

# ECTS-Guide

Fachhochschul-Masterstudiengang

Gebäudetechnik und Gebäudemanagement

Jahrgang 2023

LE

## Modul Leadership & Energy Design

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

Das Modul „Leadership & Energy Design“ ist von jenen Studierenden zu absolvieren die keine thermodynamische Ausbildung nachweisen können.

*The module “Leadership & Energy Design” has to be passed by students who don't can provide evidence of academic education in thermodynamics.*

### Kompetenzerwerb / Competencies

Die Absolventin / der Absolvent ist in der Lage die grundlegende Funktionsweise von Kommunikation, Teamdynamik und Konfliktbewältigung zu erläutern und interpretieren. Sie / Er kann konkrete Instrumente zur Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit und zur Konfliktbewältigung beschreiben und kann diese anwenden. Des Weiteren kann die Absolventin / der Absolvent diese Kenntnisse zusammenführen und im Kontext der Projektleitung und der Mitarbeiterführung anwenden. Sie / Er können die zum Erreichen der strategischen, taktischen und operativen Ziele notwendigen Humanressourcenentwicklungsprozesse beschreiben und koordinieren.

*Graduates are able to explain and interpret the basic functioning of communication, team dynamics and conflict management. They are able to describe concrete instruments for improving communication skills and conflict management and are able to apply them. Furthermore, graduates are able to combine this knowledge and apply it in the context of project management and staff management. They can describe and coordinate the human resource development processes necessary to achieve the strategic, tactical and operational goals.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die Bedeutung der Strömungslehre, Thermodynamik und Wärmeübertragung für den Fachbereich Gebäudetechnik erläutern sowie Begrifflichkeiten und Gesetzmäßigkeiten erklären. Die Absolventin / Der Absolvent ist dadurch in der Lage, damit im Zusammenhang stehende exemplarische, praxisorientierte Fragestellungen aus dem Fachbereich der Gebäudetechnik zu identifizieren, zu interpretieren, zu charakterisieren, zu lösen bzw. eine geeignete Lösungsvariante auszuwählen. Die Absolventin / Der Absolvent ist befähigt, praxisorientierte Sachverhalte im Bereich Strömungslehre, Thermodynamik und Wärmeübertragung aus dem Fachbereich der Gebäudetechnik mit anderen zu diskutieren sowie andere auf diesbezügliche Problemstellungen im Fachbereich hinzuweisen und bezüglich Problemlösung zu beraten.

*Graduates are able to explain the significance of fluid mechanics, thermodynamics and heat transfer for the field of building services engineering and to explain concepts and laws. Graduates are thus able to identify, interpret, characterise and solve related exemplary, practice-oriented problems from the field of building technology and to select a suitable solution variant. Graduates are able to discuss practice-oriented issues in the field of fluid mechanics, thermodynamics and heat transfer from the field of building services engineering with others and to point out relevant problems in the field to others and to advise them on problem solving.*

### Leadership Competencies

LV Nummer Course number	E0267LE01
LV Art Course Type	Managementtechniken Management techniques
Semester	I
Lehreinheiten Teaching units	30
ECTS	2 ECTS

Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Aktive Teilnahme <i>Active participation</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Grundlagen über Teams, wie sie entstehen, sich entwickeln, wie sie arbeiten und funktionieren. Erlebnisorientierte Übungen zur Teamentwicklung, Tests und Aufträge zum Thema Teamarbeit, Teamprojekt finden, planen und durchführen: Erleben der eigenen Gruppe als Team, Erkennen und Ausprobieren der eigenen Rolle im Team, Bewusstwerden von teamimmanenten Prozessen. Befähigung, im weiteren Studienverlauf bzw. im Arbeitsleben bewusst als Team / Teammitglied zu agieren, Projekte in Teamarbeit zu bewältigen und Teamstrukturen für die eigene Entwicklung zu nutzen. Basiswissen über Wahrnehmung, Kommunikation und Konfliktbewältigung erlernen, intensives Auseinandersetzen mit eigenen Wirklichkeiten und Erfahrungen, erlebnisorientiertes Erlernen von Handlungsmöglichkeiten und Reflektieren der vorhandenen Muster, differenzierte Sichtweisen im Umgang mit anderen Menschen entwickeln.</p> <p>Konflikttheorien kennenlernen, eigenes Konfliktverhalten bewusstmachen, vor allem die praktische Bewältigung von Konfliktsituationen üben, ausprobieren, reflektieren, Eskalationsstufen von Konflikten erkennen und geeignete Interventionen ausprobieren. Human Resources Management (Entwicklung, Gegenstand, Aufgabengebiet- strategisch, operativ, taktisch). Rewards Management (Entlohnungsmodelle &amp; Konzepte, betriebliche Entgeltspolitik). Motivation (Begriffe, Theorien und Umsetzung in die Praxis). Führung und Leadership (Unterschiede zw. Führung und Leadership, Führungsstile &amp; Theorien; Führungsverhalten, Führen von virtuellen Teams).</p> <p><i>Basic knowledge about teams, how they are formed, develop, how they work and function. Experience-oriented exercises for team development, tests and assignments on the topic of teamwork, finding, planning and implementing a team project: Experiencing one's own group as a team, recognising and trying out one's own role in the team, becoming aware of team-immanent processes.</i></p> <p><i>Enabling students to consciously act as a team / team member in the further course of their studies or in their working life, to manage projects in teamwork and to use team structures for their own development. Learning basic knowledge about perception, communication and conflict management, intensive confrontation with one's own realities and experiences, experience-oriented learning of possible actions and reflection on existing patterns, developing differentiated perspectives in dealing with other people.</i></p> <p><i>Getting to know conflict theories, becoming aware of one's own conflict behaviour, above all practising, trying out and reflecting on the practical management of conflict situations, recognising escalation stages of conflicts and trying out suitable interventions.</i></p> <p><i>Human Resources Management (development, subject, area of responsibility - strategic, operational, tactical)</i></p> <p><i>Rewards management (remuneration models &amp; concepts, company remuneration policy)</i></p> <p><i>Motivation (terms, theories and implementation in practice)</i></p> <p><i>Leadership (concepts of leadership, leadership styles &amp; theories; leadership behaviour, leading virtual teams)</i></p>

