischer Werkzeuge im Entwurfsprozess sind essential, um das Potential des Digitalen für die Unterstützung im Entwurfsprozess zu erschließen. Im Zentrum des Moduls steht die praktische Auseinandersetzung mit der Methodik der parametrischen Modellierung im Entwurfs- und Planungsprozess. Dies umfasst die Strukturierung von Problemstellungen, deren algorithmische Beschreibung und Abbildung in parametrischen Systemen. Anhand von verfügbaren parametrischen Softwareumgebungen, wie das 3D-Modellierungsprogramm Rhinoceros und das parametrische Plugin Grasshopper oder Autodesk Revit und Dynamo, werden die notwendigen Schritte im parametrischen

Entwurfsprozess - Strukturierung, Modellbildung und algorithmische Beschreibung - aufgezeigt und das dafür notwendige theoretische Wissen vermittelt.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- parametrische Werkzeuge und Methoden für den Einsatz im Entwurfskontext einzuordnen und zu analysieren,
- architektonische und städtebauliche Fragestellungen zu strukturieren, algorithmisch zu beschreiben und parametrische Modell abzuleiten,
- selbstständig Strategien zur Modelldatenerstellung, -strukturierung, -überführung und computergestützten Abbildung sowie Modellierung geometrischer Zusammenhänge zu erarbeiten,
- tendenzielle parametrische Softwaresysteme inkl. Algorithmen und Datenstrukturen für Entwurfsaufgaben eigenständig zu erschließen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus der Vermittlung theoretischer sowie praktischer Aspekte. In Form von Vorträgen wird das notwendige theoretische Wissen von Dozent/inn/en vermittelt und durch Expertinnen und Experten aus der Praxis angereichert. Die praktischen Fähigkeiten werden anhand verfügbarer Softwareumgebungen in Form von Übungen durchgeführt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

**Medienform:**

In dem Modul werden Inhalte in Form von Vorträgen mit Projektionen gehalten. Die Einführung in Programmsysteme erfolgt in seminaristischer Form am PC. Die Folien der Vorträge, grundlegende Literaturquellen und weitere Vorlagematerialien werden auf der Lernplattform der TUM zur Verfügung gestellt.

**Literatur:**

Lehrmaterial wird semesterweise im Internet zur Verfügung gestellt

**Modulverantwortliche(r):**

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30365: Interaktive Visualisierung | Interactive Visualization

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer interdisziplinären Projektgruppenarbeit erbracht. Während des Semesters werden schrittweise die einzelnen Phasen in der Erarbeitung interaktiver Visualisierungen durchlaufen. Am Semesterende müssen eine Dokumentation der Ergebnisse (Broschüre, 20-30 Seiten), das interaktive Modell (Games-Engine Quelltext), die Präsentation und der Screencast in digitaler Form eingereicht und präsentiert werden. Anhand der Abgabe wird überprüft, inwiefern die Studierenden in der Lage sind, digitale Werkzeuge zur adäquaten interaktiven Darstellung und Präsentation von Architektur anzuwenden. Dies betrifft die Einordnung interaktiver Visualisierungen in den Entwurfs- und Planungsprozess, sowie die selbstständige Erarbeitung von Strategien hinsichtlich Darstellungskontext, Darstellungsweise und Interaktionspotential.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden müssen fundierte Kenntnisse im Entwurf und dem Umgang mit etablierten Entwurfsmethoden besitzen, um computergestützte Werkzeuge aus architektonischer Sicht bewerten und in den Arbeitsprozess einordnen zu können. Grundkenntnisse im Umgang mit Rechnern sind dringend erforderlich.

#### Inhalt:

Die Kommunikation von Entwürfen ist ein wesentliches Tätigkeitsspektrum im Berufsleben von Architekten. Neben etablierten Darstellungsmethoden werden verstärkt computergenerierte 2D- Darstellungen sowie digital gefertigte physische Modelle genutzt. Die Digitalisierung bietet jedoch Potentiale, die heute kaum erschlossen sind. Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden Möglichkeiten der interaktiven 3D Architekturdarstellung behandelt, um Architektur virtuell dreidimensional erlebbar zu gestalten. Zudem können weitere Informationsebenen

hinzugeschaltet werden, um Entwurfsintentionen besser zu kommunizieren. In der Veranstaltung werden die einzelnen Schritte in der Konzeption und Umsetzung interaktiver Visualisierung durchlaufen, vom Storyboard, der Auswahl geeigneter Interaktions- und Navigationsmechanismen, über die adäquate Darstellungstiefe bis zur Umsetzung mittels einer Gameengine bspw. Unity 3D.

### **Lernergebnisse:**

Das Modul befähigt die Studierenden Potenziale und Grenzen interaktiver Visualisierungstechnologien im architektonischen Kontext zu analysieren sowie in kritischer Auseinandersetzung und Einordnung dieser Werkzeuge als neues Medium im Tätigkeitsspektrum der Architektur zu bewerten.

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:

- Methoden der interaktiven Visualisierung als Arbeits- und Präsentationswerkzeuge neben etablierten Mitteln der Architekturdarstellung kritisch einzuordnen,
- gestalterische, experimentelle sowie konzeptionelle digitale Werkzeuge zur Kommunikation und Darstellung architektonischer Fragestellungen einzusetzen,
- begründbare Lösungsansätze und Formulierungen von Konzepten unter den Aspekten der Informationsdarstellung und Interaktion in strukturierter Arbeitsweise zu entwickeln,
- aktuelle und tendenzielle Soft- und Hardwarelösungen einzuschätzen und zu erschließen,
- interdisziplinäre Schnittstellenkompetenzen zu entwickeln.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einem theoretischen und praktischen Teil. In Form von Vorträgen werden Dozent/inn/en die notwendigen theoretische Grundlagen zur Gestaltung von Nutzerschnittstellen, zur Informations-/Architekturdarstellung und zu Interaktionsmechanismen behandelt sowie Kenntnisse zur Programmierung interaktiver Systeme behandelt und durch Expertinnen und Experten aus der Praxis angereichert.

Die praktischen Fähigkeiten werden anhand verfügbarer Softwareumgebungen in Form von Übungen durchgeführt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt. Durch die Kommunikation mit anderen Disziplinen werden interdisziplinäre Denkwesen trainiert.

### **Medienform:**

Im Vorlesungsteil werden die Inhalte mit Projektionen vermittelt. Die Einführung in Programmsysteme erfolgt in seminaristischer Form am PC. Die Folien der Vorträge, grundlegende Literaturquellen und weitere Vorlagematerialien werden auf der Lernplattform der TUM zur Verfügung gestellt.

### **Literatur:**

Lehrmaterial wird semesterweise im Internet zur Verfügung gestellt.

### **Modulverantwortliche(r):**

Frank Petzold (info@ai.ar.tum.de)



**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de)

## Modulbeschreibung

### AR30366: Performance Based Design | Performance Based Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 20	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer Projektarbeit erbracht, diese ist in Zwischenkritiken und einer Schlusskritik zu präsentieren. Am Semesterende müssen eine Dokumentation der Ergebnisse (Broschüre, 20-30 Seiten) eingereicht werden, die aus einer Dokumentation des Projektverlaufs, einer Darstellung der selbsterörterten Problemstellung, wie auch des Lösungsansatzes und Konzeptes, einer prototypischen Implementierung und der Schlusspräsentation besteht. Anhand der Projektarbeit wird überprüft, in welcher Form der Einsatz digitaler Werkzeuge in architektonische Planungs- und Entwurfsphasen möglich und sinnvoll ist. Die Beurteilung erfolgt anhand eines Prototypen als proof of concept. In Zwischenkritiken und der ca. 10 minütigen Schlusspräsentation wird überprüft, inwiefern die eigene Arbeit im Diskurs auch gegen kritische Anmerkungen verteidigt werden kann.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden müssen fundierte Kenntnisse im Entwurf und dem Umgang mit etablierten Entwurfsmethoden besitzen, um computergestützte Werkzeuge aus architektonischer Sicht bewerten und in den Arbeitsprozess einordnen zu können.

Grundkenntnisse im Umgang mit Rechnern sind dringend erforderlich.

#### Inhalt:

Für Architekten und Stadtplaner sind Rechner heutzutage selbstverständliche Arbeitsmittel. Dank parametrischer Software lassen sich immer komplexere, gestalterisch neue Formen für den Architektorentwurf erzeugen. Neue Softwarelösungen wie etwa Grasshopper und Generative Components stehen den Architekten bei ihren Entwurfsfindungen zur Seite. Das Potential dieser Werkzeuge geht jedoch über formalistische Ansätze, d.h. der Erzeugung beliebiger Freiformen weit hinaus.

Ziel des Moduls ist es, das Potential parametrischer Entwurfssoftware bei Analyse und Modellierung einzelner Entwurfs-elemente auszunutzen. Es werden IT-Konzepte erarbeitet, um beispielsweise Fragen zur energetischen, räumlichen, statischen, finanziellen, baurechtlichen „Performance“ des Entworfenen zu untersuchen und zu bewerten.

Das Modul vermittelt Kenntnisse und Fähigkeiten zur Analyse der Planungs- und Entwurfsphasen, der eigenständigen Untersuchung relevanter Anforderungen an potentielle IT-Lösungsansätze sowie der konzeptionellen Erarbeitung, wie auch der prototypischen Umsetzung von ausgewählten Kernthemen. Im Fokus stehen eigenständig entwickelte IT-Lösungen zur Unterstützung bei Entwurfs- und Planungsarbeiten.

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- Potentiale und Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Werkzeuge für komplexe Problemstellungen im Kontext architektonischer Planungs- und Entwurfsphasen zu erkennen,
- identifizierte Problemstellung analytisch zu bearbeiten und aufbauend Anforderungen an ein IT-Konzept zu formulieren,
- eigenständiges Lösungskonzept ausgehend der definierten Anforderungen zu definieren und zu erstellen,
- relevante Konzeptbausteine zu erkennen und diese prototypisch als IT-Lösung umzusetzen,
- konzeptionelle Entscheidungen im kritischen Diskurs, aber auch programmiertechnische Fähigkeiten zu reflektierend und Gegenargumente fachkundig zu widerlegen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die theoretischen Inhalte und programmiertechnische Grundlagen werden von Dozent/inn/en in Inputveranstaltung vermittelt und durch Expertinnen und Experten aus der Praxis angereichert. Im praktischen Teil erfolgen Analyse und Erarbeitung potentieller Konzeptfelder und Bereiche in Gruppenarbeit bzw. in Workshopsessions. Die Konkretisierung der Anforderungen, das Erarbeiten eines Konzeptes, wie auch die prototypische Implementierung erfolgen in selbstständiger Bearbeitung.

Ergänzt durch selbständige Recherche von Literatur und Referenzmethoden erschließen die Studierenden nötiges Wissen und wissenschaftlich fundierte Grundlagen zur Untermauerung ihrer vorausgesagten Problemstellungen. Wöchentliche Besprechungen sowie mehrere Präsentationen im Lauf des Semesters fördern Diskurs und Reflektion zur eigenen Arbeit und bieten die Gelegenheit, die Verteidigung der Arbeit gegen Kritik einzuüben.

### **Medienform:**

In dem Modul werden theoretischen Inhalte und programmiertechnische Grundlagen in Form von Vorträgen mit Projektionen gehalten. Der praktische Teil erfolgt in seminaristischer Form am PC. Die Folien der Vorträge, grundlegende Literaturquellen und Vorlagematerialien werden auf der Lernplattform der TUM zur Verfügung gestellt.

**Literatur:**

Lehrmaterial wird semesterweise im Internet zusammengestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Dr.-Ing. Gerhard Schubert, Dipl.-Ing. Nils Seifert

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Performance Based Design (Seminar, 4 SWS)

Petzold F, Schubert G, Förster N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30402: Architectural Design Thinking | Architectural Design Thinking

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer Projektarbeit erbracht. Diese gliedert sich in 5 Arbeitspakete: Kontext & Komplexität, Problemumschreibung, Aufbau Narrativ und Bedeutung, Systemkonzept & Systementwurf und die finale Präsentation mit einzureichendem Pitch-Report. Mit den Arbeitspaketen, die anhand eines individuell gewählten Themas im „Built Environment“ bearbeitet werden, weisen die Studierenden nach, dass sie eine komplexe Problemstellung formulieren, deren Kontext erfassen, strukturiert aufbereiten und Lösungskonzepte entwerfen können. Zwischen den Arbeitspaketen werden Übungen in Gruppen durchgeführt, die einzelne Fragestellungen der Vorlesungen aufgreifen. Sie werden analog, visuell, interaktiv und am Flip-Chart bearbeitet sowie präsentiert.

Jedes Arbeitspaket ist mithilfe von Flip-Chart, Projektor mit analogen und digitalen Medien zu bearbeiten und in 2 bis 5-minütigen Präsentation mit anschließender Diskussion im Plenum vorzustellen. Für die Abschlusspräsentationen sind je 10 Minuten vorgesehen. Dabei schulen die Studierenden unterschiedliche Präsentationstechniken, können ihr Kommunikationsverhalten zielgerichtet einsetzen bzw. anpassen, und im direkten Austausch Fragen, Kommentare oder Querbezüge zu den weiteren Arbeiten des Kurses diskutieren.

Die Abschlussdokumentation der Projektaufgabe wird in Form eines „Pitch-Reports“ erbracht, und dient dem Nachweis, dass die durchgeführten Prozessschritte und in den Einzelpaketen erarbeitete Ergebnisse konsistent zusammengefasst werden können.

#### Gruppenarbeiten:

Kleinere Übungen während des Kurses in Gruppen von 3-4 Studierenden

#### Individualarbeiten:

5 Arbeitspakete mit Präsentation zu einem individuellen Thema während des Kurses; diese dienen als Anwendung und Weiterführung der Kursinhalte, sowie der Entwicklung eines eigenständigen Bearbeitungsschwerpunktes.

Aufgabe 1: Kontext & Komplexität Aufgabe 2: Problemumschreibung  
Aufgabe 3: Aufbau Narrative und Bedeutung Aufgabe 4: Systemkonzept & Systementwurf  
Aufgabe 5 / Endabgabe: Finale Präsentation mit Abgabe Pitch-Report inkl. Systementwurf und Prototypenkonzept.

Präsentation am Board, Flip-Chart, Projektor mit analogen und digitalen Medien abhängig von der zu bearbeitenden Aufgabe im jeweilig gewähltem Thema. Aufgaben 1 und 2 werden meist visuell analog bearbeitet, Aufgaben 3 bis 5 werden digital als Präsentation, Animation oder Prototyp erstellt.

Der Pitch-Report als PDF setzt sich aus Executive Summary, visuellen und diagrammatischen Beschreibung von Kontext, Konzept, Prototypenskizze sowie Implementierungsidee und -konzept, Literatur- und Quellenverzeichnis zusammen.

Geprüft werden die Bearbeitung der jeweiligen Arbeitspakete nach Tiefe der Fragestellung und Zukunftsorientierung, nach grafischer Vermittlung, nach kritischem Hinterfragen und nach konsistenter Darstellung. Der Pitch-Report wird nach Grad des Unkonventionellen, Konsistenz, grafischer und textlicher Ausarbeitung sowie nachvollziehbar dargestellter Konzeptidee bewertet.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

abgeschlossenes Bachelorstudium in Architektur, Design, Nachhaltigkeit, Bauingenieurswesen

#### **Inhalt:**

Fähigkeiten und Eigenschaften von Architekten eignen sich in besonderer Weise für die Entwicklung innovativer Ideen und nachhaltig-relevanter Konzepte in Bereichen außerhalb des klassischen Gebäudentwurfes. Während Management- und Industrial Design Thinking-Ansätze an Grenzen stoßen, radikal Neues zu entwickeln, findet sich im architektonischen Denken Potential, neue Systeme und Formen für Unternehmen und Gesellschaft zu entwerfen. Mit „Architectural Design Thinking“ können Entscheidungsprozesse in frühen Phasen von Projekten und Initiativen beeinflusst werden. Das Modul in englischer Sprache führt in Forschung und Praxis zu Design Thinking und Innovation ein und erläutert, in welchen Bereichen sich Architectural Design Thinking und Architectural Programming unterscheidet. Das Seminar zeigt auf, wie Architekten sich jenseits vom Gebäudeentwurf in Phase Null interdisziplinär mit Management, IT und weiteren Gebieten vernetzen können. Die Studierenden lernen komplexe Kontexte zu erfassen, visuell und verbal ihre Präsentationsfähigkeiten zu stärken und Konzepte zu entwickeln für ihre künftigen Aufgaben in der gebauten Umwelt. Themen sind Zukunft der Arbeit, Mobilität, Smart Cities, Nachhaltigkeit, Produktion und Digitalisierung der Bauindustrie. Sie verbinden dabei Denken und Werkzeuge der Architektur mit Ansätzen des Managements und Designs, und schließen ihre entwickelten Konzepte mit einem „Pitch-Report“ ab.

### **Lernergebnisse:**

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Teilnehmer die Synthese-, System- und Innovationspotentiale des architektonischen Denkens. Die Studierenden sind in der Lage, Kontexte aktueller und zünftiger Herausforderungen der gebauten Umwelt umfassend zu verstehen und mit visuellen Methoden sowie Werkzeugen der Architektur zu analysieren und darzustellen (u.a. Graphic Recording, Visual Mapping, Cards, Diagrams, 3D Modelling etc.). Sie können systemisches Denken anwenden, interdisziplinäre und co-kreative Arbeitsweisen anwenden und Grundlagen der Innovationsforschung sowie des Innovationsmanagements in ihre zu entwickelnden Projekte integrieren.

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls komplexe Sachverhalte strukturieren, Problemstellungen hinterfragen und daraus mittels neu gelernter Methoden eigenständige und verantwortungsvolle Ideen entwickeln. Sie sind befähigt, diese in neue Konzeptionen und Lösungsansätze zu überführen, die jenseits eines Gebäudeentwurfes liegen, und Prototypenskizzen zu entwerfen. Sie können außerdem im Rahmen des Moduls vermittelte Präsentationstechniken einsetzen und ihr Kommunikationsverhalten zielgerichtet den einzelnen Arbeitspaketen anpassen. Die Studierende sind in der Lage, durchgeführte Prozessschritte und erarbeitete Ergebnisse konsistent zusammenzufassen und in eine Gesamtdokumentation als "Pitch-Report" darzustellen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Der Kurs ist auf die aktive Teilnahme der Studierenden ausgelegt, die sowohl in Diskussionsrunden sowie kleineren Gruppenarbeiten Inhalte und mögliche Themenrichtungen des Kurses erarbeiten. Die Vorlesungen zu den einzelnen Arbeitspaketen wechseln sich mit den individuellen Beiträgen bzw. Präsentationen der Studierenden ab. Es wird sowohl mit Projektor und Videobeiträgen gearbeitet, als auch am Flip-Chart, mit Karten oder weiteren analog- visuellen Elementen. Die Beiträge der Studierenden werden vor den Studierenden präsentiert und diskutiert, um konstruktiv die einzelnen Individualprojekte weiterentwickeln zu können. Die Lehrmaterialien sowie weiterführende Literatur und Online-Medien werden über moodle zur Nachbereitung und Integration in die einzelnen Projekte bereitgestellt.

### **Medienform:**

Folien, Blog, FlipChart, Adobe Creative Suite, Karten

### **Literatur:**

Literaturangaben und -ausgabe während des Kurses

### **Modulverantwortliche(r):**

Christos Chantzaras

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Architectural Design Thinking (Seminar, 4 SWS)

Chantzaras C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### AR30417: Robotische Fabrikation in der Architektur | Robotic Fabrication in Architecture

#### Grundlagen der Roboterfabrikation

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form von schriftlichen Übungsaufgaben erbracht. Im Zentrum des Seminars Grundlagen der Roboterfabrikation steht die Vermittlung von konzeptionellen sowie praktisch technischen Grundlagen der digitalen bzw. der robotischen Fabrikation in der Architektur. Im Seminar werden essentielles theoretisches und praktisches Basiswissen für computerunterstützte integrierte Entwurfs- und Fertigungsprozesse vermittelt, sowie die generelle Nutzung von Robotertechnologien diskutiert. Die behandelten Grundlagen werden an Hand von Übungen praktisch vertieft. In dieser soll nachgewiesen werden, dass wichtige Lehrinhalte und funktionelle Zusammenhänge verstanden werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Seminar setzt Grundkenntnisse im wissenschaftlichen Arbeiten voraus. Grundkenntnisse der Software Rhino und Grasshopper, sowie der Programmierung in Python sind von Vorteil.

#### Inhalt:

Das Seminar legt den Schwerpunkt auf grundlegende Methoden des digitalen, parametrischen und algorithmischen Entwerfens sowie der damit verbundenen robotischen Fertigungstechniken und setzt Anreize für das Erlernen grundlegende Computerkenntnisse in diesem Themenfeld. Basierend auf einfachen Beispielen wie dem robotischen Bauen von Mauerwerk lernen Studierende die Grundlagen des parametrischen und algorithmischen Entwerfens mit der Software Rhino und Grasshopper, sowie der Programmiersprache Python. Studierende lernen den theoretischen Hintergrund und die grundlegenden Implementierungsdetails grundlegender Datenstrukturen und -algorithmen sowie die Lösung realer Probleme mithilfe des COMPAS-

und COM-PAS\_FAB-Frameworks und anderer Open-Source-Bibliotheken. Mittels vorhandener Robotersysteme des “Augmented Fabrication Labs” können Entwürfe aus dem Seminar prototypisch umgesetzt werden.

### **Lernergebnisse:**

Die angestrebten Lernergebnisse umfassen

- den theoretischen Hintergrund grundlegender Datenstrukturen zu verstehen,
- die Grundprinzipien des algorithmischen Entwurfs anzuwenden,
- grundlegender Versionen der gängigen Algorithmen in Bezug auf Architekturgeometrie und Roboterfertigung zu implementieren,
- gängige CAD-Tools als Schnittstellen zu selbst implementierten Lösungen anzuwenden, und
- den Umfang und die Relevanz von computergestützten Methoden für die Architekturforschung und -praxis zu verstehen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Seminar besteht aus einer Reihe von Vorlesungen und Übungseinheiten, mehreren Tutorials und projekt-bezogenen Übungen.

Die Themen umfassen:

- Einführung in die Python-Programmierung
- Einführung in das Open-Source-Framework COMPAS (<https://compas-dev.github.io/>) und COM-PAS\_fab ([https://gramaziokohler.github.io/compas\\_fab/latest/](https://gramaziokohler.github.io/compas_fab/latest/))
- Einführung in Geometrieverarbeitung, Datenstrukturen, Roboterprogrammierung und Schnittstellen
- Domänenspezifische Fallstudien aus dem Bereich der Architekturgeometrie und der Roboterfabrikation

### **Medienform:**

### **Literatur:**

Literaturangaben werden zu Beginn des Semesters zur Verfügung gestellt.

### **Modulverantwortliche(r):**

Kathrin Dörfler [kathrin.doerfler@tum.de](mailto:kathrin.doerfler@tum.de)

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Robotische Fabrikation in der Architektur (Seminar, 4 SWS)

Dörfler K, Atanasova L, Dielemans G, Fleckenstein J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30453: Neue Horizonte des Städtebaus | New Fields in Urban Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung erbracht. Die Studierenden weisen darin nach, dass sie ihr Wissen zu dem jeweiligen interdisziplinären Themenbereich in seiner Beziehung zum Städtebau erweitern können. Bewertet wird die Ausarbeitung in Form eines Booklets inklusive schriftlicher und visueller Ausarbeitung, deren Ergebnisse in einer Abschlusspräsentation mit digitaler Präsentation vorzustellen sind. Das Booklet beinhaltet die Identifizierung eines relevanten Aspekts des im Seminar erarbeiteten Themas, die Entwicklung von Hypothesen, deren Ausarbeitung durch relevante Fallstudien und die Wahl eines plausiblen Ansatzes, der in Form eines Projekts entwickelt wird.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Das Seminar richtet sich an Studierende aller Fachrichtungen, die sich für zukünftige Veränderungen der Städte und damit verbundenen erweiterte Tätigkeitsfelder des Städtebaus interessieren. Grundkenntnisse zu städtebaulichen Fragestellungen sind nicht notwendig, ein hohes Interesse an diesen Fragestellungen aber schon.

#### Inhalt:

Das interdisziplinäre Modul beschäftigt sich mit der Frage, welche technischen Entwicklungen unsere Städte in den nächsten Jahrzehnten entscheidend verändern könnten und wie darauf in interdisziplinären Zusammenschlüssen reagiert werden kann. Im Seminar werden aktuelle Ideen aus der Grundlagenforschung, die noch nicht vollständig in den städtebaulichen Diskurs eingebettet sind, in eine Erkundungs-, Diskussions- und Prototyping-Ebene eingebracht. Im ersten Drittel des Kurses wird zum jeweils spezifisch definierten Thema über die Bereitstellung von Literatur sowie über Fachvorträge gemeinsames Basiswissen aus unterschiedlichen disziplinären Blickwinkeln aufgebaut. Im zweiten Teil des Seminars wird dieses Wissen durch Fallstudien

vertieft, die eine anwendungsbezogene Perspektive einbringen, als Vorbereitung für den dritten Teil des Seminars, in dem prototypische Projektvorschläge in Gruppen von 2-4 Studenten getestet werden.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, städtebauliche Fragestellungen in einem interdisziplinären Projektteam zu erschließen, zu diskutieren und in einem fiktiven Projekt synthetisierend umzusetzen und diskutierbar zu machen. Sie verstehen grundsätzliche Fragen des Städtebaus, bezogen auf zukünftige Entwicklungen unserer Städte, insbesondere hinsichtlich technologischer Fragestellungen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul wird in mehreren Besprechungen oder Präsenzveranstaltungen durchgeführt, bestehend aus Einführung, Input und angeleiteter Teamarbeit zur Projektentwicklung durch Präsentationsterminen.

**Medienform:**

Zeichnerische und graphische Darstellungen, schriftliche Exposés, digitale Medienformen (Präsentationen als pdf / powerpoint)

**Literatur:**

Literaturangaben werden dem jeweiligen Thema angepasst und auf der Webseite der Professur und/oder im Moodle veröffentlicht

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Ben Boucsein [Boucsein@tum.de](mailto:Boucsein@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Precision Landscapes (New fields in Urban Design (supported by DesignFactory) (Seminar, 4 SWS)

Boucsein B, Fettahoglu Özgen E, Bar-Sinai K, Shaked T

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR72047: Green Typologies - MA | Green Typologies - MA [GTYPE\_MA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Das Modul wird in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung geprüft. Anhand der Qualität der inhaltlichen Recherchen wird überprüft, inwieweit die Studierenden ein Verständnis für freiräumliche und architektonische Phänomene und Hybride Strukturen entwickelt haben.

Die gemeinsamen Diskussionen der Inhalte mit der Lehrperson, dienen der Überprüfung der allgemeinen Trittfestigkeit im Bereich Grüne Typologien. Die in Einzelarbeit entstandene Ausarbeitung (15-25 Seiten) veranschaulicht, ob die Studierenden vegetative und raumbezogene Konzepte analysieren und grafisch aufbereiten können. Die Einzelarbeit bildet die Grundlage für die Benotung.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten Interesse an Themen der Freiraumgestaltung und an ökologischen Fragestellungen (Mikroklima, Wasserhaushalt etc.) durch die Teilnahme an entsprechender Lehrveranstaltungen vorweisen können.

#### Inhalt:

Im Zentrum des Moduls Green Typologies steht die Auseinandersetzung mit neuen architektonischen und freiräumlichen Typologien, die sich durch eine innovative Verwendung von Pflanzen und Elementen der Raumbildung auszeichnen. Behandelte Themenschwerpunkte:

- Raumkonzeption
- Vegetationskonzept
- Konstruktion und Technik
- Vegetationsverwendung und Vegetationstechnik
- Hybride Strukturen (Natur-Technik; Stadt-Landschaft; Architektur-Freiraum)

- Zeitlichkeit, Prozess, Transformation
- Kontext (räumlich, sozial, ökologisch)
- Nutzung und Programmatik
- Verhältnis von Öffentlichkeit und Privatheit
- Lebensraum und Aufenthaltsqualität
- Biodiversität

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, neue freiräumliche und architektonische Phänomene und Hybride Strukturen zu verstehen. Es ist ihnen möglich, dieses Wissen vor dem Hintergrund räumlicher, technischer, gesellschaftlicher und ökologischer Zusammenhänge anzuwenden. In einem nächsten Schritt können sie vegetative und raumbezogene Konzepte systematisch analysieren, grafisch-zeichnerisch abstrahieren und bewerten. Die Studierenden sind fähig grobe Einschätzungen über Entwicklungen mit den thematischen Schwerpunkten zu Zeitlichkeit, Prozess und Transformation abzugeben. Darauf aufbauend ist es ihnen möglich, eigenständig architektonisch-freiräumliche Ansätze zu entwickeln und diese logisch mit rhetorischer Sicherheit und professionell präsentieren zu können.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul fußt auf verschiedenen methodischen Ansätzen. Die Vermittlung von Grundlagenwissen und einem allgemeinen thematischen Überblick in Form von Inputvorträgen, die gegebenenfalls durch Gastvorträge ergänzt werden. Die Ergebnisse, die im Selbststudium über angeleitete inhaltliche Recherchen erarbeitet wurden, werden in einem seminaristischen Teil in der Gruppe mit Betreuung der Lehrperson diskutiert. In betreuter Einzelarbeit oder Gruppenarbeit (maximal zwei, bis drei Studierende) werden grafisch-zeichnerische Analysen, Aufarbeitungen erstellt und eigene Ansätze entwickelt. Die Zwischenstände werden regelmäßig zusammen mit der Lehrperson in der Gruppe präsentiert, um die Zielsetzung zu schärfen. Nach einer umfassenden Präsentation der Ergebnisse und anschließender Diskussion der Inhalte mit der Lehrperson und der Gruppe, folgt eine Ausarbeitung einer Dokumentation in Einzelarbeit.

### **Medienform:**

Die behandelten Inhalte, die Folien der Vorträge auch die der Gastvorträge externer Fachleute, grundlegende Literaturquellen und alle weiteren Grundlagen werden auf der Lernplattform der TUM bzw. per Mail zur Verfügung gestellt.

### **Literatur:**

### **Modulverantwortliche(r):**

Ferdinand Ludwig

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Green Typologies (digital tools for living architecture design) (Seminar, 4 SWS)

Shu Q

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR72048: Green Technologies MA | Green Technologies MA [GTECH\_MA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung des Moduls Modulprüfung ist eine wissenschaftliche Ausarbeitung mit konzeptionellem und analytischem Teil. Diese textliche und zeichnerische Ausarbeitung in Form einer Studienarbeit dient dem Nachweis über Lernergebnissen des Moduls wie z.B. die Analyse komplexer Vegetationskonzepte als integraler Bestandteil grüner Architekturen oder die Konzeption blau-grüner Infrastrukturen als Teil eines städtischen Klimawandelanpassungskonzepts. . Begleitet wird diese durch eine Präsentation mit Diskussion, um die kommunikative Kompetenz des Präsentierens von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten Interesse an Themen der Freiraumgestaltung und an ökologischen Fragestellungen (Mikroklima, Wasserhaushalt etc.) durch die Teilnahme an entsprechender Lehrveranstaltungen zeigen.

#### Inhalt:

Im Zentrum des Moduls Green Technologies steht die Auseinandersetzung mit grünen Technologien, d.h. mit Bautechniken, bei denen Pflanzen eine zentrale Rolle als funktionale wie raumbildende und gestalterische Elemente spielen.

Mögliche Themenschwerpunkte sind :

- Haltungen zu „Grüner Architektur“
- Entwerfen mit Wachstumsprozessen
- Vegetationstechnik



- Bauwerksbegrünung
- Grüne und blau-grüne Infrastruktur
- Baubotanik
- (Stadt)klima und (Stadt)ökologie

### **Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- wichtige Begriffe im Themenfeld grüner Technologien zu definieren.
- die vermittelten Grundlagen grüner Architektur und Infrastruktur wiederzugeben.
- die Zusammenhänge von städtischem Wassermanagement, Vegetationsverwendung und Stadtklima zu erkennen, zu verwenden und zu diskutieren.
- Die Prozesse „Bauen“ und „Wachsen“ in ihrer Unterschiedlichkeit benennen und als hybride Konzepte diskutieren zu können.
- passende Vegetationskonzepte für Bauaufgaben im Feld „grüner Architekturen“ auszuwählen.
- das erarbeitete Wissen zu grünen Technologien auf unterschiedlichen Maßstäben anzuwenden, um Projekte eigenständig analysieren und eigene Konzepte entwickeln zu können.
- Die erarbeiteten Analysen und/oder Konzepte textlich und zeichnerisch adäquat darzustellen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul gliedert sich in zwei methodische Teile:

- Die Vermittlung von Grundlagenwissen Fachwissen und spezifischen einem allgemeinen thematischen EinÜberblick erfolgt in Form von Vorlesungen, die gegebenenfalls durch Gastvorträge ergänzt werden. Anhand von Beispielprojekten wird ein tieferes Verständnis für ausgewählte Aspekte der Thematik vermittelt.
- Über Selbststudium wird in Einzel- oder Gruppenarbeit in Form von angeleiteten inhaltlichen Recherchen und textlichen sowie tiefgehenden zeichnerischen Analysen und/oder anhand der exemplarischen Erarbeitung von komplexen Konzepten das Fachwissen vertieft. Die Zwischenstände werden regelmäßig zusammen mit der Lehrperson in der Gruppe präsentiert und diskutiert, um die Zielsetzung zu schärfen.

### **Medienform:**

Folienpräsentationen, Handzeichnung, CAD, Power-Point, Adobe Creative Suite

### **Literatur:**

### **Modulverantwortliche(r):**

Ferdinand Ludwig

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Green Technologies (Lebende Architektur) (Seminar, 2 SWS)

Ludwig F, Well F

Green Technologies (Lebende Architektur) (Vorlesung, 2 SWS)

Ludwig F, Well F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR72053: Erneuerbare Energien und Landschaftsästhetik | Renewable Energies and Landscape Aesthetics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung ist eine wissenschaftliche Ausarbeitung. Das Thema ist eigenständig zu wählen. Der Schwerpunkt soll auf eigenen Überlegungen zum Thema Landschaftsästhetik liegen, d.h. die technischen Aspekte Erneuerbarer Energien sind nur knapp so darzulegen, wie sie für die Landschaftsästhetik von Belang sind. Die Ausarbeitung kann die Aspekte der Landschaftsästhetik kritisch diskutieren und/oder entwerferisch konzipieren (z. B. in Form von Skizzen). In jedem Fall sollen nicht (überwiegend) Positionen Dritter wiedergegeben, sondern eine eigene Position entwickelt und argumentativ unterlegt werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfahrung im planerischen und entwerferischen Konzipieren von Raumstrukturen, z.B. durch erfolgreiche Teilnahme an Projekten

#### Inhalt:

"Die Vorlesung besteht aus den Inhalten: 1 Energiegeschichte der Landschaft 2 Landschaftstheorie 3 Landschaftsästhetik 4 Ökologische Grundfragen der Energiegewinnung 5 Kunst und Design der Erneuerbaren Energien 6 Gesetzliche Grundlagen 7 Landschaftsstrukturanalyse 8 Theorien und Prinzipien der Planung 9 Windenergie und Landschaft 10 Solarenergie und Landschaft 11 Biomasse und Landschaft  
Das Seminar besteht aus Einzelbetreuungen zum Thema und Fortschritt der Ausarbeitung. Soweit das Seminar in Verbindung mit einer Exkursion angeboten wird, besteht diese aus einer mehrtägigen Studienfahrt in Regionen in denen sowohl fossile wie erneuerbare Energieträger die Landschaft prägen."

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, aufbauend auf die planerischen und entwerferischen Vorkenntnisse und die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse zu den physikalischen/ökologischen und räumlichen Rahmenbedingungen der Erneuerbaren Energien, den Grundregeln der Landschaftsästhetik sowie von spezifischen Methoden der Landschaftstrukturanalyse eine schriftlich und/oder entwerferisch dargelegte Konzeption der Ordnung von Anlagen oder Kulturen erneuerbarer Energien in der Landschaft zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrveranstaltungen im Modul sind eine Vorlesung (Präsenzzeit) und ein Seminar, das auch als mehrtägige Exkursion angeboten werden kann (Präsenzzeit). Die Ausarbeitung erfolgt in Eigenarbeit unter Angebot von bis zu zwei Betreuungsterminen (fakultative Präsenzzeit).

**Medienform:**

Folienpräsentationen, Exkursion

**Literatur:**

Script zur Vorlesung, FAQ zur Ausarbeitung

Schöbel, Sören: Windenergie und Landschaftsästhetik. Berlin 2012

Schöbel, Sören: Renewable Energies - Landscapes of Reconciliation? In: Topos 70/2010 (mit Andreas Dittrich)

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Sören Schöbel-Rutschmann

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Erneuerbare Energien und Landschaftsästhetik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Schöbel-Rutschmann S [L], Schöbel-Rutschmann S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU52018: Wechselwirkungen von Raum- und Verkehrsplanung | Interactions of Land-use and Transport

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Beschreibung der Studien-/Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer 60-minütigen, schriftlichen Klausur erbracht.

Das Ziel der Prüfung ist der Nachweis, dass die Wechselwirkungen von Siedlungsstruktur und Verkehr verstanden wurden. Die Studierenden sind in der Lage, Strategien der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung zu bewerten und Konzepte für ein nachhaltiges Verkehrsnachfragemanagement zu entwickeln.

Die Beantwortung der Verständnis- und Anwendungsaufgaben erfordert eigene Formulierungen und den Transfer des erworbenen Wissens.

In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

- Verkehrsangebot, Verkehrsnachfrage, Verkehrsauswirkungen
- Wechselwirkungen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehr
- Erreichbarkeit
- Regionale Flächennutzungs- und Verkehrskonzepte
- Räumliche Planungsinstrumente
- Nahmobilität
- Mobilitätsmanagement, Verkehrsnachfragemanagement

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- Wechselwirkungen zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsnachfrage zu verstehen,
- Strategien zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage zu bewerten und
- Konzepte für ein nachhaltiges Verkehrsnachfragemanagement zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation, bei der auch stets die Gelegenheit zur Diskussion gegeben ist. Des Weiteren findet eine Halbtagesexkursion statt, die die Zusammenhänge zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsplanung vor Ort verdeutlicht. Zu einzelnen Themen werden Gastreferenten geladen. Zur Semestermitte wird eine 30-minütige Testklausur geschrieben. Die Testklausur ist freiwillig und wird nicht benotet.

**Medienform:**

PowerPoint-Präsentation, Tafel, wissenschaftliche Aufsätze, Gastbeiträge.

**Literatur:**

Bertolini, Luca. 2017. Planning the mobile metropolis. Transport for people, places and the planet. Palgrave.

Gehl, Jan. 2010. Cities for people. Island Press.

**Modulverantwortliche(r):**

Wulfhorst, Gebhard; Prof. Dr.-Ing.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Interactions of land-use and transport (Vorlesung, 2 SWS)

Wulfhorst G [L], Wulfhorst G, Kinigadner J, Jehle U

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU62051: Suffizienz im Bauwesen | Sufficiency in Architecture and Engineering

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis setzt sich aus der wissenschaftlichen Ausarbeitung mit abschließender Präsentation der Ergebnisse zusammen, wobei die Präsentation mit 20 % in die Gesamtnote eingeht.

Mit der wissenschaftlichen Ausarbeitung und der zugehörigen Präsentation weisen die Studierenden nach, dass sie die unterschiedlichen Aspekte der Suffizienz verstanden haben und anwenden können. Darüber hinaus sollen eingeständig Strategien und Lösungsansätzen zum Thema Suffizienz im Bauwesen erarbeitet werden können.

Die wissenschaftliche Ausarbeitung wird auf Moodle hoch geladen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Was bedeutet Suffizienz? Suffizienz als Lebensziel? Welche Rolle spielt Suffizienz im Bauwesen? Diese und weitere Fragestellungen zielen auf einen der Kernbereiche des Nachhaltigkeitsgedankens - nicht nur im Bauwesen - ab. Im Rahmen des Seminars wird daher untersucht, welche Bedeutung der Begriff „Suffizienz“ für unsere Lebensqualität und den hierbei entstehenden Ressourcenverbrauch hat. Es werden Grundlagen und verschiedene Aspekte der Suffizienz bzw. des Nachhaltigkeitsgedankens im Bauwesen von Vertretern aus verschiedenen Fachrichtungen (Natur-, Ingenieur- und Geisteswissenschaften) diskutiert und in Bezug zu aktuellen Entwicklungen und Planungen gesetzt. Neben grundlegenden Aspekten werden aktuelle Ergebnisse aus Forschung und Praxis im Bereich der Suffizienz vorgestellt und im Rahmen der Studienarbeit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer vertieft.

### Struktur/Inhalte:

Teil 1: Im Rahmen der im Seminars durchgeführten Vorträge werden von Vertretern aus verschiedenen Fachbereichen folgende Themen vor dem Hintergrund des Suffizienzgedankens vorgestellt und diskutiert:

- Philosophie
- Wirtschaft
- Soziologie
- Technik
- Ingenieurwesen
- Architektur / Landschaftsarchitektur
- ..

Die Inhalte und Themen werden in Form einer Vorlesung vermittelt. Dabei wird anschaulich mit Grafiken, Bildern, Kurzfilmen gearbeitet. Zusätzlich werden interessante Artikel, Literaturempfehlungen auf die Website zum Download bereit gestellt.

Teil 2: Im zweiten Teil des Seminars erfolgt eine intensive Weiterbearbeitung ausgewählter Themenbereiche durch die Studierenden sowie eine Vertiefung spezieller Bereiche durch den Besuch von Veranstaltungen oder Exkursionen

### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach dem Abschluss der Lehrveranstaltung in der Lage, die Inhalte der Suffizienzidee zu verstehen und auf ihre spätere berufliche Tätigkeit im Bereich der Konzeption, Planung und Umsetzung von Quartieren und Gebäuden anzuwenden.

