

Curriculum des Masterstudiums "Building Science and Technology" an der TU Wien

Version 06.2012

§ 1 Grundlage und Geltungsbereich

Das vorliegende Curriculum definiert und regelt das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium "Building Science and Technology". Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 BGBl. I Nr. 120/2002 (UG) und dem Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“ der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich am Qualifikationsprofil gemäß §2.

§ 2 Qualifikationsprofil

Das Masterstudium „Building Science and Technology“ der TU Wien richtet sich an Studierende, die sich vertiefend mit Gebäude- und Bautechnologie, Bauphysik und Gebäudesystemen befassen wollen. Für die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums ergeben sich Beschäftigungsmöglichkeiten beispielsweise:

- in Wissenschafts- und Forschungseinrichtungen, wie Universitäten, nationalen und internationalen Laborstätten,
- in der Bauindustrie, wie Produktentwicklung und -bewertung,
- in Planungsbüros, z.B. als technische KonsulentInnen in entwurfsunterstützenden Disziplinen,
- in Verbänden, Interessensvertretungen oder sonstigen nicht-staatlichen Institutionen wie Kammern, Unternehmens- oder Umweltschutzverbänden, Initiativen oder Vereinen.

Das Curriculum ist darauf ausgerichtet, die Studierenden in den Grundlagen betreffend "Building Science and Technology", sowie entsprechenden Planungswerkzeugen, Methoden und Fertigkeiten für selbständige Forschungs- und Planungstätigkeiten auf dem Gebiet der gebauten Umwelt und des nachhaltigen Bauens auszubilden. Ein wichtiges Anliegen des Studiums ist es, motivierte Studierende durch die Vermittlung neuester Forschungstendenzen im Fach Building Science and Technology auf ein anschließendes Doktoratsstudium vorzubereiten.

Aufgrund der komplexen, wie auch interdisziplinären Anforderungen an den AbsolventInnen des Masterstudiums, wird eine Reihe von Qualifikationen vermittelt:

Fachliche und methodische Kenntnisse

In diesem Bereich konzentriert sich das Masterstudium auf eine vertiefte wissenschaftlich hochwertige Auseinandersetzung mit den theoretischen Grundsätzen der Gebäudeperformance und -technologie. Dabei werden vor allem analytische und numerische Vorgangsweisen zur Repräsentation und Lösung komplexer Problemfelder bautechnischer Natur behandelt.

Kognitive und praktische Fertigkeiten

Durch das Masterstudium werden nachstehende Fertigkeiten gefestigt:

- selbständiges analytisches Erarbeiten und Integration bautechnischer Informationen und deren methodische Umformung zu Wissen,
- die wissenschaftlich fundierte und kritische Bewertung von Gebäude-Performance und die damit verbundenen technischen Herausforderungen,

- das eigenständige Entwickeln von Strategien zur systematischen Konzeption, Planung, Durchführung und begleitenden Evaluierung von Gestaltungsmaßnahmen im Bereich "Building Science and Technology".

Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität

Das Studium legt besonderen Wert auf die intellektuelle Auseinandersetzung mit Fragen der sozialen Kompetenz im Problemfeld der Gestaltung der gebauten Umwelt. Aufgrund der engen Verzahnung unterschiedlicher Sichtweisen und Verantwortungsebenen der komplexen Einsatzprozesse nachhaltiger Gebäudetechnologien, ist das Masterstudium "Building Science and Technology" so konzipiert, dass eigenständig:

- problem- und lösungsbezogen unterschiedliche Fach(er)kenntnisse berücksichtigt werden,
- wissenschaftliche, wie alltagstaugliche Wissensbestände erarbeitet und
- die methodisch erforderlichen Schritte von der Ideenfindung, vom vertieften, gezielten Zusammenführen von Informationen und der Integration anderer Wissensbestände, der Interpretation und Bewertung der Konzeptentwicklung bis zur Umsetzung gestaltet werden können.