## Einführung in die Energietechnik / Introduction to Energy Systems

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267LE02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Strömungslehre: Grundbegriffe, Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung. Anwendung der Bernoulligleichung in differenzielle Form inkl. Berücksichtigung von Einzel- und Rohrleitungsverlusten. Thermodynamik: Grundbegriffe, 1. Hauptsatz, innere Energie, Enthalpie, ideale Gase und Flüssigkeiten, reale Gase, feuchte Luft. Mathematische Formulierung des 2. Hauptsatzes. Ts- und log(p)-h Diagramm. Anwendungen des 1. und 2. Hauptsatzes auf offene und geschlossene Systeme sowie Kreisprozesse: Thermischer Speicher, Teilprozesse von Klimaanlage (Befeuchtung, Entfeuchtung, Heizen- und Kühlen), Kälte- und Wärmepumpenprozess). Exemplarische Beispiele werden seitens der / des Vortragenden in Präsenzveranstaltungen erläutert und gelöst. Das Niveau der Beispiele steigert sich hierbei von einführend bis prüfungsrelevant.</p> <p><i>Fluid mechanics: basic terms, continuity equation, Bernoulli equation. Application of Bernoulli's equation in differential form incl. consideration of individual and pipe losses. Thermodynamics: Basic concepts, 1st law, internal energy, enthalpy, ideal gases and liquids, real gases, humid air. Mathematical formulation of the 2nd law. Ts- and log(p)-h diagram. Applications of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> law to open and closed systems and thermodynamic cycles: Thermal storage, sub-processes of air conditioning systems (humidification, dehumidification, heating and cooling), refrigeration and heat pump processes). Examples are explained and solved by the lecturer in the course. The level of difficulty of the examples increases from introductory to exam-relevant.</i></p>

LE

## Modul Leadership

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

Das Modul „Leadership“ ist von jenen Studierenden zu absolvieren die eine akademische Ausbildung im Bereich der Thermodynamik nachweisen können.

*The module “Leadership” has to be passed by students who can provide evidence of academic education in thermodynamics.*

### Kompetenzerwerb / Competencies

Die Absolventin / der Absolvent ist in der Lage die grundlegende Funktionsweise von Kommunikation, Teamdynamik und Konfliktbewältigung zu erläutern und interpretieren. Sie / Er kann konkrete Instrumente zur Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit und zur Konfliktbewältigung beschreiben und kann diese anwenden. Des Weiteren kann die Absolventin / der Absolvent diese Kenntnisse zusammenführen und im Kontext der Projektleitung und der Mitarbeiterführung anwenden. Sie / Er können die zum Erreichen der strategischen, taktischen und operativen Ziele notwendigen Humanressourcenentwicklungsprozesse beschreiben und koordinieren.

*Graduates are able to explain and interpret the basic functioning of communication, team dynamics and conflict management. They are able to describe concrete instruments for improving communication skills and conflict management and are able to apply them. Furthermore, graduates are able to combine this knowledge and apply it in the context of project management and staff management. They can describe and coordinate the human resource development processes necessary to achieve the strategic, tactical and operational goals.*

Die Absolventin / der Absolvent sind in der Lage die Lean Prinzipien zu nennen und deren Wirkung auf den Planungs- und Errichtungsprozess darzustellen. Sie / Er können Lean Design Methoden für Planungsprojekte beschreiben und Prozesse zur Umsetzung von Lean Management und Lean Design koordinieren.

*Graduates are able to name the Lean principles and demonstrate their effect on the design and construction process. They can describe Lean Design methods for planning projects and coordinate processes for the implementation of Lean Management and Lean Design.*

### Leadership Competencies

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267LE01
LV Art <i>Course Type</i>	Managementtechniken <i>Management techniques</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Aktive Teilnahme <i>Active participation</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Grundlagen über Teams, wie sie entstehen, sich entwickeln, wie sie arbeiten und funktionieren. Erlebnisorientierte Übungen zur Teamentwicklung, Tests und Aufträge zum Thema Teamarbeit, Teamprojekt finden, planen und durchführen: Erleben der eigenen

Gruppe als Team, Erkennen und Ausprobieren der eigenen Rolle im Team, Bewusstwerden von teamimmanenten Prozessen. Befähigung, im weiteren Studienverlauf bzw. im Arbeitsleben bewusst als Team / Teammitglied zu agieren, Projekte in Teamarbeit zu bewältigen und Teamstrukturen für die eigene Entwicklung zu nutzen. Basiswissen über Wahrnehmung, Kommunikation und Konfliktbewältigung erlernen, intensives Auseinandersetzen mit eigenen Wirklichkeiten und Erfahrungen, erlebnisorientiertes Erlernen von Handlungsmöglichkeiten und Reflektieren der vorhandenen Muster, differenzierte Sichtweisen im Umgang mit anderen Menschen entwickeln. Konflikttheorien kennenlernen, eigenes Konfliktverhalten bewusstmachen, vor allem die praktische Bewältigung von Konfliktsituationen üben, ausprobieren, reflektieren, Eskalationsstufen von Konflikten erkennen und geeignete Interventionen ausprobieren. Human Resources Management (Entwicklung, Gegenstand, Aufgabengebiet- strategisch, operativ, taktisch). Rewards Management (Entlohnungsmodelle & Konzepte, betriebliche Entgeltspolitik). Motivation (Begriffe, Theorien und Umsetzung in die Praxis). Führung und Leadership (Unterschiede zw. Führung und Leadership, Führungsstile & Theorien; Führungsverhalten, Führen von virtuellen Teams).

*Basic knowledge about teams, how they are formed, develop, how they work and function. Experience-oriented exercises for team development, tests and assignments on the topic of teamwork, finding, planning and implementing a team project: Experiencing one's own group as a team, recognising and trying out one's own role in the team, becoming aware of team-immanent processes.*

*Enabling students to consciously act as a team / team member in the further course of their studies or in their working life, to manage projects in teamwork and to use team structures for their own development. Learning basic knowledge about perception, communication and conflict management, intensive confrontation with one's own realities and experiences, experience-oriented learning of possible actions and reflection on existing patterns, developing differentiated perspectives in dealing with other people.*

*Getting to know conflict theories, becoming aware of one's own conflict behaviour, above all practising, trying out and reflecting on the practical management of conflict situations, recognising escalation stages of conflicts and trying out suitable interventions.*

*Human Resources Management (development, subject, area of responsibility - strategic, operational, tactical)*

*Rewards management (remuneration models & concepts, company remuneration policy)*

*Motivation (terms, theories and implementation in practice)*

*Leadership (concepts of leadership, leadership styles & theories; leadership behaviour, leading virtual teams)*