### Lehr- und Lernmethoden:

Das Module besteht aus einem Seminar. Das Seminar besteht zum einen aus Vorträgen von ExpertInnen aus verschiedenen Fachbereichen aus Forschung und Praxis. Diese Vorträge sollen die Studierenden für das Thema sensibilisieren, zur inhaltlichen Auseinandersetzung anregen und ihnen Einblicke in das Themengebiet der Suffizienz aus verschiedenen Fachperspektiven geben. Zum anderen besteht das Seminar aus aktivierenden Lehrmethoden, die Präsentationen der Studierenden, Diskussionen, Recherchen und Gruppenarbeiten beinhaltet. Somit wird das eigenständige Erarbeiten von Strategien und Lösungsansätzen gefördert.

Darüber hinaus werden auch Exkursionen bzw. Besuche relevanter Veranstaltungen angeboten. Dieses Format dient der erweiterten Wissensvermittlung über den Rahmen der TUM hinaus.

### Medienform:

PowerPoint, Skript, Filme, Übungsblätter

### Literatur:

Fuhrhop, Daniel (2015): Verbiestet das Bauen! Eine Streitschrift. 2. Auflage. München: oekom Verl. oekom e. V. (Hg.) (2013): Politische Ökologie. Suffizienz als Schlüssel zu mehr Lebensglück und Umweltschutz. Oekom e.V. München: Oekom-Verl. (Politische Ökologie, 135).  
Stengel, Oliver (2010): Suffizienz. Dissertation. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.  
Welzer, Harald (2013): Selbst denken. Eine Anleitung zum Widerstand. 5. Aufl. Frankfurt am Main: Fischer



**Modulverantwortliche(r):**

Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Suffizienz im Bauwesen (Seminar, 4 SWS)

Lang W [L], Hernández Chamorro A, Lang W, Schwing K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### **BGU62057: Sonderthemen des nachhaltigen Städtebaus | Special Topics in Sustainable Urbanism [IDP Urban]**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Der Leistungsnachweis ist eine Projektarbeit und besteht aus der Bearbeitung eines Städtebauentwurfs im Neubau oder Bestand im Kontext der nachhaltigen Quartiersentwicklung. Die Projektarbeit wird in der Gruppe durchgeführt.

Mit der abschließenden Präsentation sollen die Studierenden zeigen, dass sie den wissenschaftlichen Erarbeitungsprozess ihrer Planungs-/Gebäudekonzeptes sowie die wesentlichen Erkenntnisse anschaulich und in komprimierter Form vorstellen können. Die Ergebnisse der jeweiligen Arbeitsabschnitte werden in Zwischen- bzw. Abschlusspräsentationen den Gästen, Dozent\*innen und Professor\*innen vorgestellt.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

#### **Inhalt:**

Das Seminar soll die Studierenden auf Herausforderungen der realen Planungssituationen vorbereiten und ihnen die wesentlichen Prozesskenntnisse und Werkzeuge zur Bewältigung der Aufgabe in einem Planungsteam, bestehend aus ca. 5 interdisziplinären Studierenden pro Gruppe, vermitteln.

Im Seminar IDP Urban werden die städtebaulichen Grundlagen auf Quartiersebene erarbeitet. Es sollen bestehende Stadträume analysiert werden und hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit bewertet werden. Dabei wird das Wissen aus begleitenden Seminaren und Vorlesungen angewendet werden. Den Rahmen der Aufgabenstellung bildet eine zu entwickelnde Vision für das Quartier in der Zukunft. In interdisziplinären Gruppen wird diese Vision als städtebauliches Konzept für

eine zukunftsfähige und nachhaltige Entwicklung des Quartiers umgesetzt. Im darauffolgenden Semester wird diese Lösung dann vertiefend auf Gebäude- und Detailebene ausgearbeitet. Das Ziel der Bearbeitung ist es positive städtebauliche Grundlagen für eine ressourcenschonende, emissionsarme und sozial verträgliche Entwicklung zu entwickeln. Das ganzheitliche Konzept umfasst u.a. die Themenbereiche: städtebauliche und architektonische Gestaltung, soziale Nachhaltigkeit, Mobilität, Energiekonzept, Grüne und Blaue Infrastruktur und Ökologie. Die Ergebnisse der jeweiligen Arbeitsabschnitte werden in Zwischen- bzw. Abschlusspräsentationen den Gästen, Dozent\*innen und Professor\*innen vorgestellt.

### **Lernergebnisse:**

Nach dem Besuch des Seminar IDP Urban sind die Studierenden in der Lage städtebauliche Konzepte auf Quartiersebene zu erarbeiten. Es sollen bestehende Stadträume analysiert werden und hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit bewertet werden. Dabei wird das Wissen aus begleitenden Seminaren und Vorlesungen angewendet werden. Den Rahmen der Aufgabenstellung bildet eine zu entwickelnde Vision für das Quartier in der Zukunft. In interdisziplinären Gruppen wird diese Vision als städtebauliches Konzept für eine zukunftsfähige und nachhaltige Entwicklung des Quartiers umgesetzt. Im darauffolgenden Semester wird diese Lösung dann vertiefend auf Gebäude- und Detailebene ausgearbeitet.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Seminar mit interaktiven Workshops, Exkursionen und Präsentationen

### **Medienform:**

### **Literatur:**

Bott, H., Grassl, G. C., & Anders, S. (2014). Nachhaltige Stadtplanung: Konzepte für nachhaltige Quartiere. [München]: Detail.

Ekarde, F. (2016). Theorie der Nachhaltigkeit: Ethische, rechtliche, politische und transformative Zugänge - am Beispiel von Klimawandel, Ressourcenknappheit und Welthandel (2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage). Baden-Baden: Nomos.

Friedman, T. L. (2009). Hot, flat, and crowded: Why we need a green revolution--and how it can renew America (Release 2.0, updated and expanded ; 1st Picador ed.). New York: Picador/Farrar, Straus and Giroux.

Heck, H.-D., & Meadows, D. L. (1972). Dennis Meadows [u.a.] Die Grenzen des Wachstums (The limits to growth, dt.).

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to cradle: Remaking the way we make things (First edition). New York: North Point Press.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (1992). [Hauptband] (6. Aufl.). Die neuen Grenzen des Wachstums : die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen / Donella H.

Meadows: A. Stuttgart: Dt. Verl.-Anst.

### **Modulverantwortliche(r):**

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

IDP Urban (Sonderthemen des nachhaltigen Städtebaus) (Seminar, 2 SWS)

Lang W [L], Schade C, Schwering K, Staudt J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU62058: Praxisorientierte Aspekte des nachhaltigen Städtebaus | Practice-oriented Aspects of Sustainable Urbanism [PANS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Eigenständige Erarbeitung von Strategien und Lösungsansätzen, die zu Semesterende in Form einer Präsentation vor Ort dargestellt werden. Durch die Prüfung in Form eines Vortrags sollen die Studentierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, sich aktuellen Forschungsthemen über einen Zeitraum von einem Semester zu beschäftigen und kritisch auseinander zu setzen. Dabei wird auf verschiedene Fragestellungen aus Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung sowie den Themenfeldern Energie-, Wasser und Mobilität eingegangen und diese forschungsbezogen angewandt und bewertet.

In Interaktion mit den Prüfenden sollen typische Problemstellungen ergebnisorientiert analysiert werden und die Lösungswege in einen sinnvollen Zusammenhang gebracht werden.

Die Form des mündlichen Leistungsnachweises ermöglicht dabei iterative Fragestellungen mit steigender Komplexität und das individuelle Eingehen auf die Studierenden, wodurch eine realistische Einschätzung bezüglich der im Rahmen des Moduls erlangten Kompetenzen ermöglicht wird.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Teilnahme an der Lehrveranstaltung Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung

#### Inhalt:

Das Modul nimmt direkten Bezug auf das Arbeitsfeld des Lehrstuhls für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen (ENPB). Hierzu gehören entsprechende Fragestellungen aus den Bereichen Gebäudebestand sowie Neubau, Städtebau, Energieversorgung, Ressourcenverbrauch, Kreislaufwirtschaft im Bauwesen, Klimawandel und –anpassung.

Das Seminar beinhaltet das Thema Nachhaltigkeit in Architektur, Stadt und Landschaftsplanung in europäischen Städten und dient der aktiven Exkursionsvorbereitung zur praxisorientierten Analyse des nachhaltigen Städtebaus vor Ort in ausgewählten europäischen Städten.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme sind die Studierenden aufgrund der vertieften, eigenständigen Auseinandersetzung mit spezifischen Einzelaspekten des nachhaltigen Städtebaus in der Lage, die gewonnenen Erkenntnisse in ihrer zukünftigen Tätigkeit anzuwenden.

Darüberhinaus können die Teilnehmer die gewählten Einzelthemen bzw. –aspekte in den Gesamtzusammenhang der nachhaltigen Stadtplanung einordnen und die Bedeutung für das eigene Handeln erkennen. Eine gesamtheitliche Sicht- und Handlungsweise wird gefördert.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Seminar „Praxisorientierte Aspekte des nachhaltigen Städtebaus“ baut auf der Lehrveranstaltung „Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung“, die im Wintersemester stattfindet, auf. Im Wintersemester wird ein Nachhaltigkeitsführer zu einer europäischen Stadt erarbeitet, mit dem Ziel diesen im Sommersemester weiter zu ergänzen, und die Stadt eine Woche lang zu besuchen. Die Exkursion wird in interdisziplinären Teams durch fachspezifische Recherche und koordinierende Workshops von den Studierenden vorbereitet und vor Ort mit Präsentationen und Besichtigungen aktiv mitgestaltet. Durch die Exkursion erhalten die Studierenden den praktischen Bezug zu den wissenschaftlich erarbeiteten Themen und erwerben neue Kompetenzen durch ergänzende Fachvorträge und Besichtigungen vor Ort.

**Medienform:**

Präsentationen, Video

**Literatur:**

Hegger, Manfred ; Fuchs, Matthias ; Stark, Thomas ; Zeumer, Martin: Energie Atlas : Nachhaltige Architektur. Berlin: Walter de Gruyter, 2007.

Kaltschmitt, Martin ; Streicher, Wolfgang ; Wiese, Andreas: Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2013.

Lenz, Bernhard ; Schreiber, Jürgen ; Stark, Thomas: Nachhaltige Gebäudetechnik : Grundlagen - Systeme - Konzepte. Berlin: Walter de Gruyter, 2010.

Gehl, Jan; Städte für Menschen; Jovis 2015

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Werner Lang

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### **BGU62060: Baubiologie. Prinzipien des gesunden und nachhaltigen Planens und Bauens | Building Biology. Principles of Healthy and Sustainable Planning and Building**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Einmalig
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 30	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Die Modulprüfung wird in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung in Zweiergruppen mit einer dazugehörigen 10-15 minütigen Präsentation der Ergebnisse abgenommen. Die Ausarbeitung dient der Anwendung gelernter baubiologischer Prinzipien zum Raumklima mit einem Schwerpunktthema entsprechend der Studienrichtung oder Präferenz. Während des Semesters werden Mid Term Leistungen als freiwillige Übungen abgefragt. In Gruppen bearbeiten die StudentInnen dabei Aufgaben im Rahmen von Ökobilanzen/Zertifizierungen und einer Exkursion. Die Ergebnisse dieser Übungen werden mit 5-10 minütigen Präsentationen dargestellt. Ziel ist Kompetenzen von Studenten höherer Semester im neuen Kontext anzuwenden und jüngeren Semestern die eigenständige Anwendung der Lehrinhalte zu ermöglichen. Die Ergebnisse fließen als Bonus mit 30% in die Gesamtbewertung der Leistungen der StudentInnen ein.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

keine

#### **Inhalt:**

Es werden Raumklimafaktoren und bauphysikalische Zusammenhänge von Baustoffen, sowie die Innenraumluft belastende Faktoren chemischer, mikrobiologischer und elektrobiologischer Art vermittelt. Ferner werden die Prinzipien des gesunden und nachhaltigen Bauens und Planens durch Vermittlung von geeigneten Bauweisen und Baustoffen sowie entsprechender technischer

Ausrüstung von Bauwerken erläutert. Ergänzt wird dieses durch die Vermittlung von Elementen ressourcenschonenden Bauens und Ökobilanz- bzw. Kreislaufwirtschaftskriterien.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die StudentInnen in der Lage:

- das Raumklima beeinflussende Faktoren zu benennen
- den Einfluß von Faktoren auf die Innenraumluft zu verstehen
- eine sinnvolle Materialauswahl für geringe Innenraumluft-Belastungen zu treffen
- Planungsprinzipien für eine gesunde und nachhaltige, baubiologisch empfohlene, Bauweise (Baustoffe und Konstruktionen), und technische Ausstattung (Elektroinstallation, HLS-Systeme), anzuwenden
- Baustoffe zu analysieren und nach ihrer raumklimatischen Wirkung zu bewerten

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesung/Vortrag zur Vermittlung vom Lehrstoff in Kombination mit

aktivierenden Lernmethoden: Aktives Erarbeiten von Lehrinhalten durch - Aktivierung des Vorwissens in Form von Präsentationen selbsterarbeiteter Inhalte oder Kurzprotokolle

- Übungen als Hausarbeiten zum Anwenden von Lehrinhalten und zur Wiederholung in Form von Präsentationen oder Kurzreferaten

- Selbststudium zur Erarbeitung und Vorbereitung von Prüfungsleistungen

Sowie Exkursion:

- Zur anschaulichen Darstellung der baubiologischen Bauweise wird ein Leuchtturmprojekt besucht

### **Medienform:**

Präsentationsprogramme, wie Powerpoint

### **Literatur:**

Wege zum gesunden Bauen, Holger König, ökobuch Verlag, 9. Auflage 1998

Baubiologie in Frage und Antwort, Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit (Herausgeber), IBN-Verlag, 6. Auflage, September 2008

Lehmbau Regeln, Hrsg. Dachverband Lehm e.V. Vieweg + Teubner Verlag, 3. Auflage, 2009

Gesund und Ökologisch Bauen, Beate Rühl, Blottner Verlag, 2010

Lehm im Innenraum, Achim Pilz (Hrsg.) Fraunhofer IRB Verlag, 1. Auflage, 2010

Cradle to Cradle, Michael Braungart, William McDonough, Taschenbuch Piper Verlag, 2013

Handbuch Lehmbau, Gernot Minke, ökobuch Verlag, 8. Auflage 2012

Mit Sicherheit gesund bauen, Peter Bachmann, Matthias Lange (Hrsg.) Springer Vieweg Verlag, 2. Auflage, 2013

Stress durch Strom und Strahlung, Wolfgang Maes, IBN-Verlag, 6. Auflage, Mai 2013

Baubiologische Haustechnik, Frank Hartmann, VDE-Verlag, 2014

Biologisch bauen, renovieren, wohnen, Herbert Artelt, Reimer Verlag, August 2014

Einfach. Jetzt. Machen! Rob Hopkins, oekom Verlag, 2. Auflage 2014

Handbuch Strohballenbau, Gernot Minke, Benjamin Krick, ökobuch Verlag 3. Auflage, 2014

Gebaute Erde – Gestalten & Konstruieren mit Stampflehm, Martin Rauch, Edition Detail, 2015



Neues Bauen mit Holz, Marc Wilhelm Lennartz, Susanne Jacob-Freitag, Birkhäuser Verlag, November 2015

Reduzierung hochfrequenter Strahlung im Bauwesen: Baustoffe und Abschirmmaterialien, Peter Pauli, Dietrich Moldan, VDB Berufsverband deutscher Baubiologen e.V. 2015

StadtLandschaften, Christoph Bijok, IBN-Verlag, 2015

Bauen mit Holz. Wege in die Zukunft, Hermann Kaufmann, Winfried Nerdinger (Hrsg.), Prestel, 2016

Lehm und Kalkputze, Irmela Fromme, Uta Herz, ökobuch Verlag, 3. Auflage 2016

Ökologisches Baustoff-Lexikon, Wolfgang Linden, Iris Marquardt, VDE-Verlag, 4. Auflage 2017

Baubiologie. Kriterien und architektonische Gestaltung, Nurgül Ece, Birkhäuser Verlag 2018

Gesundes Bauen und Wohnen. Baubiologie für Bauherren und Architekten, Petra Lidl, Bettina Rühm, DVA 2019

Zeitschrift Wohnung + Gesundheit, Deutschland <https://baubiologie-magazin.de>

Zeitschrift IBO magazin, Österreich <https://www.ibo.at/wissensverbreitung/ibomagazin-online/>

Zeitschrift Baubio, Schweiz <http://www.baubio.ch/baubiologie/baubiologie-journal/>

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. Werner Lang [sekretariat.enpb.bgu@tum.de](mailto:sekretariat.enpb.bgu@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU62062: TUM.stadt | TUM.city

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfleistung des Moduls besteht aus einer Klausur (90 Minuten) und einer freiwilligen Mid-Term-Leistung in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung. Mit der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie das theoretische Wissen zu "City and Water" wiedergeben können, die fachübergreifenden Wechselwirkungen verstehen und im Einsatz sind diese zu bewerten.

Die wissenschaftliche Ausarbeitung besteht aus einer schriftlichen Arbeit (ca. 12 Seiten) und einer abschließenden Präsentation. Die Studierenden bearbeiten ein gewähltes Thema im Bereich "City and well-being" vertieft. Hierbei zeigen die Studierenden, dass die fachübergreifenden Aspekte einer gesunden Stadt verstanden wurden und wie diese analysiert, interpretiert und angewendet werden können. Mit der mündlichen Präsentation der wissenschaftlichen Ausarbeitung werden die Inhalte und Ergebnisse vorgestellt.

Die Note der wissenschaftlichen Ausarbeitung kann bei bestandener Klausur zur Verbesserung der Note mit 33% auf die Gesamtnote angerechnet werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Participation in the lecture TUM.stadt.

#### Inhalt:

Die Lehrveranstaltung ist auf die Vorlesungsinhalte ausgerichtet. Welche ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Herausforderungen stellen sich an Städte hinsichtlich Klimawandel und Nachverdichtung? Wie können Lösungsansätze interdisziplinär entwickelt werden? Wie sehen die Schnittstellen/Begegnungen aus den unterschiedlichen Fachrichtungen zum Thema City&Water aus?

Diese und weitere Fragestellungen zielen auf die Kernbereiche einer lebenswerten Stadt ab und hierzu ist die interdisziplinäre Vernetzung und Zusammenarbeit von Planern, Ingenieuren, Natur-, Gesellschafts-, Wirtschafts- sowie Lebenswissenschaftlern notwendig.

Im Rahmen des Seminars werden folgende Inhalte bearbeitet:

- Identifikation der Vernetzung von Ingenieuren Architekten, Natur-, Gesellschafts-, Wirtschafts- sowie Lebenswissenschaftlern
- Erforschung von neuem, interdisziplinärem Grundlagenwissen
- Erforschung von Schnittstellen/Synergien und Widersprüchen zum Thema Stadt durch unterschiedl. Fachrichtungen
- Identifikation, Analyse und ggf. Weiterentwicklung der relevanten städtischen Systeme
- Impulse für die Transformation unserer Lebensumfelder
- Entwicklung neuer Forschungsfragen
- Entwicklung neuer interdisziplinärer Lösungsansätze
- Praktische Übung im fachübergreifenden Arbeiten

Die Inhalte und Themen werden in Form von Vorträgen vermittelt, die im Seminar durch die Betreuung der Fachexperten vertieft werden. Dabei wird anschaulich mit Grafiken, Bildern, Kurzfilmen gearbeitet. Zusätzlich werden interessante Artikel, Literaturempfehlungen über Moodle zum Download bereit gestellt.

Inhaltliche Voraussetzungen

(erwartete Kenntnisse)

Teilnahme an der Vorlesung TUM.stadt.

Ziel

(erwartete Lernergebnisse und erworbene Kompetenzen)

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die fachbezogenen und fachübergreifenden Wechselwirkungen (Synergien, Potenziale, Widersprüche) zum Thema "City & Water" zu bewerten.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die fachbezogenen und fachübergreifenden Wechselwirkungen (Synergien, Potenziale, Widersprüche) zu City and well-being zu bewerten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Seminar baut auf der Vorlesung TUM.stadt auf. In der Vorlesungsreihe sind Expert\*innen aus interdisziplinären Fachbereichen eingebunden. Die Vermittlung der Lehrinhalte der Vorlesung erfolgt durch Tandem-Vorträge. Diese Vorträge sollen die Studierende für das Thema "City & Water" sensibilisieren, zur inhaltlichen Auseinandersetzung anregen und ihnen Einblicke in das Themengebiet aus verschiedenen Fachperspektiven geben. Das anschließende Seminar wird von den Assistent\*innen aus der vorangegangenen Vorlesung und den Initiator\*innen von TUM.stadt betreut. Hierbei sollen die Studierenden u.a. in Form von Gruppenarbeiten, Vor-Ort-Begehungen mit dem Thema „Begegnung-Stadt“ sensibilisiert werden, um Zusammenhänge, wie z.B. Bäume

zur Verschattung, Dichte, Hitze, Stress,... oder Wasser als Gestaltungsmittel, Lebensmittel, Medium für Freizeit und Gesundheit oder Naturgefahr aktiv und bewusst zu erfahren. Durch die gewonnenen Erkenntnisse sind in der Theorie Lösungswege durch die Studierenden zu entwickelt.

**Medienform:**

PowerPoint Präsentation, Live-Feedback, Tafelarbeit, Video

**Literatur:**

- Wang, Xiaochang C.; Fu, Guangtao (2021): Water-Wise Cities and Sustainable Water Systems: Concepts, Technologies, and Applications: IWA Publishing.
- Grant, Gary (2016): The Water Sensitive City. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
- Haass, Heiner (2010): StadtWasser. Wasserkonzepte in der Stadtplanung. Stuttgart: Fraunhofer-IRB-Verl. (StadtGestaltung).
- Russell, James S.: The Agile City. Building Well-being and Wealth in an Era of Climate Change. Washington DC, 2011.
- Bott, H., Grassl, G.C., & Anders, S. (2014). Nachhaltige Stadtplanung: Konzepte für nachhaltige Quartiere. [München]: Detail.
- Ekardt, F. (2016). Theorie der Nachhaltigkeit: Ethische, rechtliche, politische und transformative Zugänge - am Beispiel von Klimawandel, Ressourcenknappheit und Welthandel (2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage). Baden-Baden: Nomos.
- Friedman, T. L. (2009). Hot, flat, and crowded: Why we need a green revolution--and how it can renew America (Release 2.0, updated and expanded ; 1st Picador ed.). New York: Picador/Farrar, Straus and Giroux.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (1992). [Hauptband] (6. Aufl.). Die neuen Grenzen des Wachstums: die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen / Donella H. Meadows: A. Stuttgart: Dt. Verl.-Anst.

**Modulverantwortliche(r):**

Markus Disse markus.disse@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU62063: TUM.stadt - Vorlesungsreihe | TUM.city - Lecture Series

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Anhand von Verständnisfragen in einer schriftlichen Klausur (90 Minuten) wird überprüft, inwiefern die Studierenden sich das theoretische Grundlagenwissen zu "City & Water" angeeignet haben, die fachübergreifende Wechselwirkungen verstehen und im Einsatz sind diese zu bewerten. Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen. Dabei wird der in der Vorlesungsveranstaltung vermittelte Inhalt unter Zeitdruck und ohne Hilfsmittel abgefragt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Welche ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Herausforderungen stellen sich an Städte hinsichtlich Klimawandel und Nachverdichtung? Wie können Lösungsansätze interdisziplinär entwickelt werden? Wie sehen die Schnittstellen/Begegnungen aus den unterschiedlichen Fachrichtungen zum Thema City&Water aus?

Diese und weitere Fragestellungen zielen auf die Kernbereiche einer lebenswerten Stadt ab und hierzu ist die interdisziplinäre Vernetzung und Zusammenarbeit von Planern, Ingenieuren, Natur-, Gesellschafts-, Wirtschafts- sowie Lebenswissenschaftlern notwendig.

Im Rahmen der Vorlesung werden folgende Inhalte bearbeitet:

- Identifikation der Vernetzung von Ingenieuren, Architekten, Natur-, Gesellschafts-, Wirtschafts- sowie Lebenswissenschaftlern
- Erforschung von neuem, interdisziplinärem Grundlagenwissen

- Erforschung von Schnittstellen/Synergien und Widersprüchen zum Thema Stadt durch unterschiedl. Fachrichtungen
- Identifikation, Analyse und ggf. Weiterentwicklung der relevanten städtischen Systeme
- Impulse für die Transformation unserer Lebensumfelder
- Entwicklung neuer Forschungsfragen
- Entwicklung neuer interdisziplinärer Lösungsansätze

Im Rahmen der Vorlesung werden Vertreter\*innen aus verschiedenen Fachbereichen folgende Themen vorgestellt und diskutieren:

- Urbane Flussrenaturierung
- Urbane grüne Infrastruktur
- Klimawandel
- Hochwasserresilienz
- Schwammstadt
- Real Estate
- Urbane Landwirtschaft
- Siedlungswasserwirtschaft
- Wasserrechte - Wassermanagement
- Wasserqualität in Megacities
- Blau-grüne Städte in Deutschland

Innerhalb der speziellen Themen werden auch folgende allgemeine Themen adressiert:

- Stadt
- Landschaft
- Soziologie
- Regionalplanung
- Gesundheit
- Wasser/Abwasser
- Schadstoffe
- Energie
- Wirtschaftswissenschaften
- Recht
- Klimawandel
- Naturgefahren
- Ökologie

Die Inhalte und Themen werden in Form von Vorträgen vermittelt. Dabei wird anschaulich mit Grafiken, Bildern, Kurzfilmen gearbeitet. Zusätzlich werden interessante Artikel, Literaturempfehlungen über Moodle zum Download bereit gestellt.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage die fachbezogenen und

fachübergreifenden Wechselwirkungen (Synergien, Potenziale, Widersprüche) zu "City & Water" zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul setzt sich aus einer Vorlesungsreihe zusammen.

In der Vorlesungsreihe sind Expert\*innen aus interdisziplinären Fachbereichen eingebunden. Die Vermittlung der Lehrinhalte der

Vorlesung erfolgt durch Tandem-Vorträge. Diese Vorträge sollen die Studierende für das Schwerpunktthema "City & Water" sensibilisieren,

zur inhaltlichen Auseinandersetzung anregen und ihnen Einblicke in das Themengebiet aus verschiedenen Fachperspektiven geben.

**Medienform:**

PowerPoint Präsentation, Live-Feedback, Tafelarbeit, Video

**Literatur:**

Wang, Xiaochang C.; Fu, Guangtao (2021): Water-Wise Cities and Sustainable Water Systems: Concepts, Technologies, and Applications: IWA Publishing.

Grant, Gary (2016): The Water Sensitive City. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

Haass, Heiner (2010): StadtWasser. Wasserkonzepte in der Stadtplanung. Stuttgart: Fraunhofer-IRB-Verl. (StadtGestaltung).

Russell, James S.: The Agile City. Building Well-being and Wealth in an Era of Climate Change. Washington DC, 2011.

Bott, H., Grassl, G.C., & Anders, S. (2014). Nachhaltige Stadtplanung: Konzepte für nachhaltige Quartiere. [München]: Detail.

Ekardt, F. (2016). Theorie der Nachhaltigkeit: Ethische, rechtliche, politische und transformative Zugänge - am Beispiel von Klimawandel, Ressourcenknappheit und Welthandel (2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage). Baden-Baden: Nomos.

Friedman, T. L. (2009). Hot, flat, and crowded: Why we need a green revolution--and how it can renew America (Release 2.0, updated and expanded ; 1st Picador ed.). New York: Picador/Farrar, Straus and Giroux.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (1992). [Hauptband] (6. Aufl.). Die neuen Grenzen des Wachstums: die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen / Donella H. Meadows: A. Stuttgart: Dt. Verl.-Anst.

**Modulverantwortliche(r):**

Markus Disse markus.disse@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BV000075: Immobilienmanagement I | Real Estate Management I

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 60	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 30	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Grundprinzipien und Zusammenhänge in der Immobilienwirtschaft verstanden und die Methoden der Investorenrechnung, der Projektsteuerung, des Facility Managements und des Portfoliomanagements bewertet werden können.

Aktueller Hinweis angesichts des eingeschränkten Präsenzbetriebs auf Grund der CoViD19-Pandemie: Sofern die Rahmenbedingungen (Hygiene-, Abstandsregeln etc.) für eine Präsenzprüfung nicht vorliegen, kann gemäß §13a APSO die geplante Prüfungsform auf eine online-gestützte schriftliche oder mündliche Fernprüfung umgestellt werden. Die Entscheidung über diesen Wechsel wird möglichst zeitnah, spätestens jedoch 14 Tage vor dem Prüfungstermin durch die Prüfungsperson nach Abstimmung mit dem zuständigen Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

In der Vorlesung erfolgt eine Einführung in den Immobilienbereich mit folgenden Themen:

- Rechtliche Grundlagen
- Nutzungstypen von Immobilien
- Wertermittlungsverfahren
- Investorenrechnung
- Projektentwicklung / Projektsteuerung
- Facility Management



- Aktives Portfoliomanagement

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die Grundprinzipien in der Immobilienwirtschaft einschließlich der Zusammenhänge zwischen Nutzungsart und Lagekriterien zu verstehen. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, Methoden der Investorenrechnung, der Projektsteuerung, des Facility Managements und des Portfoliomanagements zu veranschaulichen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Als Lehrformat werden Vorlesungen abgehalten. Darin kommen die Lehrmethoden Vorträge und Präsentationen zur Anwendung, Diese dienen dazu, den Studierenden das Verständnis für die Grundprinzipien und Methoden des Immobilienmanagements verständlich zu machen. Die Studierenden profitieren dabei von der beruflichen Erfahrung des Dozenten und illustrierten Praxisbeispielen. Die Lehrmethoden sind auf die Lernaktivitäten Materialrecherche, Studium von Literatur und Auswendiglernen ausgerichtet.

**Medienform:**

Präsentationsfolien und -dokumente

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Florian Siegert (florian.siegert@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Immobilienmanagement 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Stützer H ( Bendzko T )

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BV000082: Immobilienfinanzierung | Financing of Real Estate [ImmoFin]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60. (ggf. auch als elektronische Fernprüfung)

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Grundlagen der Immobilienfinanzierung, Kreditarten; Kreditsicherungspraxis; Refinanzierung; Pfandbriefsystem; Kreditrisiko; Strukturen der Immobilienfinanzierung; Verbriefung von Forderungen; Reits

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

**Medienform:**

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos

**Literatur:**

Skript zur Vorlesung

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Bing Zhu (bing.zhu@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Immobilienfinanzierung (Vorlesung, 2 SWS)

Zhu B [L], Zhu B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BV130003: Redevelopment von Bestandsimmobilien | Reinvigorating existing buildings [Redev]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60. (ggf. auch als elektronische Fernprüfung)

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Nachhaltige Gebäudekonzepte, Klassifizierung von Bestandsimmobilien, Lebenszyklus, Nutzungs-/Umnutzungskonzepte, Bauen unter Betrieb, Innerstädtisches Bauen, Stakeholderanalyse, Logistische Konzepte, Qualitätsmanagement/-sicherungssysteme

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

**Medienform:**

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos

**Literatur:**

Skript zur Vorlesung

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Bing Zhu(Bing.Zhu@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Redevelopment von Bestandsimmobilien (Vorlesung, 2 SWS)

Zimmermann J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### **BV550009: Projekt- und Unternehmensprozesse in der Bauwirtschaft | Advanced Management of Business Processes in Construction [Prj&UntProz\_BAU]**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Zweimestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Prüfungsdauer (in min.): 90.

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Keine

#### **Inhalt:**

Schlüsselfertiger Hoch- und Ingenieurbau:

Schlüsselfertiges Bauen und Leistungsbeschreibung; Planungsverlagerung; Bausoll/Bauist; Vertragsarten; GU-Vertrag; Projektstruktur, Planungsprozesse im SF-Bau; Risikomanagement; Bürgschaften, und Versicherungen; Angebotsbearbeitung; Vertragsverhandlungen, Projektmanagement; Änderungsmanagement; Planung von Ein- und Auszahlungen; Dokumentation; Projektabschluss: Abnahme und Gewährleistung; Mängelhaftung

Geschäftsprozessmanagement in der Bauwirtschaft:

Geschäftsprozesse; Organisationsstruktur; Marktbearbeitung und Akquisition; Risikomanagement, Juristisches Projektmanagement; Personalmanagement; Rechnungswesen, Finanzbuchhaltung,

Kostenrechnung; Einkaufsprozesse; Operative Unternehmenssteuerung; Unternehmensplanung; Balanced Scorecard; Strategische Unternehmensführung

**Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrinhalte werden durch Vorlesungen vermittelt. In integrierten betreuten Übungen bzw. Tutorien wird der Stoff an Beispielen in Interaktion mit den Studierenden vertieft. Bezüge zur Berufspraxis werden auch durch Gastdozenten hergestellt.

**Medienform:**

Skript, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos, Exkursionen

**Literatur:**

Skript zur Vorlesung

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Konrad Nübel (konrad.nuebel@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Schlüsselfertiger Hoch- und Ingenieurbau (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Nübel K [L], Nübel K

Geschäftsprozessmanagement in der Bauwirtschaft (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Nübel K [L], Nübel K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### **BV550010: Seminar Unternehmerringenieur in der Bauwirtschaft | Seminar Entrepreneurship in Construction [SemUI\_BW]**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2011/12

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 150	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Prüfungsdauer (in min.): 60. (ggf. auch als elektronische Fernprüfung)

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur in der die Studierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, die gelehrten Inhalte nicht nur zu verstehen, sondern die Methoden anzuwenden, deren Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die Ansätze weiterzuentwickeln. Hilfsmittel werden dazu nicht zugelassen. Zur Lösung der Aufgaben sind teils eigene Formulierungen erforderlich, teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten. Als Midterm-Leistung fließt darüber hinaus eine Wissenschaftliche Ausarbeitung mit 25% Gewichtung in die Bewertung ein.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Modul Projekt- und Unternehmensprozesse in der Bauwirtschaft (BV550009)

#### **Inhalt:**

Abschlussseminar der Vertiefungsrichtung Bauprozessmanagement zur Ausarbeitung und Diskussion aktueller Themen der Bauwirtschaft auf der Basis ausgewählter wissenschaftlicher Literatur wie Forschungsberichten, Dissertationen und wissenschaftlichen Arbeiten.:

Vergleich bauvertraglicher Regelungsmechanismen (VOB, NEC, FIDIC); Bauvertragliche Regelungswerke, Auswirkungen der Globalisierung auf die Auswahl standardisierter Vertragsbedingungen; Optimierungspotentiale internationaler Projektorganisationen; Partnering bei Bauprojekten; Kompetenzwettbewerbs bei Partnerschaftsmodellen; Optimierungspotentiale in Funktionalausschreibungen; Steuerung von Gestaltungsplanungsänderungen auf internetbasierten IT-Plattformen; Einfluss der Projektorganisation auf Kenngrößen der Planung; Dienstleister



Bauwirtschaft - Leistungsfähigkeit oder Produkte im Wettbewerb? Grundsätzlich unterschiedliche Ziele von Bauherren und Bauunternehmen; Theoretische Kooperationsmodelle und deren Implikation auf die Bauausführung.

**Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die Lehrinhalte zu verstehen, anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie in ihrer späteren Berufspraxis einschlägige Sachverhalte analysieren und bewerten sowie entsprechende Aufgabenstellungen lösen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul wird als Seminar abgehalten und beinhaltet Vorlesungen über die Lehrinhalte sowie seminaristische Diskussionen. Die selbstständige Erarbeitung von einschlägigen Themen auf der Basis aktueller wissenschaftlicher Literatur ist ein wesentlicher Bestandteil des Moduls.

**Medienform:**

Aktuelle Literatur, "Power Point"-Präsentation, z.T. Tafelbild, Videos, Exkursionen

**Literatur:**

Aktuelle wissenschaftliche Literatur zu den jeweiligen Themen

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Konrad Nübel (konrad.nuebel@tum.de)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Seminar Unternehmergebiet (Seminar, 2 SWS)

Nübel K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### **BV620003: Wechselwirkungen zwischen Nachhaltigkeit und Baukultur | Interaction between Sustainability and Building Culture [WNB]**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Die Prüfungsleistung ist die betreute Erarbeitung einer wissenschaftlichen Ausarbeitung (ca. 20 S.) in Teams von 2-3 Studierenden, die über Moodle hoch geladen wird.

Durch die Analyse von Beispielprojekten innerhalb Ihres gewählten Themas weisen die Studierenden dabei nach, dass ihnen die Kriterien von Nachhaltigkeit und Baukultur in Gänze vertraut sind. Die anschließende Untersuchung der Wechselwirkungen, wie z.B. Synergien und Konflikte zwischen Nachhaltigkeit und Baukultur zeigt die Fähigkeit einer vertieften, strukturierten Auseinandersetzung mit deren vielfältigen und bisweilen widerstreitenden Anforderungen.

Ihre Kompetenz zur Beurteilung der Implementierung von baukulturellen Aspekten und Nachhaltigkeitsanforderungen weisen die Studierenden durch eine differenzierte argumentative Darlegung nach.

Die wissenschaftliche Ausarbeitung wird zu Semesterende in einer Präsentation (20 min.) vorgestellt, um die kommunikative Kompetenz des Vortragens wissenschaftlicher Untersuchungen sowie resultierender Argumentationslinien zu überprüfen.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Teilnehmer sollten erste Erfahrung im Bereich Entwerfen oder Ausführung von Bauprojekten im Rahmen ihres Studiums gemacht haben. Inhalte der Vorlesung "Grundlagen des nachhaltigen Bauens" sollten den Studierenden geläufig sein.

#### **Inhalt:**

Inhalte:

- Geschichte der Nachhaltigkeit im Bauwesen
- Beurteilungskriterien für Nachhaltigkeit

- Was ist Baukultur? Beurteilungskriterien von Baukultur und architektonisch-räumlicher Qualität
- Wechselseitiger Einfluss von Nachhaltigkeit und Baukultur
- Nachhaltigkeit im Bauwesen anderer Kulturen (z.B. Einfluss des Klimas oder lokaler Faktoren auf Bauformen)
- Analyse des Ist-Zustandes in Europa (z.B. Wettbewerbsergebnisse mit dem Thema Nachhaltigkeit, gebaute Beispielprojekte)
- Beweggründe, Nachhaltigkeit als Entwurfskriterium einzusetzen (z.B. die PR-Wirksamkeit von "grün")
- "Nimby" - not in my backyard: Nachhaltigkeit in der Praxis
- Strategien, Nachhaltigkeit und Baukultur in Einklang zu bringen

### **Lernergebnisse:**

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Bedeutung von Nachhaltigkeit als Entwurfskriterium zu diskutieren
- die Verantwortung der planerischen Fachdisziplinen für die Qualität der Bauten zu erkennen und die Möglichkeiten planerischer Einflußnahme im Kontext der integralen Planung zu beschreiben
- die Entwicklung der Identität traditioneller und vernakulärer Baukulturen aus technischen und klimatischen Anforderungen eines Landes oder einer Region zu verstehen
- Kriterien zur Beurteilung von Baukultur zu erklären und auf Projektbeispiele anzuwenden
- Nachhaltigkeitsaspekte im Entwurfsprozess zu implementieren unter Berücksichtigung der baukulturellen Auswirkungen
- Zielkonflikte und Synergien zwischen Baukultur und Nachhaltigkeit zu untersuchen
- an Projekten im Hoch- und Tiefbau den Zusammenhang zwischen den Anforderungen der Nachhaltigkeit und deren Auswirkungen auf die Baukultur zu analysieren und das Projekt unter diesen Aspekten zu beurteilen

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem Seminar.

Die Vorlesung schafft die inhaltlichen Grundlagen, indem sie theoretisches Fachwissen vermittelt und Einblicke in aktuelle Entwicklungen gibt. Fachexperten ergänzen als Gastreferenten die Vorlesung, um die Praxisnähe und Anwendung zu veranschaulichen. Indem sie verschiedene Blickwinkel auf die Anforderungen aus Nachhaltigkeit und Baukultur repräsentieren, fördern die Vorträge in anschließenden Diskussionen die Reflektion des Themas durch die Studierenden. Im Rahmen von Exkursionen werden die Inhalte der Vorlesungen vertieft und veranschaulicht.

Im Seminar werden die Themen vertieft behandelt und eine detaillierte Auseinandersetzung mit einzelnen Fragestellungen erlaubt. Aspekte des Themas werden zu Beginn in Workshops und Diskussionen erarbeitet.

In Teams von 2-3 Studierenden wird im Verlauf des Semesters die kritische Auseinandersetzung mit den Wechselwirkungen zwischen Baukultur und Nachhaltigkeit (z.B. Zielkonflikten und Synergien) vertieft. Dazu werden Themen zur Auswahl gestellt (z.B. bestimmte Bautypologien oder -projekte). Anhand dieser wenden die Studierenden das erworbene Fachwissen an, indem sie Projekte im gewählten Themenfeld hinsichtlich der Wechselwirkungen untersuchen und beurteilen.

Das Ergebnis wird in Form einer schriftlichen, wissenschaftlichen Ausarbeitung aufbereitet und in einer Präsentation im Seminar vorgestellt.

**Medienform:**

Powerpoint, Moderationskarten (Workshoparbeit), Blog

**Literatur:**

- Durth, W., Sigel, P., Baukultur - Spiegel gesellschaftlichen Wandels, Jovis Verlag, Berlin, 2009
- Weeber, H., Weeber, R., Baukultur! Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin, 2007
- Bundesstiftung Baukultur, Nagel, R. (Hrsg.), Baukulturbericht 2014/15, Gebaute Lebensräume der Zukunft – Fokus Stadt Potsdam, 2014

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Wechselwirkungen zwischen Nachhaltigkeit und Baukultur - Vorlesung (Vorlesung, 2 SWS)  
Lang W [L], Koth S, Schwering K

Wechselwirkungen zwischen Nachhaltigkeit und Baukultur - Seminar (Seminar, 2 SWS)

Lang W [L], Koth S, Schwering K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### **BV620006: Sonderthemen des nachhaltigen Bauens | Special Topics in Sustainable Design**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Vorlesung mit Vor- und Nachbereitung der Vortragsinhalte. Eigenständigen Erarbeitung von Strategien und Lösungsansätzen, die zu Semesterende in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung und einer Präsentation dargestellt werden. Durch die Prüfung in Form eines Vortrags und einer wissenschaftlichen Ausarbeitung sollen die Studentierenden nachweisen, dass sie in der Lage sind, sich aktuellen Forschungsthemen über einen Zeitraum von einem Semester zu beschäftigen und kritisch auseinander zu setzen. Dabei wird auf verschiedene Fragestellungen aus Bauphysik, Architektur und technischer Gebäudeausstattung eingegangen und diese forschungsbezogen angewandt und bewertet.