An die Lernstrategien im Masterstudium werden besonders hohe und differenzierte Ansprüche bezüglich des wissenschaftlich fundierten, selbstbestimmten Wissens und Verstehens sowie deren Anwendung, der Beurteilungs- und Kommunikationskompetenzen gestellt.

§ 3 Dauer des Studiums

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium Building Science and Technology beträgt 120 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern als Vollzeitstudium. ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

§ 4 Zulassung zum Masterstudium

Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt jedenfalls den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus. Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls die Bachelorstudien Architektur, Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Informatik an der Technischen Universität Wien. Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit alternative oder zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Laufe des Masterstudiums zu absolvieren sind.

Das Masterstudium "Building Science and Technology" wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten. Die für das Masterstudium erforderlichen Kenntnisse der englischen Sprache sind nachzuweisen.

§ 5 Aufbau des Studiums

(1) Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch „Module“ vermittelt. Im folgenden Curriculum entspricht jedes Modul einem Prüfungsfach. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regel-Arbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender „Lehrveranstaltungen“. Eine Übersicht über die Module findet sich unter (2). Das Studium wird mit einer Masterarbeit (Master Thesis) abgeschlossen.

(2) Das Masterstudium ist aus folgenden Pflicht-Modulen aufgebaut:

	Modul-Bezeichnung	ECTS-Punkte
M1	Science and Research Fundamentals	10
M2	Building Physics	10
M3	Building Performance Simulation	10
M4	Tools and Media	5
M5	Building Controls and Diagnostics	10
M6	Building Informatics	10
M7	Building Ecology and Human Ecology	5
M8	Applied Research	12
M9	Master Thesis	30
M10	Electives and Soft skills (Freie Wahlfächer und fachübergreifende Qualifikationen)	18

(3) In den Modulen des Masterstudiums werden folgende Inhalte vermittelt:

Das Modul *“Science and Research Fundamentals“* (M1) dient der Vermittlung wissenschaftlicher Grundlagen für Building Science (Physik, Mathematik, Informatik), sowie einer Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten.

Das Modul *“Building Physics“* (M2) vermittelt Studierenden die Grundlagen von Bauphysik (thermal, visual and acoustical performance of buildings).

Das Modul *“Building Performance Simulation“* (M3) beinhaltet die Vermittlung theoretischer Grundlagen und anwendungsorientierter Werkzeuge der computergestützten Gebäudesimulation in den Bereichen Hygro-Thermik, Licht und Akustik.

Das Modul *“Tools and Media“* (M4) soll Studierende befähigen, deren Fertigkeiten im Umgang mit einer breiten Palette an digitalen Werkzeugen und Medien zu steigern.

Das Modul *“Building Controls and Diagnostics“* (M5) vermittelt Basiswissen in Gebäudesteuerung, -Monitoring und -Automation (building systems control, building monitoring, building diagnostics, building automation).

Das Modul *“Building Informatics“* (M6) vermittelt Studierenden die für Building Science wesentlichen und relevanten Grundlagen der Bauinformatik.

Das Modul *“Building Ecology and Human Ecology“* (M7) dient der Vermittlung der Grundlagen der Bauökologie und Humanökologie (building ecology: sustainable architecture, environmental life-cycle assessment of building products, comprehensive benchmarking methods; human ecology: health, comfort, satisfaction, and productivity aspects of human occupancy in buildings).

Das Modul *“Applied Research“* (M8) dient den Studierenden zur Gewinnung von Erfahrung in angewandten, kollaborativen Forschungsprojekten in Building Science, sowie zur Vorbereitung zur Formulierung eines thematischen Schwerpunkts zur selbstständigen Abhandlung einer Master Thesis.

Das Modul *“Master Thesis“* (M9) soll die Studierenden befähigen, selbstständig wie auch erfolgreich, ein wissenschaftliches Thema im Bereich Building Performance sowohl inhaltlich wie auch methodisch zu bearbeiten.