## Lean Management und Lean Design

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267LE03
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Geschichtliche Hintergrund zum Thema Lean und Erläuterung der Lean Prinzipien (Womac &amp; Jones). Definition von Wertschöpfung, Wertstromvisualisierung, Verschwendungsarten und -identifikation. Ziele von Lean Management, Zusammenhang zwischen Open-Mind und Transparenz, Lean Kultur und Prozesseigner. Vorstellung verschiedener Lean Management Methoden (A3, 5S, A3, Wertstromanalyse, ISHIKAWA, KANBAN, KVP (PDCA) etc.). Simulation Silent Square und Simulation der Wirkungsweise der Lean Prinzipien. Vorstellung von Lean in Planungsprojekten und die Bedeutung der kollaborativen Zusammenarbeit innerhalb der BIM Arbeitsweise. Erarbeitung der Lean Methoden (KANBAN, Agile) in der frühen Planungsphase. Verstehen der agilen Artefakte Backlog, Wochenvorschau, WIP, Definition von Done, Deliverables etc. Verständnis über die Methode Last Planner®. Simulation Villego um die Wirkungsweise des LPS zu vermitteln. Big-Room; praktisches Beispiel für Gesamtprozessanalyse, Meilensteinplan und Wochenplanung.</p> <p><i>Historical background on Lean Management and explanation of Lean principles (Womac &amp; Jones). Definition of value creation, value stream visualization, types of waste and identification.</i></p> <p><i>Objectives of lean management, connection between open-mind and transparency, lean culture and process owners. Presentation of different Lean Management methods (A3, 5S, A3, value stream mapping, ISHIKAWA, KANBAN, CIP (PDCA) etc.). Simulation of Silent Square and simulation of the impact of Lean principles. Presentation of Lean in design projects and the importance of collaborative work within the BIM way of working.</i></p> <p><i>Elaboration of Lean methods (KANBAN, Agile) in the early planning phase. Understanding of agile artifacts backlog, weekly preview, WIP, definition of done, deliverables etc. Understanding about Last Planner® method. Villego simulation to convey how the LPS works. Big room; practical example of overall process analysis, milestone plan and weekly planning.</i></p>

GE

## Modul Einführung in die Gebäudetechnik / *Module Introduction to Building Technology*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

Das Modul „Einführung in die Gebäudetechnik“ ist von jenen Studierenden zu absolvieren die keine akademische Ausbildung im Bereich der Gebäudetechnik nachweisen können.

*The module “Introduction to Building Technology” has to be passed by students who don't can provide evidence of academic education in building technology.*

### Kompetenzerwerb / Competencies

Die Absolventin / Der Absolvent kann das Fachgebiet des Studiums definieren, wissenschaftlich und berufspraktisch einordnen sowie Abgrenzungen zu anderen Fachgebieten erläutern. Sie / Er ist in der Lage, grundlegende Begrifflichkeiten im Fachbereich zu definieren und aktuell und zukünftig zu lösende Fragestellungen sowie grundsätzliche Lösungsansätze und Vorgangsweisen im Fachbereich zu diskutieren und wesentliche Nahtstellen zu angrenzenden Fachgebieten zu erläutern.

*Graduates are able to define the field of study, to classify it scientifically and in terms of professional practice and to explain the scope to other fields. They are able to define basic terminology in the subject area and discuss current and future issues to be solved as well as basic approaches and procedures in the subject area and explain essential interfaces to neighbouring subject areas.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann relevante Heizungs- und Lüftungssysteme und ihre Komponenten (Wärmeerzeugungs-, Wärmeverteil-, Wärmeabgabesysteme, Heizregister, Kühlregister, Energierückgewinnung usw.) benennen und erklären, deren Vor-, Nachteile und Anwendungsbereiche beschreiben sowie damit einhergehende energietechnische, anlagenhydraulische und ökologische Zusammenhänge diskutieren. Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, im Bereich einer Neuplanung oder Sanierung die zur Problemstellung passende Systemvariante und dazu geeignete Einzelkomponenten auszuwählen, normgerecht zu dimensionieren und zu einem optimierten Gesamtsystem zusammenzuführen. Sie / Er besitzt die darüberhinausgehende Fähigkeit, vorgeschlagene oder bestehende Lösungen hinsichtlich ihrer Eignung zu beurteilen.

*Graduates are able to name and explain relevant heating and ventilation systems and their components (heat generation, heat distribution, heat output systems, heating coils, cooling coils, energy recovery, etc.), describe their advantages, disadvantages and areas of application and discuss the associated energy technology, system hydraulics and ecological relationships. Graduates are able to select the appropriate system variant and suitable individual components for the problem, dimension them in accordance with standards and combine them to form an optimised overall system in the area of new planning or renovation. They also can assess proposed or existing solutions with regard to their suitability.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebiete vertiefen.

*Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*



## Einführung in die Gebäudetechnik / Introduction to Building Technology

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267GE01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	60
ECTS	6 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Übersicht über Energieträger und –quellen (Fossile Energieträger und Regenerative Energieträger, Vor- und Nachteile, Umweltauswirkungen, Anwendungsbereiche); Grundlagen Energie, Arbeit, Leistung, Wärmetransport; Symbole in der Prozessleittechnik, sowie Heizungs- und Klimatechnik; Grundlagen der Strömungslehre (Kontinuitäts-, Bernoulligleichung, reibungsbehaftete Strömung); Grundlagen Energieausweis (Begriffsbestimmungen, Einflussfaktoren Heizwärmebedarf, Beispiele und Optimierung); Referenzierung auf die Heizlastberechnung; Einführung in die Kühllastrechnung samt Optimierungsmethoden, Kühlsysteme und Berechnungsgrundlagen.</p> <p>Einführung in die Heizungstechnik (Gesetzliche Rahmenbedingungen, Ziele, Wärmegestehungskosten, Systemtemperaturen, Heizkurve, Dimensionierung der Wärmeabgabesysteme, Pumpentypen, Pumpenregelungen, Trinkwarmwasserbereitung, Legionellenproblematik); Wärmeerzeuger (Heizungskessel für unterschiedliche Energieträger, Grundbegriffe, Jahresdauerlinie, Solarthermie, Wärmepumpen, Wärmequellen/senken, Fernwärme, Blockheizkraftwerke, Brennwerttechnik, sicherheitstechnische Ausrüstung); Anlagenhydraulik (Begrifflichkeiten, Grundsaltungen und deren Dimensionierung).</p> <p>Einführung in die Lüftungs- und Klimatechnik (Gesetzliche Grundlagen, Bezeichnungen, Symbole, Schemata, Bestimmung von Luftvolumenströmen, kontrollierte Wohnraumlüftung, Wärmerad, Teil- und Vollklimaanlagen, Kälteübertragungssysteme, stille Kühlung, Luftauslässe, Quellaufhebung, Temperaturniveaus, Brandschutz).</p> <p>Exemplarische Beispiele werden seitens der / des Vortragenden in Präsenzveranstaltungen erläutert und gelöst. Weitere Beispiele werden anschließend von den Studierenden selbstständig außerhalb der Lehrveranstaltung als Moodle-Aufgaben gelöst. Das Niveau der Beispiele steigert sich hierbei von einführend bis prüfungsrelevant.</p> <p><i>Overview of energy carriers and sources (fossil energy carriers and regenerative energy carriers, advantages and disadvantages, environmental impact, areas of application); basics of energy, work, power, heat transport; symbols in process control technology, as well as heating and air conditioning technology; fundamentals of fluid mechanics (continuity equation, Bernoulli equation, friction flow) &amp; energy performance certificate (definitions, factors influencing heating demand, examples and optimisation); referencing to heating load calculation; introduction to cooling load calculation including optimisation methods, cooling systems and calculation basics.</i></p>