In Interaktion mit den Prüfenden sollen typische Problemstellungen ergebnisorientiert analysiert werden und die Lösungswege in einen sinnvollen Zusammenhang gebracht werden.

Die Form des mündlichen Leistungsnachweises ermöglicht dabei iterative Fragestellungen mit steigender Komplexität und das individuelle Eingehen auf die Studierenden, wodurch eine realistische Einschätzung bezüglich der im Rahmen des Moduls erlangten Kompetenzen ermöglicht wird.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Grundkenntnisse in der Architektur/Bauphysik/Gebäudetechnik

#### **Inhalt:**

Begleitend zu aktuellen Forschungs- und Praxisthemen werden einzelne Themenbereiche betrachtet und in einer eigenständigen Arbeit genauer erarbeitet. In einem interdisziplinären

Ansatz werden den Studierenden die wesentlichen Zusammenhänge der am Bau beteiligten Parteien dargestellt.

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, aktuelle Themen des nachhaltigen Bauens und Ergebnisse zu verstehen und anzuwenden. Des Weiteren sind sie in der Lage, Themen der Nachhaltigkeit mit Bauprozessen abzustimmen und deren Umsetzbarkeit zu beurteilen.

Komplexe Fragestellungen und Zusammenhänge der Bauphysik, Architektur und der technischen Gebäudeausstattung können erklärt und veranschaulicht werden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Rollenspiel, Recherche, Übungseinheiten, Video-Analyse. Durch diese Methoden können die Studierenden bereits während des Seminars die gelehrteten Techniken anwenden und ihre Kompetenzen weiterentwickeln.

**Medienform:**

Präsentationsprogramme, wie Powerpoint

**Literatur:**

Hegger, Manfred ; Fuchs, Matthias ; Stark, Thomas ; Zeumer, Martin: Energie Atlas : Nachhaltige Architektur. Berlin: Walter de Gruyter, 2007.

Kaltschmitt, Martin ; Streicher, Wolfgang ; Wiese, Andreas: Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2013.

Lenz, Bernhard ; Schreiber, Jürgen ; Stark, Thomas: Nachhaltige Gebäudetechnik : Grundlagen - Systeme - Konzepte. Berlin: Walter de Gruyter, 2010.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### CS0126: Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management | Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management [ASCESM]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 7	<b>Gesamtstunden:</b> 210	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 150	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

"Term paper and presentation: Students have to write a scientific paper on the given topic (15-20 pages). In doing so they have to show that they are capable to find relevant literature, structure a problem, solve it, and document the results of the process in a scientific paper. In the 30 minute final presentation they have to show that they are able to summarize their findings in a scientific presentation, discuss and defend them (20' for presentation, 10' for discussion).

Weighting: Term paper 2, Presentation 1"

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

-

#### Inhalt:

The module deals with actual topics from Circular Economy and Sustainability Management. These differ from semester to semester. Topics will be announced at the end of the preceding semester.

#### Lernergebnisse:

The seminar aims at enabling students for scientific work. After passing the module the students are able to find, structure and analyse relevant literature, solve the problem scientifically, discuss the solution critically, summarize the work in a term paper, hold a scientific presentation, and discuss and defend their work. Thereby the students acquire in-depth knowledge on a current topic from the thematic field of circular economy and sustainability management.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Seminar: after an introduction on the topic the students carry out a literature research, structure the problem, identify solution approaches, apply these. They summarize their findings in a term paper and a scientific presentation. In this process they are supervised, receive materials, thematic introductions, advise in scientific work and continuous feedback in the seminar sessions. The seminar closes with a final presentation.

Teaching / learning methods:

- Kick-off session: media-assisted presentation
- Individual work and feedback
- Interim presentations / workshops
- Final presentation
- Computer lab exercises using LCA software systems and Life Cycle Inventory Data bases.

### **Medienform:**

Digital projector, board, flipchart, online contents, recent scientific journal publications, computer lab

### **Literatur:**

Recommended reading:

- Gastel B; Day R A (2017): How to write and publish a scientific paper, Cambridge University Press
- Glasman-Deal H (2009): Science Research Writing For Non-Native Speakers Of English: A Guide for Non-Native Speakers of English, Imperial College Press
- Skern T (2011): Writing Scientific English: A Workbook, UTB

Topic related reading, especially articles in international peer reviewed journals, will be provided in the kick-off meeting of the module.

### **Modulverantwortliche(r):**

Magnus Fröhling

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Advanced Seminar Circular Economy for a Sustainable Society: From Theory to Practice (Seminar, 4 SWS)

Fröhling M [L], Fröhling M, Heinrich V

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### ED100003: Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf | Soft Skills for Studies and Career

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 1	<b>Gesamtstunden:</b> 30	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 15	<b>Präsenzstunden:</b> 15

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung) mit dem Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen aus dem Arbeits- und Universitätsleben. Diese werden durch die aktive Teilnahme an den Seminaren und der Bearbeitung von Übungsleistungen zu den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz) überprüft.

Durch das Bearbeiten der Übungsleistungen sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele in den Seminaren (Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse zum angebotenen Soft Skills Themenbereiche und zur individuellen Auseinandersetzung mit dem Schwerpunkt.

#### Inhalt:

Im Seminar erhalten die Studierenden Einblick in berufs- und studiumsrelevante Themen. Der Fokus der Inhalte steht dabei in engem Zusammenhang mit dem Schwerpunkt des Seminars.

Themenspektrum der Seminare:

Verantwortung tragen, Persönlichkeit stärken, Interaktion fördern, Vielfalt nutzen, Wissen managen, Zukunft gestalten. Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung des Themas im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmer konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

### **Lernergebnisse:**

Folgende Learning-Outcomes sind nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls gegeben:

- Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und verstehen die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und beurteilen eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten.
- Im Bereich der Sozialkompetenz kennen und verstehen die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen erkennen und konstruktives Kommunikationsverhalten umsetzen. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an.
- Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat erkennen und verstehen. Sie sind in der Lage, Ziele zu erkennen und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens anwenden und deren Eignung für die Situation bewerten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Innerhalb des Lehrformats kommen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz. Je nach Lehrveranstaltung können die Studierenden an einem Präsenz-Seminar oder an einem Hybrid-Seminar aktiv teilnehmen. Beides bietet die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lernmethoden zu mischen und somit eine optimale Vorbereitung für die Studierenden zu ermöglichen. Der Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende fundierte Modelle), Bearbeitungen und Diskussionen in Kleingruppenarbeit und der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen lassen die Studierenden die Themen verinnerlichen und handlungsorientiert anwenden. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet.

### **Medienform:**

Vortrag, Präsentation, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien

### **Literatur:**

Literaturhinweise erhalten die Studierenden im Seminar sowie im Moodlekurs

**Modulverantwortliche(r):**

Theisen, Birgit; Dr. phil.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Unternehmenskultur - Wissen, was zu mir passt (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Aepfelbacher M [L], Aepfelbacher M, Glasl F

Emotionale Intelligenz - Emotionen wahrnehmen, verstehen und steuern (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Aepfelbacher M [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Professionell Präsentieren- so bleiben Sie in Erinnerung (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Ostermeier B [L], Aepfelbacher M, Ostermeier B

Souverän Argumentieren und Verhandeln - Bessere Ergebnisse erzielen (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L

Erfolgsfaktor Storytelling - Die Macht guter Geschichten (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L

Kreativitätstechniken - So finden Sie schnell innovative Lösungen (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L

Nachhaltiges Besprechungsmanagement (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Theisen B [L], Theisen B, ZSK H

Mit Motivation zum persönlichen Erfolg (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Kommunikationstraining - auch in stressigen Situationen souverän bleiben (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Zauner A [L], Zauner A, ZSK H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### ED100004: Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf | Soft Skills for Studies and Career

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 2	<b>Gesamtstunden:</b> 60	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 30	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung) mit dem Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen aus dem Arbeits- und Universitätsleben. Diese werden durch die aktive Teilnahme an den Seminaren und der Bearbeitung von Übungsleistungen zu den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz) überprüft.

Durch das Bearbeiten der Übungsleistungen sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele in den Seminaren (Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse zum angebotenen Soft Skills Themenbereiche und zur individuellen Auseinandersetzung mit dem Schwerpunkt.

#### Inhalt:

Im Seminar erhalten die Studierenden Einblick in berufs- und studiumsrelevante Themen. Der Fokus der Inhalte steht dabei in engem Zusammenhang mit dem Schwerpunkt des Seminars.

Themenspektrum der Seminare:

Verantwortung tragen, Persönlichkeit stärken, Interaktion fördern, Vielfalt nutzen, Wissen managen, Zukunft gestalten. Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung des Themas im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmer konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

### **Lernergebnisse:**

Folgende Learning-Outcomes sind nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls gegeben:

- Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und verstehen und analysieren die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und beurteilen eigenständig ihre Arbeitsweise und ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten.
- Im Bereich der Sozialkompetenz kennen und verstehen die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen reflektieren und entwickeln ein konstruktives Kommunikationsverhalten. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an.
- Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat erkennen, verstehen und beurteilen. Sie sind in der Lage, Ziele zu analysieren und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens anwenden und deren Eignung für die Situation bewerten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Innerhalb des Lehrformats kommen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz. Je nach Lehrveranstaltung können die Studierenden an einem Präsenz-Seminar oder an einem Hybrid-Seminar aktiv teilnehmen. Beides bietet die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lernmethoden zu mischen und somit eine optimale Vorbereitung für die Studierenden zu ermöglichen. Der Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende fundierte Modelle), Bearbeitungen und Diskussionen in Kleingruppenarbeit und der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen lassen die Studierenden die Themen verinnerlichen und handlungsorientiert anwenden. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet.

### **Medienform:**

Vortrag, Präsentation, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien

### **Literatur:**

Literaturhinweise erhalten die Studierenden im Seminar sowie im Moodlekurs

**Modulverantwortliche(r):**

Theisen, Birgit; Dr. phil.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Unternehmenskultur - Wissen, was zu mir passt (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Aepfelbacher M [L], Aepfelbacher M, Glasl F

Emotionale Intelligenz - Emotionen wahrnehmen, verstehen und steuern (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Aepfelbacher M [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Erfolgreich im Team – Persönliche Teamfähigkeit stärken (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Glasl F [L], Aepfelbacher M, Glasl F

Professionell Präsentieren- so bleiben Sie in Erinnerung (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Ostermeier B [L], Aepfelbacher M, Ostermeier B

Agil oder klassisch?- Projektmanagement sinnvoll einsetzen (ZSK) (Seminar, 4 SWS)

Poetzsch L [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Ihre Stärken überzeugen - Das eigene Potential erkennen und nutzen (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Poetzsch L [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Souverän Argumentieren und Verhandeln - Bessere Ergebnisse erzielen (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L

Erfolgsfaktor Storytelling - Die Macht guter Geschichten (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L

Kreativitätstechniken - So finden Sie schnell innovative Lösungen (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L

Strukturiert durch das Semester - Ihr Plan für ein besseres Selbstmanagement (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L, Zauner A

Nachhaltiges Besprechungsmanagement (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Theisen B [L], Theisen B, ZSK H

Überzeugende Rhetorik - Souverän auftreten und begeistern (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Zauner A [L], Poetzsch L, Zauner A

Wirksame Kommunikation – Konflikte mindern und die eigene Gesprächskompetenz erweitern (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Mit Motivation zum persönlichen Erfolg (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Kommunikationstraining - auch in stressigen Situationen souverän bleiben (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Zauner A [L], Zauner A, ZSK H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### ED100005: Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf | Soft Skills for Studies and Career

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt als Übungsleistung (Studienleistung) mit dem Ziel der Anwendung der erlernten Kompetenzen zur Lösung anwendungsbezogener Probleme oder Situationen aus dem Arbeits- und Universitätsleben. Diese werden durch die aktive Teilnahme an den Seminaren und der Bearbeitung von Übungsleistungen zu den drei Kompetenzbereichen (Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz) überprüft.

Durch das Bearbeiten der Übungsleistungen sollen die Studierenden demonstrieren, dass sie die vorgegebenen Qualifikationsziele in den Seminaren (Identifikation der individuellen Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen, Reflexion differierender Meinungen, Beurteilung von Aufgaben und Problemen zur Umsetzung von Lösungsstrategien) erreicht haben. Diese Aufgaben umfassen schriftliche Einzelaufgaben zur Reflexion oder Anwendung, Lehrgespräche und Diskussionen sowie Anwendungsaufgaben allein oder in Gruppen. Unter Anwendungsaufgaben fallen unter anderem (Kurz-)Präsentationen, Problemlöseaufgaben, Übungen oder schriftliche Aufgaben im Rahmen von eLearnings.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Interesse zum angebotenen Soft Skills Themenbereiche und zur individuellen Auseinandersetzung mit dem Schwerpunkt.

#### Inhalt:

Im Seminar erhalten die Studierenden Einblick in berufs- und studiumsrelevante Themen. Der Fokus der Inhalte steht dabei in engem Zusammenhang mit dem Schwerpunkt des Seminars.

Themenspektrum der Seminare:



Verantwortung tragen, Persönlichkeit stärken, Interaktion fördern, Vielfalt nutzen, Wissen managen, Zukunft gestalten. Neben theoretischen Inputs zu den jeweiligen Themen steht die interaktive Anwendung und Bearbeitung des Themas im Mittelpunkt. Die Reflexion des eigenen Verhaltens in Einzel- und Gruppensituationen wird angeregt. Darüber hinaus erlernen und trainieren die Teilnehmer konkrete Verhaltensweisen in sozialen Situationen und erhalten Feedback.

### **Lernergebnisse:**

Folgende Learning-Outcomes sind nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls gegeben:

- Im Bereich der Selbstkompetenz kennen und verstehen die Studierenden ihren eigenen Arbeitsstil sowie Ihre Ziele, Werte und Handlungsmuster. Sie identifizieren ihre individuelle Haltung zu arbeitsrelevanten Themenbereichen und analysieren und bewerten die Beweggründe und Konsequenzen ihres Handelns. Die Studierenden übertragen die erlernten Inhalte auf ihren Lebensalltag und bewerten eigenständig ihre Arbeitsweise und entwickeln ihr Vorgehen zum Setzen von Prioritäten.
- Im Bereich der Sozialkompetenz verstehen und analysieren die Studierenden Modelle und Theorien zur situationsangemessenen Interaktion mit anderen Menschen. Sie können differierende Meinungen reflektieren und entwickeln ein konstruktives Kommunikationsverhalten. Sie beurteilen soziale Situationen und wenden das erlernte Verhalten flexibel an.
- Im Bereich der Methodenkompetenz können die Studierenden Aufgaben und Probleme aufgrund einer sinnvollen Planung und Umsetzung von Lösungsstrategien adäquat anwenden, analysieren und beurteilen. Sie sind in der Lage, Ziele zu analysieren und die gewählte Strategie zielgruppenspezifisch zu vermitteln. Die Lernenden können konkrete Techniken des Präsentierens oder Moderierens bewertend anwenden und passgenaue Eignungen für die Situation entwickeln.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Innerhalb des Lehrformats kommen verschiedene Lehrmethoden zum Einsatz. Je nach Lehrveranstaltung können die Studierenden an einem Präsenz-Seminar oder an einem Hybrid-Seminar aktiv teilnehmen. Beides bietet die Möglichkeit, verschiedene Lehr- und Lernmethoden zu mischen und somit eine optimale Vorbereitung für die Studierenden zu ermöglichen. Der Methodenmix aus Wissensvermittlung (durch vortragende fundierte Modelle), Bearbeitungen und Diskussionen in Kleingruppenarbeit und der Anwendung von eigenen Beispielen im Rahmen von begleitenden Gruppenübungen wie Problemlöseaufgaben, Fallanalysen oder Simulationen lassen die Studierenden die Themen verinnerlichen und handlungsorientiert anwenden. In der anschließenden Reflexion oder Diskussion wird das Erlebte zusammen mit den Studierenden analysiert und bewertet und so das erfahrungsorientierte Lernen abgerundet.

### **Medienform:**

Vortrag, Präsentation, interaktive Gesprächsführung über Flipchart, Whiteboard und Pinnwand, Online-Lehrmaterialien

### **Literatur:**

Literaturhinweise erhalten die Studierenden im Seminar sowie im Moodlekurs

**Modulverantwortliche(r):**

Theisen, Birgit; Dr. phil.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Unternehmenskultur - Wissen, was zu mir passt (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Aepfelbacher M [L], Aepfelbacher M, Glasl F

Emotionale Intelligenz - Emotionen wahrnehmen, verstehen und steuern (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Aepfelbacher M [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Erfolgreich im Team – Persönliche Teamfähigkeit stärken (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Glasl F [L], Aepfelbacher M, Glasl F

Professionell Präsentieren- so bleiben Sie in Erinnerung (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Ostermeier B [L], Aepfelbacher M, Ostermeier B

Ihre Stärken überzeugen - Das eigene Potential erkennen und nutzen (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Poetzsch L [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Agil oder klassisch?- Projektmanagement sinnvoll einsetzen (ZSK) (Seminar, 4 SWS)

Poetzsch L [L], Aepfelbacher M, Poetzsch L

Erfolgsfaktor Storytelling - Die Macht guter Geschichten (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L

Kreativitätstechniken - So finden Sie schnell innovative Lösungen (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L

Souverän Argumentieren und Verhandeln - Bessere Ergebnisse erzielen (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L

Strukturiert durch das Semester - Ihr Plan für ein besseres Selbstmanagement (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Poetzsch L [L], Poetzsch L, Zauner A

Nachhaltiges Besprechungsmanagement (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Theisen B [L], Theisen B, ZSK H

Überzeugende Rhetorik - Souverän auftreten und begeistern (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Zauner A [L], Poetzsch L, Zauner A

Wirksame Kommunikation – Konflikte mindern und die eigene Gesprächskompetenz erweitern (ZSK) (Seminar, 2 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Mit Motivation zum persönlichen Erfolg (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Zauner A [L], Zauner A

Kommunikationstraining - auch in stressigen Situationen souverän bleiben (ZSK) (Seminar, 1 SWS)

Zauner A [L], Zauner A, ZSK H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### ED120049: Interdisziplinäre Summerschool Städtebau | Interdisciplinary Summerschool Urban Design

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 75	<b>Präsenzstunden:</b> 75

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist eine Projektarbeit, die Bewertung erfolgt anhand dem im Kurs erarbeiteten Konzept für einen transformativen Eingriff im urbanen Raum. Mit dem Konzept wird die Fähigkeit nachgewiesen, städtebauliche Fragestellungen konzeptionell und in einem interdisziplinären Team bearbeiten zu können. Die Beurteilung erfolgt anhand der abgegebenen Dokumentation und der Präsentation. Anhand dieser wird geprüft, ob die Studentinnen und Studenten in der Lage sind, ihre Konzepte verständlich, präzise und anschaulich darzustellen und dabei überzeugend und professionell aufzutreten.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

- Basisverständnis urbaner Transformationsprozesse
- Grundkenntnisse analoger sowie digitaler Zeichnungsmethoden
- Grundkenntnisse der infrastrukturellen Organisation von Städten

#### Inhalt:

Die Studierenden leiten in interdisziplinären Teams Erkenntnisse aus den Ergebnissen vorangegangener städtebaulicher Aushandlungsprozesse mit Forschungs- und/oder Praxisbezug ab. Diese werden hinsichtlich der Aspekte Nachhaltigkeit, Gerechtigkeit und weiterer Aspekte bewertet, formuliert und dienen als Ausgangslage eines Kurzentwurfs oder mehrerer Kurzentwürfe. In diesem werden räumliche, soziale und infrastrukturelle Merkmale einer spezifischen urbanen Situation analysiert und Konzepte zu deren Umgestaltung generiert, ggf. auch mit Beteiligung von Externen im Sinne eines Co-Design-Prozesses.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studentinnen und Studenten in der Lage

- die Relevanz eines städtebaulichen Problems zu verstehen und gemeinsam im interdisziplinären Team Lösungen zu erarbeiten
- verschiedene städtebauliche Interessen zu verstehen und Aushandlungsvorschläge zu machen
- Fachdisziplinübergreifend Perspektiven zu wechseln und Projektmanagement in interdisziplinärer Teamarbeit anzuwenden
- verschiedene Methoden für die städtebauliche Analyse und Entwurf anzuwenden
- Umfang und Komplexität der Arbeit von interdisziplinären Forschungsprojekten mit hohem Partizipationsanteil zu verstehen

### **Lehr- und Lernmethoden:**

- Studium und Präsentation relevanter Case-Studies
- Vermitteln von methodischem Wissen mittels Input-Vorträgen
- Kooperationsformen in interdisziplinären Reallaboren mittels Best-Practice Beispielen und Input-Vorträgen
- Arbeit in interdisziplinären Teams

### **Medienform:**

- Zeichnungen (Handzeichnungen, CAD) auf verschiedenen Papierarten
- Beamerpräsentationen
- Bildliche Darstellungen (Handzeichnungen, CAD, Fotografie)
- physische Modelle

### **Literatur:**

- A. Benze, Alltagsorte in der Stadtregion: Atlas experimenteller Kartographie Taschenbuch, 2012  
C. Bock, Das Kotti-Prinzip: Urbane Komplizenschaften zwischen Räumen, Menschen, Zeit, Wissen und Dingen Broschüre, 2018  
J. Gehl, Cities for People, 2010  
J. Gehl, How to Study Public Life: Methods in Urban Design Gebundene Ausgabe – Illustriert, 2013  
J. Jacobs, The Death and Life of Great American Cities, 1962  
M. Lydon & A. Garcia, Tactical Urbanism, 2015  
Professur Kees Christiaanse, Die Stadt als Ressource, 2014

### **Modulverantwortliche(r):**

Prof. Benedikt Boucsein

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### ED130012: Aktuelle Fragen zur nachhaltigen Immobilienwirtschaft | Advanced Topics in Sustainable Real Estate [ATSRE]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Benotete Übungsleistung, die in einer schriftlichen Bearbeitung von 5 - 8 (gleich gewichteten) Aufgaben besteht, in denen die Studierenden ihr Verständnis der Lerninhalte und ihre Fähigkeit, die gelernten Methoden anzuwenden, die Ergebnisse und Konsequenzen zu bewerten und darüber hinaus die gegebenen Ansätze für weitere Anwendungsbereiche zu entwickeln, nachweisen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Das Modul bietet Einblicke in fortgeschrittene Themen der jüngsten Entwicklung im Bereich der nachhaltigen Immobilien. Schwerpunktaspekte sind (unter anderem): Grüne Zertifikate, die Herausforderungen und Auswirkungen; verantwortungsvolle Investitionen in Immobilien und Kosten-Nutzen-Analyse; Umwelt-, Sozial- und Governance-Aspekte in der Immobilienentwicklung; öffentliche Finanzierung für Immobilien und Stadtentwicklung; Partnerschaft in der Immobilienentwicklung, Projektsteuerfragen; Digitalisierung und Infrastruktur, etc.

Das Modul konfrontiert die Studierenden mit einer Vielfalt an Möglichkeiten, ihr theoretisches Wissen auf praktische Fragen der Immobilienentwicklung anzuwenden. Vertreter aus der Branche werden zu Vorträgen und vertiefenden Diskussionen mit den Studierenden eingeladen.

**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die zentralen theoretischen Konzepte der Nachhaltigkeits- und Immobilienentwicklung zu verstehen, publizierte Arbeiten auf diesem Gebiet kritisch zu beurteilen und dieses Wissen auf die Analyse praktischer Immobilienprobleme anzuwenden und weiter zu entwickeln. Damit können sie im späteren Berufsalltag entsprechende Situationen zu analysieren, bewerten und entsprechende Probleme lösen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Reihe von Vorlesungen und vertiefenden Diskussionen mit führenden Vertretern der Branche. Durch ausführliche Diskussionen mit Vertretern der Immobilienbranche können die Studierenden Kontakte zur Branche knüpfen. Darüber hinaus lernen die Studierenden, ihr Wissen in der Praxis anzuwenden.

**Medienform:**

Vortragsnotizen, Powerpoint-Präsentationen, teilweise Verwendung von Tafelmaterial, Videos

**Literatur:**

Skripte, Publikationen

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. rer. pol. Bing Zhu

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Advanced Topics in Sustainable Real Estate (Vorlesung, 2 SWS)

Zhu B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### EI0699: Stadtenergiesysteme und moderne städtische Infrastruktur | Urban Energy Systems and modern infrastructure for cities [STAMSI]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b> Bachelor	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer 60 minütigen Klausur, in der die Studierenden sowohl kurze Text- und Multiple-Choice-Fragen zur Prüfung der Methodenkompetenz, als auch einfache Rechenaufgaben zur Überprüfung der Beherrschung der vorgestellten Anwendungen und insbesondere den Berechnungen zur Auslegung von Komponenten der Infrastruktur bearbeiten. Weitere Textaufgaben dienen dazu die Fähigkeit die Größenordnung abzuschätzen auch wenn nur unvollkommene Informationen vorliegen zu prüfen. Die Klausur wird benotet und es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Es wird eine kurze Einführung in die Stadtplanung als Oberthema gegeben. Als Datengrundlage der weiteren Analyse werden Bevölkerungs- und Beschäftigtenstatistik sowie Gebäudedatenbanken von ausgewählten Beispielstädten betrachtet. Der Fokus liegt auf einer Betrachtung der verschiedenen Energienachfragen in einer Stadt wie Raum- und Prozesswärme und -kälte, elektrischer Strom und Treibstoffe. Diese Erkenntnisse werden auf eine spartenübergreifende Netzplanung wie Fernwärme- und -kältenetz und Stromnetz angewandt. Zudem werden eine kurze Einführung in Wasserversorgung und Lebensmittellogistik sowie die Müll- und Abwasserentsorgung unter Berücksichtigung der energetischen und stofflichen Verwertung der Abfallströme gegeben und der städtische Verkehr behandelt. Eine integrierte und ganzheitliche Betrachtung der genannten Bereiche ist dabei immer das Ziel.



### **Lernergebnisse:**

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Komplexität des technischen Systems "Stadt". Sie sind in der Lage den Aufbau von Gebäudedatenbanken und Grundlagen von Geoinformationssystemen (GIS) wiederzugeben. Zudem können sie Größenordnungsabschätzungen in diesem Bereich beurteilen und erstellen. Sie verstehen die Grundlagen der städtischen Ver- und Entsorgungsinfrastruktur, insbesondere im Energiebereich, sowie des Stadtklimas und sind in der Lage die Auslegung und die dazu relevanten Verlustmechanismen zu analysieren und in vereinfachten Fällen zu berechnen. Die Studierenden erkennen die Vorteile der spartenübergreifenden Analyse als wichtige zukünftige Methode der Stadtplanung.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung mit integrierter Übung. Die Vorlesungen werden in Form von Präsentationen gehalten was in der Breite der behandelten Themen begründet liegt. Für die Übungen werden Arbeitsblätter den Studierenden für eine Woche zur selbstständigen Bearbeitung zur Verfügung gestellt und anschließend in den integrierten Übungsstunden an der Tafel besprochen. Dies dient der Wiederholung und Vertiefung der ausgewählten Themen.

### **Medienform:**

Präsentationen, Arbeitsblätter

Es existiert ein MOOC der aus dieser Vorlesung entstanden ist.

### **Literatur:**

Bott, Helmut; Grassl, Gregor C.; Anders, Stephan (Hg.) (2018): Nachhaltige Stadtplanung. Lebendige Quartiere - Smart cities - Resilienz. Institut für Internationale Architektur-Dokumentation. Zweite Auflage (überarbeitet und aktualisiert). München: Edition DETAIL (Edition DETAIL).

Keirstead, James; Jennings, Mark; Sivakumar, Aruna (2012): A review of urban energy system models: Approaches, challenges and opportunities. In: Renewable and Sustainable Energy Reviews 16 (6), S. 3847–3866. DOI: 10.1016/j.rser.2012.02.047.

World Urbanization Prospects - Population Division - United Nations. Online verfügbar unter <https://population.un.org/wup/Publications/>

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) (2019): Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2019. Berlin.

Zudem ist eine Reihe von Abschlussarbeiten relevant. Details werden bei Beginn der Modulveranstaltung genannt.

### **Modulverantwortliche(r):**

Hamacher, Thomas; Prof. Dr.

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Stadtenergiesysteme und moderne städtische Infrastruktur (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Hamacher T, Odersky L, Molar Cruz A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### MW2245: Think. Make. Start. | Think. Make. Start. [TMS]

*Baut innovative Produkte auf Basis eurer Ideen in 10 Tagen!*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 120

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Projektarbeit inkl. schriftlicher Dokumentation (ca. 10 Seiten) und Präsentation (10 min), bei der die Studierenden in Gruppenarbeit ein neues Produkt entwickeln und auf dieser Basis ihre Idee zur Unternehmensgründung vorstellen. Die individuelle Leistung wird überprüft, inwiefern die Studierende in der Lage sind, mittels iterativen Vorgehens bei der Prototypischen Umsetzung ein Produkt mit Marktpotential zu entwickeln. In die Bewertung fließt auch die Fähigkeit zur Teamarbeit, Fähigkeit begründete Design Entscheidungen zu treffen und die Vollständigkeit und Schlüssigkeit des Konzepts mit ein unter Berücksichtigung von gesellschaftlicher Relevanz, Neuheit und Innovation. Als Teil der Projektarbeit findet, neben Dokumentation, eine mündliche Abschlusspräsentation statt. Durch die Präsentation sollen die Studierenden zeigen, ob sie als kompetentes Team auftreten können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundvoraussetzung ist die Bereitschaft sich mit neuen Lernmethoden, Ansätzen, Disziplinen und Arbeitsweisen zu beschäftigen. Rollenübergreifend sind Erfahrungen im Projektmanagement, Produktentwicklung (Design Thinking, TRIZ, Systems Engineering, etc), interdisziplinärer Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität und Problemlösungsfähigkeit von Vorteil. Auf praktische Erfahrung wird viel Wert gelegt.

Bei der "Problem Expert" Rolle ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:

- User Testing, Requirements Engineering, Interviewführung, Human-Centered Design, Design, Visualisierung, Use Case Definition, UX/UI Design, Marketing, Marktrecherche, Benchmarking, Design Thinking

Bei der "Tech Developer" Rolle ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:

- Hardware (mechanisch): Konstruktion, Fertigung (Werkstatt/Makerspace), Prototyping, CAD/CAM
- Hardware (elektronisch): Embedded Systems Engineering, Mikrocontroller, Sensoren/Aktoren, Arduino, Raspberry, Schaltungstechnik, Platinendesign, Messtechnik, BUS Protokolle, Prototyping, Regelungs-/Steuerungstechnik, Robotik
- Software Fokus: Backend Development, Datenbanken, Frontend Development, Machine Learning, Web-Development, App-Development, Embedded Systems

Bei der "Business Developer" Rolle ist Erfahrung in folgenden Bereichen von Vorteil:

- Business Plan/Strategie/Design, Marketing, Vertrieb, Interviewführung, Finance & Accounting, Business Law & Regulations, Entrepreneurship

Die Teilnehmerzahl ist beschränkt und es findet ein Bewerbungsverfahren statt.

### **Inhalt:**

Während des interdisziplinären Teamprojekts bearbeiten die Studierenden methodisch, zielgerichtet und agil ein Entwicklungsprojekt um innovative neue Produkte zu entwickeln, mit der Absicht diese erfolgreich am Markt einzuführen. Es werden aktuelle Bedürfnisse und Probleme aus gesellschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Systemen im interdisziplinären Team identifiziert, analysiert und validiert. Dabei lösen diese kooperativ Herausforderungen, die sich aus Einschränkungen aus den verschiedenen Disziplinen ergeben. Sie generieren frühzeitig passende Markthypothesen und Produktideen und interagieren mit ersten potentiellen Kunden/Nutzern. Sie erstellen iterativ Prototypen und evaluieren mit diesen in Experimenten ihre Hypothesen.

Weitere Informationen sind auf [www.thinkmakestart.com](http://www.thinkmakestart.com) und [www.tms.tum.de](http://www.tms.tum.de) zu finden.

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die Relevanz eines Problems zu überprüfen und gemeinsam im interdisziplinären Team eine Lösung zu erarbeiten.
- die Innovationspotentiale bei neuen Produkten / Ideen zu entdecken, die Neuheit und gesellschaftliche Relevanz zu bewerten.
- Eigene Ideen in ein Minimum Viable Produkt umzusetzen und damit Potentiale für die eigene Unternehmensgründung zu nutzen.
- Methoden der Produktentwicklung (vom Denken zum Machen) zu kennen, eigenständig anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen (Prototyping, Design Thinking, Lean Startup, Agile, Systems Engineering).
- die Prinzipien eines nutzerzentrierten Designs wiederzugeben, eigenständig anzuwenden und zu beurteilen.
- den Nutzungskontext zu verstehen und Kundenbedürfnisse zu analysieren (Wo bediene ich ein Bedürfnis und welche Technologie/Methode nutze ich)
- Wichtige Hypothesen schnell unter Einbeziehung relevanter Stakeholder (Kunde, Nutzer, ...) durch ordentliches Planen mit "purposeful prototyping" zu testen.

- Fachdisziplinübergreifend Perspektiven zu wechseln und Projektmanagement in interdisziplinärer Teamarbeit anzuwenden.
- Eigenständig zu arbeiten, selbst Entscheidungen zu treffen und zu begründen und aus eigenen Fehlern zu lernen.
- Möglicherweise den Grundstein für die eigene Unternehmensgründung durch die Identifikation einer Gründungsidee oder -team zu legen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

"THINK. MAKE. START." ist ein zweiwöchiges, praxisbezogenes, interdisziplinäres und kompetitives Lehrformat an dem Studierende aller Fakultäten teilnehmen können (Anrechnung erfolgt individuell zu den Studienprogrammen). Es wird von verschiedenen Lehrstühlen der TUM, TUM ForTe sowie der UnternehmerTUM organisiert. Sie erhalten Zugang zur High-Tech Werkstatt Makerspace und Budget, um ihre eigenen Ideen in realen Prototypen umzusetzen (Mechatronische Produkte). Die Lernergebnisse werden durch folgende Lehr- und Lernmethoden erreicht:

- Zu erreichende Meilensteine, zu bekleidende Teamrollen und vorgegebene Kursstruktur geben die Roadmap für das Projekt vor.
- Coaching und Vermittlung von Fachkenntnissen in Prototyping, Business Validation, Agile Development, Design Thinking, Systems Engineering, Lean Startup und Nutzerzentriertes Design.
- Vermittlung von Grundlagen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit durch Rollen Modell (Business Developer, Tech Developer, Problem Expert)
- Alle Teilnehmer arbeiten in interdisziplinären Teams (10 Teams à 5 Studenten) und werden dazu aufgefordert, selbst aktiv zu werden und durch praktische Erfahrungen zu lernen (Hands-on Learning).
- Jedes Team verfolgt eine reale oder für das Seminar gewählte Geschäftsidee. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem wirklichen Verstehen des Kunden und Verifizieren des Lösungsansatzes, durch Befragung, Beobachtung, Prototyping oder Expertengespräch.
- Das Anwenden von Prototyping, um die Brücke zwischen Denken und Machen zu schlagen.
- Die Reflektion über der eigenen Ergebnisse und Vorgehen unterstützt bei Projektentscheidungen.
- Die Teams präsentieren ihre Projekte am DemoDay vor einer Jury und stellen die prototypisch umgesetzten Produktideen vor Gästen aus der Industrie, der Startup-Szene und der Forschung vor.

### **Medienform:**

Projekthandbuch, Präsentationen, Hand-Outs, Poster, Videos, Beispiele

### **Literatur:**

Esch Franz-Rudolf (2012) Strategie und Technik der Markenführung, 7. Auflage, Vahlen

Faltin, Günter (2008): Kopf schlägt Kapital, Hanser

Halgrimsson (2012): Prototyping and Model Making for Product Design (2012)

Kalweit Andreas, Paul Christof, Peters Sascha, Wallbaum Reiner (2012) Handbuch für Technisches Produktdesign, Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlage für Designer und Ingenieure, 2. Auflage, Springer

Kelly, Tom (2016): The Art of Innovation

Lindemann, U (2007): Methodische Entwicklung technischer Produkte - Methoden flexibel und situationsgerecht anwenden. 2. Auflage

Münchener Business Plan Wettbewerb: Handbuch Businessplan-Erstellung, München  
<http://www.evobis.de/coaching/handbuch/>

Malek, Miroslaw / Ibach, Peter K. (2004): Entrepreneurship, Dpunkt Verlag

Moore, Geoffrey A. (2002): Crossing the Chasm, Harpercollins

Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation: A Handbook for

Ries, Eric (2011): The Lean Startup

Savoia, Antonio (2019): The right It

Timmons, Jeffrey A. / Spinelli, Stephen (2009): New Venture Creation, 7th edition, McGraw, Hill Professional

UnternehmerTUM (2011): Handbuch Schlüsselkompetenzen, 7. Auflage

**Modulverantwortliche(r):**

Zimmermann, Markus; Prof. Dr.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Think.Make.Start. (Praktikum, 4 SWS)

Zimmermann M [L], Martins Pacheco N, Bandle M, Förtsch T, Reif M, Baur C, Höller B, Thies A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### POL67000: Digital Sustainability Transformation of, by and for the TUM | Digital Sustainability Transformation of, by and for the TUM

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Zweimestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 12	<b>Gesamtstunden:</b> 360	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 240	<b>Präsenzstunden:</b> 120

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The exam takes the form of a portfolio, consisting of two comments (20%), a project draft (20%) and an in-class project presentation (20%) as well as a public project presentation (20%) and a final report (20%), charting the progress of their work/research over time. Over the course of this module, students will have to complete the following tasks: Lecture: In order to demonstrate that they are able to understand and to critically discuss key aspects linked to sustainable and digital transformations, students have to actively contribute to two sessions of the lecture (one in the summer term, and one in the winter term) by writing a blog post, designing a digital story or short video, conducting an interview or producing a presentation to provide additional information on a selected topic. This counts 20% to the final grade. Seminar: Students have to develop a project and implement this over the course of the seminar. During the summer term, students need to prepare a project draft of min. 10 to max. 15 pages, in which they will show that they are able systematically plan and implement their own projects, and present their project in-class in order to demonstrate the progress of their work and to enhance their conversational and presentational skills. This counts 40% to the final grade (20% each for report and presentation). During the winter term, students need to present their project at the public conference to prove that they are able to present their work/research in an adequate manner to a scientific and broader audience and need to compile a final project report of min. 15 to max. 20 pages, in which they show that they are able to understand, identify and analyze how they can actively shape big transformations in their immediate vicinity. This counts 40% to the final grade (20% each for report and presentation).

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

This module is aimed at all students enrolled in a Master program at the TUM; it is thus designed as an interdisciplinary venue which brings together a range of scientific perspectives. No specific

prior knowledge is required; however, its project-based character requires high levels of intrinsic motivation and the willingness to actively participate in a project.

### **Inhalt:**

Sustainability and digitization are two of the key challenges of our time. Both transformations must be actively shaped, whereby it is crucial to think "sustainability" and "digitization" not only as two separate megatrends but examine their intersections and interplays. Universities like the TUM have a central role to play in shaping the digital and sustainable transformation: they are learning venues for sustainable/digital development with the goal to educate people; they serve as fora for public discussions and as hubs to connect important stakeholders; they are important incubators for innovations; and they (should) also function as role models for the society. Against this backdrop, this module pursues three interrelated goals: 1) to promote the discussion of sustainable development issues in conjunction with the digital transformation at TUM; 2) to strengthen TUM's position as a driving force and central multiplier of issues with a view to sustainable digitization or sustainability through digitization; and 3) to support the deep-rooted anchoring of sustainability issues at TUM.

The module consists of two courses:

- The first course is a virtual lecture that examines the mutual opportunities and challenges of sustainability and digitization in the university context - i.e. in teaching, research, administration and third mission. In the summer term, the lecture will focus on a range of topics linked to sustainability and digitalization within the TUM. In other words, we will explore, among others, how sustainability matters for learning, working and living at the TUM, what initiatives are in progress to enhance issues related to sustainability at the TUM. In doing so, we will also examine the question of sustainability & digitization within higher education and ask how sustainability and digitization can be thought together from theoretical perspective. In the winter term, the lecture will look at various issues and initiatives that address the mutual opportunities and challenges of sustainability and digitization at various levels. While a focus will be on projects in Munich and Bavaria, we will also discuss topics from a national, supranational and global perspective.
- The second course is a seminar which gives students the opportunity to apply their knowledge on topics related to sustainable digitization/digital sustainability in a project-based manner. Over the course of two semesters, students are asked to develop and implement their own projects. Concretely, the seminar envisages two tracks of potential projects: Track 1 is dedicated to sustainability governance at TUM where students will work in small groups on assessing individual components of a sustainability at the TUM and identify possible potential for action with regard to digitalization and sustainability. Track 2 focuses on developing concrete projects together with stakeholders and local actors, with the goal to work on solutions and applications.

The module closes with a conference where the student-led projects are presented to a broader audience and discussed with experts.

### **Lernergebnisse:**

After successful participation in this course, students are able:



- to understand and to critically discuss key aspects linked to sustainable and digital transformations, particularly in the context of higher education;
- to put their knowledge into practice for their own (research) project, and to systematically plan and implement their own projects;
- to analyze how they can actively shape big transformations in their immediate vicinity,
- to demonstrate the progress of their work and to enhance their conversational and presentational skills,
- to present their work/research in an adequate manner to a scientific and broader audience.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

A range of teaching & learning techniques will be applied:

- The lecture combines (pre-recorded) videos and online presentations, with podcasts and interviews. To facilitate active participation with the content of the lectures, Q&A sessions, online discussions and additional participatory methods will be used.
- The seminar draws on the ideas of service-learning and project-based learning. After a set of introductory sessions which provide input on the core topics but also project management, students will work on their projects in groups. Progress will be assessed through project presentations during the semester, continuous feedback from the instructors, as well as peer-to-peer feedback.
- Presentational skills will be further facilitated through the requirement to present ongoing and final results within the seminar and at a final conference.