Das Modul *“Electives and Soft skills“* (M10) soll der Vermittlung einer erweiterten Perspektive hinsichtlich allgemeinen Wissens und methodischen Vorgangsweisen in unterschiedlichen Wissensbereichen und Disziplinen dienen.

§ 6 Lehrveranstaltungstypen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind im Anhang in den Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des Universitätsgesetzes beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (§ 7) festgelegt. Jede Änderung der Lehrveranstaltungen der Module wird in der Evidenz der Module dokumentiert und ist mit Übergangsbestimmungen zu versehen. Jede Änderung wird in den Mitteilungsblättern der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt sodann in der Rechtsabteilung auf.

§ 7 Prüfungsordnung

Der Abschluss des Masterstudiums besteht aus folgenden Teilen:

- a.) Erfolgreiche Absolvierung aller im Curriculum vorgeschriebenen Module, wobei ein Modul als positiv absolviert gilt, wenn die ihm zuzurechnenden Lehrveranstaltungen gemäß Modulbeschreibung positiv absolviert wurden,
- b.) Abfassung einer positiv beurteilten Master Thesis und
- c.) Kommissionelle Abschlussprüfung. Diese erfolgt mündlich vor einem Prüfungssenat gem. §12 und §19 Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“ der Technischen Universität Wien und dient der Präsentation und Verteidigung der Master Thesis und dem Nachweis der Beherrschung des wissenschaftlichen Umfeldes. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Die Anmeldevoraussetzungen zur kommissionellen Abschlussprüfung gem. §18 Abs.1 Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“ der Technischen Universität Wien sind erfüllt, wenn die Punkte a.) und b.) erbracht sind.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- a.) die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- b.) das Thema der Master Thesis
- c.) die Note des Prüfungsfaches Master Thesis und
- d.) eine auf den unter a.) und c.) angeführten Noten basierende Gesamtbeurteilung gemäß § 73 Abs. 3 UG 2002, sowie die Gesamtnote

Die Note eines Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Die Gesamtnote ergibt sich analog zu den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen sowie der Noten der Diplomarbeit und der Abschlussprüfung.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit "sehr gut" (1), "gut" (2), "befriedigend" (3) oder "genügend" (4), der negative Erfolg ist mit "nicht genügend" (5) zu beurteilen.

§ 8 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende im Masterstudium Building Science and Technology sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können. Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das studienrechtliche Organ.

Um die Mobilität zu erleichtern stehen die in §27 Abs. 1 bis 3 der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese

Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Lehrveranstaltungen für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten sind in der Beschreibung des jeweiligen Moduls entsprechend gekennzeichnet, sowie die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze festgelegt.

Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

§ 9 Master Thesis

Die Master Thesis ist eine in englischer Sprache zu verfassende wissenschaftliche Arbeit im Bereich Building Performance, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein wissenschaftliches Thema selbstständig inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Master Thesis, bestehend aus der wissenschaftlichen Arbeit und der kommissionellen Gesamtprüfung, wird mit 30 ECTS-Punkten bewertet, wobei der kommissionellen Gesamtprüfung 3 ECTS zugemessen werden.

Das Thema der Master Thesis kann aus dem Schwerpunktbereich Building Performance von der oder dem Studierenden frei gewählt werden und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen.

§ 10 Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Building Science and Technology wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieur“/„Diplom-Ingenieurin“ – abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ - verliehen (englische Übersetzung „Master of Science“, abgekürzt „MSc“).

§ 11 Integriertes Qualitätsmanagement

Das integrierte Qualitätsmanagement gewährleistet, dass das Curriculum des Masterstudiums Building Science and Technology konsistent konzipiert ist, effizient abgewickelt und regelmäßig überprüft wird. Geeignete Maßnahmen stellen die Relevanz und Aktualität des Curriculums sowie der einzelnen Lehrveranstaltungen im Zeitablauf gesichert; für deren Festlegung und Überwachung sind das Studienrechtliche Organ und die Studienkommission zuständig.