*Introduction to heating technology (legal framework conditions, objectives, heat production costs, system temperatures, heating curve, dimensioning of heat delivery systems, pump types, pump controls, domestic hot water preparation, legionella problem); heat generators (heating boilers for different energy sources, basic terms, annual duration curve, thermal solar energy, heat pumps, heat sources/sinks, district heating, combined heat and power plants, condensing boiler technology, safety-related equipment); system hydraulics (terminology, basic circuits and their dimensioning).*

*Introduction to ventilation and air conditioning technology (legal principles, designations, symbols, diagrams, determination of air volume flows, controlled residential ventilation, thermal wheel, partial and full air conditioning systems, cold transfer systems, silent cooling, air outlets, displacement ventilation, temperature levels, fire protection).*

*Exemplary examples are explained and solved by the lecturer in the classroom. Further examples are then solved independently by the students outside the course as Moodle assignments. The level of difficulty of the examples increases from introductory to exam-relevant.*

IET

## Modul Innovative Energietechnologien / *Module Innovative Energy Systems*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

Das Modul „Innovative Energietechnologien“ ist von jenen Studierenden zu absolvieren die eine akademische Ausbildung im Bereich der Gebäudetechnik nachweisen können.

*The module “Innovative Energy Systems” has to be passed by students who can provide evidence of academic education in building technology.*

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, die Funktionsweise und den prinzipiellen Aufbau von PEM-, MCFC- und SOFC-Systemen wiederzugeben und den Einfluss unterschiedlicher Betriebsbedingungen (Temperatur, Gesamtdruck, Brenngaszusammensetzung usw.) auf die reversible elektrochemische Arbeit / reversible Zellenspannung zu diskutieren. Sie / Er besitzt die darüberhinausgehende Fähigkeit, vorgeschlagene oder bestehende Lösungen zur Systemintegration hinsichtlich ihrer Eignung zu beurteilen.

*Graduates are able to reproduce the mode of operation and the principle structure of PEM, MCFC and SOFC systems and to discuss the influence of different operating conditions (temperature, total pressure, fuel gas composition, etc.) on the reversible electrochemical work / reversible cell voltage. They have the additional ability to evaluate proposed or existing solutions for system integration with regard to their suitability.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage meteorologische Daten und Dienstleistungen für das Energiemanagement von Gebäuden und Gebäudeverbände zu nutzen und dabei sich an die Bedürfnisse einer nachhaltigen, effizienten und kostenoptimierten Energieversorgung zu orientieren. Sie / Er besitzt die Fähigkeit, vorgeschlagene oder bestehende disziplinübergreifende Lösungen (Energiemeteorologie/Gebäudetechnik) hinsichtlich ihrer Eignung zu beurteilen. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to use meteorological data and services for the energy management of buildings and building associations, orienting themselves to the needs of a sustainable, efficient and cost-optimised energy supply. They have the ability to assess proposed or existing cross-disciplinary solutions (energy meteorology / building services engineering) with regard to their suitability. Graduates are able to argue decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage technische Möglichkeiten und rechtliche Rahmenbedingungen der Erdwärmenutzung für Gebäude und Gebäudeverbände zu nennen und deren Vor- und Nachteile zu erörtern. Sie / Er besitzt die Fähigkeit, vorgeschlagene oder bestehende disziplinübergreifende Lösungen (oberflächennahe Geothermie/Gebäudetechnik) hinsichtlich ihrer Eignung zur Energieversorgung zu beurteilen. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to name technical possibilities and legal framework conditions of geothermal energy use for buildings and building associations and to discuss their advantages and disadvantages. They have the ability to assess proposed or existing interdisciplinary solutions (near-surface geothermal energy/building technology) with regard to their suitability for energy supply. Graduates are able to argue decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

## Fuel Cell Systems

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267IET01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Geschichtliche Entwicklung der Brennstoffzelle. Funktionsweise und prinzipieller Aufbau von Brennstoffzellensystemen (PEM, SOFC). Einführung in die thermodynamischen Grundlagen (reversible elektrochemische Arbeit, Nernstspannung, Betriebsspannung, U/I-Kennlinie, Wirkungsgrad und Brennstoffausnutzung). Berechnung von Brennstoffzellen im Betrieb. Möglichkeiten zur dezentralen Systemintegration von Brennstoffzellensystemen. Aktueller Entwicklungsstand, nationale sowie internationale Pilot- und Demonstrationsprojekte, kommerzielle Anwendungen. Systemkonzepte zur Brennstoffaufbereitung und -konditionierung für höhere Leistungsklassen.</p> <p><i>Historical development of the fuel cell. Functionality and basic design of fuel cell systems (PEM, SOFC). Introduction to thermodynamic fundamentals (reversible electrochemical work, Nernst voltage, operating voltage, U/I characteristic, efficiency and fuel utilisation). Calculation of fuel cells in operation. Possibilities for decentralised system integration of fuel cell systems. Current state of development, national and international pilot and demonstration projects, commercial applications. System concepts for fuel preparation and conditioning for higher power classes.</i></p>

## Energiemetreologie / Energy Meteorology

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267IET02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Einführung, Aufgaben und Ziele der Energiemetreologie. Meteorologische Grundlagen, verfügbare Wetterdienste und Klimadatenbanken sowie Wettervorhersagemethoden. Synoptische Meteorologie, Day Ahead Prognosen, Post Processing, Downscaling und Nesting. Anwendung der Energiemetreologie für das Energiemanagement von Gebäuden und Gebäudeverbände (Ertrags- und Lastvorhersage), Diskussion der Ergebnisse von aktuellen F&amp;E-Projekten.</p> <p><i>Introduction, tasks and objectives of energy meteorology. Meteorological basics, available weather services and climate databases as well as weather forecasting methods. Synoptic meteorology, day-ahead forecasts, post processing, downscaling and nesting. Application of energy meteorology for energy management of buildings and building associations (yield and load forecasting), discussion of results of current R&amp;D projects.</i></p>

## Geothermie / Geothermal Energy

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267IET03
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Einführung in die Nutzung und Anwendung der oberflächennahen Geothermie für Wärmepumpensysteme. Arten der Erdwärmenutzung und des Wärmeentzugs (Horizontale Kollektoren, Erdwärmesonden, Energiepfähle, Grundwasserbrunnen, Sonderausführungen usw.). Auslegung und Dimensionierung von Erdwärmenutzungssystemen (Normen, Richtlinien, numerische Methoden, geologische Voruntersuchungen). Diskussion und Verdeutlichung möglicher Probleme und Optimierungspotenziale bei der Herstellung von Erdwärmenutzungssystemen (Verlegearten, Bohrverfahren usw.). Rechtliche Rahmenbedingungen und Bewilligungsverfahren.</p> <p><i>Introduction to the use and application of near-surface geothermal energy for heat pump systems. Types of geothermal energy use and heat extraction (horizontal collectors, borehole heat exchangers, energy piles, groundwater wells, special designs, etc.). Design and dimensioning of geothermal energy</i></p>