### **Medienform:**

The module is planned as a hybrid event combining online tools and in-person sessions (depending on the development of the Covid-19 pandemic). The lecture will be held online via Zoom or as pre-recorded videos; materials will be accessible via Moodle and YouTube. The seminars will be organized via Moodle and Zoom.

### **Literatur:**

Sterling, St. et al. 2013. The Sustainable University. London: Routledge.

Filho, W. L. & P. Pace 2016. Teaching Education for Sustainable Development at University Level. Cham: Springer International.

Filho, W. L. et al. (eds.). 2019. Universities as Living Labs for Sustainable Development. Cham: Springer International.

Heinrichs, H. et al. (eds.). 2016. Sustainability Science. An Introduction. Cham: Springer International.

### **Modulverantwortliche(r):**

Wurster, Stefan; Prof. Dr. rer. pol.

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

(POL67000) Digital Sustainability Transformation of, by and for the TUM (Projekt) (Seminar, 2 SWS)

Siewert M ( Mohammed N ), Wurster S

(POL67000, POL67001) Digital Sustainability Transformation of, by and for the TUM

(Ringvorlesung) (Seminar, 2 SWS)

Wurster S ( Mohammed N ), Siewert M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WI001278: What's cooking? Founding start-ups and unicorns in real time | What's cooking? Founding start-ups and unicorns in real time [What's cooking?]

*What's cooking? Founding start-ups and unicorns in real time*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 12	<b>Gesamtstunden:</b> 360	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 270	<b>Präsenzstunden:</b> 90

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungen bestehen aus a) der Zusammenfassung aktueller Inhalte zu den Themen Entrepreneurship und Startup-Development sowie b) der Entwicklung eines eigenen Startups, welche die Präsentation eines Prototypes und des Geschäftsmodells beinhalten. Die Arbeitsergebnisse sollen zeigen, dass die Studierenden

- sich aktuelle und relevante akademische und praktische Literatur zum Thema Gründung angeeignet haben und diese visualisieren können
- sich intensiv mit dem Thema der kundenzentrierten Geschäftsmodellentwicklung auseinandergesetzt haben
- in der Lage sind, mit Lean Start-Up Methoden Geschäftsmodelle zu entwickeln
- über Präsentations- und Kommunikationsfähigkeiten verfügen, die es ihnen ermöglichen, ihre Ergebnisse zu herausfordernden Themen, die sie in einer Gruppe bearbeiten, klar und strukturiert darzustellen und die Anwendbarkeit ihrer Ergebnisse in der Unternehmenspraxis zu diskutieren.

Die Endnote ist eine Durchschnittsnote aus einer individuellen Kursarbeit (50%, schriftliche Aggregation von Theorien) und einer Teamaufgabe (50%, mündlichen Pitch-Präsentation, Prototyp und Geschäftsplan)

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Fließend in Englisch

Interesse an eigener Existenzgründung über das Semester hinweg, Entrepreneurship, Startups, Venture Capital aus einer akademischen und praktischen Perspektive

**WICHTIG:** Die verfügbaren Plätze werden nach akademischer Eignung, einschlägiger Erfahrung und Fähigkeiten vergeben. Um sich zu registrieren, bitte füllen Sie das Anmeldeformular (<https://form.typeform.com/to/hLLs9pOQ>) bis 30. September 2021 aus.

### **Inhalt:**

Das Seminar What's Cooking ist eine projektbasierte Lernerfahrung, die Studierende mit unterschiedlichen Hintergründen, von unterschiedlichen Fakultäten der TUM und LMU und mit angesehenen Gründungs- und Techexperten zusammenbringt, um neue zukunftsrelevante Geschäftsideen zu erforschen.

Studierende der TUM und LMU werden in interdisziplinären Teams vorherrschende Pain Points analysieren und darauf basierend eine Geschäftsidee erarbeiten, die im besten Fall in der Gründung eines Unternehmens mündet. Die Studierenden werden durch Vorlesungen von Professoren und eingeladenen Experten, sowie durch Interaktionen mit Lehrassistenten unterstützt, sowohl in methodischen als auch in unternehmerischen Themen.

Die Studierendenteams werden aus einer ausgewogenen Kombination von Studierenden aus der Informatik, Physik, Medizin, BWL/VWL, Ingenieurwissenschaften sowie Life Science, bestehen.

Alle Teilnehmer durchlaufen Workshops über die Identifizierung von Anwendungsfällen, die Entwicklung von Geschäftsplänen sowie für Prototyping, Pitching und Finanzplanung. Darüberhinaus wird ein Coaching durch Experten aus Theorie und Unternehmenspraxis. Ein großer Teil des Seminars basiert auf einem Selbststudium (bzw. Teamstudium) bei dem es darum geht, die richtigen Methoden und Algorithmen für den identifizierten Anwendungsfall zu finden und anzuwenden. Die Studierenden sind verantwortlich für die Erstellung eines Geschäftsmodells sowie eines Prototyps, die Erarbeitung einer Go-to-Market-Strategie und die Erstellung eines VC-fertigen Pitch-Decks.

Am Ende des Kurses werden die Studierenden ihre Geschäftsidee vor ausgewählten potenziellen Investoren pitchten.

### **Lernergebnisse:**

Theorie:

Die Studierenden lernen die wichtigsten Theorien und aktuellen Trends über die Anwendung von digitalen Technologien, Innovation, digitaler Disruption, Design Thinking, Deep Tech, Life Science, und Business Planning zu aggregieren und zu verdichten.

Zusätzlich lernen die Studierenden die wichtigsten Gedanken und Inhalte renommierter Unternehmer, VCs und Movern im unternehmerischen Ökosystem.

Sie lernen die grundsätzlichen Konzepte in allen Feldern der digitalen Technologien, aufkommender Technologien in allen Industrien (z.B. Life Sciences, FinTech, Cybersecurity,

FoodTech, HRTech, AI, Gaming, Blockchain, Robotics, EdTech, Deep Tech, ECommerce, Energy, Construction, Agrikultur, MedTech, IoT, Real Estate, Ventures for Good sowie weitere).

**Praxis:**

Die Studierenden erhalten tiefe Einblicke in die wichtigsten Stakeholder und Akteure des weltweiten Startup-Ökosystems sowie deren Denkmuster und Konzepte. Sie werden befähigt die wichtigsten Kernelemente von Startup-Geschäftsideen zusammenzufassen und etablierte Stakeholder zu disrupten.

Die Studierenden wenden kundenzentriertes Prototyping an, indem sie eine disruptive Idee auf Basis von Pain Points entwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, eine Technologiebewertung und Prototypenentwicklung durchzuführen.

**Methodik:**

Die Studierenden lernen sowohl von Wissenschaftlern als auch von Praktikern, die Theorie und Praxis von Startup-Entwicklung maßgeblich beeinflussen. Wir arbeiten mit akademischen Journalen, Gastdozenten sowie Auszügen aus aktuellen Videos, Podcasts, Konferenzeinreichungen von Movern der Startup-Szene.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Der Kurs besteht aus Keynotes und einem von den Studierenden durchgeführten Projekt. Die Keynotes werden von Universitätsdozenten und Gastdozenten gehalten, die führende Experten in den Bereichen Entrepreneurship und Digitalisierung sind.

**Medienform:**

Power-Point, Videos, Zoom, Miro-Board, Moodle, Guest Speakers, Team Work, Coaching Sessions, Live Pitches, Peer Coaching

**Literatur:**

Bücher

Feld, B., & Mendelson, J. (2011). Venture deals. Wiley.

Sedniev, A. (2013) The Business Idea Factory: A World-Class System for Creating Successful Business Ideas. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Bahcall, S. (2019). Loonshots: How to nurture the crazy ideas that win wars, cure diseases, and transform industries. St. Martin's Press.

Innovation, D. H. (2018). Digital innovation playbook: das unverzichtbare Arbeitsbuch für Gründer, Macher und Manager. Murmann Publishers.

Podcasts

Randolph, M. (2021). Building Netflix, Battling Blockbuster, Negotiating with Amazon/Bezos, and Scraping the Barnacles Off the Hull. Retrieved from: <https://podcastnotes.org/tim-ferris-show/marc-randolph-on-the-tim-ferris-show/>.

O'Shaughnessy P. (2021). Chamath Palihapitiya - The Major Problems Facing The World.

Retrieved from: <https://www.joincolossus.com/episodes/33654465/palihapitiya-the-major-problems-facing-the-world>

### Blogs

Altman, S. (2020). Idea Generation. Retrieved from: <https://blog.samaltman.com/idea-generation>

### Videos

Thiel, P. & Perrel, D. (2021). Peter Thiel's Tips for Changing the World. Retrieved from: <https://www.youtube.com/watch?v=f0DaNghFjdA&feature=youtu.be>

Palihapitiya C. (2018). Chamath Palihapitiya and CEO Social Capital, on Money as an Instrument of Change . Retrieved from: <https://www.youtube.com/watch?v=PMotykW0SI>

### **Modulverantwortliche(r):**

Welppe, Isabell M.; Prof. Dr. rer. pol.

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

What's cooking? Founding start-ups and unicorns in real time (WI001278) (Seminar, 8 SWS)

Born N, Mehrwald P, Ritter A, Treffers T, Uhlemann K, Welppe I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Kompetenzfeld - Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien | Skill Area - Building Services Engineering and Renewable Energies

### Modulbeschreibung

#### AR30012: Arbeitssicherheit | Occupational Health and Safety

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Zweimestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form von einer schriftlichen Prüfung am Ende des Moduls erbracht. In dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die wesentlichen Grundlagen im Arbeits- und Gesundheitsschutz verstehen und präzise wiedergeben können. Mit bestimmten Transferfragen wird nachgewiesen, ob die Studierenden problemlösungsorientiert handeln können. Alle Studierenden, die die Zusatzqualifizierung (gemäß Fachaufsichtsschreiben zur Fachkraft für Arbeitssicherheit des BMA vom 29. Dezember 1997) erwerben wollen gemäß §7 Arbeitssicherheitsgesetz, durchlaufen 4 Lernerfolgskontrollen (3 schriftliche, 1 mündliche). Die Ausbildungsmaßnahme (Wintersemester + Sommersemester) entspricht der von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) erarbeiteten Ausbildungskonzeption und den darauf aufbauenden Ausbildungsmaterialien in Absprache mit der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG Bau), Fachabteilung Prävention Nord.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Im Modul Arbeitssicherheit werden wesentliche Modelle im Bereich Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit vorgestellt, diskutiert und auf Problemstellungen aus der Praxis angewendet.

Die Inhalte gliedern sich in die Themenblöcke Gefährdungs- und gesundheitsfördernde Faktoren, Gefährungsbeurteilung, Arbeitssystemgestaltung und Arbeitsschutzmanagement.

**Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Aspekte und Methoden des Arbeitsschutzes, insbesondere Gefährdungs- und gesundheitsfördernde Faktoren, Gefährdungsbeurteilung, Arbeitssystemgestaltung, Arbeitsschutzmanagement und Organisation zu verstehen und auf spezifische betriebliche Kontexte anzuwenden.

Die Studierenden lernen darüber hinaus, dass Recherchieren und adressatengerechtes Aufbereiten von rechtlichen Vorgaben des Arbeits- und Gesundheitsschutzes eine wichtige Rolle spielt und wie man mit diesen umgeht.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul findet in Blöcken statt. Einführung in die Grundlagen, sowie Vertiefung der Thematik durch Vorlesungen. Präsentation vor der Gruppe und Hausarbeit zur Stärkung der Lernergebnisse. Die im Seminar vermittelten Kenntnisse werden im Eigenstudium an einer Aufgabenstellung vertieft behandelt.

**Medienform:**

**Literatur:**

Arbeitsschutzgesetz mit konkretisierenden Verordnungen und Technische Regeln:  
Arbeitssicherheitsgesetz  
Sozialgesetzbuch VII - Gesetzliche Unfallversicherung Unfallverhütungsvorschriften  
Berufsgenossenschaftliche Regeln und Informationen

**Modulverantwortliche(r):**

Kirnberger, Simon

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Arbeitssicherheit II (Übung, 2 SWS)  
Kirnberger S

Arbeitssicherheit (Übung, 2 SWS)  
Kirnberger S, Zettelmeier C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### AR30044: Adaptive Gebäudekonzepte | Adaptive Building Concepts

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Projektarbeit erbracht, diese ist in Zwischenkritiken und einer Schlusskritik zu präsentieren.

Anhand der Präsentation wird überprüft, ob für bauliche Aufgabenstellungen in ausgewählten Klimaregionen eigene Entwurfsvorstellungen anhand von Plänen und Modellen dargestellt und dokumentiert werden können. Es wird nachgewiesen, dass der Einfluss verschiedener klimatischer Parameter auf das klimagerechte Bauen verstanden wurden und die daraus abgeleiteten Entwurfsstrategien angewendet werden können. Die Projektarbeit beinhaltet die Analyse von Klimadaten in tabellarischer und grafischer Form, deren Interpretation hinsichtlich ihrer Bedeutung für Gebäude sowie die grafische und textliche Darstellung des entwickelten Gebäudekonzeptes einschließlich verschiedener rechnerischer und überschlägiger Nachweise der Funktionsprinzipien (10-20 DIN A3-Seiten). In der Abschlusspräsentation der Projektarbeit werden die Ergebnisse präsentiert, um zu prüfen, ob die Studierenden in der Lage sind ihre Ergebnisse strukturiert wiederzugeben und sie im Kontext des Moduls zu reflektieren.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Teilnahme an den Vorlesungen Klimagerechtes Bauen I und II.

#### Inhalt:

Die Gebäudehülle als Schnittstelle zwischen Außen- und Innenraum vereint sehr viele Funktionen, neben der Belichtung und Belüftung ist sie einer der wichtigsten Faktoren in der Energiebilanzierung von Gebäuden, sowohl was die Wärmeverluste als auch die Überhitzungsgefahr betrifft. Die Ausführung der Fassade ist maßgebend für die Dimensionierung von Raumkonditionierungssystemen und der dazu notwendigen Gebäudetechnik. Hinzu kommt die Varianz der Möglichkeit im Kontext unterschiedlicher Klimata und urbaner Zusammenhänge.

**Lernergebnisse:**

Nach Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Klimadaten auszuwerten, einem Standort zuzuweisen und dies als entwurfsbestimmendes Element anzuwenden. Außerdem können die Studierenden einschätzen, in wie weit es möglich ist, allein mit passiven Maßnahmen zu konditionieren bzw. wo die Grenzen des Möglichen liegen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die im Seminar vermittelten Kenntnisse werden im Eigenstudium an einer Aufgabenstellung vertieft behandelt. In geeigneten Fällen wird es als Gruppenarbeit organisiert.

Die Analyse des Standortes und der Klimadaten werden als Entwurfsmethode einstudiert.

Dazu wird die Analyse vernakulärer Architektur, bauphysikalischer Gesetze, passiver Konditionierungsmaßnahmen und adaptiver Behaglichkeitsstandards genutzt, um die eigenen Überlegungen und Arbeiten zu erarbeiten. Anhand der Medien Modell und Pläne wird die Arbeit in ihrer Entwicklung über das Semester in Besprechungen und Zwischenpräsentationen diskutiert.

**Medienform:**

**Literatur:**

Klimagerechtes Bauen - Ein Handbuch; Habitat - Vernacular Architecture for a Changing Planet.  
Sandra Piesik

**Modulverantwortliche(r):**

Vohlidka, Philipp; Dipl.-Ing. (Univ.)

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Adaptive Gebäudekonzepte (Übung, 2 SWS)

Vohlidka P, Zettelmeier C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30036: Advanced Modeling | Advanced Modeling

*energy and urban environmental analysis modules*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form eines Lernportfolios mit 10-15 Dokumentationen erbracht. Anhand eines Lernportfolio wird überprüft, inwieweit die Studierenden ihren individuellen Lernfortschritt semesterbegleitend darstellen und bewerten können, sowie zeigen, dass sie das im vorangegangenen Block vorgestellte Programm anwenden können. Diese Präsentation der Dokumentation dient als Fortschrittskontrolle der Fähigkeiten, die Programme zu bedienen und richtig einzusetzen. Desweiteren dienen die Dokumentationen des Lernportfolios dazu, alle gezeigten und besprochenen Tools in ihrer richtigen Anwendung zu zeigen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Erfahrung mit Rhino, Grundsätzliche Kenntnisse im Umgang mit Simulationsprogrammen

Previous knowledge:

- Advanced Modeling course (Winter semester 2020-1, by Ata Chokhachian)
- Klimagerechtes Bauen I lecture series (by Prof. Thomas Auer)

#### Inhalt:

Einführung in 3D-Software Grasshopper und in parametrisches Modellieren. Standortanalyse mit Ladybug. Grundlagen der Tageslichtsimulation, jährliche Tageslichtsimulation mit Honeybee. Einführung und Simulationen in Mikroklima und Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum.

#### Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage mit der Software Grasshopper, grundlegende parametrische Modellierungen durchzuführen. Sie sind außerdem in der Lage, mit dem Analysetool Ladybug Aussagen zu Standort und Umwelt zu geben, sowie mit

dem Simulationstool Honeybee Tageslichtsimulationen zu entwickeln. Sie sind auch in der Lage mit den Programmen Gebäude bzw. Gebäudeteile zu modellieren und thermisch energetische Simulationen auszuführen. Außerdem sind die Studierenden in der Lage Simulationsmodelle und -ergebnisse zu evaluieren und überprüfen, sowie Standard-Modelle anzupassen und mit speziellen Funktionen weiter zu entwickeln.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul findet in Blöcken an ja sechs Terminen pro Semester statt, desweiteren findet das Modul in großen Teilen im Selbststudium statt, in geeigneten Fällen wird es als Gruppenarbeit organisiert. Im ersten Block der Semester findet ein Vortrag statt, indem aufgezeigt wird, wie die verschiedenen Tools, die während des Moduls zur Anwendung kommen, zusammenhängen und wofür sie verwendet werden. Diese Einführung dient dazu, einen ersten Überblick zu bekommen, wie mit Hilfe der Programme, Analysen und Simulationen bereits bei Entwurfsphase genutzt werden können. Im weiteren Verlauf werden die Tools (Grasshopper, Ladybug, Honeybee) vertieft vorgestellt und in verschiedenen Übungen gemeinsam mit dem Vortragredner angewandt. In jedem Semester bearbeiten die Studierenden kleine Anwendungsaufgaben während der Blöcke und auch als Hausarbeit bzw. Dokumentation für das Lernportfolio bis zum nächsten Termin. Die Ergebnisse der Ausgaben werden von den Studierenden im Kurs vorgestellt. Die Anwendungsaufgaben werden im Laufe der Semester komplexer. Nach den letzten Semester-Blöcken bearbeiten die Studierenden jeweils ein kleines Projekt, welche auch als Teil des Lernportfolios integriert wird. Die Aufgaben dienen dazu zu zeigen, dass die Studierenden die entsprechenden, im Seminar vorgestellten Software, anwenden können. Durch die Projekte wird zudem geprüft, ob die Studierenden die jeweiligen Programme bedienen und richtig einsetzen können. Zum Ende des zweiten Semester legen die Studierenden dar, dass sie in der Lage sind, mit allen Programmen Beispiele zu bearbeiten und konkrete Fragestellungen zu beantworten.

### **Medienform:**

Powerpoint  
Zoom  
TUMonline

### **Literatur:**

Grasshopper Primer, by Andrew Payne.

Ladybug Primer, by Mostapha Roudsari.

HoneyBee Primer, by Mostapha Roudsari

Honeybee installation instructions (you probably have Ladybug 0.0.69 and Honeybee 0.0.66 by now, but make sure you have openstudio) - <https://github.com/ladybug-tools/lbt-grasshopper/wiki/1.1-Windows-Installation-Steps>. URBANopt is not required for this course

Dragonfly installation instructions (Ver. 0.0.03) – <https://github.com/ladybug-tools/dragonfly-legacy/wiki>

OPTIONAL - Install Eddy3D <https://www.eddy3d.com/support/documentation/> (CFD tool)

These Honeybee tutorials are very useful and cover most of what we will be looking at in the first two sessions –

[https://www.youtube.com/watch?v=m8ncENwXpek&list=PLruLh1AdY-SgW4uDtNSMLeiUmA8YXEHT\\_](https://www.youtube.com/watch?v=m8ncENwXpek&list=PLruLh1AdY-SgW4uDtNSMLeiUmA8YXEHT_)

<https://www.youtube.com/watch?v=ubkHdERn8a8&list=PLH8aDh9crYvOxzGjuCTKE4ti-STA8NfaH>

That's a detailed explanation of each component in Honeybee –

<https://mostapharoudsari.gitbooks.io/honeybee-primer/content/>

These are useful Honeybee example files - [https://hydrashare.github.io/hydra/?](https://hydrashare.github.io/hydra/?keywords=HBExampleFiles)

keywords=HBExampleFiles

**Modulverantwortliche(r):**

Chokhachian, Ata; M.Sc.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR72048: Green Technologies MA | Green Technologies MA [GTECH\_MA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung des Moduls Modulprüfung ist eine wissenschaftliche Ausarbeitung mit konzeptionellem und analytischem Teil. Diese textliche und zeichnerische Ausarbeitung in Form einer Studienarbeit dient dem Nachweis über Lernergebnissen des Moduls wie z.B. die Analyse komplexer Vegetationskonzepte als integraler Bestandteil grüner Architekturen oder die Konzeption blau-grüner Infrastrukturen als Teil eines städtischen Klimawandelanpassungskonzepts. . Begleitet wird diese durch eine Präsentation mit Diskussion, um die kommunikative Kompetenz des Präsentierens von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester / Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten Interesse an Themen der Freiraumgestaltung und an ökologischen Fragestellungen (Mikroklima, Wasserhaushalt etc.) durch die Teilnahme an entsprechender Lehrveranstaltungen zeigen.

#### Inhalt:

Im Zentrum des Moduls Green Technologies steht die Auseinandersetzung mit grünen Technologien, d.h. mit Bautechniken, bei denen Pflanzen eine zentrale Rolle als funktionale wie raumbildende und gestalterische Elemente spielen.

Mögliche Themenschwerpunkte sind :

- Haltungen zu „Grüner Architektur“
- Entwerfen mit Wachstumsprozessen
- Vegetationstechnik

- Bauwerksbegrünung
- Grüne und blau-grüne Infrastruktur
- Baubotanik
- (Stadt)klima und (Stadt)ökologie

**Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage

- wichtige Begriffe im Themenfeld grüner Technologien zu definieren.
- die vermittelten Grundlagen grüner Architektur und Infrastruktur wiederzugeben.
- die Zusammenhänge von städtischem Wassermanagement, Vegetationsverwendung und Stadtklima zu erkennen, zu verwenden und zu diskutieren.
- Die Prozesse „Bauen“ und „Wachsen“ in ihrer Unterschiedlichkeit benennen und als hybride Konzepte diskutieren zu können.
- passende Vegetationskonzepte für Bauaufgaben im Feld „grüner Architekturen“ auszuwählen.
- das erarbeitete Wissen zu grünen Technologien auf unterschiedlichen Maßstäben anzuwenden, um Projekte eigenständig analysieren und eigene Konzepte entwickeln zu können.
- Die erarbeiteten Analysen und/oder Konzepte textlich und zeichnerisch adäquat darzustellen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul gliedert sich in zwei methodische Teile:

- Die Vermittlung von Grundlagenwissen Fachwissen und spezifischen einem allgemeinen thematischen EinÜberblick erfolgt in Form von Vorlesungen, die gegebenenfalls durch Gastvorträge ergänzt werden. Anhand von Beispielprojekten wird ein tieferes Verständnis für ausgewählte Aspekte der Thematik vermittelt.
- Über Selbststudium wird in Einzel- oder Gruppenarbeit in Form von angeleiteten inhaltlichen Recherchen und textlichen sowie tiefgehenden zeichnerischen Analysen und/oder anhand der exemplarischen Erarbeitung von komplexen Konzepten das Fachwissen vertieft. Die Zwischenstände werden regelmäßig zusammen mit der Lehrperson in der Gruppe präsentiert und diskutiert, um die Zielsetzung zu schärfen.

**Medienform:**

Folienpräsentationen, Handzeichnung, CAD, Power-Point, Adobe Creative Suite

**Literatur:**

**Modulverantwortliche(r):**

Ferdinand Ludwig

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Green Technologies (Lebende Architektur) (Vorlesung, 2 SWS)

Ludwig F, Well F

Green Technologies (Lebende Architektur) (Seminar, 2 SWS)

Ludwig F, Well F

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### BGU62052: Erneuerbare Energieversorgung von Gebäuden | Renewable Energy Supply in Buildings

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (Dauer: 90 min.), in der die Studierenden unterschiedliche Theorien und Befunde der regenerativen Energieversorgung von Gebäuden bewerten und anwenden sowie eigene Konzepte entwickeln sollen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils eigene Formulierungen und teils eigenständige Berechnungen.

Die Prüfungsleistung erfolgt Online als Openbook Klausur über Moodle.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

es sind keine Voraussetzungen erforderlich

#### Inhalt:

Vermittelt werden die Zusammenhänge des Gebäudeentwurfs mit der Raumkonditionierung und den dazu benötigten Systemen. Dabei werden Stellschrauben des energieeffizienten und nachhaltigen Planens und Bauens vermittelt und an Projektbeispielen erläutert.

Die Inhalte der Vorlesung Erneuerbare Energieversorgung von Gebäuden sind:

- Einleitung: Zusammengehörigkeit von Energieeffizienz – Energieeinsparung - Erneuerbare Energien
- Erneuerbare-Energien-Gesetz, Energieeinsparungsgesetz, Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz
- Prinzipien und Strategien der Wärme- und Stromversorgung von Gebäuden mit erneuerbaren Energien. Themen u.a.: Potenziale und typische Kombinationen mehrerer erneuerbarer Energien für Gebäudeversorgung; ökologische und ökonomische Bewertung der Systeme
- Beispiele anhand verschiedener Gebäudekonzepte (z.B. Plus-Energie-Gebäude)

- Nah- und Fernwärmeversorgung: Mögliche Strategien der Nutzung erneuerbarer Energieträger; Grenzen von dezentraler Energieversorgung

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Zusammenhänge zwischen den Ausführungen der Gebäudehülle, dem Raumklima und den nötigen Behaglichkeitsanforderungen zu benennen und anzuwenden
- die nötigen Raumkonditionierungssysteme und Techniken zu bestimmen
- Inhalte des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und des Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetzes anwenden zu können
- Zusammenhänge von der Energieerzeugung bis zur Gebäudeversorgung darstellen zu können
- Typische Versorgungskonzepte für Gebäude mit erneuerbaren Energien inkl. Grundlagen zur ökologischen und ökonomischen Bewertung zu planen
- Grundlagen zur Auslegung von Nahwärmenetzen zu verstehen

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Veranstaltung ist eine klassische Vorlesung (Vorträge, Präsentation und Tafelarbeit, Experimente zu lichttechnischen Größen werden vorgestellt, Exkursionen sind vorgesehen). In der Vorlesung werden den Studierenden alle notwendigen Grundlagen der erneuerbaren Energieversorgung von Gebäuden detailliert vermittelt. Ein praxisnaher, aktueller Überblick über Grundlagen, Vorschriften, Begriffe und Anlagensysteme sowie überschlägige Angaben über Werkstoffe, Anordnung, Platzbedarf und Bemessung haustechnischer Anlagen und Einrichtungen wird vorgestellt. Die wichtigsten Anlagenkonzepte und -komponenten und deren funktionsweisen werden ausführlich erarbeitet. Dabei wird auch der Stand der Entwicklung von Zukunftstechnologien wie Photovoltaik, Wärmepumpen oder der solaren Klimatisierung dokumentiert.

### **Medienform:**

Beamerpräsentationen, Filme, Unterlagen, Übungen, Tests

### **Literatur:**

Sterner, Michael ; Stadler, Ingo: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration. 2. Aufl.. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2017.

Bernhard Lenz: Nachhaltige Gebäudetechnik : Grundlagen - Systeme - Konzepte. Berlin: Walter de Gruyter, 2012.

Pistohl, Wolfram ; Rechenauer, Christian ; Scheuerer, Birgit: Handbuch der Gebäudetechnik : Planungsgrundlagen und Beispiele. 1. Allgemeines, Sanitär, Elektro, Gas. 8. Aufl.. München, Unterschleißheim: Werner, 2013.

Pistohl, Wolfram ; Scheuerer, Frank ; Rechenauer, Christian: Handbuch der Gebäudetechnik : Planungsgrundlagen und Beispiele. 2. Heizung, Lüftung, Beleuchtung, Energiesparen. 8. Aufl.. München, Unterschleißheim: Werner, 2013.

### **Modulverantwortliche(r):**

Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Erneuerbare Energieversorgung von Gebäuden (Vorlesung, 4 SWS)

Lang W [L], Kierdorf D, Kleeberger M, Lang W, Schwing K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### **BGU66026: Flache und Tiefe Geothermie von Grundwassersystemen für Umweltingenieure | Shallow and Deep Geothermal Energy Use of Groundwater for environmental Engineers**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Mit der Klausur (60 min) wird geprüft, inwieweit die Studierenden in Wissensfragen die physikalischen Grundlagen der Geothermie, die physikalischen, geologisch/hydrogeologisch relevanten Parameter und die geothermischen Prozesse beschreiben können sowie in praxisnahen Fragestellungen die Untersuchungs- und Berechnungsmethoden für die Planung und Auslegung oberflächennaher Systeme fallspezifisch anwenden, sowie die Ergebnisse aus der Datenauswertung von Feld- und Bohrdaten, auch hinsichtlich Unsicherheiten und Risiken in der Geothermie, analysieren und bewerten können.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Semesterende

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Empfohlen sind Grundkenntnisse der Geologie (Einführung in die Geologie für Umwelting.), Hydrogeologie (Grundwasserhydraulik) und der Thermodynamik.

#### **Inhalt:**

Im Modul werden den Studierenden die Grundlagen der Geothermie sowie die Vorgehensweise und andere wichtige Aspekte bei Planung, Bau und Betrieb von geothermischen Anlagen vermittelt. Die Inhalte sind im Einzelnen:

- Physikalischen Grundlagen des Wärmestroms im Untergrund
- Relevante Parameter zur Beschreibung geothermischer Systeme
- Lagerstättentypen geothermischer Systeme
- Verfahren zur Planung, Exploration und Gewinnung bei tiefen geothermischen Systemen

- Nutzungsvarianten von oberflächennahen geothermischen Systemen und ihre Planung und Auslegung
- Rechtliche Grundlagen bei der Nutzung von oberflächennaher und tiefer Geothermie
- Ökonomische Betrachtung von oberflächennahen Systemen
- Unsicherheiten und Risikoabschätzung bei geothermischen Nutzungen

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- die Prozesse der Wärmeströmung im Untergrund hinsichtlich ihrer geothermischen Nutzung zu verstehen
- die Verfahren zur Erhebung und Auswertung von Daten (Felddaten, Bohrdaten) zu verstehen, welche die relevanten geothermischen Parameter abschätzen bzw. erheben.
- Verfahren zur Nutzung der oberflächennahen und tiefen Geothermie zu verstehen.
- Berechnungsmethoden zur Auslegung und Planung oberflächennaher Systeme anzuwenden, die Ergebnisse zu analysieren und zu bewerten.
- die Unsicherheiten und Risiken (z. B. Fündigkeits- und Bohrrisiken) in der Geothermie zu verstehen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das zu Grunde liegende Konzept des Moduls ist das problembasierte Lernen. Der Kern des Moduls besteht aus Lehrgesprächen mit Präsentationen zur Nutzung der tiefen und oberflächennahen Geothermie. Anschließend werden die Lerninhalte durch Übungen umgesetzt und vertieft werden. Die Übungen beinhalten Aufgaben zur Planung und Auslegung geothermischer Systeme und zum Verständnis der relevanten geologisch-thermischen Prozesse in der Geothermie. Hierbei werden Aufgaben gestellt, welche die Studierenden in selbstständiger Arbeitsweise analysieren sollen. Die Ergebnisse der Studierenden werden in der Gruppe diskutiert und der Lösungsweg aufgezeigt. Die Ergebnisse der Übungen werden den Studierenden auf der e-learning Plattform zur Verfügung gestellt um den Lösungsweg in der Nachbearbeitung überprüfen zu können. Die Vorlesung und Übung wird nach Bedarf und Möglichkeit durch Gastdozenten aus der Praxis unterstützt.

### **Medienform:**

Moodle e learning Plattform, wiki-Plattform, Power-Point Präsentationen, Übungsaufgaben am PC, Lehrgespräche, Diskussion, Gruppenarbeit

### **Literatur:**

BANKS, D. (2012): An Introduction to Thermogeology. – Ground source heating and cooling. 2nd Edition, 526 S., Wiley-Blackwell, Sussex.

DIPIPO, R. (2012): Geothermal Power Plants. – Principles, Applications, Case studies and Environmental Impact. – 600 S., Elsevier, Amsterdam.

GRANT, M. A. & BIXLEY, P. F. (2011): Geothermal Reservoir engineering. 2nd Edition, 359 S., Academic Press , Burlington.

HUENGES, E. (2010): Geothermal Energy Systems: Exploration, Development, and Utilization. - 463 S., Wiley VCH, Weinheim.

KALTSCHMIT, M., HUENGES, E. & WOLFF, H. [Hrsg.] (1999): Energie aus Erdwärme. – 265 S., Spektrum, Heidelberg.

KOENIGSDORFF, R. (2011): Oberflächennahe Geothermie für Gebäude. – 332 S., Fraunhofer IRB, Stuttgart.

OCHSNER, K. (2007): Geothermal Heat Pumps – A Guide for Planning and Installing. – 224 S., Cromwell Press, Trowbridge.

THOLEN, M. & WALTER-HERTKORN, S. (2008): Arbeitshilfen Geothermie. – 228 S., WVGW, Bonn.

**Modulverantwortliche(r):**

Kai Zosseder, kai.zosseder@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Einführung in die oberflächennahe und tiefe Geothermie (Vorlesung mit integrierten Übungen, 3 SWS)

Zoßeder K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### ED120001: Angewandter Brandschutz | Applied Fire Prevention

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung wird in Form einer Projektarbeit erbracht, diese ist in Zwischenkritiken und einer Schlusskritik zu präsentieren. Bewertet wird die Projektarbeit als Gesamtes, die Projektarbeit besteht aus der umfangreichen Auseinandersetzung mit dem Thema Brandschutz in Verbindung mit einem selbst gewählten Entwurf des Architekturstudiums. Die Leistung wird über eintreffende Pläne, der Dokumentation des Projektverlaufs und der Schlusspräsentation erbracht und beurteilt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Konzeptioneller Brandschutz AR17054

#### Inhalt:

In der Veranstaltung werden die in der Vorlesung Konzeptioneller Brandschutz vermittelten Themengebiete vertiefend betrachtet.

Die Studierenden analysieren zusammen mit einem Betreuer, welcher Entwurf ihres bisherigen Studiums sich für die Vertiefung eignet und welcher Themenbereich bearbeitet werden soll, ob sich ein Gesamtkonzept des Gebäudes, ein Konzept eines Fassadendetails oder ein städtebaulicher Entwurf anbietet.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage:

- das erlangte Wissen im Hinblick auf die brandschutztechnische Ausbildung von Gebäuden eigenständig anzuwenden und selbstständig zu erweitern
- individuelle Brandschutzkonzepte auf Basis von Verordnungen und Ingenieurmethoden zu entwickeln

- Brandschutzkonzepte auf den eigenen Entwurf zu übertragen

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Projektbearbeitung findet in großen Teilen im Selbststudium statt. Es wird als Gruppenarbeit oder Einzelarbeit organisiert.

Konzeptbesprechungen sowie Präsentationen im Lauf des Semesters fördern den kritischen Diskurs und die Reflexi-on der eigenen Arbeit.

**Medienform:**

TUMmoodle, Zoom, Powerpoint

**Literatur:**

Brandschutz Kompakt 2020/2021

Dipl.-Ing. Achim Linhardt Dipl.-Ing. Lutz Battran

**Modulverantwortliche(r):**

Jochen Mecus

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Angewandter Brandschutz (Seminar, 2 SWS)

Berghofer E [L], Mecus J, Zettelmeier C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### ED120002: Microclimate Research | Microclimate Research

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung des Moduls ist eine wissenschaftliche Ausarbeitung. Sie ist am Ende des Semesters in Form einer Hausarbeit mit 7-10 Seiten via TUMmoodle einzureichen.

Die Studierenden weisen in der Hausarbeit anhand der Bearbeitung eines Forschungsthemas des Lehrstuhls nach, dass sie die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens im Fachbereich Architektur anwenden können. Sie zeigen zudem, dass die architekturelevante Fragestellung im Spannungsfeld von Wissenschaft und Kunst näher zu beleuchten und dabei komplexere Zusammenhänge und Theorien in eigenen Worten wiedergeben und diskutieren können. Durch die Bewertung der Hausarbeit sowohl in ihrer Form als auch in ihrem Inhalt wird überprüft, ob die Studierenden den grundsätzlichen Aufbau einer Forschungsarbeit verstanden haben als auch bearbeitete Themenkomplexe nachvollziehbar wiedergeben können.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

Im Zentrum des Moduls "Microclimate Research" steht die Vermittlung theoretischer Grundlagen für selbständiges wissenschaftliches Arbeiten im Bereich von universitären Forschungsthemen.

In einem ersten Impulsvortrag werden die Grundlagen des Forschungsthemas behandelt. Fachexpert:innen vermitteln die wesentlichen Grundlagen des Mikroklimas und dessen Auswirkung auf das Innen- und Außenraumklima sowie die Umgebung.

Der zweite Teil befasst sich insbesondere mit:

- dem grundsätzlichen Aufbau einer Forschungsarbeit,

- Grundlagen des wissenschaftlichen Informations- und Literaturmanagements, insbesondere der Nutzung von Forschungsdatenbanken und Literaturverwaltungsprogrammen,
- die Kenntnis und Nutzung von Datenquellen, insbesondere öffentliche Daten, und den Unterschied zwischen Daten, Information und Wissen,
- die Formulierung wissenschaftlicher Hypothesen und Forschungsfragen,
- das Erstellen eines Literaturverzeichnisses nach wissenschaftlichen Standards,
- die Wichtigkeit und Verfahrensweise der Vermeidung von Plagiaten.

### **Lernergebnisse:**

Nach Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Herausforderungen zu verstehen, die auf Einwohner deutscher Städte aufgrund des Klimawandels zukommt
- Auswirkungen auf die Baubranche voraussagen, wenn unser Klima in 30 Jahren dem des heutigen Roms entspricht
- Veränderungen durch die Transformation des Gebäudebestandes zu analysieren und dabei ein Wohlfühlklima im Innen- und Außenraum zu berücksichtigen
- die Zusammenhänge Klimaschutz und Nachhaltigkeit bezüglich der Gebäudehülle zu bewerten
- selbstständig aktuelle Fragestellungen kritisch zu hinterfragen und angemessene Strategien und Lösungsansätze zu entwickeln.
- gelernte Themenkomplexe komprimiert widerzugeben sowie Präsentationen zu halten.
- den Zweck und die Ziele wissenschaftlichen Arbeitens im Fachbereich Architektur zu verstehen,
- das Fach Architektur als im Spannungsfeld von Wissenschaft und Kunst gelegen zu begreifen,
- den grundsätzlichen Aufbau einer Forschungsarbeit zu verstehen und anzuwenden,
- fachspezifische Informationsquellen zu erinnern, zur Recherche zu nutzen und wichtige Techniken und Werkzeuge des Informations- und Literaturmanagements anzuwenden,
- die Anforderungen an ein wissenschaftliches Literaturverzeichnis hinsichtlich Einheitlichkeit, Vollständigkeit und Nachvollziehbarkeit zu verstehen und anzuwenden.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Kombination aus Vorträgen, Workshops, Präsentationen und Besprechungen.

Das nötige Grundlagenwissen wird durch Vorträge des Professors, einer Lehrstuhlmitarbeiterin sowie Expertinnen der Universitätsbibliothek vermittelt. Die Studierenden werden zum Studium der Literatur und zur inhaltlichen Auseinandersetzung mit den Themen angeregt.

### **Medienform:**

Präsentationen, Videos, Literatur, TUMmoodle, Zoom

### **Literatur:**

- Wissenschaftliches Arbeiten von Elisabeth Grenzebach
- TUM Bib – Literaturrecherche

**Modulverantwortliche(r):**

Laura Franke

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Microclimate Research - wissenschaftliches Arbeiten in der Forschung (supported by DesignFactory) (Seminar, 2 SWS)

Franke L [L], Franke L, Zettelmeier C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### EI70870: Modellierung von Energiesystemen | Modeling of Energy Systems

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Modulprüfung mit folgenden Bestandteilen: Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (90 min) zur Vorlesung. Kurzfragen sowie Multiple-Choice dienen zur Prüfung der theoretischen Kenntnisse. Rechenaufgaben überprüfen die Beherrschung der vorgestellten Anwendungen und Algorithmen. Textaufgaben prüfen die Methodenkompetenz, unter anderem bei der Bewertung von Datenqualität sowie hinsichtlich der praktischen Modellanwendung. Die Klausur wird benotet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Abgeschlossenes naturwissenschaftliches oder ingenieurwissenschaftliches Bachelorstudium (Grundlagen Höhere Mathematik und Physik)

#### Inhalt:

Einführung in die mathematische Modellbildung und deren Anwendung auf Energiesysteme, Mathematische Optimierung als wichtiges Werkzeug für Energiemodelle, Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften sowie wichtige Konzepte der Energieökonomik, Allgemeine Gleichgewichtstheorie sowie Spieltheorie im Hinblick auf Energie und Umweltprobleme, Systemtheorie auf regionaler und globaler Ebene, Einblick in die Praxis der Modellierung sowie der notwendigen Datengrundlage

#### Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden verschiedene Ansätze zur Modellierung von Energiesystemen wiedergeben.