Die semesterweise Lehrveranstaltungsbeurteilung liefert, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, für zumindest die Pflichtlehrveranstaltungen ein Gesamtbild für alle Beteiligten über die Abwicklung des Curriculums. Insbesondere können somit kritische Lehrveranstaltungen identifiziert und in Abstimmung zwischen studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterin und -leiter geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Die Studienkommission unterzieht das Curriculum in einem dreijährigen Zyklus einem Monitoring, unter Einbeziehung wissenschaftlicher Aspekte, Berücksichtigung externer Faktoren und Überprüfung der Arbeitsaufwände, um Verbesserungspotentiale des Curriculums zu identifizieren und die Aktualität zu gewährleisten.

§ 12 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt am **1. Oktober 2012** in Kraft.

§ 13 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen in der Rechtsabteilung der Technischen Universität Wien auf.

Name des Moduls		
MODUL: SCIENCE AND RESEARCH FUNDAMENTALS (M1)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele :		
<p>Den Studierenden werden im Rahmen dieses Moduls die erforderlichen wissenschaftlichen Grundlagen in Physik, Mathematik und Informatik, sowie eine Einführung in wissenschaftliches Arbeiten vermittelt. Diese notwendigen Fähigkeiten dienen als Basis für weiterführende Lehrveranstaltungen des Curriculums. Was das Qualifikationsprofil betrifft, festigt dieses Modul eine vertiefte und wissenschaftlich hochwertige Einsicht in die theoretischen Grundsätzen und naturwissenschaftlichen Grundlagen, welche für Gebäudeperformance und –technologie von Bedeutung sind. Dabei werden vor allem analytische und numerische Vorgangsweisen zur Repräsentation und Lösung komplexer Problemfelder angeeignet.</p>		
Inhalte:		
<p>Zum Modul Science und Research Fundamentals gehören jene Lehrveranstaltungen, welche theoretisches Grundlagenwissen und dazugehörige Werkzeuge in den Bereichen Physik, Mathematik und Informatik vermitteln. Des Weiteren enthält das Modul wesentliche einführende Lehrveranstaltungen betreffend wissenschaftlichen Forschungsmethoden und –Arbeitsweisen, in denen neben der Theorie auch die praktische Anwendung behandelt wird.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse:		
Vorkenntnisse gemäß Aufnahmeverfahren		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
Voraussetzungen gemäß Aufnahmeverfahren		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Vorlesungen, Vorlesungsübungen und Seminare (ggf. mit E-Learning Unterstützung)		
Leistungsbeurteilung : Schriftliche/mündliche Prüfungen, prüfungsimmanente Teilleistungen, Seminararbeit		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semesterstunden
M1.1. Introduction to scientific research VO	2	
M1.2. Scientific writing and publication VU	1	
M1.3. Current Topics in Building Performance SE	2	
M1.4. Mathematics for Building Science VO	3	
M1.5. Physics for Building Science VO	2	
<i>Alle Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind verpflichtend zu absolvieren.</i>		

Name des Moduls		
MODUL: BUILDING PHYSICS (M2)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele :		
<p>Dieses Modul konzentriert sich auf die Vermittlung der erforderlichen Grundlagen von Bauphysik (thermal, visual and acoustical performance of buildings). Tiefgehende Kenntnis der physikalischen Phänomene hinsichtlich Masse- und EnergieTransfer in und um Gebäude stehen im Mittelpunkt. Im Sinne des Qualifikationsprofils trägt damit dieses Modul maßgeblich zum Kompetenzerwerb zur Durchführung von normativen Berechnungen und Analysen im Bereich der konstruktiven Bauphysik bei.</p>		
Inhalte:		
<p>Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen in konstitutiven Teilgebiete der Bauphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermische Bauphysik (hygro-thermische Gebäudeperformance, Energieeffizienz, thermischer Komfort, Nachweis- und Benchmarking-Verfahren, Schnittstellen zur Klimatechnik und zum Brandschutz) - Visuelle Bauphysik (Tageslicht, künstliche Beleuchtung, visueller Komfort und optische Raumqualität und Umweltpsychologie, Schnittstellen zu Energieperformance) - Akustische Bauphysik (Bauakustik und Schallschutz, Erschütterungsschutz, Hörsamkeit, Raumakustik) 		
Erwartete Vorkenntnisse:		
Grundkenntnisse in Mathematik und Physik		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Vorlesungen, ggf. Mit E-Learning Unterstützung		
Leistungsbeurteilung : Schriftliche Prüfungen		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semesterstunden
M2.1. Thermal aspects of building performance VO	5	
M2.2. Visual aspects of building performance VO	3	
M2.3. Acoustical aspects of building performance VO	2	
<i>Alle Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind verpflichtend zu absolvieren.</i>		