*systems (standards, guidelines, numerical methods, preliminary geological investigations). Discussion and clarification of possible problems and optimisation potentials in the construction of geothermal energy systems (types of installation, drilling methods, etc.). Legal framework conditions and approval procedures.*

# WTE

## Modul Wärmetechnik / *Module Thermal Engineering*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, wärmetechnische Fragestellungen im Bereich der Heizungs- und Klimatechnik zu identifizieren, zu interpretieren, zu charakterisieren, zu lösen bzw. eine geeignete Lösungsvariante auszuwählen. Sie / Er besitzt die notwendigen Fertigkeiten zur Anwendung, Lösung und Interpretation der stationären und instationären Wärmetransportgleichung und kann diese auf gebäudetechnische Problemstellungen wie z.B. thermoaktive Bauteilsysteme, Kühldecken, Fassaden usw. anwenden. Die Absolventin / Der Absolvent ist befähigt, das wärmetechnische Verhalten von Wärmeabgabe- und Kühlsystemen zu verstehen und deren innovative Systemlösungen auf konzeptioneller Ebene für den Neubau, die Sanierung und die Bestandserweiterung zu entwickeln. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to identify, interpret, characterise and solve thermal engineering problems in the field of heating and air conditioning technology and to select a suitable solution variant. They have the necessary skills to apply, solve and interpret the steady-state and transient heat transport equation and can apply it to building technology problems such as thermally activated components, cooling ceilings, façades, etc. Graduates are able to understand the thermal behaviour of integrated heating & cooling systems and to develop innovative system solutions on a conceptual level for new construction, refurbishment and existing building extensions.*

### Wärmetechnik / *Thermal Engineering*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267WTE01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	45
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Wiederholung der Wärmeübertragungsgrundlagen (Wärmestrahlung, Wärmeleitung und konvektiver Wärmetransport). Praktische Anwendung des Helligkeitsverfahrens für die Bestimmung der Strahlungsleistung von Infrarotheizungssystemen, Gasstrahler, Flächenheiz- und Kühlsystemen etc. sowie der Strahlungstemperatur unter stationären Bedingungen. Anwendung des Widerstands-Knotenmodells zur Beschreibung der stationären Wärmetransportvorgänge in thermoaktiven Bauteilsystemen. Erläuterung und Anwendung von numerischen Methoden zur Lösung der instationären Wärmeleitungsgleichung. Analyse, Diskussion und Bewertung der thermischen Trägheit von unterschiedlichen Bauteilaktivierungssystemen. Verdeutlichung der qualitativen und quantitativen Wirkung

von turbulenten Stoff- und Wärmetransportvorgängen anhand praxisrelevanter Problemstellungen mittels CFD Simulationen und Dimensionsanalysen (Raumluftströmung, gekoppelter Stoff- und Wärmetransport bei Kondensation- und Verdunstung usw.). Optimierung von Heiz- und Kühlsystemen zur effizienteren Integration von regenerativen Energiesystemen für den Neubau, die Sanierung und die Bestandserweiterung. Wärmerückgewinnungssysteme und deren Betriebscharakteristik. Anwendung der modellbasierenden Betriebspunktoptimierung anhand ausgewählter Praxisbeispiele (Optimal Control von Kreislaufverbundsystemen, Kühlregistern, Sorptionsrotoren usw.).

*Review of heat transfer basics (thermal radiation, thermal conduction and convective heat transport). Practical application of the radiosity method for determining the radiant power of infrared heating systems, gas radiators, panel heating and cooling systems, etc., as well as the radiant temperature under steady-state conditions. Application of the resistance-node model to describe the steady-state heat transport processes in thermally activated components. Explanation and application of numerical methods to solve the unsteady heat conduction equation. Analysis, discussion and evaluation of the thermal inertia of different component activation systems. Clarification of the qualitative and quantitative effect of turbulent mass and heat transport processes on the basis of practical problems using CFD simulations and dimensional analyses (room air flow, coupled mass and heat transport in condensation and evaporation, etc.). Optimization of heating and cooling systems for more efficient integration of renewable energy systems for new buildings, renovations, and existing building extensions. Heat recovery systems and their operating characteristics. Application of model-based operating point optimisation using selected practical examples (optimal control of closed-loop systems, cooling coils, sorption rotors, etc.).*

## Wärmetechnik / Thermal Engineering

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267WTE02
LV Art <i>Course Type</i>	Laborübung <i>Laboratory tutorial</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>In den Laborübungen erfolgt eine praxisorientierte Kompetenzvertiefung der ILV-Inhalte. Dazu werden experimentelle Untersuchungen und numerische Analysen zur energetischen Bewertung von gebäudetechnischen Anlagen und Systemen durchgeführt. Die dabei erzielten Ergebnisse und Erkenntnisse werden in Form von Laborberichten und / oder numerische Codes dokumentiert.</p> <p><i>In the laboratory exercises, lecture content is deepened in a practice-oriented manner. For this purpose, experimental investigations and numerical analyses are carried out for the energetic evaluation of technical building installations and systems. The results and findings obtained are documented in the form of laboratory reports and/or numerical codes.</i></p>



HUS

## Modul Heizungs- und Sanitärtechnik / *Module Heating and Sanitary Engineering*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent kann Komponenten, Systeme und den Aufbau einer und Sanitärinstallation erläutern. Darüber hinaus ist sie / er in der Lage auf Basis geltender Normen und Richtlinien komplexe Sanitärinstallationen zu dimensionieren und im Kontext einer integralen Planung zu optimieren. Die Absolventin / Der Absolvent ist befähigt, das wärmetechnische Verhalten von Wärmeabgabe- und Kühlsystemen sowie komplexen hydraulischen Systemen zu verstehen und deren Teillastverhalten zu analysieren. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*The graduate can explain components, systems and the structure of a sanitary installation. Furthermore, they are able to calculate the dimensions of complex sanitary installations on the basis of applicable standards and guidelines and to optimise them in the context of integral planning. Graduates are able to understand the thermal behaviour of heat dissipation and cooling systems as well as complex hydraulic systems and to analyse their partial load behaviour. Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

### Heizungstechnik und Anlagenhydraulik Vertiefung / *Heating and Hydraulic Engineering*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267HUS01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Hydraulische Regelgruppen am Verteiler – Wechselwirkungen und Auswirkungen auf das Wärmeabgabesystem im Teillastbetrieb mit dem Einsatz drehzahlkonstant-, differenzdruckkonstant- und Proportionaldruck geregelter Umwälzpumpen; Kopplung und hydraulische Entkopplung von Wärmeerzeugungssystemen (z.B. Fernwärme – Solarthermie; Biomasse – Solarthermie, WPA - Solarthermie usw.); Regelung von Mehrkesselanlagen – Hydraulischer Systemaufbau und erforderliche Komponenten, Dimensionierung der Komponenten; Anlagenhydraulik in der Sanierung von Gebäuden unter dem Fokus dezentraler Lösungsansätze (z.B. Mitteltemperatursystem – Regelgruppe – Niedertemperatursystem); Aufbau hydraulischer Schaltungen unter dem Aspekt der exergetisch sinnvollen Nutzung des Temperaturniveaus;