Die Studierenden können die notwendigen Methoden zur Optimierung, der Modellierung von Ökonomien, spieltheoretische Betrachtungen sowie quantitative Systemmodelle in unveränderter Weise reproduzieren.

Sie können die Problematik der Datenbeschaffung einschätzen und die Qualität von Daten einordnen. Darauf aufbauend können die Studierenden Optimierungsprobleme erläutern und aufbauen. Sie sind in der Lage, in der Praxis eingesetzte Modelle in deren Funktion und Aussage einzuordnen und zu bewerten. Ebenso können sie gegebene Problemstellungen einem geeigneten Modellierungsansatz zuordnen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorträge, Präsentationen und Tafelarbeit

Übungsaufgaben werden zunächst von Studierenden selbstständig bearbeitet und dann in Übungsstunde erörtert.

**Medienform:**

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Rechnergestützte Präsentation für den Vortrag
- Tafelarbeit
- Übungsaufgaben

**Literatur:**

Thie 2008, Introduction to Linear Programming and Game Theory, Wiley

Bhattacharyya 2011, Energy Economics, Springer

Erdmann 2010, Energieökonomik, Springer

Mankiw 2011 – Economics, South-Western

Bofinger – Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, Pearson

Samuelson, Nordhaus 2005 – Economics, McGraw-Hill

Club of Rome – Die Grenzen des Wachstums, 1972

Weitere Literaturempfehlungen in den Vorlesungsunterlagen

**Modulverantwortliche(r):**

Hamacher, Thomas; Prof. Dr.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Modellierung von Energiesystemen (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Hamacher T, Gawlick J, Kerekes A, Reveron Baecker B

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### EI7329: Energieanwendungstechnik | Energy Application Technology

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 90	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten schriftlichen Klausur mit 60 Minuten Dauer erbracht. Zu dieser Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Die Studierenden beantworten Verständnisfragen zu Grundlagen der Energieanwendung und der eingesetzten Technologien.

Anhand von Rechenaufgaben wird überprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, Effizienz und Energieeinsatz der vorgestellten Technologien zu analysieren und zu bewerten.

Rechenschritte müssen nachvollziehbar dargestellt sein.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine Voraussetzungen

#### Inhalt:

Grundsätzliche Wege zur rationellen Energieanwendung. Gewinnung und Verarbeitung energetischer Daten. Betriebsverhalten, energetische Bilanzen und Kennzahlen von Anlagen und Maschinen. Grundlagen und Techniken der Anwendung im Bereich von Raumwärme, Klimatisierung, Prozesswärme und -kälte, Kraft, Verkehr, Licht und IKT.

#### Lernergebnisse:

Der Studierende ist nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:

- Grundlagen der Energieanwendung zu verstehen und einen Überblick zu geben.
- Die Anwendungsarten in den einzelnen Verbrauchssektoren zu verstehen und zu erläutern.
- Die vorgestellten Anwendungstechnologien hinsichtlich Effizienz, Kummuliertem Energieaufwand und Treibhausgasemissionen zu analysieren und zu bewerten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vorträge, Präsentationen und Tafelarbeit

Diskussion aktueller Literaturquellen

Vorlesung mit begleitenden Übungen, dabei werden Gruppenarbeiten angestrebt, zu vorgegebenen Aufgaben sollen Lösungen erarbeitet werden.

**Medienform:**

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Präsentation
- Tafelarbeit
- Übungsaufgaben mit Lösungen

**Literatur:**

M. Rudolph; U. Wagner: Energieanwendungstechnik. Wege und Techniken zur effizienteren Energienutzung. Springer Verlag

**Modulverantwortliche(r):**

Hamacher, Thomas; Prof. Dr.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Energieanwendungstechnik (Vorlesung mit integrierten Übungen, 4 SWS)

Wagner U ( Zinsmeister D, Zade M, Tzscheutschler P, You Z )

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### EI7467: Interdisciplinary Project Internship Concept Development of a Renewable Energy System in a Developing Country | Interdisciplinary Project Internship Concept Development of a Renewable Energy System in a Developing Country

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 135	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:



**Modulverantwortliche(r):**

Hamacher, Thomas; Prof. Dr.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Interdisziplinäres Projektpraktikum Konzeptentwicklung eines Erneuerbaren Energiesystems in einem Entwicklungsland (Forschungspraktikum, 4 SWS)

Hamacher T, Bazan S, Cadavid Isaza A, Pant P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### EI74831: Project Lab Renewable and Sustainable Energy Systems | Project Lab Renewable and Sustainable Energy Systems [PropENS]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Teilnehmer am Projektpraktikum Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme sollen Analysen, Planungen und Anwendungen rund um erneuerbare Energiesysteme und deren Modellierung durchführen.

Ein Team aus 3-5 Studierenden soll im Rahmen der Projektarbeit ein für die Gruppe definiertes Ziel über die Dauer der Vorlesungszeit des Semesters erreichen. Die Problemdefinition, Rollenverteilung, Ideenentwicklung sowie Wahl geeigneter Instrumente, Durchführung und Dokumentation sollen dabei von der Gruppe im Wesentlichen selbstständig erarbeitet werden. Die wesentlichen Aspekte der Arbeit im Rahmen des Projektpraktikums (u.a. wesentliche wissenschaftliche Inhalte, die Behandlung einer Aufgabe als abgeschlossenes Projekt, Aufteilung der Aufgabe auf die Gruppenmitglieder) sollen in einem schriftlichen Bericht (Umfang: 15-20 Seiten) dokumentiert werden. In einer ergänzenden Präsentation soll die Kompetenz der Studierenden, ihre Arbeit strukturiert im Rahmen eines kleinen Seminars vor einem Publikum bestehend aus Mitarbeitern des Lehrstuhls und Studierenden vorstellen zu können, überprüft werden. Insgesamt sollen Kompetenzen in der Projektarbeit im Team sowie der Dokumentation und Darstellung der Arbeit nachgewiesen werden. Der Bericht geht mit 40 % in die Note ein, die Präsentation und die Mitarbeit im Team jeweils mit 30 %.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundkenntnisse über:

- Energiesysteme
- Erneuerbare Energien (Potenziale, Technik)
- Matlab / Simulink

### **Inhalt:**

Es handelt sich um forschungs- und praxisnahe Aufgaben, deren Themen sich mit den aktuellen Forschungsbereichen des Lehrstuhls decken, wie:

- Modellierung, Simulation und/oder Regelung von Energiesystemen
- Potenzialuntersuchung von erneuerbaren Energien
- Analyse und Generierung von Daten für Energiesysteme
- Auswertung und Interpretation von Modellergebnissen
- Planung und Aufbau von Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien auf dem Campus Garching

### **Lernergebnisse:**

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Studierende - je nach Themenbereich - in der Lage:

- Herausforderungen der Integration erneuerbarer Energien zu erkennen,
- geeignete Instrumente und Methoden zur Analyse, Planung oder Regelung von Energiesystemen anzuwenden und umzusetzen,
- Ergebnisse aus angewendeten Modellen zu interpretieren und bewerten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Projektaufgaben werden einzeln oder vorzugsweise in Gruppen von 2-4 Studenten durchgeführt. Dabei wird Selbstständigkeit bzw. Teamfähigkeit in der Bearbeitung einer Projektaufgabe gefördert. Je nach Themenstellung kann eine Literaturrecherche von Nöten sein. Hauptteil des Projektpraktikums ist jedoch die rechnergestützte Entwicklung von Analyse- und Auswertungstools bzw. die Planung und Ausführung von labortechnischen Versuchen oder Installationen. Die Teilnehmer haben zum Schluss die Gelegenheit, das Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen zu üben.

### **Medienform:**

- Anwendung verschiedener Programme bzw. Programmiersprachen (Matlab/Simulink, Python, o.ä.)
- Prüfstände (Anlagen zur Umwandlung erneuerbarer Energien, Echtzeit-Simulator, Messgeräte)
- Präsentationen

### **Literatur:**

Konstantin, Panos: Praxisbuch Energiewirtschaft - Energieumwandlung, -transport und -beschaffung, Übertragungsnetzausbau und Kernenergieausstieg, Springer Vieweg, Springer-Verlag GmbH Deutschland, eBook ISBN 978-3-662-49823-1, DOI 10.1007/978-3-662-49823-1, Hardcover ISBN 978-3-662-49822-4

Wagner, Ulrich; Heilek, Christian (Bearb.): Nutzung regenerativer Energien (Vorlesungsskript), 10., vollständig überarbeitete Auflage, Herrsching, E & M, Energie-&-Management-Verl.-Ges., 2009, ISBN: 978-3-9805179-3-5

The Power of Transformation - Wind, Sun and the Economics of Flexible Power Systems, International Energy Agency, OECD/IEA, 2014, France, ISBN: 978 92 64 20803 2

Hillier, Frederick S., Lieberman, Gerald J.: Introduction to operations research, New York, McGraw-Hill Education, 2015, ISBN: 978-0-07-352345-3, 0-07-352345-3, 978-0-07-126767-0, 978-1-259-25318-8, 1-259-25318-X

**Modulverantwortliche(r):**

Hamacher, Thomas; Prof. Dr.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Projektpraktikum Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme (Forschungspraktikum, 4 SWS)  
Hamacher T, Kuhn P, Breuning L, Cadavid Isaza A, de la Rua Lope C, Halilovic S, Kerekes A, Kleeberger H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### MW0174: Aerodynamik der Bauwerke | Building Aerodynamics [GebäudeAero]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2016/17

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistungen werden in Form einer 90-minütigen, schriftlichen Prüfung erbracht, in der das Erreichen aller Lernergebnisse überprüft wird. Studierende müssen dabei Fakten- und Verständnisfragen beantworten sowie Diagramme interpretieren und zu gegebenen Problemen erstellen. Damit sollen sie zeigen, dass Sie die Grundlagen und Zusammenhänge der Aerodynamik der Bauwerke beherrschen und potentielle Risiken im Sinne der Bauwerksaerodynamik erkennen. Als Hilfsmittel ist (neben Schreib- und Zeichenwerkzeug) ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagen der Fluidmechanik

Wünschenswert:

Turbulente Strömungen,

Experimentelle Strömungsmechanik

#### Inhalt:

Vorlesung:

- Aerodynamische Grundlagen: Physikalische Eigenschaften der Luft, Bewegungszustand (Kinematik), Massenerhaltungssatz (Kontinuität), Energieerhaltungssatz (Bernoulli), Strömungsgrenzschicht, Strömungsablösung.
- Modellierung der Windwirkung auf Bauwerke im Windkanal, Ähnlichkeitsgesetze, aerodynamische Beiwerte.

- Eigenschaften der atmosphärischen Grenzschicht: Windprofil in Bodennähe, Turbulenzstruktur des Windes, Extremwerte der Windgeschwindigkeit, Einflüsse der Topographie, Bemessungsgeschwindigkeit nach der Windlastnorm.
- Statische Windbelastung von Bauwerken: Winddrücke, Kräfte und Momente, Windbelastung einzelner Bauelemente, aerodynamische Beiwerte nach der Windlastnorm.
- Einfluss des Winddruckes auf Heizungs- und Lüftungsanlagen.
- Dynamische Windwirkung und Bauwerksschwingungen: Wirbelresonanzschwingungen, böenerregte Schwingungen, Schwingungen durch aerodynamische Instabilität, dynamische Interferenz.
- Windklima in städtischer Bebauung: Windwirkung auf Fußgänger, Windschutz durch künstliche und natürliche Hindernisse.
- Ausbreitung von Abgasen in der Umgebung von Gebäuden.

### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden verfügen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls Aerodynamik der Bauwerke über Kenntnisse:

- von den grundlegenden Begrifflichkeiten der Bauwerksaerodynamik
- von der Umströmung von Bauwerken und den aerodynamischen Kräften sowie von den Methoden der Berechnung von strömungsinduzierten Strukturschwingungen und Maßnahmen zu deren Verhinderung
- von der dynamischen Reaktion hoher, schlanker Bauwerke infolge Böenerregung
- von Strömungsvorgängen im gebäudenahen Umfeld und von Methoden des Windschutzes
- von Mechanismus der Schadstoffausbreitung mit Bauwerksbezug

Fertigkeiten:

- Beurteilungsfähigkeit über die Ursachen von Winddruck- bzw. Windsogentstehung
- Befähigung in der Anwendung von Methoden zur Optimierung der Umströmung von Strukturen und Objekten hinsichtlich Winddruckreduzierung
- Befähigung in der Anwendung von Methoden zur Vermeidung bzw. Abminderung von Strukturschwingungen
- Durchführung von Strömungssimulationen im Windkanal

Kompetenzen:

- Erkennen, Verstehen und Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Methoden der Bauwerksaerodynamik
- Verfolgung aerodynamischer Entwicklungsstrategien im Bauwerksentwurf
- erfolgreiche Umsetzung aerodynamischer Entwicklungsziele im späteren industriellen Umfeld im Bereich und Bauwerksplanung

### **Lehr- und Lernmethoden:**

In der Vorlesung wird der Lehrstoff anhand von Vortrag und Präsentation mittels PC und Beamer vermittelt. Wichtige Zusammenhänge zur Vertiefung und konkrete Beispiele zur Veranschaulichung des Stoffes werden an der Tafel diskutiert. Den Studierenden wird eine Foliensammlung online zugänglich gemacht.

**Medienform:**

PP Präsentationen,  
Netz-Zugang zu Vorlesungsskript

**Literatur:**

E. Simiu, R. H. Scanlan: "Wind effects on structures"  
H. Sockel: "Aerodynamik der Bauwerke"  
H. Ruscheweyh: "Dynamische Windwirkung auf Bauwerke"

**Modulverantwortliche(r):**

Pernpeintner, Albert; Dr.-Ing.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Aerodynamik der Bauwerke (MW0174) (Vorlesung, 2 SWS)  
Breitsamter C ( Cerny M )

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### MW1475: Regenerative Energiesysteme 1 | Renewable Energy Technology 1 [RET I]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die 60 minütige Prüfung besteht aus Kurzfragen und kurzen Berechnungen zu bestimmten Aspekten der vorgestellten Themengebieten. Zugelassene Hilfsmittel sind Schreibutensilien sowie ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse der Thermodynamik und Fluidmechanik.

#### Inhalt:

Inhalte:

Die Vorlesung liefert einen Einblick in die erneuerbaren Energiequellen und die vorhandenen Technologien zu deren Nutzung. Zudem werden die politische Rahmenbedingungen, gesellschaftliche und ökologische Aspekte von einem globalen Standpunkt aus thematisiert. Die Vorlesung richtet sich vorwiegend an fachfremde Studenten, die sich in einer Vorlesung einen Überblick über moderne regenerative Energiesysteme verschaffen möchten.

Die Vorlesung RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGY (Unterrichtssprache Englisch) ist in zwei Module zu je 3 ECTS unterteilt (je eines pro Semester), beginnend mit „RET I“ im Wintersemester. Das anschließende Modul „RET II“ wird im Sommersemester angeboten.

Die Vorlesung wird von verschiedenen Institutionen der TUM unterstützt: Lehrstuhl für Energiesysteme, Lehrstuhl für Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme, Lehrstuhl für Windenergie, Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft sowie dem Institut „Laboratory of Steam Boilers and Thermal Plants“ der Nationalen Technischen Universität Athen.

Das Modul „RET I“ behandelt folgende Themen:



- Grundlagen
- Biomasse
- Geothermie
- Windkraft

Im Modul „RET II“ werden folgende Themen behandelt:

- Wasserkraft
- Solarthermie
- Photovoltaik

Ab dem Wintersemester 2017/2018 wird die Reihenfolge getauscht angeboten:

Das Modul „RET I“ Sommersemester:

- Grundlagen
- Biomasse
- Geothermie
- Wasserkraft

Im Modul „RET II“ Wintersemester:

- Windkraft
- Solarthermie
- Photovoltaik

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Grundprinzipien der wichtigsten erneuerbaren Energien zu verstehen.

Sie kennen die Einsatzgebiete und Grenzen der behandelten erneuerbaren Energieformen und können die technischen, physikalischen und wirtschaftlichen Hauptzusammenhänge der jeweiligen Technologie erklären.

Zu den wichtigsten technologischen Lösungen der einzelnen erneuerbaren Energieformen kennen sie vertiefte Details und können die Technologien der einzelnen erneuerbaren Energieformen für typische Anwendungsfälle gegeneinander abgrenzen.

Die Studenten können aus den behandelten Technologien für die gängigen Anwendungsfälle, sowie den damit verbundenen üblichen Problemstellungen geeignete Lösungsvarianten auswählen.

Die Studenten kennen ebenso die ökologischen, wirtschaftlichen und ggf. sozialen Auswirkungen der ausgeführten Technologien und können deren Auftreten erklären.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

90min Vorlesung einschließlich Diskussion pro Woche. Studenten sind dazu angehalten, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen. Vor- und Nachbereitung nötig, um die Inhalte vollständig erfassen zu können.

### **Medienform:**

Powerpointpräsentationen

**Literatur:**

Deutsche Literatur:

Kaltschmitt, Martin: Erneuerbare Energien. Springer Verlag, Berlin

Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung - Simulation. Carl Hanser Verlag, München

Heliß, Michael: Regenerative Energiequellen. Praktikum. Springer Verlag, Berlin

Mohr, Markus: Chancen erneuerbarer Energiequellen. Springer Verlag, Berlin

Englische Literatur:

Spliethoff, Hartmut: Power Generation from Solid Fuels. Springer Verlag, Berlin

Boyle: Renewable Energy. Oxford University Press

Kaltschmitt, Martin: Renewable Energy: Technological Foundations, Economical and Environmental Aspects. Springer Verlag, Berlin

Wengenmayr, Roland: Renewable Energy: Sustainable Energy Concepts for the Future. Wiley-VCH Verlag

International Energy Agency: Energy Technology Perspectives - Scenarios & Strategies to 2050

International Energy Agency: World Energy Outlook

**Modulverantwortliche(r):**

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Regenerative Energiesysteme I (Vorlesung, 2 SWS)

Roeder G [L], Spliethoff H, Kunze C, Roeder G, Wieland C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### MW1476: Regenerative Energiesysteme 2 | Renewable Energy Technology 2 [RET II]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die 60 minütige Prüfung besteht aus Kurzfragen und kurzen Berechnungen zu bestimmten Aspekten der vorgestellten Themengebieten. Zugelassene Hilfsmittel sind Schreibutensilien sowie ein nicht programmierbarer Taschenrechner.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Kenntnisse der Thermodynamik und Fluidmechanik.

#### Inhalt:

Inhalte:

Die Vorlesung liefert einen Einblick in die erneuerbaren Energiequellen und die vorhandenen Technologien zu deren Nutzung. Zudem werden die politische Rahmenbedingungen, gesellschaftliche und ökologische Aspekte von einem globalen Standpunkt aus thematisiert. Die Vorlesung richtet sich vorwiegend an fachfremde Studenten, die sich in einer Vorlesung einen Überblick über moderne regenerative Energiesysteme verschaffen möchten.

Die Vorlesung RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGY (Unterrichtssprache Englisch) ist in zwei Module zu je 3 ECTS unterteilt (je eines pro Semester), beginnend mit „RET I“ im Wintersemester. Das anschließende Modul „RET II“ wird im Sommersemester angeboten.

Die Vorlesung wird von verschiedenen Institutionen der TUM unterstützt: Lehrstuhl für Energiesysteme, Lehrstuhl für Erneuerbare und Nachhaltige Energiesysteme, Lehrstuhl für Windenergie, Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft sowie dem Institut „Laboratory of Steam Boilers and Thermal Plants“ der Nationalen Technischen Universität Athen.

Das Modul „RET I“ behandelt folgende Themen:

- Grundlagen
- Biomasse
- Geothermie
- Windkraft

Im Modul „RET II“ werden folgende Themen behandelt:

- Wasserkraft
- Solarthermie
- Photovoltaik

Ab dem Wintersemester 2017/2018 wird die Reihenfolge getauscht angeboten:

Das Modul „RET I“ Sommersemester:

- Grundlagen
- Biomasse
- Geothermie
- Wasserkraft

Im Modul „RET II“ Wintersemester:

- Windkraft
- Solarthermie
- Photovoltaik

### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden sollen zwischen fossilen und erneuerbaren Energieträgern unterscheiden können, das Potential zur Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Grundprinzipien der wichtigsten erneuerbaren Energien zu verstehen.

Sie kennen die Einsatzgebiete und Grenzen der behandelten erneuerbaren Energieformen und können die technischen, physikalischen und wirtschaftlichen Hauptzusammenhänge der jeweiligen Technologie erklären.

Zu den wichtigsten technologischen Lösungen der einzelnen erneuerbaren Energieformen kennen sie vertiefte Details und können die Technologien der einzelnen erneuerbaren Energieformen für typische Anwendungsfälle gegeneinander abgrenzen.

Die Studenten können aus den behandelten Technologien für die gängigen Anwendungsfälle, sowie den damit verbundenen üblichen Problemstellungen geeignete Lösungsvarianten auswählen.

Die Studierenden kennen ebenso die ökologischen, wirtschaftlichen und ggf. sozialen Auswirkungen der ausgeführten Technologien und können deren Auftreten erklären.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

90min Vorlesung einschließlich Diskussion pro Woche. Die Studierenden sind dazu angehalten, sich aktiv an der Diskussion zu beteiligen. Vor- und Nachbereitung nötig, um die Inhalte vollständig erfassen zu können.

**Medienform:**

Powerpointpräsentationen

**Literatur:**

Deutsche Literatur:

Kaltschmitt, Martin: Erneuerbare Energien. Springer Verlag, Berlin

Quaschnig, Volker: Regenerative Energiesysteme. Technologie - Berechnung - Simulation. Carl Hanser Verlag, München

Heliß, Michael: Regenerative Energiequellen. Praktikum. Springer Verlag, Berlin

Mohr, Markus: Chancen erneuerbarer Energiequellen. Springer Verlag, Berlin

Englische Literatur:

Spliethoff, Hartmut: Power Generation from Solid Fuels. Springer Verlag, Berlin

Boyle: Renewable Energy. Oxford University Press

Kaltschmitt, Martin: Renewable Energy: Technological Foundations, Economical and Environmental Aspects. Springer Verlag, Berlin

Wengenmayr, Roland: Renewable Energy: Sustainable Energy Concepts for the Future. Wiley-VCH Verlag

International Energy Agency: Energy Technology Perspectives - Scenarios & Strategies to 2050

International Energy Agency: World Energy Outlook

**Modulverantwortliche(r):**

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Regenerative Energiesysteme II (Vorlesung, 2 SWS)

Roeder G [L], Hamacher T, Bottasso C, Breuning L, Roeder G, Sucameli C, Vannahme A, Wieland C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### MW2238: Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen | Energy from Biomass and Residuals

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2015/16

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung, die sich aus einer mündlichen Prüfung (Dauer 30 min, Einzelprüfung, keine Hilfsmittel) ergibt.

In der mündlichen Prüfung sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Rahmenbedingungen und Mechanismen der unterschiedlichen Arten zur energetischen Nutzung von Biomasse und Reststoffen verstehen und auf unterschiedliche Problemstellungen anwenden können. Dazu zählen z. B. biologische Umsetzungsverfahren wie Fermentation, thermochemische Umwandlungsverfahren wie Verbrennung oder Vergasung oder physikalische Umwandlungsverfahren wie Zerkleinern oder Trocknen sowie anschließende Prozesse zur Erzeugung von Strom, Wärme und Treibstoffe. Dazu soll ein Verständnis für unterschiedliche Arten von Biomasse und Reststoffen sowie ihr bevorzugtes Einsatzfeld entwickelt werden.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Die Vorlesung behandelt die Möglichkeiten und Rahmenbedingungen für die energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen.

Im ersten Teil der Vorlesung werden Konzepte zur Nutzung biogener Stoffe und zur Entsorgung von Reststoffen vorgestellt. Neben konventionellen Nutzungskonzepten für die Wärme- und Stromerzeugung werden auch innovative Konzepte wie Vergärung, Pyrolyse und Vergasung, die Herstellung von Treibstoffen und die Anwendung neuer Technologien wie Brennstoffzelle, ORC-Prozess und Stirlingmotor behandelt.

Der zweite Teil der Vorlesung behandelt die verfahrenstechnischen Grundlagen dieser Konzepte. Dabei stehen vor allem technologische Probleme bei Verbrennung und Vergasung verschiedenster Brennstoffe und die Brennstofflogistik im Vordergrund.

Ergänzend zur Vorlesung kann das Seminar "Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen" belegt werden. Hierbei steht die Planung dezentraler Versorgungs- und Entsorgungsanlagen im Mittelpunkt.

### **Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme am Modul „Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen mit Seminar“ verstehen Studierende die Rahmenbedingungen und Mechanismen bei der biologischen, physikalischen und thermo-chemischen Umwandlung von Biomasse. Sie sind in der Lage, konventionelle und innovative Konzepte (z. B. Vergärung, Pyrolyse und Vergasung) unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und genehmigungsrechtlicher Rahmenbedingungen hinsichtlich der Einsetzbarkeit zur Bereitstellung von Wärme und Strom zu analysieren.

Sie können vorhandene und neue Konzepte hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Machbarkeit bewerten, sowie eigene, auch neuartige Konzepte zur Bereitstellung und energetischen Nutzung von Biomasse entwerfen und die Absatzwege und -strategien der erzeugten Endenergie planen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen durch Vortrag, Präsentation, Tafelanschrieb, Verwendung von Multimedia-Komponenten (Filme und Animationen) sowie Funktionsmodelle vermittelt. Den Studierenden werden die Inhalte der Vorlesung durch ein gedrucktes Skript, sowie durch Multimediakomponenten im eLearning-Portal zugänglich gemacht. Zudem erfolgt im Rahmen der Vorlesung eine Exkursion zu einer Biomasse-Konversionsanlage (z.B. Heizkraftwerk, Kläranlage, Vergasungskraftwerk, ...). Hier können die Studenten erlernte Sachverhalte an real existierenden Anlagen wiederfinden und zur Anwendung bringen.

### **Medienform:**

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb, Online-Lehrmaterialien (Multimedia)

### **Literatur:**

Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme. 2. Aufl., München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2006  
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (Hrsg.): Leitfaden Bioenergie - Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen. Gülzow, 2006  
Kaltschmitt, M: - Energie aus Biomasse (2009)

### **Modulverantwortliche(r):**

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen (Vorlesung, 2 SWS)  
Fendt S [L], Spliethoff H, Ewald A, Fendt S, Johne P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### MW2244: Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen mit Seminar | Energy from Biomass and Residuals with Seminar

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer Übungsleistung, die sich aus einer mündlichen Prüfung (Dauer 30 min, Einzelprüfung, keine Hilfsmittel) und einer Gruppenarbeit (Seminar) zusammensetzt. Die Gruppenarbeit wird anhand der Abgabe eines Abschlussberichtes sowie einer zehn minütigen Abschlusspräsentation bewertet. Die Bewertung der Seminarnote erfolgt zu 60% zu Gunsten des Berichtes und zu 40% zu Gunsten der Präsentation. Die Gesamtnote für das Modul ergibt sich aus der Bewertung der Seminararbeit zu 40% und der mündl. Prüfung zu 60% (gewichtet entsprechend nach ECTS).

In der mündlichen Prüfung sollen die Studierenden nachweisen, dass sie die Rahmenbedingungen und Mechanismen der unterschiedlichen Arten zur energetischen Nutzung von Biomasse und Reststoffen verstehen und auf unterschiedliche Problemstellungen anwenden können. Dazu zählen z. B. biologische Umsetzungsverfahren wie Fermentation, thermochemische Umwandlungsverfahren wie Verbrennung oder Vergasung oder physikalische Umwandlungsverfahren wie Zerkleinern oder Trocknen sowie anschließende Prozesse zur Erzeugung von Strom, Wärme und Treibstoffe. Dazu soll ein Verständnis für unterschiedliche Arten von Biomasse und Reststoffen sowie ihr bevorzugtes Einsatzfeld entwickelt werden.

In der Gruppenarbeit entwickeln die Studierenden selbstständig ein spezifisches energetisches Nutzungskonzept für Biomasse und bewerten dieses anschließend techno-ökonomisch sowie ökologisch. Das Nutzungskonzept soll einen realen Standort mit der Nutzung lokal verfügbarer Biomasse und sinnvoller Endenergieeinbringung abbilden. Dadurch zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind in der Vorlesung erlangtes Wissen auf ein reales Beispiel unter den entsprechenden wirtschaftlichen, rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen anzuwenden. Das erarbeitete Konzept wird im Rahmen eines Abschlussberichtes zusammengefasst und anschließend in einer Abschlusspräsentation vor einer Jury aus Wirtschafts- und Wissenschaftsvertretern vorgestellt. Zum Abschluss wird das am besten bewertete Konzept gekürt. Lernziel ist es fachlich ausgearbeitete Zusammenhänge mündlich zu präsentieren und überzeugend Außenstehenden vorzutragen.

**Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

**(Empfohlene) Voraussetzungen:**

keine

**Inhalt:**

Die Vorlesung behandelt die Möglichkeiten und Rahmenbedingungen für die energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen.

Im ersten Teil der Vorlesung werden Konzepte zur Nutzung biogener Stoffe und zur Entsorgung von Reststoffen vorgestellt. Neben konventionellen Nutzungskonzepten für die Wärme- und Stromerzeugung werden auch innovative Konzepte wie Vergärung, Pyrolyse und Vergasung, die Herstellung von Treibstoffen und die Anwendung neuer Technologien wie Brennstoffzelle, ORC-Prozess und Stirlingmotor behandelt.

Der zweite Teil der Vorlesung behandelt die verfahrenstechnischen Grundlagen dieser Konzepte. Dabei stehen vor allem technologische Probleme bei Verbrennung und Vergasung verschiedenster Brennstoffe und die Brennstofflogistik im Vordergrund.

Im begleitenden Seminar "Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen" steht die Planung dezentraler Versorgungs- und Entsorgungsanlagen im Mittelpunkt. Dabei sollen von den Teilnehmern individuell gewählte Beispiele ausgearbeitet und anhand einer Wirtschaftlichkeitsrechnung und der genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen beurteilt werden.

**Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme am Modul „Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen mit Seminar“ verstehen Studierende die Rahmenbedingungen und Mechanismen bei der biologischen, physikalischen und thermo-chemischen Umwandlung von Biomasse. Sie sind in der Lage, konventionelle und innovative Konzepte (z. B. Vergärung, Pyrolyse und Vergasung) unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und genehmigungsrechtlicher Rahmenbedingungen hinsichtlich der Einsetzbarkeit zur Bereitstellung von Wärme und Strom zu analysieren.

Sie können vorhandene und neue Konzepte hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Machbarkeit bewerten, sowie eigene, auch neuartige Konzepte zur Bereitstellung und energetischen Nutzung von Biomasse entwerfen und die Absatzwege und -strategien der erzeugten Endenergie planen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

In der Vorlesung werden die theoretischen Grundlagen durch Vortrag, Präsentation, Tafelanschrieb, Verwendung von Multimedia-Komponenten (Filme und Animationen) sowie Funktionsmodelle vermittelt. Den Studierenden werden die Inhalte der Vorlesung durch ein gedrucktes Skript, sowie durch Multimediakomponenten im eLearning-Portal zugänglich gemacht. Im Rahmen des Seminars werden die Grundlagen durch Vortrag und Tafelanschrieb vermittelt. Die Studierenden erhalten ebenso ein Skript mit den Inhalten des Vortrags sowie Arbeitsunterlagen mit Formelsammlung, Datentabellen etc. Im Rahmen des Seminars erarbeiten die Studierenden selbständig Konzepte zur energetischen Nutzung von Biomasse und bewerten die Konzepte

hinsichtlich der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Darstellbarkeit. Am Ende des Seminars findet eine Abschlussveranstaltung mit gemeinsamer Präsentation der ausgearbeiteten Konzepte vor einer Fachjury statt.

Zudem erfolgt im Rahmen der Vorlesung eine Exkursion zu einer Biomasse-Konversionsanlage (z.B. Heizkraftwerk, Kläranlage, Vergasungskraftwerk, ...). Hier können die Studenten erlernte Sachverhalte an real existierenden Anlagen wiederfinden und zur Anwendung bringen.

**Medienform:**

Vortrag, Präsentation, Handzettel, Tafelanschrieb, Online-Lehrmaterialien (Multimedia), Seminarvorträge der Studenten

**Literatur:**

Karl, J.: Dezentrale Energiesysteme. 2. Aufl., München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2006  
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (Hrsg.): Leitfaden Bioenergie - Planung, Betrieb und Wirtschaftlichkeit von Bioenergieanlagen. Gülzow, 2006  
Kaltschmitt, M: - Energie aus Biomasse (2009)

**Modulverantwortliche(r):**

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen (Vorlesung, 2 SWS)  
Fendt S [L], Spliethoff H, Ewald A, Fendt S, Johne P

Seminar zu Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen (Übung, 1 SWS)

Johne P [L], Spliethoff H, Ewald A, Fendt S, Johne P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### WI001255: Ringvorlesung Erneuerbare Energiesysteme im Globalen Süden | Lecture Series Renewable Energy Systems in the Global South

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 135	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Written exam of 60 minutes:

- In multiple-choice questions and short questions, it is examined if the students are able to name and explain facts regarding renewable energy technologies, decentralized energy systems and their utilization and operation in the Global South correctly.
- In computational tasks, it is examined if the students are able to classify relevant location parameters correctly and perform calculations on renewable energy technologies correctly in order to design decentralized energy systems in the Global South according to the framework conditions of a certain location.
- In text tasks, it is examined if the students are able to classify and evaluate technological, economic and social factors influencing renewable energy technologies, decentralized energy systems and their utilization and operation in the Global South correctly.
- The exam is graded.
- Up to 20% of the exam can be multiple-choice questions.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

- Bachelor degree in an engineering study program or a study program, which included technological/engineering aspects (such as B.Sc. Management & Technology)
- Interest in various renewable energy technologies, decentralized energy systems and their utilization and operation in the Global South
- Interest in the socio-economic factors influencing the utilization of renewable energies in the Global South

**Inhalt:**

Overview of renewable energy technologies including their functionality, their technological and economical assessment, their integration in decentralized energy systems as well as business concepts for their utilization in the Global South:

- Renewable energy systems in the Global South - Why and how?
- Small-scale solar thermals and photovoltaics
- Small-scale hydro-power
- Small-scale wind-power
- Small-scale biogas systems
- Battery storages
- Electrical components of mini-grids
- Rural electrification planning through Geo Information Systems
- System sizing through least-cost modelling
- Sustainable energies and entrepreneurship in the Global South
- Sustainable enterprises for Renewable Energies in the Global South
- Rural electrification projects in the Global South

**Lernergebnisse:**

After successfully completing the module, students are able to

- Name and explain facts regarding renewable energy technologies, decentralized energy systems and their utilization and operation in the Global South.
- Perform calculations regarding renewable energy technologies in order to be able to design decentralized energy systems in the Global South.
- Classify and evaluate technological, economic and social factors influencing renewable energy technologies, decentralized energy systems and their utilization and operation in the Global South.
- Develop concepts for decentralized energy systems in the Global South based on the technological, economic and social framework conditions of a certain location.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lectures and presentations by various researchers from TUM as well as entrepreneurs and other experts from the field of Renewable Energies in the Global South.

In exercise lessons, the taught knowledge of the lectures are applied to exemplary topics. After each lecture, the students conduct these exercises in homework and afterwards, these are discussed during the upcoming exercise lesson. Most of these exercises are calculating tasks about the technical components, but there are also some exercises regarding the financial assessment of renewable energy technologies. The exercises are not graded.

**Medienform:**

The following media types are used:

- Computer-aided presentations for the lectures
- Exercises
- Discussion of provided literature

**Literatur:**

- Presentation slides of the speakers
- Solutions of exercise lessons
- Other literature recommended by the speakers

**Modulverantwortliche(r):**

Belz, Frank-Martin; Prof. Dr. oec.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Kompetenzfeld - Bauphysik und Energieeffizienz | Skill Area - Building Physics and Energy Efficiency

### Modulbeschreibung

#### AR30471: Science in Cultural Heritage | Science in Cultural Heritage

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

##### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

##### (Empfohlene) Voraussetzungen:

##### Inhalt:

##### Lernergebnisse:

##### Lehr- und Lernmethoden:

##### Medienform:

##### Literatur:

**Modulverantwortliche(r):**

Sessa Clarimma Clarimma.sessa@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Science in Cultural Heritage (Interdisciplinary thinking) (Seminar, 2 SWS)

Sessa C, Danzl T, Große C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### BGU44013T2: Computergestützte Berechnungsverfahren in den Ingenieurwissenschaften I | Computation in Engineering I [CIE 1]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2020

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus Klausur (90 min) und einer Studienleistung in Form einer Übungsleistung mit welcher die Programmierkenntnisse der Studierenden überprüft werden.

Im Rahmen der Studienleistung stellen die Studierenden ihre Übungsleistung, ein Programm zur Berechnung eines Rohrnetzwerkes vor. Durch die eigenständig bearbeitete Programmieraufgabe und der ca. 15 min. mündlichen Vorstellung dieser, bei welcher die einzelnen Programmschritte erklärt werden, weisen die Studierenden nach, dass sie die wesentlichen Aspekte, wie ein komplexes objektorientiertes Programm zu erstellen ist, verstanden haben und selbst in der Lage sind ein solches umfangreiches Programm zu entwickeln. Die Übungsleistung muss bestanden werden.

In der Klausur soll nachgewiesen werden, dass die wesentlichen Konzepte der computergestützten Berechnungsverfahren im Ingenieurwesen verstanden sind. Darunter die objektorientierte Modellierung mit Umsetzung in C++, die mathematischen Grundlagen zur Darstellung von Kurven sowie die verschiedenen Methoden zur Modellierung geometrischer Objekte in CAD-Systemen. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzung für eine erfolgreiche Teilnahme sind Grundlagen der Ingenieurinformatik, welche Inhalt und Umfang der Module 'Bau- und Umweltinformatik I (BGU65004)' und 'Bau- und Umweltinformatik II (BGU44011)' umfassen. Insbesondere ist die Beherrschung der Grundlagen einer beliebigen Programmiersprache (Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen) notwendig.

### **Inhalt:**

- Objektorientierte Modellierung mit Unified Modeling Language (UML)
- Umsetzung von UML in C++
- automatische und statische Objekte, Strukturen, Klassen, Polymorphismus, Vererbung
- Mengen, Relationen, Graphen
- Grundlagen der geometrischen Modellierung
- direkte, indirekte Darstellungsschemata
- Oktalbäume
- vertex-edge-face(vef)-Graph, effiziente Speicherstrukturen
- winged-edge Datenstruktur für BoundaryRepresentation-Modelle
- Euler-Operatoren
- geometrische und mathematische Darstellung von Kurven
- Approximation von Punkten mit der Methode der kleinsten Fehlerquadrate
- Interpolationsverfahren in 2D
- kubische Splines
- Bezier-Kurven
- B-Splines

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- technische Prozesse algorithmisch zu beschreiben und zu implementieren
- objektorientierte Software moderater Komplexität in C++ zu entwickeln
- Vor- und Nachteile der in CAD-Systemen eingesetzten Methoden zur Modellierung dreidimensionaler geometrischer Objekte (BRep, CSG, Oktalbäume) zu beurteilen
- die mathematischen Grundlagen der in der Computergestützten Geometrie vielfach verwendeten Splines und B-Splines zur Darstellung von Kurven anzuwenden

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer begleitenden Übung. In der Übung werden die in der Vorlesung erarbeiteten Methoden in C++ umgesetzt. Die notwendigen Programmier Techniken in der Vorlesung vermittelt. Aufgaben zur Lernkontrolle werden teils in der Vorlesung direkt im Anschluss an den vermittelten Stoff programmiert oder als freiwillige Übungsaufgabe mit nach Hause gegeben. Die Lösungen werden in der darauffolgenden Woche in der Übung vorgestellt und besprochen.

Die Vorlesung und die Übung finden in den Computerräumen der Fakultät statt, so dass eigene Notizen sofort in das online verfügbare Vorlesungsmaterial eingefügt werden können und der Übungsstoff an eigenen Programmbeispielen umgesetzt werden kann. Alle Präsentationsunterlagen, Aufgaben, Lösungen usw. sind auf der Webseite mit den handschriftlichen Ergänzungen des jeweiligen Dozenten (Tablet-PC) nach dem jeweiligen Veranstaltung zur Unterstützung des Selbststudiums herunterladbar.

### **Medienform:**

PowerPoint sowie Tafelanschrieb

**Literatur:**

Daoqi Yang: C++ and object-oriented numeric computing for Scientists and Engineers, Springer-Verlag 2001. Exemplare sind von der Lehrbuchsammlung der TU-Bücherei ausleihbar  
Weiterhin stehen umfangreiche Vorlesungsskripten des Lehrstuhls zur Verfügung.