Name des Moduls		
MODUL: BUILDING PERFORMANCE SIMULATION (M3)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele :		
<p>Aufgabe dieses Moduls ist die Vermittlung der theoretischen Grundlagen und anwendungsorientierter Werkzeuge der computergestützten Gebäudesimulation in den Bereichen Hygro-Thermik, Licht und Akustik. Hinsichtlich des Qualifikationsprofils werden in diesem Modul werden nachstehende Fertigkeiten und Fähigkeiten angeeignet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbständiges analytisches Erarbeiten von Simulationstechniken und ihre Integration in bautechnischer Evaluations- und Planungsprozesse • wissenschaftlich fundierte und kritische Bewertung von Gebäude-Performance und damit verbundenen technischen Herausforderungen • eigenständiges Entwickeln von Strategien zur systematischen Konzeption, Planung, Durchführung und begleitenden Evaluierung von Simulationsstudien im Bauwesen. 		
Inhalte:		
<p>Grundlagen der computergestützten Gebäudesimulation in den Bereichen Hygro-Thermik (Energie, thermischer Komfort, Nachweisverfahren) Licht (Tageslicht, elektrische Beleuchtung, Visualisierung) und Akustik (Raum- und Bauakustik). Grundlagen numerischer Methoden. Anwendung von modernen anwendungsorientierten Simulationswerkzeugen.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse:		
Grundkenntnisse in Softwareanwendungen		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Vorlesungsübungen ggf. E-Learning Unterstützung		
Leistungsbeurteilung : Schriftliche Prüfungen; prüfungsimmanent, Bewertung von abgegebenen Arbeiten.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semesterstunden
M3.1. Thermal building performance simulation VU	5	
M3.2. Visual building performance simulation VU	3	
M3.3. Acoustical building performance simulation VU	2	
<i>Alle Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind verpflichtend zu absolvieren.</i>		

Name des Moduls		
MODUL: TOOLS AND MEDIA (M4)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele :		
<p>Fachlich und methodisch vermittelt dieses Modul Kenntnisse zu den relevanten digitalen Werkzeugen bzw. Medien, sowie kompetenten Umgang mit einer breiten Palette an digitalen Werkzeugen und Medien. Der Fokus liegt dabei auf jenen Softwarepaketen, welche zum Teil im Masterstudium verwendet werden, um Projekte zu konzipieren, zu bearbeiten und zu veröffentlichen/verbreiten.</p> <p>Was die kognitiven und praktischen Fertigkeiten anbelangt, stehen fortgeschrittene, technische Fertigkeiten der Nutzung bestehender digitaler Werkzeuge bzw. Medien im Mittelpunkt. Ebenso wird ein grundlegendes Verständnis der Konzepte hinter den Werkzeugen bzw. Medien (technisch-ingenieurmäßige Lösungskompetenz) erarbeitet.</p> <p>Im Hinblick auf die soziale Kompetenz, Innovationskompetenz und Kreativität werden Eigeninitiative, Teamfähigkeit und Vermittlungsfähigkeit trainiert wie auch die Fähigkeit zur Integration von Datengrundlagen, digitalen Werkzeugen und Medien im Team zur Lösung konkreter Problemstellungen.</p>		
Inhalte:		
<p>Es erfolgte eine praktische Auseinandersetzung mit (u.a.) folgenden Anwendungsbereichen: Textverarbeitung und Tabellenkalkulation, Datenbankumgebungen, Mathematik- und Statistikpakete, Informationsvisualisierung, Grundlagen des software engineering (einschließlich scripting) und scientific computing.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse:		
keine		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Vorlesungen; Übung; ggf. mit E-Learning Unterstützung		
Leistungsbeurteilung : Schriftliche Prüfungen; Bewertung von abgegebenen Arbeiten.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semesterstunden
M4.1. Tools and Media VU	5	