	<p>Berechnungsmodelle und Simulation hydraulischer Regelgruppen am Verteiler zur Untersuchung der Wechselwirkungen und zur Darstellung der Zustands- und Prozessgrößen im Teillastbetrieb (VL-Temp., RL-Temp., Massenströme, thermische Leistung am Wärmeabgabesystem...).</p> <p><i>Hydraulic control groups at the manifold - interactions and effects on the heat delivery system in partial load operation with the use of constant speed, constant differential pressure and proportional pressure controlled circulation pumps; coupling and hydraulic decoupling of heat generation systems (e.g. district heating – solar system; biomass – solar system, heat pump - solar system etc.); control of multi-boiler systems - hydraulic system structure and required components, dimensioning of components; system hydraulics in the renovation of buildings with a focus on decentralised solution approaches (e.g. medium-temperature system - control group - low-temperature system); structure of hydraulic circuits under the aspect of exergetically sensible use of the temperature level;</i></p> <p><i>Calculation models and simulation of hydraulic control groups at the manifold to investigate the interactions and to represent the state and process variables in part-load operation (supply temperature, return temperature, mass flows, thermal power at the heat delivery system).</i></p>
--	---

### Sanitärtechnik / Sanitary Engineering

LV Nummer Course number	E0267HUS02
LV Art Course Type	Vorlesung Lecture
Semester	I
Lehreinheiten Teaching units	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode Evaluation method	Abschließende Prüfung Final exam
Lehrveranstaltungsinhalte Content	<p>Planungsgrundlagen für Sanitäreinrichtungen und Sanitärräume mit Ausführungsbeispielen und Diskussion von Falschplanungen, Planung von Hauswasseranschlüsse und deren Komponenten, Planung und Dimensionierung von Druckleitungen nach den gültigen nationalen und internationalen Normen, Planung und Auslegung von Abwasserentsorgungssystemen innerhalb von Gebäuden und Grundstücken, Diskussion von gängigen Fehlern bei der Installation von Abwasserleitungen, Anwendungskriterien von Lüftungssystemen in der Abwassertechnik, Auswahl von zentralen Warmwasserbereitungsanlagen nach den gültigen Normen und nach dem Summe-Linien-Verfahren, Hygiene relevante Planungs-, Ausführungs- und Betriebskriterien für zentrale Warmwasserbereitungsanlagen, Anwendung und Dimensionierung von Zirkulationssystemen, Legionellen-Prävention, Auswahl und Installation von Druckerhöhungsanlagen in der Trinkwasserversorgung innerhalb von Gebäuden.</p> <p><i>Planning fundamentals for sanitary facilities and sanitary rooms with design examples and discussion of incorrect planning, planning of domestic water connections and their components, planning and dimensioning of pressure pipes according to the applicable national and international standards,</i></p>

*planning and design of wastewater disposal systems within buildings and properties, discussion of common errors in the installation of wastewater pipes, Application criteria of ventilation systems in wastewater technology. Selection of central water heating systems according to the valid standards and according to the sum-line method, hygiene-relevant planning, design and operating criteria for central water heating systems, Application and calculation of circulation systems dimensions, Legionella prevention, selection and installation of pressure boosting systems in drinking water supplies within buildings.*

DGA

## Modul Datengestützte Gebäude- & Anlagenoptimierung / *Module Data Driven Building and HVAC Optimisation*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die Bedeutung der datengestützten Gebäude- und Anlagenoptimierung für den Fachbereich Gebäudetechnik und Gebäudemanagement erläutern und die relevanten gesetzlichen Rahmenbedingungen in Bezug auf das Energieeffizienzgesetz einordnen. Er / Sie kann die ISO 50001 für Gebäude implementieren sowie Energieaudits durchführen und relevante Leistungskennzahlen (KPIs) ableiten. Die Absolventin / Der Absolvent kann die energetische Performance von Gebäuden anhand von definierten KPIs ermitteln. Sie / Er kann die Gesetzmäßigkeiten der Datenanalyse mit diskreten Zustandsgrößen erklären. Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, exemplarische und praxisorientierte Fragestellungen zur datengestützten Gebäude- und Anlagenoptimierung zu lösen bzw. geeignete Lösungsvarianten auszuwählen. Sie / Er besitzt dazu die nötigen Kenntnisse zur Anwendung geeigneter Datenmodelle und zur Beurteilung der erforderlichen Datenqualität. Die Absolventin / Der Absolvent ist zudem befähigt, ausgewählte Methoden der modellbasierenden Datenanalyse anzuwenden und damit die Effizienz von gebäudetechnische Anlagen und Systeme zu bewerten sowie Optimierungspotentiale zu identifizieren. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to explain the significance of data-based building and system optimisation applicable to the field of building technology and building management. The graduate can classify the relevant legal framework in terms of the Energy Efficiency Act. She / He can implement ISO 50001 for buildings as well as perform energy audits and derive relevant key performance indicators (KPIs). The graduate can determine the energy performance of buildings based on defined KPIs. She / He can explain the laws of data analysis with discrete state variables. Graduates are able to solve exemplary and practice-oriented problems for data-supported building and system optimisation or to select suitable solution variants. They have the necessary knowledge to apply suitable data models and to assess the required data quality. The graduate is also able to apply selected methods of model-based data analysis and thus evaluate the efficiency of technical building installations and systems and identify optimisation potential. Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

## Energieaudit für Gebäude / Energy Audit for Buildings

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267DGA01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Einführung und Überblick über die Energieeffizienzanalyse von Gebäuden sowie der relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen und Normen für das Energieaudit (z.B. EED - Energy Efficiency Directive, EEEffG (alt &amp; neu), EN 16247, ISO 50001, ISO 50006). Analyse der EEEff-Einflußfaktoren, Datenerhebung, Korrelationsprüfung und Beurteilung von Interventionsmaßnahmen. Überblick über geeignete Regressionsmodelle und –verfahren. EnPI Berechnung, Anwendung des IPMVP-Protokolls.</p> <p><i>Introduction and overview of the energy efficiency analysis of buildings as well as the relevant legal framework and standards for the energy audit (e.g. EED - Energy Efficiency Directive, EEEffG (old &amp; new), EN 16247, ISO 50001, ISO 50006). Analysis of EEEff influencing factors, data collection, correlation testing and assessment of intervention measures. Overview of appropriate regression models and methods. EnPI calculation, application of the IPMVP protocol.</i></p>