**Modulverantwortliche(r):**

PD Dr.-Ing. habil. Stefan Kollmannsberger

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Computergestützte Berechnungsverfahren in den Ingenieurwissenschaften I (Vorlesung, 2 SWS)  
Kollmannsberger S

Übung zu Computergestützte Berechnungsverfahren in den Ingenieurwissenschaften I (Übung, 1 SWS)

Kopp P

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU62053: Nachhaltige Lichttechnik | Sustainable Lighting

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur. Die Klausur erstreckt sich über eine Prüfungszeit von 90 min. Es sind keine Hilfsmittel mit Ausnahme eines Taschenrechners erlaubt. Die Studierenden müssen unterschiedliche Theorien und Befunde der nachhaltigen Lichttechnik ohne Hilfsmittel bewerten und anwenden sowie eigene Konzepte entwickeln. Achtung: Die Prüfung findet online über Moodle statt. Die Prüfung wird nicht beaufsichtigt, es sind alle Hilfsmittel erlaubt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Es werden die Grundlagen der physiologischen und psychologischen Wahrnehmung von Licht gelehrt (Lichtfarbe, Farbwiedergabe, direkte und indirekte Wirkungen von Licht). Darüber hinaus werden die photometrischen Gesetze sowie die Größen und Einheiten der Lichttechnik vermittelt. Die Thematik der nachhaltigen Lichttechnik steht dabei stets im Vordergrund. Tageslichtabhängige Planung sowie die Grundlagen der Lampen- und Leuchtentechnik werden ebenso vermittelt wie die Grundlagen zur Bewertung von Simulationstools. (z.B. DIALux)

#### Lernergebnisse:

Die Studierenden sind nach erfolgreicher Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung in der Lage

- lichttechnischen Grundlagen von den Grundzügen der Photometrie, dem Wahrnehmungsapparat Auge über die Kunstlichttechnik (Lampen, Leuchten, Betriebsgeräte) bis zur Tageslichttechnik zu verstehen
- Die Tageslichttechnik mit Fragen der Innenraum- und Fassadengestaltung sowie der Integration künstlicher Beleuchtungssysteme anzuwenden

- die Grundlagen der Planung künstlicher Beleuchtungsanlagen und der natürlichen Beleuchtung zu verstehen
  - Berechnungsverfahren (Lichts simulationsverfahren für Kunst- und Tageslicht) und Bewertungsverfahren (Blendung und Energie) anzuwenden.
  - Grundkenntnisse in der Funktion des Auges sowie Auswirkungen auf Sehleistung und Wahrnehmung zu verstehen
  - Grundlagen zum Thema Licht und Umwelt: Energie, Nachhaltigkeit, EU Richtlinien zu verstehen
  - Werkzeuge, lichttechnische Größen, Materialien zur Beleuchtung zu analysieren.
- Die Studierenden sind fähig den Zusammenhang und das Spannungsfeld zwischen Mensch, Licht und Raum wahrzunehmen und zu deuten. Sie kennen die lichttechnischen Grundbegriffe und deren Anwendung.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Veranstaltung ist eine klassische Vorlesung (Vorträge, Präsentation und Tafelarbeit, Experimente zu lichttechnischen Größen werden vorgestellt, Exkursionen sind vorgesehen). In der Vorlesung werden den Studierenden alle notwendigen Grundlagen der Lichttechnik detailliert vermittelt. Die Auswirkungen auf den menschlichen Organismus werden vorgestellt und die daraus resultierenden Folgen auf das Bauwesen abgeleitet

### **Medienform:**

Vorlesungsfolien, Powerpoint-Präsentation, Demonstration, Bearbeitung Fallstudie mit Software, Rechnergestützte Präsentation für den Vortrag, Vorlesungsskript, Experimente zu lichttechnischen Größen

### **Literatur:**

Gall, Dietrich: Grundlagen der Lichttechnik : Kompendium. 2. überarb.. München: Pflaum, 2007.  
Ulmann, Philippe P.: Licht und Beleuchtung : Handbuch und Planungshilfe. Berlin: DOM publishers, 2015.  
Hentschel, Hans J: Licht und Beleuchtung : Theorie und Praxis der Lichttechnik. 4. Aufl.. Heidelberg: Hüthig, 1994.

### **Modulverantwortliche(r):**

Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Nachhaltige Lichttechnik (Vorlesung, 4 SWS)

Lang W [L], Meier-Dotzler C, Schwering K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU62054: Numerische Simulationmethoden der Nachhaltigkeitsplanung | Numerical Simulationmethods for Sustainable Planning

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Übungsleistung inkl. Präsentation. Die Studierenden laden auf Moodle zu den im Rahmen des Moduls behandelten Simulationsprogrammen 10-15 Übungsblätter hoch. Sie zeigen anhand der Arbeiten, dass sie sich tieferes Wissen zu den spezifischen Simulationsprogrammen und deren Anwendung erarbeitet haben. Sie müssen im Speziellen zeigen, dass sie die Simulationsprogramme dazu verwenden können um verschiedene Prozesse z.B. in Gebäuden zu simulieren und optimieren um spezifische Probleme, z.B. die Steigerung der Energieeffizienz durch die Senkung des Heizenergiebedarfs. Zusätzlich zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind ausführliche Simulationsaufgaben zu lösen, die daraus erlangten mit verschiedenen Tools zu analysieren und weiterführend die komplexen Ergebnisse im Sinne der Nachhaltigkeit zu interpretieren

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Vorkenntnisse im Umgang mit Simulationsprogrammen

#### Inhalt:

Dieses Modul gibt eine Einführung in theoretische und praktische Grundlagen der numerischen Simulationmethoden und deren Einsatz in der Gebäudeplanung bzw. nachhaltigen Optimierung von Produkten der Baubranche. Im Verlauf der Veranstaltung werden Simulationsprogramme für stationäre und instationäre Berechnungsverfahren für die Gebäudeplanung vorgestellt und die dahinter stehenden Prinzipien an Hand eines Beispielprojektes erklärt und gemeinsam angewendet. Themengebiete sind dabei eine Klimaanalyse, klimaangepasstes Entwerfen,

thermische Bauphysik, Energiebedarfsberechnungen, Lebenszyklusanalyse, Nutzerverhalten und Wärmebrückenberechnung. Insbesondere wird auf die Anwendung der Simulationsergebnisse auf den Planungsprozess eingegangen und anhand verschiedener konkreten Beispielprojekte eigenständig veranschaulicht und geübt.

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage unterschiedliche Werkzeuge zur Numerischen Simulation anzuwenden sowie die erarbeiteten Ergebnisse richtig in den Planungsprozess zu transferieren. Dafür werden den Studierenden theoretisches sowie praktisches Wissen für die Nutzung der verschiedenen Simulationsprogramme vermittelt. Die Studierenden können verschiedene Schritte des Planungsprozesses mittels einer Software praktisch umsetzen und die Ergebnisse hinsichtlich der Steigerung der Nachhaltigkeit innerhalb unterschiedlicher Fragestellungen analysieren. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage Ergebnisse der erlernten Werkzeuge auf Sinnhaftigkeit zu beurteilen und abhängig von der vorliegenden Situation, die Benutzung dieser Softwares zu überprüfen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Ziel des Seminars Numerische Simulationmethoden zur Nachhaltigkeitsplanung ist es gängige Methoden aus der Planungspraxis von Gebäuden zu vermitteln und anzuwenden. Gegliedert ist das Seminar dabei in Themenbereiche. Jeder Themenbereich besteht aus einem Theorieteil bei dem die jeweiligen Grundlagen gelehrt werden. Ergänzt wird dieser Teil mit der Vermittlung von notwendigen Softwarekenntnissen. Abgeschlossen wird jeder Themenbereich mit einem Übungsteil, bei dem die Studierenden unter Betreuung des Lehrenden eigenständig ausgehändigte Aufgaben bearbeiten. Grundlegendes Ziel ist es dabei das theoretische Wissen anhand eines realen Projekts anzuwenden um dabei einen direkten Bezug zur Gebäudeplanung herzustellen. Zusammengefasst werden die Aufgaben zu den einzelnen Themenblöcken in einer Seminararbeit.

### **Medienform:**

PowerPoint, Excel, verschiedene Simulationsprogramme (TRNSYS Lite, WufiPlus, DiaLux, GaBi, ArgosPro, Rhino, Grasshopper, Diva, Ladybug)

### **Literatur:**

- [1] European Commission, Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 - Klimapolitik - European Commission. [Online] Verfügbar: [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030\\_de](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_de).
- [2] COUNCIL, E. P. A. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May, 2010 on the energy performance of buildings. Official Journal of the European Union, 2010, S. 13-35.
- [3] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, "Energieeinsparverordnung,"
- [4] COUNCIL, E. P. A. Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May, 2010 on the energy performance of buildings. Official Journal of the European Union, 2010, S. 13-35.

[5] T. Ibn-Mohammed, R. Greenough, S. Taylor, L. Ozawa-Meida, and A. Acquaye, "Operational vs. embodied emissions in buildings—A review of current trends," *Energy and Buildings*, vol. 66, pp. 232–245, 2013.

**Modulverantwortliche(r):**

Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Numerische Simulationsmethoden der Nachhaltigkeitsplanung (Seminar, 4 SWS)

Lang W [L], Banihashemi F, Schwering K, Takser I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### BGU65015: BIM.project | BIM.project [BIM.project]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2021/22

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 125	<b>Präsenzstunden:</b> 55

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer Projektarbeit, die von den Studierenden in interdisziplinären Kleingruppen (3-5 Teilnehmende aus unterschiedlichen Studiengängen) angefertigt wird. Im Rahmen der Projektarbeit erarbeiten die Studierenden selbstständig einen Bauwerksentwurf entsprechend der zu Beginn des Semesters vorgestellten Aufgabenstellung. Die Aufgabenstellung beinhaltet verschiedene Themenbereiche, für die jeweils ein individuelles Gruppenmitglied vorrangig verantwortlich ist. Mithilfe der Projektarbeit soll geprüft werden, ob die Studierenden in der Lage sind, die Entwurfsanforderungen umzusetzen und selbstständig ein Bauwerk unter Berücksichtigung der Randbedingungen der Aufgabenstellung mit der BIM-Methode zu entwerfen.

Um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen wird der Bearbeitungsfortschritt in zwei Präsentationen dokumentiert, in denen die Studierenden ihre Ergebnisse in Gruppen präsentieren. Zusätzlich findet am Ende des Projektzeitraumes eine Abschlusspräsentation statt, in der die schriftliche Ausarbeitung der Projektarbeit vorgestellt wird. Die schriftliche Abgabe besteht aus einer detaillierten Broschüre (ca. 15 - 30 Seiten) und einem Poster, das einen Überblick über den Entwurf gibt. Die Ausarbeitung soll neben einer Beschreibung des entworfenen Bauwerks auch die verwendeten Softwarewerkzeuge, die Berechnungsergebnisse und die kritische Auseinandersetzung mit dem eigenen Entwurf hinsichtlich der Umsetzung von Building Information Modeling beinhalten. Weiterhin wird die Modellprüfungskompetenz in der Auseinandersetzung der Studierenden mit einem Fremdmodell geprüft. Dazu prüfen die Studierenden das Modell einer anderen Gruppe mit Hilfe geeigneter BIM-Software (Modellprüfung im Peer Review Verfahren). Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Projektarbeit (60% schriftliche Abgabe, 10% Peer Review Leistung) und der zugehörigen Endpräsentation (30%). Die individuelle Bewertung der Studierenden wird durch die o.g. individuellen Themenbereiche gewährleistet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

BGU65016 (BIM.fundamentals)

### **Inhalt:**

Das Projekt thematisiert Informationstechnologien im Kontext von Architektur, Bauingenieurwesen und nachhaltigem Bauen. Es werden dabei vordergründig praktische Aspekte behandelt, um zukünftige Ingenieure in die Lage zu versetzen, nicht nur die digitalen Werkzeuge in den Arbeitsprozess einzubinden und kritisch zu hinterfragen. Durch wechselnde Aufgabenstellungen werden die Studierenden ermutigt, neue Wege zu beschreiten und Lösungen zu gestalten.

Es werden dabei die folgenden Themenfelder behandelt:

- Methoden der Darstellung und Kommunikation von Entwürfen in Bauingenieurwesen, Architektur und Nachhaltigem Bauen
- Entscheidungsunterstützung, bspw. Berechnungs-, Analyse-, Simulationsmethoden
- Digital Fabrication
- Building Information Modeling einschließlich Methoden und Formate des Datenaustauschs und der kollaborativen Datenhaltung
- Weiterführende Inhalte des Bauingenieurwesens, der Architektur und des Nachhaltigen Bauens, die zur Lösung der Entwurfsaufgabe notwendig sind
- Spezielle BIM-Technologien, die zur Lösung der Entwurfsaufgabe notwendig sind

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- eine Entwurfsaufgabenstellung zu verstehen und umzusetzen
- selbstständig ein Bauwerk mit Hilfe der BIM-Methode zu planen
- ihren Entwurf zu präsentieren und bei kritischen Nachfragen zu verteidigen und sich zu rechtfertigen
- ihren Entwurf im Rahmen der schriftlichen Ausarbeitung strukturiert zu illustrieren
- selbst einen Entwurf kritisch zu bewerten

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einem Seminar. Im Seminar werden die Aspekte der Aufgabenstellung der Projektarbeit mit den Studierenden besprochen und notwendige, aber noch unbekannte Grundlagen in Bezug zur Aufgabenstellung vermittelt. Mittels zusätzlicher Recherche zu Literatur, Informationstechnologie und computergestützten Methoden ergänzen die Studierenden das nötige Wissen für ihre Projektarbeit.

Die Bearbeitung der Aufgabenstellung findet in großen Teilen in eigenständiger Gruppenarbeit statt. Die Gruppen werden interdisziplinär aus Studierenden verschiedener Studiengänge zusammengesetzt: Bauingenieurwesen, Architektur, Informatik Umweltingenieurwesen, Ressourceneffizientes und Nachhaltiges Bauen. Die Auflistung ist nicht abschließend.

Es finden wöchentliche Besprechungen als Präsenzveranstaltung im Rahmen des Seminars statt. Hier erhalten die Studierenden Feedback zu ihrem Arbeitsfortschritt.

Während des Semesters finden im Rahmen des Seminars zwei Präsentationen statt, in denen die Studierenden den Kommilitoninnen und Kommilitonen ihren Zwischenstand vorstellen.

Damit haben die Studierenden die Möglichkeit sich auf die benotete Abschlusspräsentation vorzubereiten. Im Anschluss findet eine Feedbackrunde statt, um kritischen Diskurs und die Reflektion der eigenen Arbeit zu ermöglichen. Die Präsentation der Arbeit erfordert die Darstellung der eigenen Ideen anhand konkreter Medien, zeigt den Studierenden, ob diese Medien geeignet sind, ihre Ideen zu vermitteln, und gibt ihnen zudem einen Überblick über von den anderen Gruppen gewählte Lösungsansätze und Darstellungsformen.

**Medienform:**

Tafelanschrieb, PowerPoint-Präsentation, versch. BIM-Software (inkl. Datenaustauschplattform)

**Literatur:**

"Borrmann et al. Building Information Modeling Technology Foundations and Industry Practice. 2018

Eastman et al. BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. 2011."

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr.-Ing. André Borrmann

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

BIM.project (Seminar, 4 SWS)

Borrmann A, Petzold F, Vilgertshofer S, Forth K, Fellner J, Zahedi A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU65016: BIM.fundamentals | BIM.fundamentals

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Semesterdauer:</b>	<b>Häufigkeit:</b>
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b>	<b>Eigenstudiums- stunden:</b>	<b>Präsenzstunden:</b>

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

#### Inhalt:

#### Lernergebnisse:

#### Lehr- und Lernmethoden:

#### Medienform:

#### Literatur:

#### Modulverantwortliche(r):

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

BIM.fundamentals (Vorlesung, 2 SWS)

Borrmann A, Petzold F, Wu J, Memis I, Fellner J, Forth K, Vilgertshofer S

BIM.fundamentals Übung (Übung, 2 SWS)

Wu J, Memis I, Vilgertshofer S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU65018: BIM.infra | BIM.infra [BIM.infra]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

##### Studien- und Prüfungsleistung

Die Modulleistung wird in Form einer Projektarbeit mit Abgabegespräch erbracht. Die Projektarbeit besteht aus einem Entwurf eines Verkehrswegemodells unter Berücksichtigung der gegebenen Randbedingungen. Das Modell wird mit Hilfe von geeigneten Softwareprogrammen eigenständig während des Semesters erarbeitet und erstellt. Mit der Projektarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie die erlernten Konzepte und Methoden des Building Information Modeling (BIM) im Bereich des Verkehrswegebbaus verstehen und gängige Anwendungsfälle erkennen, wiedergeben und eigenständig anwenden können. Zudem zeigen die Studierenden im Rahmen der Projektarbeit, dass sie befähigt sind, die erlernten Konzepte und Methoden zur strukturierten Analyse und Reflektion ingenieurtechnischer Probleme heranzuziehen, um eigene Lösungskonzepte zu entwickeln. Im Abgabegespräch präsentieren die Studierenden die Ergebnisse der Projektarbeit und erläutern ihre Vorgehensweise hinsichtlich Fragestellungen zur praktischen Softwareanwendung und den Randbedingungen zum gewählten Entwurfsmodell im Rahmen des Moduls. Damit weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind ihre Arbeitsschritte nachvollziehbar zu erklären sowie fachliche Fragen zu Wahl und Anwendung der Software beantworten und diskutieren zu können. Das Abgabegespräch soll 60 min nicht überschreiten.

Die Modulnote setzt sich aus der Projektarbeit (70%) und dem Abgabegespräch (30%) zusammen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die Studierenden sollten über grundlegende Kenntnisse digitaler Planungstools (CAD) verfügen (BGU65011). Weiterhin sind Kenntnisse und Kompetenzen im Verkehrswegebau (BV000046, BV000028) empfehlenswert. Zusätzlich ist ein sicherer Umgang mit dem Computer hilfreich (Office-Anwendungen, Internet etc.).

**Inhalt:**

Das Modul behandelt verschiedene Aspekte des Building Information Modelling im Verkehrswesen:

BIM-Anwendungsfälle

Datenmanagement und Datenaustausch

Modellierung von Infrastrukturtrassen

Mengen- und Kostenberechnung

Schall- und Lärmschutzanalysen

Bauablaufplanung und Kollisionsanalysen

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden erwerben ein Verständnis für grundlegende Aspekte der Erstellung und Bewertung von Auftraggeber-Informationsanforderungen (AIA) und BIM-Abwicklungsplan (BAP) in BIM-Projekten des Verkehrswegebau. Die Studierenden kennen den BIM-Prozess und können die Anforderungen verschiedener Fachgewerke in den Prozess einordnen. Die Studierenden verfügen zudem über anwendungsorientierte Kenntnisse zu branchenüblichen Datenaustauschformaten und Softwareprodukten. Zusätzlich sind die Studierenden in der Lage, diese Softwareprodukte praktisch anzuwenden und damit Lösungen für verschiedene Aufgaben in einer BIM-basierten Planung im Verkehrswegebau zu erarbeiten.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Veranstaltung besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. Die Veranstaltungen der Vorlesung dienen der Vermittlung des theoretischen Wissens. In der Übung werden Software-Beispiele vorgestellt und es wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, das erlernte Wissen anhand von Übungsaufgaben eigenständig am Computer zu vertiefen.

Die Studierenden erarbeiten semesterbegleitend und eigenständig eine Projektarbeit im Bereich Building Information Modeling (BIM) im Verkehrswegebau. Anhand dieses Projektes wird es den Studierenden bereits während des laufenden Semesters ermöglicht, die wesentlichen Konzepte auf Problemstellungen anwenden zu können. Die Bearbeitung durch die Studierenden erfolgt dabei außerhalb der Präsenzstunden.

**Medienform:**

Tafelanschrieb, PowerPoint-Präsentation, versch. BIM-Software (inkl. Datenaustauschplattform)

**Literatur:**

Borrmann et al. Building Information Modeling - Technologische Grundlagen und industrielle Praxis. 2021

Sacks, R., Eastman, C., Lee, G., & Teicholz, P. (2018). BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers. John Wiley & Sons.

**Modulverantwortliche(r):**

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

BIM.infra (Vorlesung, 2 SWS)

Appelt V, Esser S

BIM.infra Übung (Übung, 2 SWS)

Appelt V, Esser S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### BV110005: Seminar Bauphysik | Seminar Building Physics

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Unregelmäßig
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Der Leistungsnachweis wird durch die Abgabe einer Hausarbeit am Ende des Semesters erbracht, aus welcher sich die Note für das Modul ergibt.

Das Ziel der Ausarbeitung ist der Nachweis, dass die im Rahmen des Seminars erarbeiteten Themen aus dem bauphysikalischen Kontext verstanden wurden und schriftlich wiedergegeben werden können. Dazu müssen im Laufe des Semesters in Eigenarbeit Problemstellungen zu einem bauphysikalisch Modellraum analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege gefunden, umgesetzt und dokumentiert werden.

Die Erstellung der Hausarbeit erfordern das wissenschaftliche Wiedergeben von erlernten Abläufen, Methoden und Zusammenhängen.

Zur Erstellung der Seminararbeit sind alle Hilfsmittel zugelassen. Hierbei wird Wert auf wissenschaftlich korrektes Arbeiten (insbesondere Zitierweise) gelegt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

- Grundkenntnisse der bauphysikalischen Zusammenhänge
- Verstehen von Planunterlagen
- Konstruktives Verständnis von Aufbauten und Details um bauphysikalische Erkenntnisse darauf anwenden zu können
- Kenntnisse der Inhalte aus den Veranstaltungen:
  - Bauphysik Grundmodul
  - Bauphysik Ergänzungsmodul

**Inhalt:**

- Aktuelle, meist fächerübergreifende bauphysikalische Themen: Feuchte, Schall, Wärme, Licht, Nachhaltigkeit - Semesterweise sich ändernde Themen- und Fragestellungen
- Einführung in das zu bearbeitende Thema
- Themenbezogener praktischer oder theoretischer Schwerpunkt
- ggf. Einführung in notwendige Spezialsoftware

Selbsterarbeitete Themen werden von den Studierenden in Seminarform präsentiert und diskutiert.

**Lernergebnisse:**

In kleinen oft interdisziplinären Teams wird ein aktuelles Thema der Bauphysik erfasst. Die Studierenden sind nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung in der Lage, eine fachgerechte Vermittlung bauphysikalischer Zusammenhänge zu entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrveranstaltung beinhaltet eine klassische Vorlesung und Workshops mit Experimenten. Zusätzlich werden den Studierenden weiterführende Information zu den einzelnen Themengebieten in einem Online-Lernraum zur Verfügung gestellt.

Dies ermöglicht es, im intensiven Austausch mit den Studierenden zu treten, Fragen zeitnah und persönlich zu beantworten und die Experimente selbstständig durchführen zu können. Im Online-Lernraum können diese Fragen dann weiter diskutiert und zusätzlich Information zu einzelnen Themen bereitgestellt werden.

**Medienform:**

Powerpoint-Präsentationen und themenabhängige Fachliteratur  
Ggf. spezielle Software aus dem Bereich der thermischen Simulation, LCA, LCC, etc.

**Literatur:**

Fachliteratur wird speziell an die jeweiligen Themen angepasst zur Verfügung gestellt.

**Modulverantwortliche(r):**

Klaus Sedlbauer

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Bauphysik Seminar (Seminar, 2 SWS)

Peikos A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BV110006: Bauphysik in der Praxis | Building Physics in Practice

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 60 minütigen Klausur. Das Ziel der schriftlichen Prüfung ist der Nachweis, dass die im Rahmen der Vortragsveranstaltung durch meist externe Referenten vorgetragene Themen aus dem bauphysikalischen Kontext verstanden wurden und komprimiert wiedergegeben werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Lernergebnissen, Lösungswege gefunden und auch umgesetzt werden. Dies beinhaltet insbesondere baupraktische bauphysikalische Fragen aus den Bereichen Energie inklusive Luftdichtigkeitsprüfung, Schall, Feuchte und Beleuchtung. Die Antworten erfordern das Lösen von kurzen Rechenaufgaben, teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten, wobei der Schwerpunkt auf teils eigene Formulierungen liegt. In der Klausur sind keine Hilfsmittel bis auf einen einfachen Taschenrechner zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

- Bauphysik Grundmodul
- Bauphysik Ergänzungsmodul

#### Inhalt:

Es werden aktuelle Themen aus dem Bereich der Bauphysik, von externen Referenten aus Industrie und verschiedenen Institutionen vorgetragen.

**Lernergebnisse:**

Nach Teilnahme an der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, aktuelle bauphysikalische Fragestellungen der Baupraxis zu verstehen. Sie können Problemstellungen in den Bereichen Energie inklusive Luftdichtigkeitsprüfung, Schall, Feuchte und Beleuchtung analysieren.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrveranstaltung beinhaltet klassische Vorlesungen und ggf. Workshops mit Experimenten bzw. die Durchführung exemplarischer Messungen.

Zusätzlich hierzu werden den Studierenden weiterführende Information zu den einzelnen Themengebieten in einem Online-Lernraum zur Verfügung gestellt.

Dies ermöglicht es, den Gastdozenten, im intensiven Austausch mit den Studierenden zu treten, Fragen zeitnah und persönlich zu beantworten und ggf. die Experimente selbstständig durchführen zu können. Im Online-Lernraum können diese Fragen dann weiter diskutiert und zusätzlich Information zu einzelnen Themen bereitgestellt werden.

**Medienform:**

Tafel, Powerpoint-Präsentationen, ggf. Experimente und Workshops

**Literatur:**

- Kohler, St., et.al.: Energieeffizienz von Gebäuden. Wüstenrot Stiftung, Karl Krämer Verlag Stuttgart + Zürich (2006).
- Gösele, K., Schüle, W., Künzel, H.: Schall, Wärme, Feuchte. Bauverlag Wiesbaden, 10. Auflage (1997).
- von Weizsäcker, E. U., Lovins, A. B., Lovins, L. H.: Faktor vier. Doppelter Wohlstand halbiertes Naturverbrauch. Droemer Knauer, München (1996).
- Bansal, N.K.; Hauser, G. und Minke, G.: Passiv Building Design. A Handbook of Natural Climatic Control. Elsevier Science B.V., Amsterdam, London, New York, Tokyo (1994).
- Hauser, G., Höttges, K., Stiegel, H. und Otto, F.: Heizenergieeinsparung im Gebäudebestand. Hrsg.: Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung (2001).

**Modulverantwortliche(r):**

Klaus Sedlbauer

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Bauphysik in der Praxis (Vorlesung, 2 SWS)

Nowak S [L], Sedlbauer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BV110050: Nachhaltigkeit von Gebäuden | Sustainability of Buildings

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Unregelmäßig
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Seminararbeit am Ende des Semesters erbracht. Voraussetzung dafür ist ein verpflichtender Vortrag im Rahmen des Seminars zum jeweiligen Themengebiet der Seminararbeit. In dieser soll nachgewiesen werden, dass nur mit der Hilfe zitierter Quellen Aufgaben im Bereich der Nachhaltigkeit von Gebäuden analysiert und bewertet werden und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Themenbereiche der Seminararbeiten und der zugehörigen Vorträge gehen über den gesamten Stoff. Dies bezieht insbesondere das Verständnis zu nationalen und internationalen Bewertungsmethoden für das nachhaltige Bauen, zugehörige ökologische, ökonomische und soziale Aspekte sowie Zertifizierungsabläufe ein. Die Seminararbeiten erfordern geeignete selbst entwickelte Gliederungen, eigene Formulierungen und eigene inhaltliche Lösungen zu den gestellten Aufgaben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Internationale Bewertungsmethoden für nachhaltiges Bauen u.a. LEED (USA), BREEAM (Großbritannien) und DGNB (Deutschland)  
 Ökologische, Ökonomische und soziale Aspekte der Nachhaltigkeit von Gebäuden  
 Zertifizierungsprozesse und Kriterien der unterschiedlichen Systeme

**Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung in der Lage nationale und internationale Bewertungsmethoden und Zertifizierungsabläufe (DGNB, LEED, BREEAM und andere) für Gebäude zu verstehen und die Bewertung einzelner Kriterien anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul wird als Seminar mit Vorträgen von Seiten der Lehrenden und der Lernenden abgehalten. Die Vermittlung der Kompetenzen und Inhalte erfolgt durch diese Vorträge. Zudem wird der Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden sowie zwischen den Lernenden untereinander genügend Raum im Sinne von wissenschaftlichen Diskussionen eingeräumt. Die schriftliche Ausarbeitung (Seminararbeit) dient dazu spezifische Fragestellungen zu vertiefen und ebenfalls Kompetenzen und Inhalte zu vertiefen. Der wesentlicher Anteil der Eigenstudiumsstunden wird zur Anfertigung der Seminararbeit verwendet.

**Medienform:**

Powerpoint, eTeaching

**Literatur:**

- Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen: Das Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen, Aufbau Anwendung - Kriterien; Stuttgart (2009).
- Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMVBS: <http://www.nachhaltigesbauen.de/>
- World Green Building Council: <http://www.worldgbc.org/about-worldgbc/who-we-are>
- U.S.Green Building Council: LEED 2009 for New Construction and Major Renovations; Washington (2008).
- SB Alliance: The SB Alliance. A research based assessment oriented organization; Paris (2008).
- Essig, N.: Die Bemessung der Nachhaltigkeit; in db, Ausgabe 5, S. 62-65; Leinfelden Echterdingen (2009).
- BRE Global: BREEAM Offices 2008 Users Manual; Watford; 2008.
- Larson, N: Rating Systems and SBTool, The International Initiative for a Sustainable Built Environment; Seoul (2007).

**Modulverantwortliche(r):**

Klaus Sedlbauer

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BV360011: Bauphysik in der Forschung | Building Physics in Research

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer 60 minütigen Klausur. Das Ziel der Prüfung ist der Nachweis, dass Lösungen zu spezifischen Fragestellungen aus dem Bereich der bauphysikalischen Forschung komprimiert wiedergegeben werden können. Dazu müssen in begrenzter Zeit zugehörige Problemstellungen analysiert werden und basierend auf den im Rahmen des Moduls erworbenen Fähigkeiten, Lösungswege gefunden und auch umgesetzt werden. Dies bezieht sich auf aktuelle theoretische Modelle zur Beschreibung komplexer bauphysikalischer Modelle. Die Antworten erfordern in Teilen auch das Lösen von kurzen Rechenaufgaben. In der Klausur sind keine Hilfsmittel zugelassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

- Bauphysik Grundmodul
- Bauphysik Ergänzungsmodul

#### Inhalt:

Ergebnisse, deren Interpretation und weiteren Entwicklungsmöglichkeiten aktueller Forschungen im Bereich der Bauphysik, welche durch Gastreferenten aus den jeweiligen Forschungsbereichen vermittelt werden. Beispiele und Vorträge mit Fokus auf wissenschaftliche bauphysikalische Arbeiten.

#### Lernergebnisse:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage, theoretische Modelle zur Beschreibung komplexer Vorgänge im Bereich der Bauphysik zu entwickeln, was eine wichtige Fähigkeit für das Anfertigen einer möglichen anschließenden Masterarbeit im Bereich der Bauphysik darstellt.



**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrveranstaltung wird in Form von Vorlesungen und ggf. themenspezifischen Workshops mit Experimenten durchgeführt. Die Vorträge werden unter anderem von Gastreferenten gehalten, welche sich mit den aktuellen Fragestellungen im Bereich Bauphysik an renommierten nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen auseinandersetzen. Zusätzlich werden den Studierenden weiterführende Information zu den einzelnen Themengebieten in einem Online-Lernraum zur Verfügung gestellt.

Dies ermöglicht es, den Gastdozenten, im intensiven Austausch mit den Studierenden zu treten, Fragen zeitnah und persönlich zu beantworten und ggf. Experimente selbstständig durchführen zu können. Im Online-Lernraum können Fragen weiter diskutiert und zusätzlich Information zu einzelnen Themen bereitgestellt werden.

**Medienform:**

Powerpoint, Tafel

**Literatur:**

- Kohler, St., et.al.: Energieeffizienz von Gebäuden. Wüstenrot Stiftung, Karl Krämer Verlag Stuttgart + Zürich (2006).
- Gösele, K., Schüle, W., Künzel, H.: Schall, Wärme, Feuchte. Bauverlag Wiesbaden, 10. Auflage (1997).
- von Weizsäcker, E. U., Lovins, A. B., Lovins, L. H.: Faktor vier. Doppelter Wohlstand halbiertes Naturverbrauch. Droemer Knauer, München (1996).
- Bansal, N.K.; Hauser, G. und Minke, G.: Passiv Building Design. A Handbook of Natural Climatic Control. Elsevier Science B.V., Amsterdam, London, New York, Tokyo (1994).
- Hauser, G., Höttges, K., Stiegel, H. und Otto, F.: Heizenergieeinsparung im Gebäudebestand. Hrsg.: Gesellschaft für Rationelle Energieverwendung (2001).

**Modulverantwortliche(r):**

Klaus Peter Sedlbauer

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Bauphysik in der Forschung (Vorlesung, 2 SWS)

Sedlbauer K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### **BV650002: Advanced Topics in Building Information Modeling | Advanced Topics in Building Information Modeling [BIM.advanced]**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2018

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 45	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

25 minütige Präsentation, in welchem tiefergehend auf ein spezielles, ausgewähltes Thema aus dem Fachbereich "Building Information Modeling" bzw. "Virtual design and construction" eingegangen wird. Anschließend stellen sich die Studierenden in einer 5-minütigen Runde den Fragen der Dozenten sowie der Kommilitonen. Die Studierenden sollen aufbauend auf den Grundkenntnissen aus dem BIM-Kurs und auf Basis einer eigenständigen wissenschaftlichen Rechercharbeit ein tieferes Verständnis der Materie nachweisen können.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Besuch des Kurses "Building Information Modelling"

#### **Inhalt:**

Aktuelle Forschungsthemen auf dem Gebiet des Building Information Modeling und Virtual design and construction. Gemeinsame Vorträge und Diskussion.

#### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Belegen des Moduls werden die Studenten in der Lage sein:

- aktuelle Veröffentlichungen auf dem Gebiet Building Information Modeling zu verstehen sowie eigenständige Rechercharbeit in diesem Fachgebiet zu leisten
- auf dem Gebiet Building Information Modeling wissenschaftlich tätig zu werden

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Studenten können aus einer Reihe vorgeschlagener Themen wählen. Sie suchen sich aktuelle Veröffentlichungen auf diesem Gebiet und tragen sie in einem Vortrag vor. Es folgt eine gemeinsame Runde, in welcher die Ergebnisse diskutiert und interpretiert werden.

**Medienform:**

Tafel, Powerpoint-Präsentationen

**Literatur:**

Eastman et al.: BIM Handbook - A guide to Building Information Modeling

**Modulverantwortliche(r):**

Alex Braun, alex.braun@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

BIM.advanced - Ausgewählte Themen des Building Information Modelings (Seminar, 2 SWS)

Forth K, Memis I, Borrmann A, Petzold F, Pfitzner F, Vilgertshofer S

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### MW0164: Energieoptimierung für Gebäude | Energy Optimization for Buildings [EOpt]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2012

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung ist schriftlich. Sie besteht aus zwei Teilen, einem Theorie- und einem Berechnungsteil. Der Theorieteil dauert 45 min und findet ohne zusätzliche Hilfsmittel statt. Alle Arten von Fragestellungen sind im Theorieteil möglich, sodass ein gezieltes Prüfen von Grundlagen-, Detail- und Transferwissen möglich ist. Die Studierenden erstellen im Berechnungsteil Energie- und Massenbilanzen für ausgewählte Gebäudesysteme und berechnen verschiedene technisch relevante Größen und Parameter anhand von gegebenen Praxisbeispielen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Thermodynamik I

#### Inhalt:

Fachliche Inhalte:

1. Energiesituation in der Bundesrepublik Deutschland
2. Innere Einflüsse
3. Klimatechnik
4. Kältetechnik
5. Bauliche Einflüsse auf den Energiebedarf von Gebäuden
6. Äußere Einflüsse
7. Doppelschalige Glasfassaden – Eine Einführung in deren thermisches und energetisches Verhalten

Fachpraktische Inhalte:

Fachübergreifende Inhalte: Einfache, ingenieurtechnische Abschätzungen rund um das Thema Energie und Leistung.

Methodische Inhalte: Ingenieurtechnische Herangehensweise an Problemstellungen zum Thema Energieverbrauchsabschätzungen für Gebäude

**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage die Energiesituation in Deutschland und speziell in Gebäuden zu bewerten. Auf Grundlagenwissen wird im Rahmen des Moduls sehr viel Wert gelegt, wozu Einheiten thermodynamischer Größen genauso gehören wie beispielsweise der Energiegehalt eines Liter Öls; dies erlaubt den Studierenden auch über das Fach hinaus, sehr schnell thermodynamische Abschätzungen zu entwickeln und übergeordnete Zusammenhänge zu verstehen. Das Modul greift Grundlagenwissen aus anderen Modulen wie der Thermodynamik und des Wärmetransportes auf und gibt dem Studierenden so die Möglichkeit das erlangte Wissen anzuwenden und eigene Ideen auch in Richtung Energieoptimierung für Gebäude zu entwickeln. Ein tiefgreifender Einblick in das Thema Energiebilanz von Gebäuden, Wärmeübertragungsmechanismen in Dämmsystemen und Verglasungen, sowie der Thermodynamik von Klima- und Kältetechnik-Systemen hilft den Studierenden zu verstehen, die Energiesituation von Gebäuden ganzheitlich und kritisch zu bewerten. Schwerpunkt der Vorlesung ist die Erlangung des ingenieurtechnischen Handwerkszeugs für die Entwicklung und Bewertung von Wärmedämmsystemen, Verglasungstechniken und Raumtechnischen Lüftungsanlagen. Ein besonderer Wert wird dabei auf den Einfluss auf den Energieverbrauch der einzelnen Systeme auf ein Gebäude gelegt. Der Bezug zur Praxis wird durch die Teilnahme an einer Exkursion verstärkt.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Vortrag, Multimediapräsentationen.

**Medienform:**

Vortrag, Folienanschrieb, Präsentation, Vorlesungsskript, Vorlesungsfolien, Übungsskript, alte Prüfungsaufgaben

**Literatur:**

Das Vorlesungsskript ist ausreichend

**Modulverantwortliche(r):**

Sattelmayer, Thomas; Prof. Dr.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Übung zu Energieoptimierung für Gebäude (Übung, 1 SWS)

Polifke W [L], Spinner M

Energieoptimierung für Gebäude (Vorlesung, 2 SWS)

Polifke W [L], Spinner M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### MW0628: Energie und Wirtschaft | Energy and Economy [EuW]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Bachelor/Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

In einer schriftlichen Klausur (Bearbeitungszeit 60 min) wird geprüft, ob die Studierenden die vermittelten Inhalte zur Energiewirtschaft verstanden haben und auf einfache Problemstellungen der Energiewirtschaft sowie von Energieumwandlung und -transport anwenden können.

In der Prüfung sind keine Hilfsmittel zugelassen. Aufgabentypen sind Wissens- und Verständnisfragen etwa zu Grundzügen des globalen Handels mit Primärenergieträgern sowie deren Umwandlung in andere Energieformen (Wärme, Strom...) und dem Transport der Energieträger, kurze Rechnungen beispielsweise zum Thema Wirtschaftlichkeitsberechnung und das Zeichnen von Diagrammen etwa zu energiepolitischen, aber auch zu technologischen Themen.

Die Endnote setzt sich aus folgenden Prüfungselementen zusammen:

- 100 % Abschlussklausur

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Da die Erzeugungstechnik selbst weniger behandelt wird, ist es ratsam, grundlegende Vorlesungen wie Energiesysteme 1 und Nachhaltige Energiesysteme vorab zu besuchen.

#### Inhalt:

In der Vorlesung Energie und Wirtschaft werden aktuelle Themen der Energieversorgung behandelt. Die Schwerpunkte

in der Vorlesung liegen vor allem bei aktuellen Randbedingungen für die heutige Energieversorgung und bei

wirtschaftlichen und sozialen Betrachtungen. Unter Einbeziehung externer Fachleute aus der Industrie werden die ausgewählten Themen dargestellt und diskutiert.

Inhalte:

- Grundlagen der Energieversorgung
- Rohstoffmärkte und Welthandel mit Primärenergie
- Stromhandel
- Energiewandlungskonzepte
- Methoden der Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Wirtschaftlichkeitsfaktoren von Kraftwerken
- Staatliche Eingriffe in den Markt und Liberalisierung
- Bedeutung von energieintensiven Unternehmen für die Volkswirtschaft
- Möglichkeiten der Wärmeerzeugung und -bereitstellung
- Emissionen und deren Kosten
- Anforderungen an zukünftige Energiesysteme

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, die wesentliche Funktionsweise und Zusammenhänge der Energiemärkte zu verstehen. Sie können die Methoden der Wirtschaftlichkeitsberechnung auf energietechnische Fragestellungen anwenden. Die Funktionsweise des Strommarkts wird verstanden und kann wiedergegeben werden. Die Grundzüge des globalen Handels mit Primärenergieträgern sowie dessen Umwandlung in andere Energieformen (Wärme, Strom...) und der Transport der Energieträger können diskutiert und analysiert werden.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Frontalunterricht, mit medialer Unterstützung durch eine Power Point Präsentation zur Wissensvermittlung mit dem Ziel, wesentliche Funktionsweisen und Zusammenhänge der Energiemärkte reproduzieren und diskutieren zu können. Interaktive Übungen zum Vertiefen des Erlernten, beispielsweise zum Thema Wirtschaftlichkeitsberechnung. Interaktives Quiz zur Sicherung des Wissensstandes (Zu Beginn jeder Vorlesung werden die Inhalte der vorangegangenen Vorlesung wiederholt).

Während des Semesters sollen fachliche Vertiefungen durch Lesen und Aufbereiten von Buchabschnitten und/oder Fachartikeln sowie das Rechnen einfacher Aufgaben erfolgen. Die zu lesenden Artikel und Aufgaben werden in der Vorlesung diskutiert/vorgelegt und sind auch prüfungsrelevant.

### **Medienform:**

Vortrag, Präsentation (Skript), Tafelanschrieb, Übungsaufgaben

### **Literatur:**

Allgemeine Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.



**Modulverantwortliche(r):**

Spliethoff, Hartmut; Prof. Dr.-Ing.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Energie und Wirtschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Fendt S [L], Fendt S, Mörtenkötter H, Nowak Delgado R, Wieland C

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Kompetenzfeld - Bautechnik und Life Cycle Engineering | Skill Area - Constructional Engineering and Lifecycle Engineering.

### Modulbeschreibung

## WZ4206: Material Flow Management and Applications | Material Flow Management and Applications

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 5	<b>Gesamtstunden:</b> 150	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 105	<b>Präsenzstunden:</b> 45

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

The examination consists of a research paper of around 12-15 pages which is the means to evaluate whether the students have understood and whether they are able to apply the methodology of material flow management on a case study in a scientifically manner and to create an own scientific paper about concepts for material flow management and treatment of materials based on the methodologies of material flow analysis and life cycle assessment.

### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

knowledge in natural science (biology, chemistry, ecology, physics);  
understanding for engineering science and also for social/cultural aspects.

### Inhalt:

The students acquire detailed and differentiated knowledge about the following topics:

- need of material flow management
- procedure of material flow management
- material and substance flow analysis
- material flow assessment by sustainability indicators
- life cycle assessment
- development of strategies and measures for material flow management (e.g. resource efficiency, urban mining, industrial ecology, bio-economy, circular economy).