Name des Moduls		
MODUL: BUILDING CONTROLS AND DIAGNOSTICS (M5)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele :		
<p>Dieses Modul konzentriert sich auf die Vermittlung von vertiefendem und anwendungsbezogenem Basiswissen in Gebäudesteuerung, -Monitoring und -Automation (building systems control, building monitoring, building diagnostics, building automation). Hinsichtlich des Qualifikationsprofils wird ein integrativer Überblick über moderne Gebäudeleittechnik und Energiemanagementsysteme erarbeitet. Im speziellen werden die Absolventen befähigt kritische Entscheidungen hinsichtlich der Sinnhaftigkeit und Grenzen des Einsatzes von maschinellen Klimatisierungsmethoden im Bauwesen treffen zu können. Angestrebt wird zudem die Fähigkeit zur Integration von nachhaltigen innenklimatischen Steuerungssystemen in Gebäuden.</p>		
Inhalte:		
<p>Das Modul beinhaltet theoretische Grundlagen und anwendungsorientierte Übungen in den Bereichen: Gebäudesteuerung, -Monitoring und –Automation (building systems control, building monitoring, building diagnostics, building automation); Grundlagen der Netzwerktechnik (z.B. OSI Model, Physical Layer, relevante Netzwerktechnologien – Ethernet/IP, VPN, usw.)</p>		
Erwartete Vorkenntnisse:		
Grundkenntnisse in Physik (im speziellen Thermodynamik)		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
M1; M_2.1.		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Vorlesungen; Übung; ggf. mit E-Learning Unterstützung		
Leistungsbeurteilung : Schriftliche Prüfungen; Bewertung von abgegebenen Arbeiten.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semester- stunden
M5.1. Building Monitoring and Diagnostics VU	5	
M5.2. Building Systems and Controls VU	5	
<i>Alle Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind verpflichtend zu absolvieren.</i>		

Name des Moduls		
MODUL BUILDING INFORMATICS (M6)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele :		
<p>Vermittlung der für Building Science wesentlichen und relevanten Grundlagen der Bauinformatik. Dabei werden die Grundlagen des Programmierens und des Softwareentwurfs sowie relevante Informationstechnologien in Gebäuden behandelt. Durch gebäudespezifische Programmierübungen wird eine praxisbezogene Anwendung gewährleistet. Zusätzlich werden computergestützte Entwurfsmethoden (Generierung von Gebäudeplänen durch Regeln, usw.) vorgestellt.</p> <p>Als ein wesentlicher Aspekt des Qualifikationsprofils festigt dieses Modul somit eine vertiefte und wissenschaftlich hochwertige Einsicht in die theoretischen Grundsätze der Bauinformatik. Dabei werden vor allem analytische und formale Methoden zur Repräsentation und Lösung komplexer Probleme in Anwendungen der Informations- und Kommunikationstechnologien im Bauwesen vermittelt.</p>		
Inhalte:		
<p>Einführung in das Programmieren (z.B. Java, Flussdiagramme, Unified Modeling Language – UML), Informationssysteme/Informationstechnologien (z.B. relevante Hardware-/Softwaretechnologien, Virtualisierung, Datenbanksysteme), computergestützte Entwurfsunterstützung im Bauwesen, building information modeling, semantic web technologies.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse:		
Grundkenntnisse in Softwareanwendungen		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
M4		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Vorlesungen; Übung; ggf. mit E-Learning Unterstützung		
Leistungsbeurteilung : Schriftliche Prüfungen; Bewertung von abgegebenen Arbeiten.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semester- stunden
M6.1. Introduction to programming VU	3	
M6.2. Computational design support methods VU	3	
M6.3. Current issues in building informatics VU	4	
<i>Alle Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind verpflichtend zu absolvieren.</i>		