## Datengestützte Gebäude- & Anlagenoptimierung / Data Driven Building and HVAC Optimisation

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267DGA02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	I
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	45
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Einführung in die Gebäudeperformanceanalyse unter Berücksichtigung der europäischen Richtlinien (z.B. EU 2018/844) und Normen, Identifikation und Ableitung von geeigneten KPIs. Überblick und Auswahl geeigneter Monitoringsysteme sowie Datenmodelle zur strukturierten und performanten Datenbereitstellung. Datenqualität, Arten von fehlerhaften Datensätzen (gaps, drift, outlier etc.) und Methoden zur automatisierten Fehlererkennung und Modifikation der Daten. Methoden zur modellbasierenden Datenanalyse (Klassifikation, Regression, thermodynamische Modellbildung etc.) und deren Anwendung für gebäudetechnische Anlagen und Systeme. Anwendung von Optimierungsalgorithmen unter Berücksichtigung von physikalischen und nutzerspezifischen Nebenbedingungen (Constraints)</p>

zur Gebäude- und Anlagenoptimierung. Automatisierte Aufbereitung und Interpretation der Analyseergebnisse (Postprocessing).

*Introduction to building performance analysis considering European directives (e.g. EU 2018/844) and relevant standards. Identification and derivation of suitable KPIs. Overview and selection of suitable monitoring systems and data models for structured and high-performance data provision. Data quality, types of erroneous data sets (gaps, drift, outlier etc.) and methods for automated error detection and modification of data. Methods for model-based data analysis (classification, regression, thermodynamic modelling, etc.) and their application for building services installations and systems. Application of optimisation algorithms considering physical and user-specific constraints for building and system optimisation. Automated processing and interpretation of the analysis results (post-processing).*

# IS

## Modul Innovation & Sustainability

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / Competencies

Die Absolventin / der Absolvent kann Rahmenbedingungen sozialer Innovationsprozesse darstellen sowie grundlegende Methoden und Strategien des Innovationsmanagements anwenden. Des Weiteren besitzt die Absolventin / der Absolvent die Kompetenz Zusammenhänge zwischen organisatorisch-institutionellen, politisch-kulturellen und wirtschaftswissenschaftlichen Perspektiven zu erkennen und die gesellschaftlichen Innovationsbedarfe sowie Innovationsbarrieren zu erläutern.

*The graduate can describe the framework conditions of social innovation processes and apply basic methods and strategies of innovation management. Furthermore, the graduate has the competence to recognise connections between organisational-institutional, political-cultural and economic perspectives and to explain the social innovation needs as well as innovation barriers.*

Die Absolventin / der Absolvent ist in der Lage wesentliche Strategien und Methoden der lebenszyklusorientierten Planung zu nennen und nachhaltige Konzepte für Bestands- und Neubauten zu bewerten. Sie / Er kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to name essential strategies and methods of life cycle oriented planning and to evaluate sustainable concepts for existing and new buildings. They are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

### Innovation Leadership

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267IS01
LV Art <i>Course Type</i>	Managementtechniken <i>Management techniques</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Methoden und Strategien des Innovationsmanagements und der beteiligungsorientierten Innovationsbegleitung. Innovationsphasen und Ansatzpunkten der Innovationsgestaltung und -bewertung. Zusammenhänge zwischen organisatorisch-institutionellen, politisch-kulturellen und wirtschaftswissenschaftlichen Perspektiven und gesellschaftlichen Innovationsbedarfe. Bewusstseinsbildung möglicher Innovationsbarrieren.</p> <p><i>Methods and strategies of innovation management and participation-oriented innovation support. Innovation phases and starting points of innovation design and evaluation. Connections between organisational-institutional, political-cultural and economic perspectives and societal</i></p>

*innovation needs. Raising awareness in regard to possible barriers to innovation.*

## Sustainable Buildings

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267IS02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Klimawandel, umweltrelevante Leistungsindikatoren (CO<sub>2</sub>-Footprint, ODP, GWP, EPD), integrale Planung, Energiekonzepte, Life-Cycle-Assessment, Life-Cycle-Costs, Zertifizierungssysteme (LEED, BREEAM, DGNB/ÖGNI, BREEAM-IU, LEED M+O, ÖGNI Blue card, DGNB GIB), Ausarbeitung eines Energie- und Nachhaltigkeitskonzepts.</p> <p><i>Climate-change, environmental performance indicators (CO<sub>2</sub>-footprint, ODP, GWP, EPD, ...), integrated design, energy-concepts, life-cycle-assessment, life-cycle-costs, certification-systems (LEED, BREEAM, DGNB/ÖGNI, BREEAM-IU, LEED M+O, ÖGNI Blue card, DGNB GIB), preparation of an energy concept and sustainability concept.</i></p>



RLT

## Modul Raumluftechnik / *Module Air Ventilation Systems*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

Die LV „Raumluftechnik“ ist von jenen Studierenden zu absolvieren die keine akademische Ausbildung im Bereich der Raumluftechnik nachweisen können.

*The course “Air Ventilation Systems” has to be passed by students who don't can provide evidence of academic education in Air Ventilation Systems.*

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent kann Komponenten und Systeme von komplexen raumluftechnischen Anlagen in Abhängigkeit des geforderten Einsatzgebietes erläutern, normgerecht auslegen und dimensionieren sowie einzelne Komponenten zu einem abgestimmten Gesamtsystem zusammenführen. Die Absolventin / Der Absolvent kann darüber hinaus das Teillastverhalten von raumluftechnischen Anlagenkomponenten und Anlagensystemen analysieren und deren Auswirkungen auf das regelungstechnische Verhalten bewerten.

*Graduates can explain components and systems of complex ventilation and air-conditioning systems depending on the required area of application, design and dimension them in accordance with standards and combine individual components to form a coordinated overall system. Graduates can also analyse the partial load behaviour of ventilation and air-conditioning system components and systems and evaluate their effects on the control behaviour.*

Sie /Er ist in der Lage, vorgeschlagene Lösungen und bestehende raumluftechnische Anlagen grundlegend zu beurteilen. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführenden oder verwandten Gebieten vertiefen. Die Absolventin / Der Absolvent kann die Grundlagen der Akustik zur Beurteilung von akustischen Problemstellungen im Bereich der Bau- und Gebäudetechnik anwenden.

*They are able to fundamentally assess proposed solutions and existing ventilation and air conditioning systems. Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, to discuss them in a team and to independently deepen his/her knowledge in advanced or related fields by using technical literature. The graduate can apply the basics of acoustics to assess acoustic problems in the field of construction and building technology.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die Methoden zur normgerechten Bestimmung von bauakustischen Kenngrößen erläutern und anwenden sowie Methoden zur Ausbreitung von Schallwellen in Lüftungskanälen und Räumen beschreiben und anwenden.