**Lernergebnisse:**

By the means of the module the students are able to:

- understand the necessity of material flow management
- understand the relationships between different processes, technological treatments of materials and organizational measures
- apply the procedure of material and substance flow analysis
- apply the assessment methods of indicator systems and life cycle assessment
- create concepts for material flow management and treatment of materials.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Concerning teaching methods, lecture and presentation parts provide the theoretical foundation of materials flow management. Real case studies are introduced to the students and worked out in the class. Likewise within interdisciplinary projects in reality, the students have to define and to solve problems collaboratively in group work by studying specialist literature and data sources. At the end they have to create a research paper as homework about this topic. The students are supervised by tutorials by the lecturer.

**Medienform:**

Power point presentation, lecture sheets, case studies of material and substance flow analysis and life cycle assessment.

**Literatur:**

Brunner, P.H., Rechberger H. (2004): Practical Handbook in Material Flow Analysis. Advanced Methods in Resource and Waste Management. Lewis Publishers, Boca Raton, pp. 318.  
Brunner, P.H.; Rechberger, H.; 2016: Handbook of Material Flow Analysis: For Environmental, Resource, and Waste Engineers. Taylor & Francis Inc; 2. Revised Edition, pp. 453  
Weber-Blaschke, G.; 2009: Stoffstrommanagement als Instrument nachhaltiger Bewirtschaftung natürlicher und technischer Systeme. Ein kritischer Vergleich ausgewählter Beispiele. Schriftenreihe „Nachwachsende Rohstoffe in Forschung und Praxis“ des Wissenschaftszentrums Straubing, Bd. 1, Verlag Attenkofer, Straubing, 330 S.

**Modulverantwortliche(r):**

Prof. Dr. Gabriele Weber-Blaschke - Lehrstuhl für Holzwissenschaft Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, 85354 Freising; 08161/71- 5635; weber-blaschke@hfm.tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Material Flow Management and Application (Vorlesung, 3 SWS)

Weber-Blaschke G [L], Weber-Blaschke G

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR17042: Historische Tragkonstruktionen des industriellen Zeitalters | Repair of Historic Supporting Structures

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die erworbenen Kenntnisse werden in einer 60min schriftlichen Präsenzprüfung abgefragt. Umfassende Fragen sollen in Textform und/oder mittels Multiple Choice beantwortet werden. Die Studierenden werden hinsichtlich ihrer Fähigkeiten geprüft, konstruktive, physikalische und werkstoffkundliche Zusammenhänge bei Historischen Tragkonstruktionen zu verstehen, zu erklären und darzustellen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Voraussetzung sind Grundkenntnisse zu:

- Baugeschichte
- Statik und Festigkeitslehre
- Tragkonstruktionen des Bauwesens

#### Inhalt:

Inhalt des Moduls ist die Vermittlung eines chronologischen Überblicks über historische Tragkonstruktionen. Behandelt und näher untersucht werden historische Tragkonstruktionen, die aus industriell gefertigten Werkstoffen wie Eisen oder Stahl sowie Beton bzw. bewehrtem Beton gefertigt wurden. Anhand konkreter Beispiele werden qualitative und quantitative Analysen zum Tragverhalten durchgeführt.

#### Lernergebnisse:

Mit der erfolgreichen Teilnahme sind die Studierenden in der Lage die Formgebung und Wirkungsweise historischer Tragkonstruktionen, insbesondere solcher aus industriell hergestellten Werkstoffen, zu verstehen. Ferner können sie die unterschiedlichen Konstruktionstypen

historischer Tragwerke hinsichtlich ihrer Bauzeit und der verwendeten Werkstoffe analysieren und differenzieren. Darüber hinaus können die Kursteilnehmer das Tragverhalten dieser Konstruktionen qualitativ und quantitativ abschätzen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Grundlagen und Fallbeispiele werden über Vorlesungen mit begleitendem Skript sowie über Gastvorträge vermittelt. Auszüge aus den Vorträgen / Präsentationen werden zur Verfügung gestellt. Ergänzend werden Übungen zunächst selbständig bearbeitet und in einem Seminar diskutiert. Des Weiteren sind Pflichtexkursionen zu verschiedenen Bauwerken wahrzunehmen.

**Medienform:**

Vorträge, Manuskripte, Auszüge Vorträge (Präsentationsfolien), Übungsblätter

**Literatur:**

Hart, Franz: Kunst und Technik der Wölbung, München 1965. Graefe, Rainer: Zur Geschichte des Konstruierens, Stuttgart 1985. Mainstone, Rowland: Developments in Structural Form, Oxford 1998. Binding, Günther: Das Dachwerk, München 1991. Rehm, Jörg: Eisenbeton im Hochbau bis 1918, München 2019.

**Modulverantwortliche(r):**

D'Acunto, Pierluigi; Prof. Dr.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Historische Tragkonstruktionen des industriellen Zeitalters (Seminar, 2 SWS)

Rehm J, Tutsch J

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### AR30317: Ringvorlesung TUM.wood | Lecture Series TUM.wood [TUM.wood]

*Vom Baum zum Haus - Die ganze Wertschöpfungskette Holz*

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Einmalig
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Die Modulprüfung wird in Form einer 90 minütigen Klausur am Ende des Semesters erbracht. Diese beinhaltet das Beantworten von Fragestellungen zu Terminologien Zusammenhängen und Funktionsmechanismen der Einzelaspekte in der wertschöpfungskette Holz sowie auch überfachlichen Querschnittsfragen. Außerdem können Aufgabenstellungen vorhanden sein, die das eigenständige Anwenden und Weiterdenken des erlernten Wissens erfordern. Skizzenhafte Darstellungen, Ankreuzen von Mehrfachantworten oder Formulierungen eigenständiger Lösungen werden in der schriftlichen Prüfung erwartet.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

#### **Inhalt:**

Die Ringvorlesung soll einen Überblick über die Zusammenhänge in der gesamten Wertschöpfungskette Holz gewähren. Eine ganzheitliche Perspektive über die fakultären Begrenzungen hinaus soll das Verständnis für die ökologischen, ökonomischen, soziokulturellen und technischen Aspekte des Themas 'Bauen mit Holz' vertiefen.

#### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die wesentlichen Aspekte, Problemstellungen und Strategien des modernen Waldbaus in Mitteleuropa zu verstehen
- die ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge zwischen Waldbau, Holzverarbeitung und Anwendung im Bauwesen zu analysieren
- den Aufbau und die technischen Eigenschaften des Materials zu verstehen
- den Stand der Technik in der Herstellung von Holzprodukten und Holzwerkstoffen zu verstehen
- Einblicke in die Entwicklung von biogenen Polymeren zu erhalten
- den Stand der Technik zu den Ingenieurthemen Tragwerkslehre, Brandschutz, Bauphysik im Überblick zu verstehen
- einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Holz im Bauwesen (Mehrgeschossiger Holzbau, Ingenieurholzbau, Bauen im Bestand mit Holz) zu erhalten
- die wesentlichen Parameter beim Entwerfen und Konstruieren mit Holz zu verstehen

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Der fakultätsübergreifende Ansatz von TUM.wood spiegelt sich im Lehrangebot wider. Ein abgestimmter Fächerkatalog aus allen Bereichen lädt die Studierenden der beteiligten Fakultäten ein, einen Blick über den Tellerrand der eigenen Disziplin zu werfen.

Das Wissen zu den interdisziplinären Themen wird durch die wöchentlichen Vorlesungen transportiert. Exemplarisch dienen Referenzprojekte zur Verdeutlichung der Komplexität und Verknüpfung der unterschiedlichen Themenbereiche und stellen einen Bezug zur Praxis her. Die Inhalte der Vorlesungen werden von den Studierenden durch Mitschriften selbst dokumentiert, die zusammen mit den Vorlesungsfolien die Grundlage für die Prüfung bildet. Eventuell ausgegebene Unterlagen zu einzelnen Vorlesungen sind ebenfalls durchzuarbeiten. Das Verständnis der vermittelten Inhalte und das eigenständige Herstellen von Zusammenhängen zwischen den behandelten Themen bilden den Schwerpunkt. Anregungen zum weiteren Eigenstudium in Form von Literaturhinweisen erfolgen während der Lehrveranstaltungen.

### **Medienform:**

Vorlesungen: Präsentationen werden zur Prüfungsvorbereitung zur Verfügung gestellt. Mitschriften der Vorlesung sind von den Studierenden anzufertigen und für das erfolgreiche Absolvieren des Moduls notwendig.

Eine Moodle-Plattform wird für die Lehrveranstaltung eingerichtet.

### **Literatur:**

H. Kaufmann, W.Nerdinger: 'Bauen mit Holz - Wege in die Zukunft' Ausstellungskatalog Pinakothek der Moderne, Prestel München 2011 ISBN 978-3-7913-5180-3

### **Modulverantwortliche(r):**

Huß, Wolfgang

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Ringvorlesung TUM.wood (Vom Baum zum Haus - Die ganze Wertschöpfungskette Holz)  
(Vorlesung, 2 SWS)

Seidl R, Annighöfer P, Richter K, van de Kuilen J, Benz J, Zollfrank C, Winter S, Birk S, Nagler F, Dörfler K, Ludwig F, Schuster S, Niemann A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### **BGU35013: Grundlagen der Lebensdauerbemessung und Instandhaltung von Massivbauwerken | Basics of Service Life Design, Protection and Rehabilitation of Reinforced Concrete Structures [Grundlagen der Lebensdauerbemessung und Instandhaltung von Massivbauwerken]**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2013/14

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 4	<b>Gesamtstunden:</b> 120	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

In der 60-minütigen Klausur wird nachgewiesen, inwieweit die Studierenden die Grundlagen der Lebensdauerbemessung und die Instandhaltung von Massivbauwerken verstehen und in begrenzter Zeit komprimiert wiedergeben sowie konkrete Lebensdauerberechnungen durchführen und Inspektions- und Instandhaltungsplanungen entwerfen können. Die Prüfung ist unterteilt in Fragen, die eigenständig formulierte Antworten erfordern und Rechenaufgaben. Es sind – außer einem numerischen Taschenrechner – keine Hilfsmittel zugelassen.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

Modul "Werkstoffe im Bauwesen" oder ein vergleichbares grundständiges Modul

#### **Inhalt:**

Lebensdauerbemessung:

- Beschreibung des Bemessungskonzeptes (probabilistisches Sicherheitskonzept)
- Sicherheitsanforderungen (Grenzzustand der Gebrauchs- und der Tragfähigkeit)
- Carbonatisierungsmodell
- Modell zur Beschreibung des Chlorideindringvorganges
- Bemessungsbeispiele

Instandhaltung von Massivbauwerken:

- Schutz und Instandsetzung von Stahlbetonbauteilen

- Normen und Richtlinien
- Bauwerkszustandserfassung und Beurteilungsverfahren
- Schutzprinzipien
- Vorbereitung des Betonuntergrundes und Ersatz von geschädigtem Beton
- Oberflächenschutzsysteme und Abdichtungen
- Elektrochemische Verfahren
- Behandlung von Rissen und Hohlstellen
- Bauwerksunterhalt und Monitoring
- Erfahrungen aus der Instandsetzung (Fallbeispiele)

### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden weisen nach erfolgreicher Teilnahme grundlegende Kenntnisse zur Lebensdauerbemessung auf. Nach dem Besuch der Vorlesung "Lebensdauerbemessung" sind sie in der Lage, Neubauten mit Blick auf ausgewählte, dauerhaftigkeitseinschränkende Umwelteinwirkungen zu erfassen sowie für Bauten im Bestand die jeweilig zu erwartende Gebrauchstauglichkeit vorauszusagen.

Bei "Instandhaltung von Massivbauwerken" lernen die Studierenden Verfahren zur Schadensanalyse von Stahl- und Spannbetontragwerken kennen. Nach der Vorlesung sind sie in der Lage, Strategien zur Vermeidung von Schäden zu kreieren, Verfahren zur dauerhaften Behebung von Bauschäden zu beurteilen sowie geeignete Instandsetzungskonzepte auszuführen.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Die Veranstaltung ist zunächst eine klassische Vorlesung mit ständiger Unterstützung durch eine PowerPoint-Präsentation, wodurch die Studierenden von der Erfahrung des Dozenten direkt profitieren können. Teilweise werden Anschauungsmaterialien zur besseren Darstellung der Sachverhalte verwendet und herumgegeben. Zum besseren Verständnis werden Filme zu Versuchen und Verfahren integriert. Berechnungsbeispiele werden auf Overheadfolien oder an der Tafel unter Einbeziehung der Studierenden durchgeführt.

### **Medienform:**

Skript, Powerpointpräsentationen, Tafel, Overhead, Video

### **Literatur:**

Literaturliste wird zu Vorlesungsbeginn ausgegeben, Literatur mit aktuellem Bezug wird als Kopie zur Verfügung gestellt.

### **Modulverantwortliche(r):**

Gehlen, Christoph; Prof. Dr.-Ing.

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Grundlagen der Lebensdauerbemessung und Instandhaltung von Massivbauwerken (Vorlesung, 3 SWS)

Gehlen C, Osterminski K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU36006: Grundlagen der Nachhaltigkeit | Sustainable Development

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Unregelmäßig
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Seminararbeit am Ende des Semesters erbracht. Voraussetzung dafür ist ein verpflichtender Vortrag im Rahmen des Seminars zum jeweiligen Themengebiet der Seminararbeit. In dieser soll nachgewiesen werden, dass nur mit der Hilfe zitierter Quellen Aufgaben im Bereich der Grundlagen der Nachhaltigkeit analysiert und bewertet werden und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Themenbereiche der Seminararbeiten und der zugehörigen Vorträge gehen über den gesamten Stoff. Dies bezieht insbesondere das Verständnis zu globalen, europäischen und regionalen Aspekten der Nachhaltigkeit ein. Die Seminararbeiten erfordern geeignete selbst entwickelte Gliederungen, eigene Formulierungen und eigene inhaltliche Lösungen zu den gestellten Aufgaben.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

- Grundlagen und Strategien der Nachhaltigen Entwicklung (Sustainable Development)
  - Globale, europäische und regionale Aspekte (Agenda 21, Brundlandbericht, Europäische Nachhaltigkeitsstrategie, Nachhaltigkeitsstrategie Deutschland etc.).
  - konzeptionelle und theoretische Ansätze (Faktor 4, 2000-Watt-Gesellschaft, Suffizienzstrategie, Effizienzstrategie, etc.) und deren Anwendbarkeit auf das Bauwesen.
- Adaption auf verschiedene Lebensbereiche (Alltag, Beruf, Studium, usw.) unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte.

**Lernergebnisse:**

Nach Besuch der Veranstaltung sind die Studenten dazu in der Lage, nationale und internationale Nachhaltigkeits-Konzepte zu analysieren, dies gilt insbesondere für die Zusammenhänge zwischen sozialen, ökologischen und ökonomischen Aspekten. Des Weiteren können sie mögliche Planungsansätze für nachhaltige Entwicklungen entwickeln.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Lehrveranstaltung wird in Form von Vorlesungen mit seminaristischen Elementen z.B. in Form von wissenschaftlichen Diskussionen mit zugehörigen schriftlichen Kurz-Zusammenfassungen (Wrap-up) durchgeführt. Zusätzlich werden den Studierenden weiterführende Information zu den einzelnen Themengebieten in einem Online-Lernraum zur Verfügung gestellt.

Dies ermöglicht es, in einen intensiven Austausch mit den Studierenden zu treten und Fragen zeitnah im Rahmen der Vorlesungen und über den Online-Lernraum zu beantworten.

**Medienform:**

Powerpoint, Beamer, eTeaching

**Literatur:**

- Weizäcker v.: Faktor 4. Doppelter Wohlstand - halbiertes Naturverbrauch; München (1996).
- Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz und Reaktorsicherheit: Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der
- Vereinten Nationen über Klimaänderungen; Kyoto (1997).
- Deutscher Bundestag: Abschlußbericht der Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung" des 13. Deutschen Bundestages: Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung, Bonn (1998).
- Lang.: Ist Nachhaltigkeit messbar? Eine Gegenüberstellung von Indikatoren und Kriterien zur Bewertung nachhaltiger Entwicklung unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen in Deutschland und Frankreich; ibidem - Verlag; Stuttgart (2003).
- [www.nachhaltigkeitsrat.de](http://www.nachhaltigkeitsrat.de); [www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de)

**Modulverantwortliche(r):**

Klaus Peter Sedlbauer

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Grundlagen der Nachhaltigkeit (Vorlesung, 2 SWS)

Schuster H

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](http://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU37019T2: Seminar Ökologisches Bauen | Seminar - Ecology in Building and Construction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2022

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung im Team von einschlägigen Problemstellungen aus dem Themenfeld des Ökologischen Bauens in Form einer schriftlichen Ausarbeitung. Die Studierenden weisen durch die Ausarbeitung nach, inwieweit sie in der Lage sind eigene Rechercheergebnisse und technische Zusammenhänge schriftlich und wissenschaftlich darzustellen. Die Ausarbeitung soll ca. 20 Seiten umfassen und wird benotet. Im Anschluss werden die abgeschlossenen Ausarbeitungen allen Kursteilnehmer\*innen zur Verfügung gestellt.

Zusätzlich wird im Laufe des Semesters ein Peer-Review einer Erstfassung der Ausarbeitung von allen Teams durchgeführt. Durch das Peer-Review-Verfahren erhalten die Studierenden bereits während dem Semester Feedback zu ihren Ausarbeitungen. Das Peer-Review ermöglicht den Studierenden zusätzlich Einblicke in ein weiteres Fachthema sowie in alternative Ansätze zur Umsetzung und Strukturierung der Ausarbeitung und schult ihre Fähigkeit in der konstruktiven Argumentation und Diskussion in einer fremden Thematik. Durch die Durchführung als Peer-Review anstelle einer ersten Korrektur durch die Dozentinnen wird ein Perspektivwechsel initiiert, welcher die Motivation und den Lernerfolg der Studierenden begünstigt. Das Peer-Review wird als verpflichtende, aber unbenotete Studienleistung gewertet.

.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Abgeschlossenes Bachelorstudium des Bauingenieurwesens, Umweltingenieurwesens, der Architektur, oder ähnlichen Ingenieur- oder Naturwissenschaften.

.

### **Inhalt:**

- Einführung in die Themen Nachhaltigkeit, Ökologie und Klimawandel mit Bezug zum Bauwesen
- Aktuelle Problemstellungen des ökologischen Bauens
- Lebenszyklus von Baustoffen, Bauteilen und Bauwerken
- Inhaltliche und methodische Grundlagen von Ökobilanzen (Life Cycle Assessment)
- Formen des Recyclings für Werkstoffe, Bauteile und Konstruktionen
- Bewertung der Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit von Baustoffen, Bauteilen und Konstruktionen
- Anwendung der Ökobilanzierung als Werkzeug zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Baustoffen, Bauwerken und Bauverfahren insbesondere dem Rückbau unter Einsatz von nationalen und internationalen Bewertungsmethoden

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage:

- die wesentlichen Umweltwirkungen und deren Bewertungskriterien von ausgewählten Baustoffen, Bauteilen und Konstruktionen über deren gesamten Lebenszyklus einzuordnen
- nationale und internationale Normung und Abläufe einer Ökobilanzierung im Bauwesen einzuordnen und gegebenenfalls Ökobilanzierungswerkzeuge anzuwenden
- ein Fachthema kritisch auf Basis der aktuellen Literatur einzuschätzen und dieses für ein Fachpublikum aus Kommiliton\*innen und Dozentinnen überzeugend schriftlich und wissenschaftlich auszuarbeiten
- fremde Sachverhalte kritisch durch das Peer-Review zu analysieren und ein konstruktives, faires Feedback zu geben und dies für die Weiterentwicklung der eigenen Ausarbeitung zu nutzen

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Nach einer Einführungsveranstaltung und der Wahl der Themen finden Lehrgespräche mit den Dozentinnen zu Recherchetechniken, Problemanalyse, Strukturierung der Ergebnisse und Bewertungskriterien statt. Die Dozentinnen unterstützen während dieser Lehrgespräche bei der Vorbereitung und Ausarbeitung der schriftlichen Arbeit. Hierbei werden die Schwerpunkte auf die grundlegende Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten, sowie auf die Grundlagen zur Gestaltung einer schriftlichen Arbeit gelegt. Dies erfolgt in Beratungen (Einzelgespräche), um gezielt auf die individuellen Fragestellungen jedes/jeder einzelnen Studierenden eingehen zu können.

Zusätzlich zu den Lehrgesprächen mit den Dozentinnen wird während dem Semester ein Peer-Review durchgeführt. Für das Peer-Review wird den Teams jeweils eine Erstfassung eines anderen Teams zu Beurteilung bereitgestellt. Die Beurteilungen werden im Anschluss an die jeweiligen Autoren schriftlich kommuniziert. Durch das Peer-Review-Verfahren sollen die Studierenden die Möglichkeit erhalten fremde Sachverhalte kritisch zu analysieren, lernen konstruktives, faires Feedback zu geben und die gewonnenen Erkenntnisse für die Weiterentwicklung der eigenen Ausarbeitung zu nutzen.

Die seminaristische Ausrichtung des Moduls befähigt die Studierenden ihren eigenen Lernprozess selbstständig zu gestalten, die Inhalte zu reflektieren und das Tiefenverständnis zu erweitern.

Zusätzlich erweitern die Studierenden ihre Kompetenzen in Gruppen kooperativ und verantwortlich zu arbeiten sowie komplexe fachbezogene Inhalte klar und zielgruppeorientiert in einem schriftlichen Format zu präsentieren.

**Medienform:**

- Einführungsveranstaltung im Plenum (PowerPoint-Präsentationen)
- Lehrgespräche (Termine nach Absprache, in Präsenz oder online möglich)

**Literatur:**

Die empfohlene Literatur ist vom jeweilig gewählten Fachthema abhängig und wird mit jeder Gruppe während der Lehrgespräche individuell besprochen.

**Modulverantwortliche(r):**

Machner, Alisa; Prof. Dr.

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Seminar Ökologisches Bauen (Seminar, 2 SWS)

Machner A, Heisig A

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Modulbeschreibung

### BGU51011: Sonderthemen aus Holzbau und Baukonstruktion | Special Topics in timber engineering and building construction

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2017/18

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 75	<b>Präsenzstunden:</b> 15

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulleistung wird in Form einer Projektarbeit mit abschließenden Vortrag erbracht. In der Projektarbeit soll nachgewiesen werden, dass funktionelle Zusammenhänge und wichtige tragwerksplanerische und baukonstruktive Zusammenhänge verstanden und angewandt werden können. Darüber hinaus sollen Ergebnisse analysiert und eigene Gedankenmodelle beurteilt werden können. In die Bewertung der Projektarbeit gehen ein: die Durchführung und Zielerreichung unter Berücksichtigung der Art der Arbeit und Schwierigkeit der Aufgabenstellung (Eigenleistung, Selbständigkeit, Zeitplanung des Kandidaten resp. der Kandidatin, Innovationsgehalt der Arbeit), der Inhalt der Arbeit (fachliche Richtigkeit, Angemessenheit der gewählten Methodik, Logik und Nachvollziehbarkeit der Aussagen), kritische Stellungnahmen und Hinweise auf offene Fragen, Fazit der Arbeit) und formale Aspekte (Strukturierung der Arbeit, Rechtschreibung, Qualität von Layout und Grafiken, Trennung zwischen eigener Arbeit und Fremdarbeiten, korrekte Zitierung, Aktualität der Literaturangaben). Im abschließenden Vortrag wird Rhetorik, Auftreten, Präsentationsstil und Zeitmanagement geprüft. Die Studienleistung ist an das Konzept der Erstellung einer Bachelorarbeit angelehnt, allerdings im geringeren Umfang.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Grundlagenfächer des Lehrstuhls für Holzbau und Baukonstruktion

#### Inhalt:

Im Bereich der angewandten Baukonstruktion und des Holzbaus ergeben sich aus Praxis und Forschung immer

wieder Fragestellungen, die im Rahmen von Sonderthemen bearbeitet werden können. Im Rahmen der Veranstaltung werden die Studierenden einzeln oder in kleinen Gruppen ein konkretes Projekt bearbeiten. Dabei besteht die Aufgabe darin, für eine konkrete Fragestellung im Bereich Holzbau und Baukonstruktion Umsetzungen, Lösungsmöglichkeiten und Weiterentwicklungen der Fragestellung zu erarbeiten.

**Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, konkrete Fragestellungen aus dem Bereich

Holzbau und der Baukonstruktion selbstständig mit einer wissenschaftlichen Methodik zu analysieren und ihr interdisziplinäres Wissen in einer konkreten Aufgabenstellung zusammenzufassen und anzuwenden. Sie sind in der Lage die Ergebnisse zu bewerten und eine eigenständige Präsentation zu entwickeln. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage wichtige Aspekte der Rhetorik, des Auftretens und Präsentationsstils sowie des Zeitmanagements anzuwenden.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Die Projektarbeit wird in Form von Sprechstunden mit dem Betreuer begleitet und in Eigenarbeit ausgearbeitet. Sie umfasst Literaturrecherche, die Nutzung geeigneter Methoden zur Durchführung der wissenschaftlichen Arbeiten und die schriftliche Darstellung und Diskussion der Resultate.

**Medienform:**

Präsentation, Poster, Literatur

**Literatur:**

Eigenständige Literaturrecherche

**Modulverantwortliche(r):**

Stefan Winter

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Sonderthemen aus Holzbau und Baukonstruktion (Seminar, 2 SWS)

Winter S [L], Winter S, Kurzer C, Merk M, Henke K, Flexeder N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU51039: Baukonstruktion Vertiefung RNB | Advanced Building Construction RNB

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einem Lernportfolio, welches aus Steckbriefen und Thesenpapieren besteht und die Anwendung und Bearbeitung verschiedener Fallbeispiele im Rahmen des Moduls ‚Konstruktives Planen und Entwickeln (RNB)‘ umfasst. Dabei wird überprüft, inwieweit die Studierenden grundlegende konstruktive Prinzipien des Bauens verstanden haben sowie strukturell wiedergeben und auf andere Sachverhalte transferieren können. Unter anderem wird durch die Integration konkreter Fallbeispiele überprüft, inwieweit die Studierenden maßgebende Anforderungen und Abhängigkeiten einer Konstruktion sowie interdisziplinäre Entwurfsparameter verstehen, anwenden und bewerten können. Die Abgabe des Lernportfolios erfolgt individuell. Die Ausarbeitung erfolgt sowohl in Eigenarbeit zu Hause als auch in Gruppenarbeit (2-3 Teilnehmer) im Rahmen der Fallbeispiele und mit der Möglichkeit einer Betreuung in Form von Seminaren und offenen Sprechstunden. Die Abgabe erfolgt in angemessenen Abstand nach der Schlusspräsentation, so dass die Studierenden die Möglichkeit haben, Kritik zu dem Bearbeitungsstand der Präsentation konstruktiv aufzunehmen und einzuarbeiten. Die Präsentation des Portfolios dient dazu, dass die Studierenden Feedback erhalten und dies nochmals reflektieren und ggf. in ihr Lernportfolio einfließen lassen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Baukonstruktion und Tragwerkslehre 1

Baukonstruktion und Tragwerkslehre 2

#### Inhalt:

Das Modul ‚Baukonstruktion Vertiefung RNB‘ beinhaltet die zwei Lehrveranstaltungen ‚Konstruktive Prinzipien des Bauens‘ und ‚Konstruktives Planen und Entwickeln (RNB)‘, die beide im

Wintersemester angeboten werden. Wesentlicher Inhalt des Moduls ist die Vermittlung der Notwendigkeit interdisziplinäre Anforderungen und Abhängigkeiten an die Baukonstruktion im Entwurfsprozess abzuwägen und zu integrieren. Dazu wird ein vernetztes Denken in Bezug auf konstruktive Prinzipien und deren Auswirkungen ebenso wie verschiedene konstruktionsrelevante Entscheidungskriterien und deren Bewertung benötigt.

Der Kurs 'Konstruktive Prinzipien des Bauens' soll das in den Veranstaltungen 'Baukonstruktion und Tragwerkslehre 1 und 2' erarbeitete Wissen vertiefen und den Studierenden ein vertieftes Verständnis und die Anwendung verschiedener konstruktiver Prinzipien der Baukonstruktion vermitteln. Die Inhalte lassen sich wie folgt unterteilen:

- Interdependenzen der Schutzprinzipien in der Baukonstruktion
- prinzipiellen Grundlagen des Fügens und Ausführung von baukonstruktiven Details
- ergänzende Entscheidungskriterien für die Wahl der Baustoffe, Bauteile und Bauarten
- architektonischen Prinzipien der Baukonstruktion
- Abhängigkeiten und Möglichkeiten der Fertigungs- und Montageprozesse
- Wechselwirkungen Mensch und Bauwerk (Behaglichkeit und Gesundheit)
- Wechselwirkungen und Verantwortung zwischen Umwelt und Bauwerk
- Integration der Technischen Gebäudeausrüstung in Gebäude und Tragwerk

Der Kurs 'Konstruktives Planen und Entwickeln (RNB)' vertieft die theoretischen Inhalte des Kurses 'Konstruktive Prinzipien des Bauens' in der Anwendung, Ausarbeitung und Bewertung. Die Aufteilung der Lehrveranstaltung in einzelne Seminare mit verschiedenen Schwerpunktthemen, ermöglicht es die Inhalte der parallel stattfindenden LV 'Konstruktive Prinzipien' zu diskutieren, zu vertiefen und anzuwenden:

- Aufstellen und Zusammentragen verschiedener Anforderungen und Wirkprinzipien (Anforderungs- und Bauteilkataloge)
- Entwicklung und Planung baukonstruktiver Detaillösungen
- Erstellen von Entscheidungsmatrizen, Bewertung und Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen
- Stellungnahme und Bewertung der Auswirkungen auf Mensch und Gesundheit
- Stellungnahme und Bewertung der Auswirkungen auf Umwelt und Bauwerk
- Lösungsmöglichkeiten und Integrationskonzept der TGA in Gebäudeentwurf

### **Lernergebnisse:**

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden konstruktiven Prinzipien einzuordnen und können diese in Form der Entwicklung und des Entwerfens von Baukonstruktionen und Details implementieren. Außerdem sind die Studierenden in der Lage Entscheidungskriterien für die Wahl der Baustoffe, der Bauteile und Bauarten sowie Wechselwirkungen zwischen Mensch und Bauwerk aufzuzeigen und anzuwenden.

Durch die vorgegebene Bearbeitungszeit lernen die Studierenden Zeit- und Kommunikationsmanagement und es wird der Lern- und Verständnisprozess abgeprüft im Gegensatz zum Abfragen des Wissenstandes zu einem bestimmten Zeitpunkt.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Vorlesungen und begleitende Seminar- und Übungsveranstaltungen, unterstützt durch Tafelarbeit und Präsentationen. Anschauungsmaterialien sind zur verdeutlichenden Darstellung der Sachverhalte vorgesehen. Der Vorlesungsstoff wird mittels der Seminarveranstaltungen vertieft. Den Studierenden werden Fallbeispiele und Fragestellungen zur eigenen Bearbeitung und zur Bearbeitung in kleinen Gruppen zur Verfügung gestellt. Eine oder mehrere Kurz Exkursionen sind vorgesehen. Eigene Mitschriften und Lernportfolios zur Dokumentation des Lernfortschrittes dienen als zusätzliche Hilfestellung zur Bearbeitung der Fallbeispiele.

Konkrete Fallbeispiele erfordern ein intensives Auseinandersetzen mit den theoretischen Wirkprinzipien der Baukonstruktion, um durch die Übersetzung in potentielle Lösungsprinzipien gelungene Entwurflösungen und -optionen zu entwickeln und zu bewerten. Die semesterbegleitende Bearbeitung und Betreuung ermöglicht das Erlernen iterativer Bearbeitungs- und Optimierungsprozesse. Die Aufteilung in individuelle Bearbeitungsphasen und Gruppenarbeit unterstützt sowohl den persönlichen Lernprozess als auch das Arbeiten im Team

### **Medienform:**

Präsentationen, Videos, Tafelarbeit, Skript (Vorlesungsfolien) von ca. 2x200 Seiten sowie ein möglicher Download in Moodle. Mitschrift der Studierenden

### **Literatur:**

Skript (Vorlesungsfolien) der Lehrveranstaltungen. Eine Mitschrift durch die Studierenden ist erforderlich.

- Informationsportal Nachhaltiges Bauen: [www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de)
- Moro et al. (2009), Baukonstruktion – vom Prinzip zum Detail, Band 1-3
- El Khouli, John et al (2015), Sustainable Construction Techniques
- VDI-Richtlinien 2221, 2222, 2223
- Kaufmann et al (2017), Atlas mehrgeschossiger Holzbau
- Binder et al. (2015), Atlas Gebäudeöffnungen
- Bollinger, K. (2012), Atlas moderner Stahlbau
- Peck, M. (2013), Atlas moderner Betonbau
- Kind-Barkauskas, F. (2009) Beton Atlas
- Sedlbauer, K. (2010), Flachdachatlas
- Lienhard, J (2010) Atlas Kunststoffe und Membranen
- Hegger, M. (2012), Energie Atlas

### **Modulverantwortliche(r):**

Stefan Winter ([bauko@bv.tum.de](mailto:bauko@bv.tum.de))

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Konstruktives Planen und Entwickeln (RNB) (Seminar, 2 SWS)

Winter S [L], Hartmann M, Varga Z

Konstruktive Prinzipien des Bauens (Vorlesung mit integrierten Übungen, 2 SWS)

Winter S [L], Winter S, Krechel M, Hartmann M

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### EI7513: Umweltmanagement - Ökoauditierung | Ecomanagement and Life Cycle Analysis

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2017

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 3	<b>Gesamtstunden:</b> 90	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 60	<b>Präsenzstunden:</b> 30

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (60 min), die überprüfen soll, inwieweit die Studierenden ein Grundverständnis über Werkzeuge zum Klima- und Umweltschutz ohne Hilfsmittel abrufen können. Dazu werden verschiedene Arten von Fragen (Mehrfachantworten, offene Fragen und Rechenaufgaben) zu den in der Vorlesung behandelten Inhalten gestellt. Die Klausur wird benotet.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Folgende Module sollten vor der Teilnahme bereits erfolgreich absolviert sein:  
Vorlesung Energiesysteme

#### Inhalt:

Die Vorlesung bietet eine Einführung in den Werkzeugkasten für eine nachhaltige Entwicklung von Unternehmen sowie übergeordnete Instrumente zum Umwelt- und Klimaschutz.

Es werden die Grundlagen zur Bilanzierung des kumulierten Energieaufwands (KEA) sowie zur Durchführung von Ökobilanzen erarbeitet. Ausgehend von den Ressourcen in der Lagerstätte werden Energieträger, Baustoffe, Metalle, Kunststoffe und andere Produkte auf Halbzeug- und Produktebene bilanziert. Für einzelne Produkte wird der ganze Lebenszyklus von der Herstellung über die Nutzungsphase bis hin zur Entsorgung bewertet. Schwerpunkt wird auf die Ökologie der Stoffströme unter Berücksichtigung von ausgewählten Prozessschritten in der Produktion gelegt. Auf Grundlage der Ökoauditverordnung werden die einzelnen Aufgaben im Umweltmanagementsystem und in der Umweltbetriebsprüfung in Unternehmen erläutert. Basierend darauf werden Kommunikationsformen wie beispielweise Umweltberichte und Öko-

Labels vorgestellt und die Herausforderungen in Bezug auf die gesellschaftliche Akzeptanz diskutiert.

Abgeschlossen wird die Vorlesung mit einem Überblick über aktuelle klimapolitische Entwicklungen. Hierbei werden das Kyoto-Protokoll und das Übereinkommen von Paris (COP 21) vorgestellt und die Mechanismen des Emissionshandels (EU ETS) erläutert.

### **Lernergebnisse:**

Der Studierende ist nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls zu Folgendem in der Lage:

- zu erkennen wie die Einbettung technischer Systeme in der Gesellschaft funktioniert,
- die Grundlagen des Öko-Audits zu verstehen,
- aktuelle klimapolitische Instrumente anwenden zu können,
- einfach Ökobilanzen zu erstellen und zu analysieren
- und den kumulierten Energieaufwand (KEA) und Ökobilanzen zu interpretieren und zu bewerten.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

- Vortrag und Diskussion mit Präsentationen und Tafelarbeit
- Ergänzung durch Übungsaufgaben. Es werden z.B. Übungen zur Ökobilanzierung aufgestellt, CO<sub>2</sub> Emissionen berechnet, ebenso der kumulierte Energieaufwand verschiedener Produkte ermittelt.
- In einer abschließenden Exkursion wird die Theorie in der Praxis überprüft. Beispiele aus der Vorlesung werden hier aufgezeigt.

### **Medienform:**

Folgende Medienformen finden Verwendung:

- Rechnergestützte Präsentation für den Vortrag
- Vorlesungsskript
- Tafelarbeit

### **Literatur:**

Folgende Literatur wird empfohlen:

Kumulierter Energieaufwand für Güter und Dienstleistungen - Basis für Ökobilanzen, IfE Schriftenreihe Heft 26

### **Modulverantwortliche(r):**

Hamacher, Thomas; Prof. Dr.

### **Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Umweltmanagement - Ökoauditierung (Vorlesung, 2 SWS)

Neitz-Regett A ( Winkelmayer M )

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).



## Wahlpflichtmodule | Required Electives Modules

### Modulbeschreibung

#### BGU62043: Aspects of Sustainable Urbanism | Aspects of Sustainable Urbanism

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

written/drawn, cumulative exercises: The Module consists of two parts (A+B) and will be credited with 6 ECTS when both parts are passed successfully.

Part A (40%, individual work): Lecture series and accompanying workshop. Completion of one assignment, that will be developed (from various disciplinary perspectives of sustainable urban design) during workshop sessions and presented in the final session. The assignment will require students to investigate and discuss the presented topics within the particular context of a city. Attendance at the lecture and workshop sessions is mandatory.

Part B (60%, group work): Individual reflection of lecture content, workshop results and reading in a short text and graphic summary as a poster and presentation.

Part A and B are Uploads on Moodle.

Part A and B are Uploads on Moodle.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Folgesemester

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

No previous knowledge in the field is required.

#### Inhalt:

The module provides systemic insight into basic principles of Urban Planning and Design, Urban (Re-)Development, based on key principles Sustainable Urbanism. Focal aspects are (amongst others): – the perception and exploration of key challenges of transformation, techniques of problem identification and conceptualization of resolution strategies in the urban realm, – application of exemplary morphologic and physiologic indicators of urban structure, as well as – the illustration of urban regenerations processes in best practise urban projects. The module

confronts the student with a repertoire of possibilities to integrate complex spatial, aesthetic, social, cultural, ecological and sustainable qualities into contemporary living environments. Physical encounters with the city (on-site workshops) are featured for studying important urban settings and city phenomena in real life.

**Lernergebnisse:**

After attending the lecture and completing the exercises, the students are able to recognize and understand current patterns of transformation of contemporary urban and suburban structures including connections between ecological, societal and economic factors. Based on the presentation of examples, students can reflect and understand basic ideas and approaches towards more sustainable living environments. Workshop sessions provide insight into the application of basic instruments of urban design and sustainable urban development and enable students to make connections with the focus of their major field of study and its toolsets.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lecture series that feeds into a practice seminar: Basic urban design topics are introduced by lecture to then be individually applied in the workshop researching actual plots.

**Medienform:**

keynote, exercise sheets, sketching paper

**Literatur:**

Jane Jacobs. The death and life of great American cities. 1961.

Jan Gehl. Cities for people. 2010.

David Grahame Shayne. Recombinant Urbanism. 2005.

**Modulverantwortliche(r):**

Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Sociocultural Perspectives of Sustainable Cities (Aspects of Sustainable Urbanism) (Vorlesung, 2 SWS)

Lang W [L], Schade C, Schwering K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU62050: Physikalische Prinzipien des energieeffizienten Bauens | Physical principles of building energy-efficiently

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2020/21

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 140	<b>Präsenzstunden:</b> 40

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung (Klausur)

Prüfungsdauer 90 min

Die Modulprüfung überprüft durch eine Klausur in welchem Umfang die Studierenden die erlernten Theorien, Konzepte und Mechanismen unter besonderer Berücksichtigung der zugehörigen Maßeinheiten auf konkrete Problemstellungen innerhalb begrenzter Zeit anwenden können. Durch den Transfer der erlernten Kenntnisse und Lösungsstrategien auf praxisnahe Problemstellungen zeigen die Studierenden, in welchem Umfang sie in der Lage sind, aus der Beeinflussung der gegebenen physikalischen Effekte Konzepte für eine energieeffiziente Gebäudeplanung abzuleiten. Die Klausur teilt sich auf in einen allgemeinen Teil, in dem keine Hilfsmittel erlaubt sind, sowie einen Rechenteil in dem eine Formelsammlung zur Verfügung gestellt wird. Achtung: Die Prüfung findet online über Moodle statt. Die Prüfung wird nicht beaufsichtigt, es sind alle Hilfsmittel erlaubt.

#### Study Topic (Seminararbeit)

Anhand einer wissenschaftlichen Ausarbeitung (bestehend aus Seminararbeit (ca. 10 Seiten) und Präsentation) eines Vertiefungsthemas wird überprüft, inwieweit physikalische Prinzipien auf ein konkretes Thema aus dem Bereich des energieeffizienten Bauens zusammengefasst wiedergegeben, analysiert, interpretiert und angewendet werden können. Die Themenstellungen werden zu Beginn des Semesters vergeben. Mögliche Themen sind z.B. die Funktionsweise von Wärmepumpen, Energiespeicher mittels Power to Gas, der Carnot-Prozess usw.

Die wissenschaftliche Ausarbeitung wird als Mid-Term-Leistung angeboten und fließt bei bestandener Klausur zu 33% in die Modulnote ein. Die wissenschaftliche Ausarbeitung wird auf Moodle hoch geladen.