Name des Moduls		
MODUL: BUILDING ECOLOGY AND HUMAN ECOLOGY (M7)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	5	ECTS
Bildungsziele :		
<p>Dieses Modul dient der Vermittlung der Grundlagen der Bauökologie und Humanökologie (building ecology: sustainable architecture, environmental life-cycle assessment of building products, comprehensive benchmarking methods; human ecology: health, comfort, satisfaction, and productivity aspects of human occupancy in buildings).</p> <p>Das Modul pflegt die eigenständig intellektuelle Auseinandersetzung mit Fragen der sozialen Kompetenz im Problemfeld der Gestaltung der gebauten Umwelt unter Einbezug von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • problem- und lösungsbezogener Interdisziplinarität in Bezug auf nachhaltiges Bauen • wissenschaftliche, wie alltagstaugliche Wissensbestände in Bereich der Humanökologie 		
Inhalte:		
<p>Bauökologie (building ecology: sustainable architecture, environmental life-cycle assessment of building products, comprehensive benchmarking methods)</p> <p>Humanökologie (human ecology: health, comfort, satisfaction, and productivity aspects of human occupancy in buildings)</p>		
Erwartete Vorkenntnisse:		
keine		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Vorlesungsübungen , ggf. mit E-Learning Support		
Leistungsbeurteilung : Schriftliche Prüfungen, prüfungsimmanent, Übungsarbeiten		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semester- stunden
M7.1. Building Ecology VU	3	
M7.2. Human Ecology VU	2	
<i>Alle Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind verpflichtend zu absolvieren.</i>		

Name des Moduls		
MODUL: APPLIED RESEARCH (M8)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	12	ECTS
Bildungsziele :		
<p>Die Aufgabe dieses Moduls ist die Gewinnung von Erfahrung in angewandten kollaborativen Forschungsprojekten in Building Science, Vorbereitung zur Formulierung von einem Arbeitsidee zwecks selbstständiger Abhandlung einer Master Thesis. Damit trägt das Modul maßgeblich zur eigenständigen, intellektuellen Auseinandersetzung mit Forschungsfragen bezogen auf die ökoeffiziente Gestaltung der gebauten Umwelt. Dabei ist problem- und lösungsbezogener Interdisziplinarität von zentraler Bedeutung.</p>		
Inhalte:		
<p>Durchführung eines angewandten kollaborativen Forschungsprojektes in Building Science; Entwicklung und iterative Verfeinerung von einem Arbeitsidee zwecks selbstständiger Abhandlung einer Master Thesis im Bereich Building Performance.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse:		
Grundkenntnisse in Forschungsmethodik		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
M1		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Übung, Seminar, ggf. mit E-Learning Unterstützung		
Leistungsbeurteilung : Bewertung von abgegebenen Arbeiten, Seminararbeit		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semester- stunden
M8.1. Project Course UE	10	
M8.2. Master Thesis Seminar SE	2	
<i>Alle Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind verpflichtend zu absolvieren.</i>		

Name des Moduls		
MODUL MASTER THESIS (M9)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	30	ECTS
Bildungsziele :		
Dieses Modul befähigt zur erfolgreichen und selbstständigen Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas im Bereich der Building Performance und im Einklang mit dem Qualifikationsprofil des Masterstudiums unter konsistenter und systematischer Anwendung von geeigneten Methoden und Werkzeugen.		
Inhalte:		
Abwicklung einer betreuten selbständigen wissenschaftlichen Arbeit im Bereich der Building Performance unter Anwendung passender theoretischer, empirischer und computergestützten Methoden und Instrumente.		
Erwartete Vorkenntnisse:		
Selbstständiges und integratives Erarbeiten von bauwissenschaftlichen Themen		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
M8.2.		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Verfassen der Master Thesis		
Leistungsbeurteilung : Master Thesis		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semester- stunden
<i>Im Rahmen dieses Moduls sind eine wissenschaftliche Arbeit (Master Thesis) anzufertigen und eine kommissionelle Abschlussprüfung abzulegen gemäß den Bestimmungen des Curriculums §9.</i>		

Name des Moduls		
MODUL ELECTIVES AND SOFT SKILLS (M10)		
Regelarbeitsaufwand (ECTS-Credits):	18	ECTS
Bildungsziele :		
Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung einer erweiterten Perspektive hinsichtlich allgemeinen Wissens und methodischen Vorgangsweisen in unterschiedlichen Wissensbereichen und Disziplinen. Durch dieses Modul sollen Qualifikationen erworben werden, die über die für das Masterstudium typischen fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten hinaus gehen ("Soft skills").		
Inhalte:		
Unterschiedliche Wissensbereiche und Disziplinen, frei wählbar aus dem Angebot an wissenschaftlichen/künstlerischen Lehrveranstaltungen aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten.		
Erwartete Vorkenntnisse:		
keine		
Verpflichtende Voraussetzungen :		
keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen: Vorlesungen; Übung; ggf. mit E-Learning Unterstützung		
Leistungsbeurteilung : Schriftliche Prüfungen; Bewertung von abgegebenen Arbeiten.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls:	ECTS	Semester- stunden
<i>Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls können frei aus dem Angebot an wissenschaftlichen/künstlerischen Lehrveranstaltungen aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden, sofern sie der Vertiefung des Faches oder der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen dienen. Von den insgesamt zu absolvierenden 18 ECTS dieses Moduls müssen mindestens 4.5 ECTS aus dem Katalog der Soft Skills stammen.</i>	Insgesamt 18 (13.5 + 4.5 Soft Skills)	

Anhang: Lehrveranstaltungstypen

VO: Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.

UE: Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrerinnen und -lehrer sowie Tutorinnen und Tutoren) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.

LU: Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuerinnen und Betreuern experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.

PR: Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich an den praktischen, beruflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.

VU: Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.

SE: Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinander setzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.

EX: Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

Anhang: Semesterweise Gliederung von Modulen und Lehrveranstaltungen mit Voraussetzungen:

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
M1. Science and Research Fundamentals Σ : 10 ects 1.1. Introduction to scientific research VO 2 1.2. Scientific writing and publication VU 1 1.3. Current topics in building performance SE 2 1.4. Mathematics for Building Science VO 3 1.5. Physics for building science VO 2 PREREQ: -	M6. Build. Informatics Σ : 10 ects 6.1. Introduction to programming VU (3) 3 6.2. Computational Design support methods VU (3) 3 6.3. Current issues in building informatics VU (4) 4 PREREQ: M4	M8. Applied Research Σ : 12 ects 8.1. Project Course UE (10) 10 8.2. Master Thesis Seminar SE (2) 2 PREREQ: M1	M9 Master Thesis Σ : 30 ects
M2. Building Physics 5 2.1. Thermal Aspects of building performance VO (5) PREREQ: -	M5. Building Controls & Diagnostics 5 5.1. Building monitoring and diagnostics VU (5) PREREQ: M1; 2.1.	M7. Building Ecol. + Human Ecology Σ : 5 ects 7.1. Building Ecology VU (3) 3 7.2. Human Ecology VU (2) 2 PREREQ: -	
M3. Building Performance Simulation 5 3.1. Thermal building performance simulation VU (5) PREREQ: -	M10. Electives and Softskills Σ : 18 ects 5 PREREQ: -		
M4. Tools + Media Σ : 5 ects 4.1. Tools and Media VU (5) 5 PREREQ: -	Semestersumme 30	Semestersumme 30	Semestersumme 30
			PREREQ: M8.2.