## **Wiederholungsmöglichkeit:**

Folgesemester

## **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

### **Inhalt:**

Einführung:

Konzept System, Systemgrenze, Systemanalyse, Energie- und Leistungsbilanzierung, konservative und nicht konservative Kräfte, Systemeffizienz, Wirkungsgrad

Wärme:

Thermisches Gleichgewicht, Nullter Hauptsatz der Thermodynamik, Aggregatzustandsänderung, Wärmetransportphänomene (Abhängigkeiten & Ausprägungen, Transportmechanismen, Einflussmöglichkeiten), Phasendiagramm, Wärmekapazität, Latente Wärme, Sensible Wärme, Phase Change Materials

Strahlung:

Wechselwirkung Strahlung – Materie, Transmission, Reflektion, Emission, re-Emission, Kirchhoff'sches Strahlungsgesetz, Wien'sches Verschiebungsgesetz, solares Spektrum, low e Beschichtung Wirkungsmechanismen

Fluide:

Thermische Ausdehnung, Dichteanomalie, Ideales Gas Gesetz, Pascal'sches Prinzip, Kontinuitätsgleichung, Bernoulli

Elektrizität:

Ladung, Coulomb'sches Gesetz, Elektrisches Feld, Potenzialdifferenz, Spannungs- und Stromquellen, Strom, Stromdichte, Ohmsches Gesetz, Dielektrika, Kapazitäten

### **Lernergebnisse:**

Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage

- bestehende technische oder physikalische Systeme zu analysieren um geeignete Systemgrenzen zu ermitteln.
- auf Basis dieser Systemgrenzen die vorliegenden physikalischen Wirkungsmechanismen und Energietransportmechanismen zu charakterisieren sowie deren Energiebilanzen aufzustellen.
- die Konzepte von konservativen und nicht-konservativen Kräften auf die vorliegende Systeme anzuwenden um Systemeffizienzen und Wirkungsgrade zu bestimmen
- die Übertragungsmechanismen der Wärme innerhalb und zwischen den Systemen zu unterscheiden und die zu Grunde liegenden physikalischen Effekte zu erklären.
- die Wärmetransportphänomene latenter und sensibler Wärme und die einhergehenden Phasenänderungen zu unterscheiden
- die temperaturabhängigen Charakteristika elektromagnetischer Strahlung im thermischen und optischen Spektralbereich auf Problemstellungen der gebauten Umwelt zu transferieren
- die Beschreibung von fluiden Kontinua zu verstehen
- das grundsätzliche Verhalten flüssiger und gasförmiger Medien zu erklären und deren Zustandsgrößen bei gegebenen Randbedingungen zu berechnen

- das Konzept des elektrischen Feldes zu erklären und die daraus resultierenden Effekte wie Potenzialdifferenz und Stromfluss zu unterscheiden
- basierend auf der Beeinflussung der jeweils gegebenen physikalischen Effekte Konzepte zur energieeffizienten Gebäudeplanung abzuleiten

**Lehr- und Lernmethoden:**

Seminar & Übung

Im Seminar werden die Lehrinhalte anhand von Vortrag, Präsentation und Tafelanschrieb vermittelt. Beispielhaft werden Probleme aus der Praxis vorgerechnet und in der Gruppe diskutiert. Den Studierenden werden eine Foliensammlung und Übungsblätter zur eigenständigen Bearbeitung zugänglich gemacht. In der Übung werden die Aufgaben der Übungsblätter vorgerechnet. Probleme beim Lösen der Aufgaben können die Studierenden dabei moderiert in der Gruppe besprechen. Alle Lehrmaterialien sowie weiterführende Informationen werden online zur Verfügung gestellt.

**Medienform:**

Power Point, Tafelarbeit, Übungsblätter

**Literatur:**

Urone, P.P.; Hinrichs, R. et al.: College Physics, 978-1-938168-00-0, OpenStax, 2012

Tipler, P.A.; Mosca, G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, 978-3-8274-1945-3, Spektrum, 2009

Meschede, D.; Gerthsen, C.: Gerthsen Physik, 978-3-642-12893-6, Springer, 2010

**Modulverantwortliche(r):**

Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Physikalische Prinzipien des energieeffizienten Bauens (Seminar, 4 SWS)

Lang W [L], Meier-Dotzler C, Schwering K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Interdisziplinäres Projekt

### Modulbeschreibung

#### **BGU62047: Interdisziplinäres Projekt Ressourceneffizientes und nachhaltiges Bauen 1.0 | Interdisciplinary Project - Resource-Efficient and Sustainable Building 1.0 [IDP RNB 1.0]**

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 12	<b>Gesamtstunden:</b> 360	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 225	<b>Präsenzstunden:</b> 135

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### **Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:**

Der Leistungsnachweis besteht aus der Bearbeitung eines Projekts nachhaltiger Planung in Neubau oder Bestand im Kontext der nachhaltigen Quartiersentwicklung. Die Projektarbeit wird in der Gruppe durchgeführt. Die Bewertung des Projektes erfolgt durch schriftliche Ausarbeitung des Projektes mit Präsentation der Ergebnisse am Ende des Semesters.

Anhand der interdisziplinären Projektbearbeitung soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden:

- ein konkretes Konzept zur nachhaltigen Gebäudeplanung anhand der im Studium erlernten Kriterien, Indikatorensysteme und Planungsinstrumente nachhaltiger und energieeffizienter Planung und unter Beachtung der ästhetischen, sozialen, gesetzlichen, ökonomischen, ökologischen, funktionalen, technischen, konstruktiven und klimatischen Erfordernisse erarbeiten und hierzu in Teamarbeit projektspezifische Lösungsansätze zur Umsetzung entwickeln können
- den aktuellen politischen und wissenschaftlichen Diskussionsstand bei der gemeinsamen Entwicklung des Projektes (in den Phasen Problemdefinition, Ideenfindung, Kriterienentwicklung) miteinbeziehen.

Mit der abschließenden Präsentation sollen die Studierenden zeigen, dass sie den wissenschaftlichen Erarbeitungsprozess ihrer Planungs-/Gebäudekonzeptes sowie die wesentlichen Erkenntnisse anschaulich und in komprimierter Form vorstellen können.

#### **Wiederholungsmöglichkeit:**

#### **(Empfohlene) Voraussetzungen:**

### **Inhalt:**

Im Interdisziplinären Projekt wird gezielt an aktuellen Fragestellungen des nachhaltigen Bauens gearbeitet. Die Systemgrenze der Bearbeitung stellt das Quartier dar. I.d.R. handelt es sich dabei um ein Bestandsquartier, in dem konkreter Handlungsbedarf zur Verbesserung der aktuellen Situation herrscht.

Themenfelder der Bearbeitung sind u.a.:

- klimaneutraler Gebäudebestand
- energieeffizientes und nachhaltiges Bauen
- baukonstruktiver Einsatz und Wiederverwendung nachwachsender Rohstoffe
- Energieversorgung mit erneuerbaren Energiequellen
- qualitätvolle Innenentwicklung unter Beachtung der baurechtlichen Rahmenbedingungen
- Nutzungsmischung
- nachhaltige Mobilität
- Freiraum und Ökosystemdienstleistungen
- Nachhaltige Lebensstile
- Bürgerbeteiligungskonzepte
- bezahlbarer Wohnraum.

Im Rahmen eines übergeordneten Gesamtkonzepts (Vision) und eines städtebaulichen Entwurfs werden die Themen in das Gesamtquartier integriert. Auf Gebäudeebene werden konkrete Maßnahmen architektonisch, bauphysikalisch und energietechnisch entwickelt. Dabei wird die Anwendbarkeit mit Simulationen und Berechnungen nachgewiesen, z.B. durch Energiebedarfsberechnungen, Lebenszyklusanalysen und Baukosten.

### **Lernergebnisse:**

Nach der Teilnahme am Interdisziplinären Projekt sind die Studierenden in der Lage

- ganzheitliche Konzepte der nachhaltigen Gebäudeplanung unter Beachtung der ästhetischen, sozialen, gesetzlichen, ökonomischen, ökologischen, funktionalen, technischen, konstruktiven und klimatischen Erfordernissen zu entwickeln
- die Kriterien, Indikatorensysteme und Planungsinstrumente des nachhaltigen Bauens sowie die Bewertungswerkzeuge auf dem Gebiet einer ganzheitlichen Gebäudebewertung an einem bestimmten Entwurfs-/Planungskonzept anzuwenden
- die ökologische, aber auch die häufig entscheidende wirtschaftliche Notwendigkeit einer lebenszyklusweiten Betrachtung, von der Rohstoffgewinnung bis zum Rückbau, zu analysieren und anhand konkreter Beispiele zu bewerten
- den aktuellen politischen und wissenschaftlichen Diskussionsstand der Nachhaltigkeit zu verstehen
- in Teamarbeit einen konkreten Projektauftrag zur Entwicklung eines nachhaltigen Gebäudekonzeptes in den verschiedenen Projektphasen (u.a. Initiierung, Problemdefinition, Rollenverteilung, Kriterienentwicklung, Entscheidung, Durchführung, Präsentation, schriftliche Auswertung) lösungsorientiert durchzuführen
- die Aspekte, welche in einem spezifischen lokalen, regionalen oder nationalen Rahmen relevant sind, zu bewerten und umsetzbare Ergebnisse zu entwickeln

- im Rahmen einer abschließenden Präsentation zu zeigen, dass sie den wissenschaftlichen Erarbeitungsprozess ihres Planungs-/Gebäudekonzeptes sowie die wesentlichen Erkenntnisse anschaulich und in komprimierter Form vorstellen können.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

In dem Interdisziplinären Projekt wird in interdisziplinären Teams (Gruppengrößen ca. 4-7 Studierende), gezielt gemeinsam an einer aktuellen Fragestellung des nachhaltigen Bauens gearbeitet. Dies umfasst den Entwurf und die Ausarbeitung eines Projekts in Neubau oder Bestand im Kontext der nachhaltigen Quartiersentwicklung. Auf den Grundlagen nachhaltiger und energieeffizienter Planung sind eigenständig projektspezifische Lösungsansätze zur Umsetzung nachhaltiger Planung zu entwickeln und in diese Themen wie beispielsweise Infrastruktur, Stadtraum, Energie und Materialfragen zu integrieren. Gefördert wird dabei die Schnittstelle zwischen den Denkansätzen und Herangehensweisen der einzelnen Fachdisziplinen wie Architektur, Bau und Umweltingenieurwesen zur Entwicklung einer gemeinsamen Synthese. Das Verständnis und die interdisziplinäre Diskussion bilden in der Projektarbeit die Grundlage für die nachhaltige Planung. Ein wesentlicher Bestandteil der interdisziplinären Arbeit ist die Verständigung über die einzelnen Tätigkeitsbereiche und Grenzen hinweg mit dem Ziel eine gemeinsame Sprache der Verständigung und des Verstehens zu finden.

Zu Semesterbeginn wird in einem ersten Termin das Thema vorgestellt. Anhand eines schriftlichen Exposés dokumentieren die Studierenden in der ersten Projektphase ihre Planung des Gesamt-Projektablaufs und ihre Herangehensweise an die Projektarbeit. Das Exposé beinhaltet folgende Punkte: Einleitung, Vision, Ausgangslage und Problemstellung (SWOT-Analyse), Ziele der Bearbeitung, Methode(n), die zur Bearbeitung verwendet werden, Gliederungsentwurf der schriftlichen Ausarbeitung, Beschreibung des Projektmanagements, Zeitplan. Das Exposé wird mit den Dozenten diskutiert und die Inhalte ggf. angepasst. Im Verlauf des Semesters begleiten die Dozenten der beteiligten Vertiefungsrichtungen im Rahmen von Betreuungsterminen die Studierenden in ihrer Projektbearbeitung. In Testat Terminen während des Semesters werden von den Studierenden die Zwischenstände der Teilprojekte präsentiert, zusammen mit Dozenten diskutiert und in Hinblick auf die zu erbringenden Ergebnisse eingeordnet. Zum Abschluss des Projektes werden am Semesterende alle Ergebnisse in einem Schlusstestat ggfs. im Beisein von Gastkritikern präsentiert. Die Expertise des Lehrpersonals der leitenden Lehrstühle der fünf Vertiefungsrichtungen wird in der Diskussion zum jeweiligen Projektthema eingebracht und unterstützt die Vernetzung der unterschiedlichen Disziplinen.

### **Medienform:**

Beamerpräsentationen, Planpräsentationen, Gesprächsrunden, Software-tools, Pläne und Modell

### **Literatur:**

Bott, H., Grassl, G. C., & Anders, S. (2014). Nachhaltige Stadtplanung: Konzepte für nachhaltige Quartiere. [München]: Detail.



Ekardt, F. (2016). Theorie der Nachhaltigkeit: Ethische, rechtliche, politische und transformative Zugänge - am Beispiel von Klimawandel, Ressourcenknappheit und Welthandel (2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage). Baden-Baden: Nomos.

Friedman, T. L. (2009). Hot, flat, and crowded: Why we need a green revolution--and how it can renew America (Release 2.0, updated and expanded ; 1st Picador ed.). New York: Picador/Farrar, Straus and Giroux.

Heck, H.-D., & Meadows, D. L. (1972). Dennis Meadows [u.a.] Die Grenzen des Wachstums (The limits to growth, dt.).

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to cradle: Remaking the way we make things (First edition). New York: North Point Press.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (1992). [Hauptband] (6. Aufl.). Die neuen Grenzen des Wachstums : die Lage der Menschheit: Bedrohung und Zukunftschancen / Donella H.

Meadows: A. Stuttgart: Dt. Verl.-Anst.

**Modulverantwortliche(r):**

Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Interdisziplinäres Projekt Ressourceneffizientes und nachhaltiges Bauen 1.0 (Projekt, 9 SWS)

Lang W [L], Göttig R, Hepf C, Lang W, Schade C, Schwering K, Staudt J, Werther N

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte

[campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU62048: Anwendung einer Lebenszyklusanalyse | Application of an Life Cycle Assessment [LZA]

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2021

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung besteht aus einer wissenschaftlichen Ausarbeitung inklusive einer kurzen Präsentation.

In der wiss. Ausarbeitung, (Umfang 30-40 Seiten) zeigen die Studierenden, ob sie in der Lage sind, eine konkrete Anwendung einer Lebenszyklusanalyse (LCA) auf ein bestehendes oder geplantes Gebäude wissenschaftlich korrekt wiedergeben zu können. Die Ausarbeitung zielt darauf ab zu prüfen, inwiefern eine wiss. Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung unter den Gesichtspunkten der Anwendung zielführender wissenschaftlicher Methoden erfolgt. Die dabei geforderte konkrete Anwendung einer Lebenszyklusanalyse (LCA) auf ein Gebäude basiert auf dem Beispielprojekt des Interdisziplinären Projekts.

In einer kurzen Präsentationen (ca. 10 Min.) zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, die Sachverhalte rethorisch wiedergeben zu können, und sich in einem Dialog mit dem Publikum über das Thema auseinander zu setzen.

Die Prüfungsleistung erfolgt Online: die wissenschaftliche Ausarbeitung wird über Moodle hoch geladen und die Präsentationen finden über ZOOM statt.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Die erfolgreiche Teilnahme an dem Modul Ökobilanzierung BV360009

#### Inhalt:

Der Inhalt zum Modul Anwendung einer Lebenszyklusanalyse (LCA) besteht aus:

- Vermittlung der Grundlagen einer Gebäude LCA
- Vermittlung von Softwarekenntnissen zur Durchführung einer LCA

- Berechnung und Auswertung von Energie und CO<sub>2</sub> Bilanzen auf Material und Bauteilebene
- Ermittlung von Potentialen zur Reduzierung der Umweltauswirkungen
- Studierende bearbeiten eigenständig ein gegebenes Projekt
- Vorstellung der erarbeiteten Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags und Ausarbeitung einer Seminararbeit

### **Lernergebnisse:**

Die Studierenden sind nach der Teilnahme am Modul in der Lage:

- Fundiertes Grundlagenverständnis über die Ökobilanzierung wiederzugeben
- Ökobilanz-Ergebnisse adäquat zu bewerten.
- Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen zu analysieren.
- Die wichtigsten ökologischen Stellschrauben an einem Gebäude zu verstehen zu bewerten.
- Berechnungen in einer Ökobilanz-Software (eLCA) auf konkrete Gebäude anzuwenden.
- bestehende Gebäudestrukturen hinsichtlich der verwendeten Bauteile und Materialien über alle Lebenszyklusphasen zu analysieren und Optimierungsvorschläge zu erarbeiten
- Empfehlungen für ökologische Optimierungen eines Gebäudeentwurfs unter Berücksichtigung aller Lebenszyklusphasen zu entwickeln.
- eine Lebenszyklusanalyse auf ein Gebäude wissenschaftlich korrekt wiederzugeben.

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Das Modul besteht aus einem Seminar. In dem Seminar finden vereinzelt Input Vorträge statt, um den Studierenden notwendige Grundlagen über die Ökobilanz und einer Lebenszyklusbetrachtung zu vermitteln. Basierend auf den Vorträgen findet im Seminar die Anwendung dieses Wissens an einem konkreten interdisziplinären Beispielprojekt statt. Die Studierenden bearbeiten die Aufgabenstellung in Gruppenarbeit und werden durch den Lehrenden betreut (Gruppenarbeit, Seminar). Mit Hilfe der Gruppenarbeit wird eine interdisziplinäre Arbeitsweise als auch Auseinandersetzung mit der gestellten Aufgabe ermöglicht. Hierbei wird eine fürs Berufsleben zeitführende Arbeitsweise gelehrt und gefordert. Die Teilnehmer entwickeln anhand eines konkreten Projekts in Gruppenarbeit nachhaltige Bauteile und identifizieren die damit einhergehenden Auswirkungen auf das Gebäude und die Umwelt. Der Schwerpunkt liegt auf der Anwendung einer Lebenszyklusbetrachtung am konkreten Gebäude und dem Verständnis der wichtigsten Stellschrauben. Dabei ist es besonders wichtig, ökologische Fragestellungen in frühen Planungsphasen projektspezifisch zu erarbeiten und zu beantworten.

### **Medienform:**

Power Point, eLCA

### **Literatur:**

DIN, ENISO. 14044: 2006-10 Umweltmanagement–Ökobilanz–Anforderungen und Anleitungen. DIN Deutsches Institut für Normung eV Berlin: Beuth Verlag, 2006. DIN, ENISO. 14040: Umweltmanagement–Ökobilanz–Prinzipien und allgemeine Anforderungen. Deutsche Fassung der EN ISO, 1997, 14040. Jg., Nr. 1997, S. 16. KÖNIG, Holger, et al. Lebenszyklusanalyse in der Gebäudeplanung. Institut für internationale Architektur-Dokumentation, München, 2009.

**Modulverantwortliche(r):**

Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Anwendung einer Lebenszyklusanalyse, nur für RNB Studierende, die am IDP teilnehmen  
(Seminar, 4 SWS)

Lang W [L], Schwering K, Takser I

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte  
[campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Modulbeschreibung

### BGU62049: Kommunikation und Interaktion | Social Skills and Interdisciplinarity

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Sommersemester 2019

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Zweimestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 6	<b>Gesamtstunden:</b> 180	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 120	<b>Präsenzstunden:</b> 60

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

#### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Prüfungsleistung erfolgt durch eine Präsentation.

Mithilfe dieser soll nachgewiesen werden, dass die Studierenden die gelernten Arbeits- und Kommunikationstechniken verstanden haben und in einer Präsentation anwenden können. In Interaktion mit den Prüfenden und dem Publikum müssen dazu Aspekte wesentlicher Techniken wiedergegeben und reflektiert werden und typische Problemstellungen zielführend analysiert, mögliche Lösungswege gefunden und deren Umsetzbarkeit gegebenenfalls bewertet werden. Die Form des mündlichen Leistungsnachweises ermöglicht dabei iterative Fragestellungen mit steigender Komplexität und das individuelle Eingehen auf die Studierenden, wodurch eine realistische Einschätzung bezüglich der im Rahmen des Moduls erlangten Kompetenzen ermöglicht wird. Ziel der Präsentation ist es, dass die Studierenden darlegen, dass sie in anschaulicher Weise einen Sachverhalt präsentieren können und in Bezug auf das entsprechende Thema in der Lage sind auf Fragen, Anregungen oder Diskussionen einzugehen.

#### Wiederholungsmöglichkeit:

Semesterende

#### (Empfohlene) Voraussetzungen:

keine

#### Inhalt:

Folgende Inhalte werden vermittelt:

- Präsenstationstechniken (theoretische Lehre und praktische Übungen)
- Kommunikationstechniken (verbal, non-verbal und visuell), wie z.B. Diskussionstraining (theoretische Lehre und praktische Übungen)
- Interdisziplinäres Arbeiten (theoretische Lehre und praktische Übungen anhand des Interdisziplinären Projektes)

- Soziale Kompetenz, u.a. Selbstwertgefühl, Selbstvertrauen, Selbstwirksamkeit, Selbstbeobachtung, Präsenz und Ausstrahlung, Eigenverantwortung, Empathie/ Perspektivenübernahme, Kompromissfähigkeit, Kritikfähigkeit, Sprachkompetenz, interkulturelle Kompetenz (theoretische Lehre und praktische Übungen)
- Fachliche/berufliche Kompetenz, wie z.B. Teamfähigkeit, Kooperation, Motivation, Konfliktfähigkeit, Business-Etikette und Kommunikationsfähigkeit (theoretische Lehre und praktische Übungen)
- Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens, u.a. Struktur, Aufbau, Argumentationsführung, Satzbau und Wortwahl (theoretische Lehre)

Die Inhalte werden vor allem anhand des Interdisziplinären Projekts praktisch angewendet.

### **Lernergebnisse:**

Durch den Besuch dieses Moduls sollen die Studierenden eine Unterstützung bekommen, sich mit den oben genannten Bereichen individuell auseinanderzusetzen, sie zu verstehen und anzuwenden. Anschließend sind die Studierenden in der Lage, mit Fachexperten Strategien, Hilfestellungen, Methoden und Anwendungsbeispiele zu entwickeln. Gezielt soll eine Gruppenidentität geschaffen und die Bereitschaft zu einer gewinnbringenden Teamarbeit gefördert werden bei gleichzeitiger Persönlichkeitsbildung. Zudem werden folgende Kompetenzen erlernt bzw. verbessert: Rhetorik, Auftreten, Präsentationsstil, Zeitmanagement, Abstraktionsvermögen, Sorgfalt und Teamfähigkeit.

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden darüber hinaus in der Lage

- in interdisziplinär zusammengesetzten Teams zusätzlich zu den fachl. Aufgaben auch die Koordinationsaufgaben zu strukturieren und verantwortlich zu übernehmen
- mögliche Spannungen und Dynamiken in Teamarbeit zu identifizieren, und konstruktiv und reflektiert damit umzugehen
- wesentliche Aspekte wissenschaftlichen Schreibens anzuwenden
- selbstständig wissenschaftlich, lösungsorientiert und strukturiert zu arbeiten

### **Lehr- und Lernmethoden:**

Vorträge, Präsentationen der Studierenden, Rollenspiele, Recherche, Übungseinheiten (z.B. zu Präsentation, Auftreten, mündl. und schriftl. Kommunikation, Rhetorik und Selbstwahrnehmung) und Video-Analyse. Durch diese Methoden können die Studierenden bereits während des Seminars die gelehrteten Techniken anwenden und ihre Kompetenzen weiterentwickeln.

Die Vermittlung der kommunikativen und interaktiven Kompetenzen erfolgt durch Vorträge, Übungen und Workshops. Je nach Schwerpunktlegung werden die sozialen Kompetenzen und die Kommunikationsfähigkeit zwischen den Studierenden sensibilisiert.

Zusätzlich sind verschiedene Aufgaben während des Seminars zu bearbeiten, womit die Studierenden die wesentlichen Techniken anwenden können. Mögliche Aufgaben können sein: Kurzvorträge, Rollenspiele, Workshops oder Übungen. Die Bearbeitung durch die Studierenden erfolgt dabei eigenständig außerhalb und während der Präsenzphase.

### **Medienform:**

PowerPoint, Skript, Filme, Übungsblätter

**Literatur:**

Allhoff, Dieter-W.; Allhoff, Waltraud (2014): Rhetorik und Kommunikation. reinhardt Verlag  
Eller, Frank; Noelle, Oliver (2008): Die 7 Schritte zu einer erfolgreichen Präsentation. books on demand, Norderstedt

Hinsch, Rüdiger; Wittmann, Simone (2010): Soziale Kompetenzen kann man lernen. Beltz Verlag  
Kanning, Uwe Peter (2007), Förderung soziale Kompetenzen in der Personalentwicklung, Hogrefe  
Schulz von Thun, Friedemann (1998): Miteinander reden 1. Störungen und Klärungen. Rowolth Taschenbuch Verlag.

Watzlawick, Paul; Beavin, Janet H.; Jackson, Don D. (1996): Menschliche Kommunikation. Formen, Störungen, Paradoxien. Verlag Hans Huber.

**Modulverantwortliche(r):**

Werner Lang sekretariat.enpb.bgu@tum.de

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Kommunikation und Interaktion (Seminar, 2 SWS)

Lang W [L], Forster P, Kierdorf D, Lang W, Schwering K

Kommunikation und Interaktion (Seminar, 2 SWS)

Lang W [L], Forster P, Kierdorf D, Lang W, Schwering K

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Master's Thesis mit Masterkolloquium | Master's Thesis mit Masterkolloquium

### Modulbeschreibung

## BGUMTRNBT2: Master's Thesis mit Masterkolloquium | Master's Thesis with Mastercolloquium

Modulbeschreibungsversion: Gültig ab Wintersemester 2018/19

<b>Modulniveau:</b> Master	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch	<b>Semesterdauer:</b> Einsemestrig	<b>Häufigkeit:</b> Wintersemester/ Sommersemester
<b>Credits:*</b> 30	<b>Gesamtstunden:</b> 900	<b>Eigenstudiums- stunden:</b> 900	<b>Präsenzstunden:</b>

\* Die Zahl der Credits kann in Einzelfällen studiengangsspezifisch variieren. Es gilt der im Transcript of Records oder Leistungsnachweis ausgewiesene Wert.

### Beschreibung der Studien-/ Prüfungsleistungen:

Die Modulprüfung besteht aus folgenden Leistungen:

- Wissenschaftliche Ausarbeitung in Form einer Master's Thesis: Mit der Master's Thesis demonstriert der Studierende, dass er in der Lage ist, durch die eigenständige Konzeption und Durchführung einer praktischen Forschungsarbeit ein Problem aus dem Bereich des Masterstudiengangs unter Berücksichtigung der fachlichen Ansätze und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden eigenständig zu lösen (80% der Modulnote).
- Präsentation am Ende: Mit der Präsentation wird überprüft, ob der Studierende Vorgehen und Ergebnisse einem Fachpublikum strukturiert vorstellen, reflektieren und diskutieren kann (20% der Modulnote)

### Wiederholungsmöglichkeit:

### (Empfohlene) Voraussetzungen:

Zulassungsbescheid des Prüfungsausschusses, der einen ausreichenden Studienfortschritt gem. FPSO bescheinigt.

### Inhalt:

Die Studierenden bearbeiten eigenverantwortlich mit wissenschaftlichen Methoden ein mit dem fachlichen Prüfer abgestimmtes Forschungsthema, das sich mit einer Problemstellung aus dem Bereich des Masterstudiengangs beschäftigt.



**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine anspruchsvolle wissenschaftliche Problemstellung aus dem Themenfeld des Masterstudiengangs zu definieren bzw. ein Problem in bestehende Theorien einzuordnen. Zudem sind die Absolventen in der Lage, aus den im Studium erlernten Methoden die für die Lösung der Problemstellung geeignete zu identifizieren, zu diskutieren und anzuwenden. Die Absolventen können die Ergebnisse dem fachlichen Prüfer und einem interessierten Fachpublikum präsentieren und mit ihnen zu diskutieren. Die Absolventen können entsprechende Schlussfolgerungen ziehen. Sie können dazu relevante Literatur selbständig heranziehen. Sie haben einen Zeitplan für ihre Thesis / einen Projektplan erstellt und können diese / diesen innerhalb der vorgesehenen Frist erfüllen.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Durch die Teilnahme an der Modulveranstaltung üben die Studierenden die Tätigkeiten einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs. Dabei besitzt die Master's Thesis den Charakter einer selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit, in der wissenschaftliche Tätigkeiten gefordert werden, die dem umfassenden Aufgabenspektrum im Berufsleben entsprechen und demnach eine Ingenieurstätigkeit darstellen. In Abhängigkeit von der individuellen Aufgabenstellung kann ein Teil dieser Arbeit einen projektbezogenen Arbeitsanteil beinhalten.

Jeder Teilnehmer bearbeitet eine individuelle fachliche Aufgabenstellung. Dies geschieht insbesondere in selbständiger Einzelarbeit des Studierenden.

Der Teilnehmer wird durch einen fachlichen Prüfer unterstützt.

**Medienform:**

Eigenstudium / praktische Tätigkeit unter Führung eines fachlichen Prüfers

**Literatur:**

z.B. einschlägige Literatur zur gewählten Thematik

**Modulverantwortliche(r):**

Studiendekan

**Lehrveranstaltungen (Lehrform, SWS) Dozent(in):**

Für weitere Informationen zum Modul und seiner Zuordnung zum Curriculum klicken Sie bitte [campus.tum.de](https://campus.tum.de) oder [hier](#).

## Alphabetisches Verzeichnis der Modulbeschreibungen

### A

---

<b>[AR30044] Adaptive Gebäudekonzepte</b>   Adaptive Building Concepts	137 - 138
<b>[AR30036] Advanced Modeling</b>   Advanced Modeling	139 - 141
<b>[CS0126] Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management</b>   Advanced Seminar in Circular Economy and Sustainability Management [ASCESM]	103 - 104
<b>[BV650002] Advanced Topics in Building Information Modeling</b>   Advanced Topics in Building Information Modeling [BIM.advanced]	210 - 211
<b>[ED130012] Aktuelle Fragen zur nachhaltigen Immobilienwirtschaft</b>   Advanced Topics in Sustainable Real Estate [ATSRE]	118 - 119
<b>[AR30363] Algorithmic Design</b>   Algorithmic Design	42 - 44
<b>[ED120001] Angewandter Brandschutz</b>   Applied Fire Prevention	151 - 152
<b>[BGU62048] Anwendung einer Lebenszyklusanalyse</b>   Application of an Life Cycle Assessment [LZA]	250 - 252
<b>[AR30012] Arbeitssicherheit</b>   Occupational Health and Safety	135 - 136
<b>[AR30402] Architectural Design Thinking</b>   Architectural Design Thinking	53 - 56
<b>[BGU62043] Aspects of Sustainable Urbanism</b>   Aspects of Sustainable Urbanism	241 - 242
<b>[MW0174] Aerodynamik der Bauwerke</b>   Building Aerodynamics [GebäudeAero]	165 - 167

### B

---

<b>[BGU62060] Baubiologie. Prinzipien des gesunden und nachhaltigen Planens und Bauens</b>   Building Biology. Principles of Healthy and Sustainable Planning and Building	79 - 81
<b>[BGU51039] Baukonstruktion Vertiefung RNB</b>   Advanced Building Construction RNB	235 - 238
<b>[BV360011] Bauphysik in der Forschung</b>   Building Physics in Research	208 - 209
<b>[BV110006] Bauphysik in der Praxis</b>   Building Physics in Practice	203 - 205
<b>[BGU65016] BIM.fundamentals</b>   BIM.fundamentals	196 - 197
<b>[BGU65018] BIM.infra</b>   BIM.infra [BIM.infra]	198 - 200
<b>[BGU65015] BIM.project</b>   BIM.project [BIM.project]	193 - 195
<b>[AR30212] Biogene Baustoffe</b>   Biogenic Building Materials	35 - 36

## C

---

**[BGU44013T2] Computergestützte Berechnungsverfahren in den Ingenieurwissenschaften I | Computation in Engineering I [CIE 1]** 185 - 187

## D

---

**[POL67000] Digital Sustainability Transformation of, by and for the TUM | Digital Sustainability Transformation of, by and for the TUM** 127 - 130

## E

---

**[MW2238] Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen | Energy from Biomass and Residuals** 174 - 176

**[MW2244] Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen mit Seminar | Energy from Biomass and Residuals with Seminar** 177 - 179

**[EI7329] Energieanwendungstechnik | Energy Application Technology** 158 - 159

**[BV360012] Energieeffizientes Bauen | Energy-efficient Building** 15 - 17

**[MW0164] Energieoptimierung für Gebäude | Energy Optimization for Buildings [EOpt]** 212 - 214

**[MW0628] Energie und Wirtschaft | Energy and Economy [EuW]** 215 - 217

**[AR20091] Ergänzende Einführung Städtebau | Supplementary Introduction to Urbanism** 26 - 28

**[AR72053] Erneuerbare Energien und Landschaftsästhetik | Renewable Energies and Landscape Aesthetics** 67 - 68

**[BGU62052] Erneuerbare Energieversorgung von Gebäuden | Renewable Energy Supply in Buildings** 145 - 147

## F

---

**[BGU66026] Flache und Tiefe Geothermie von Grundwassersystemen für Umweltingenieure | Shallow and Deep Geothermal Energy Use of Groundwater for environmental Engineers** 148 - 150

## G

---

<b>[AR72048] Green Technologies MA</b>   Green Technologies MA [GTECH_MA]	64 - 66
<b>[AR72048] Green Technologies MA</b>   Green Technologies MA [GTECH_MA]	142 - 144
<b>[AR72047] Green Typologies - MA</b>   Green Typologies - MA [GTYPE_MA]	61 - 63
<b>[BGU35013] Grundlagen der Lebensdauerbemessung und Instandhaltung von Massivbauwerken</b>   Basics of Service Life Design, Protection and Rehabilitation of Reinforced Concrete Structures [Grundlagen der Lebensdauerbemessung und Instandhaltung von Massivbauwerken]	225 - 227
<b>[BGU36006] Grundlagen der Nachhaltigkeit</b>   Sustainable Development	228 - 229

## H

---

<b>[AR17042] Historische Tragkonstruktionen des industriellen Zeitalters</b>   Repair of Historic Supporting Structures	220 - 221
---	-----------

## I

---

<b>[BV000082] Immobilienfinanzierung</b>   Financing of Real Estate [ImmoFin]	90 - 91
<b>[BV000075] Immobilienmanagement I</b>   Real Estate Management I	88 - 89
<b>[AR30365] Interaktive Visualisierung</b>   Interactive Visualization	47 - 49
<b>[EI7467] Interdisciplinary Project Internship Concept Development of a Renewable Energy System in a Developing Country</b>   Interdisciplinary Project Internship Concept Development of a Renewable Energy System in a Developing Country	160 - 161
<b>Interdisziplinäres Projekt</b>	246
<b>[BGU62047] Interdisziplinäres Projekt Ressourceneffizientes und nachhaltiges Bauen 1.0</b>   Interdisciplinary Project - Resource-Efficient and Sustainable Building 1.0 [IDP RNB 1.0]	246 - 249
<b>[ED120049] Interdisziplinäre Summerschool Städtebau</b>   Interdisciplinary Summerschool Urban Design	116 - 117

## K

---

<b>[AR30327] Klimagerechtes Bauen</b>   Climate Responsive Building	12 - 14
<b>[BGU62049] Kommunikation und Interaktion</b>   Social Skills and Interdisciplinarity	253 - 255

<b>Kompetenzfeld - Bauphysik und Energieeffizienz</b>   Skill Area - Building Physics and Energy Efficiency	15
<b>Kompetenzfeld - Bauphysik und Energieeffizienz</b>   Skill Area - Building Physics and Energy Efficiency	183
<b>Kompetenzfeld - Bautechnik und Life Cycle Engineering</b>   Skill Area - Constructional Engineering and Lifecycle Engineering.	18
<b>Kompetenzfeld - Bautechnik und Life Cycle Engineering</b>   Skill Area - Constructional Engineering and Lifecycle Engineering.	218
<b>Kompetenzfeld - Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien</b>   Skill Area - Building Services Engineering and Renewable Energies	12
<b>Kompetenzfeld - Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien</b>   Skill Area - Building Services Engineering and Renewable Energies	135
<b>Kompetenzfeld - Nachhaltigkeit in Architektur, Stadt und Landschaft</b>   Skill Area - Sustainability in Architecture, Towns and Cities and the Landscape	8
<b>Kompetenzfeld - Nachhaltigkeit in Architektur, Stadt und Landschaft</b>   Skill Area - Sustainability in Architecture, Towns and Cities and the Landscape	23

## L

---

<b>[BGU51037] Life Cycle Engineering</b>   Life Cycle Engineering	18 - 22
---	---------

## M

---

<b>Master's Thesis mit Masterkolloquium</b>   Master's Thesis mit Masterkolloquium	256
<b>[BGUMTRNBT2] Master's Thesis mit Masterkolloquium</b>   Master's Thesis with Mastercolloquium	256 - 257
<b>[WZ4206] Material Flow Management and Applications</b>   Material Flow Management and Applications	218 - 219
<b>[ED120002] Microclimate Research</b>   Microclimate Research	153 - 155
<b>[EI70870] Modellierung von Energiesystemen</b>   Modeling of Energy Systems	156 - 157

## N

---

<b>[BGU62046] Nachhaltige Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung</b>   Sustainable Architecture, Urban and Landscape Planning [NASL]	8 - 11
<b>[BGU62053] Nachhaltige Lichttechnik</b>   Sustainable Lighting	188 - 189
<b>[BV110050] Nachhaltigkeit von Gebäuden</b>   Sustainability of Buildings	206 - 207
<b>[AR30453] Neue Horizonte des Städtebaus</b>   New Fields in Urban Design	59 - 60

<b>[AR30133] Neue Werkstoffe   New Materials [NW]</b>	29 - 31
<b>[BGU62054] Numerische Simulationsmethoden der Nachhaltigkeitsplanung</b>   Numerical Simulationmethods for Sustainable Planning	190 - 192

## P

---

<b>[AR30364] Parametric Design   Parametric Design</b>	45 - 46
<b>[AR30366] Performance Based Design   Performance Based Design</b>	50 - 52
<b>Pflichtmodule   Required Modules</b>	8
<b>[BGU62050] Physikalische Prinzipien des energieeffizienten Bauens  </b> Physical principles of building energy-efficiently	243 - 245
<b>[BGU62058] Praxisorientierte Aspekte des nachhaltigen Städtebaus  </b> Practice-oriented Aspects of Sustainable Urbanism [PANS]	77 - 78
<b>[EI74831] Project Lab Renewable and Sustainable Energy Systems   Project</b> Lab Renewable and Sustainable Energy Systems [PropENS]	162 - 164
<b>[BV550009] Projekt- und Unternehmensprozesse in der Bauwirtschaft</b>   Advanced Management of Business Processes in Construction [Prj&UntProz_BAU]	94 - 95

## R

---

<b>[BV130003] Redevelopment von Bestandsimmobilien   Reinvigorating existing</b> buildings [Redev]	92 - 93
<b>[MW1475] Regenerative Energiesysteme 1   Renewable Energy Technology 1</b> [RET I]	168 - 170
<b>[MW1476] Regenerative Energiesysteme 2   Renewable Energy Technology 2</b> [RET II]	171 - 173
<b>[AR30362] Rendertube   Rendertube</b>	40 - 41
<b>[WI001255] Ringvorlesung Erneuerbare Energiesysteme im Globalen Süden</b>   Lecture Series Renewable Energy Systems in the Global South	180 - 182
<b>[AR30317] Ringvorlesung TUM.wood   Lecture Series TUM.wood [TUM.wood]</b>	222 - 224
<b>[AR30417] Robotische Fabrikation in der Architektur   Robotic Fabrication in</b> Architecture	57 - 58

## S

---

<b>[ED100003] Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf   Soft Skills for</b> Studies and Career	105 - 107
--	-----------

<b>[ED100004] Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf</b>   Soft Skills for Studies and Career	108 - 111
<b>[ED100005] Schlüsselkompetenzen für Studium und Beruf</b>   Soft Skills for Studies and Career	112 - 115
<b>[AR30471] Science in Cultural Heritage</b>   Science in Cultural Heritage	183 - 184
<b>[BV110005] Seminar Bauphysik</b>   Seminar Building Physics	201 - 202
<b>[BGU37019T2] Seminar Ökologisches Bauen</b>   Seminar - Ecology in Building and Construction	230 - 232
<b>[BV550010] Seminar Unternehmerringenieur in der Bauwirtschaft</b>   Seminar Entrepreneurship in Construction [SemUI_BW]	96 - 97
<b>[BGU51011] Sonderthemen aus Holzbau und Baukonstruktion</b>   Special Topics in timber engineering and building construction	233 - 234
<b>[BV620006] Sonderthemen des nachhaltigen Bauens</b>   Special Topics in Sustainable Design	101 - 102
<b>[BGU62057] Sonderthemen des nachhaltigen Städtebaus</b>   Special Topics in Sustainable Urbanism [IDP Urban]	74 - 76
<b>[AR30226] Spezialthemen Computational Design II</b>   Advanced Topics Computational Design II	37 - 39
<b>[EI0699] Stadtenergiesysteme und moderne städtische Infrastruktur</b>   Urban Energy Systems and modern infrastructure for cities [STAMSI]	120 - 122
<b>[BGU62051] Suffizienz im Bauwesen</b>   Sufficiency in Architecture and Engineering	71 - 73
<b>[AR30200] Sustainable Urbanism I</b>   Sustainable Urbanism I	32 - 34

## T

---

<b>[MW2245] Think. Make. Start.</b>   Think. Make. Start. [TMS]	123 - 126
<b>[BGU62062] TUM.stadt</b>   TUM.city	82 - 84
<b>[BGU62063] TUM.stadt - Vorlesungsreihe</b>   TUM.city - Lecture Series	85 - 87

## U

---

<b>[EI7513] Umweltmanagement - Ökoauditierung</b>   Ecomanagement and Life Cycle Analysis	239 - 240
---	-----------

## V

---

**[LS10006] Vertical Farming | Vertical Farming** 23 - 25

## W

---

**Wahlmodule | Elective Modules** 23

**Wahlpflichtmodule | Required Electives Modules** 241

**[BGU52018] Wechselwirkungen von Raum- und Verkehrsplanung |** 69 - 70

Interactions of Land-use and Transport

**[BV620003] Wechselwirkungen zwischen Nachhaltigkeit und Baukultur |** 98 - 100

Interaction between Sustainability and Building Culture [WNB]

**[WI001278] What's cooking? Founding start-ups and unicorns in real time |** 131 - 134

What's cooking? Founding start-ups and unicorns in real time [What's cooking?]