*The graduate can explain and apply the methods for the standard-compliant determination of building acoustic parameters and describe and apply methods for the propagation of sound waves in ventilation ducts and rooms.*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, zu technischen Problemstellungen im Bereich der Schallausbreitung passende Komponenten auszuwählen und zu einem optimierten Gesamtsystem zusammenzuführen. Sie /Er ist in der Lage, vorgeschlagene Lösungen und bestehende gebäudetechnische Anlagen akustisch zu beurteilen.

*Graduates are able to select suitable components for technical problems in the field of sound propagation and to combine them into an optimised overall system. They are able to acoustically assess proposed solutions and existing technical building systems.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführenden oder verwandten Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, to discuss them in a team and to deepen their knowledge independently in more advanced or related areas using specialist literature.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann Komponenten und Systeme von Reinräumen in Abhängigkeit des geforderten Einsatzgebietes erläutern, nach dem Stand der Technik auslegen und dimensionieren sowie einzelne Komponenten zu einem abgestimmten Gesamtsystem zusammenführen. Die Absolventin / Der Absolvent kann darüber hinaus neue und bestehende Reinraumsysteme analysieren und in Bezug auf die standardisierten Qualitätskriterien bewerten.

*The graduate can explain components and systems of cleanrooms depending on the required field of application, design and dimension them according to the state of the art and combine individual components to form a well-balanced overall system. The graduate is also able to analyze new and existing cleanroom systems and evaluate them in relation to standardized quality criteria.*

Sie /Er ist zudem in der Lage, vorgeschlagene Reinraumkonzepte und Reinraumlösungen grundlegend zu beurteilen. Die Absolventin / Der Absolvent kann getroffene Entscheidungen im Zuge der Planung, der Errichtung und dem Betrieb von Reinräumen fachgerecht argumentieren, im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*She/he is also able to fundamentally assess proposed cleanroom concepts and cleanroom solutions. The graduate is able to argue decisions made in the course of the planning, construction and operation of cleanrooms in a professional manner, discuss them in a team and independently delve into more advanced or related areas using specialist literature.*

## Raumluftechnik / Air Ventilation Systems

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267RLT01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Einführung: Aufgaben der RLT, Grundbegriffe, Literatur; Normen und Richtlinien; Lüftungs- und Klimasysteme: Einteilungen, Begriffe, Klassifizierungen, Anwendungen; Auslegungsgrundlagen: Behaglichkeit, Raumlufqualität, Lasten (gesamt, sensibel, latent); Raumklimatisierungsprinzipien und –konzepte; Komponenten: Bauarten, Charakteristika, Dimensionierung; Kanalnetz: Auslegung und Dimensionierung; Energierückgewinnungssysteme: Arten und Funktionsprinzipien; Alternative Raumklimatisierung: z.B. Adiabate Kühlung, Thermische Kühlung; Lüftung / Klimatisierung in

<p>verschiedenen Raumarten: z.B. Wohngebäude, Verwaltungsbau, Bildungseinrichtungen, Gastronomie, Gesundheitseinrichtungen;                  Teillastbetrieb: Auswirkungen auf Systemtemperaturen;                  Regelungsstrategien; Hygiene in RLT – Anlagen.</p> <p><i>Introduction: indoor air technology tasks, basic terms, literature; standards and guidelines; ventilation and air-conditioning systems: divisions, terms, classifications, applications; design principles: comfort, indoor air quality, loads (total, sensitive, latent); room air-conditioning principles and concepts; components: types, characteristics, dimensioning; ductwork: design and dimensioning; energy recovery systems: types and functional principles; alternative room air conditioning: e.g. adiabatic cooling, thermal cooling; ventilation / air conditioning in different types of rooms: e.g. residential buildings, administrative buildings, educational institutions, gastronomy, health care facilities; partial load operation: effects on system temperatures; control strategies; hygiene in indoor air technology systems.</i></p>
---

## Akustik / Acoustic

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267RLT02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Grundlagen der Akustik: Schwingungen und Wellen, Charakteristik von Schallwellen, Pegelgrößen, Frequenzbereiche, Oktav- und Terzband, Schallfeldgrößen, schalltechnische Energiegrößen, Überlagerung von Schallquellen.</p> <p>Luft- und Körperschall: Gestörte und ungestörte Ausbreitung von Luftschall, Schallausbreitung und Schallfelder in Räumen. Ausbreitung von Körperschall.</p> <p>Menschliche Hörwahrnehmung: Funktionsweise des menschlichen Gehörs, Bewertung von Schallpegeln.</p> <p>Akustische Messtechnik: Schalldruck- und Schallintensitätsmessung.</p> <p>Bauakustik und Akustik in der Gebäudetechnik: Luftschall- und Trittschalldämmung, Schallausbreitung in Lüftungskanälen, Akustische Kennwerte von gebäudetechnischen Komponenten.</p> <p>Exemplarische Beispiele werden seitens der / des Vortragenden in Präsenzveranstaltungen erläutert und gelöst. Weitere Beispiele werden von den Studierenden selbstständig außerhalb der Lehrveranstaltung bearbeitet. Das Niveau der Beispiele steigert sich hierbei von einführend bis prüfungsrelevant.</p> <p><i>Fundamentals of acoustics: oscillations and waves, characteristics of sound waves, level quantities, frequency ranges, octave and third octave band, sound field quantities, sound energy quantities, superposition of sound sources.</i></p> <p><i>Airborne and structure-borne sound: disturbed and undisturbed propagation of airborne sound, sound propagation and sound fields in rooms. Propagation of structure-borne sound.</i></p>

*Human hearing perception. How human hearing works, evaluation of sound levels.*  
*Acoustic measurement technology. Sound pressure and sound intensity measurement.*  
*Building acoustics and acoustics in building services: airborne sound and impact sound insulation, sound propagation in ventilation ducts, acoustic parameters of building services components.*  
*Examples are explained and solved by the lecturer in the classroom. Further examples are worked out independently by the students, outside the course. The level of difficulty of the examples increases from introductory to exam-relevant.*

## Reinraumtechnik / Cleanroom Technology

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267RLT03
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Einführung in die Reinraumtechnik: Anwendungsfelder und Einsatzgebiete, Qualitätsparameter, Konzepte und Anforderungen (airborne particle contamination &amp; sources, occupational exposure limit and band, biosafety requirements). Arten von Reinräumen und Luftführungskonzepte. Organisation von Reinräumen (Reinraumklassen, Druckzonen, Airlocks etc.). Reinraumelemente und deren Selektionskriterien. Standards und Richtlinien (ISO 14644, VDI 2083, ISPE, GMP etc.). Auslegung und Dimensionierung: Parameter Evaluierung, Room Book, Air Leakage, Filter, Ent- und Befeuchtung, Wärmerückgewinnung, Druckregelung etc. Inbetriebnahme und Qualifizierung. Effizienzsteigerung und Dekarbonisierung der Energieversorgung von Reinräumen.</p> <p><i>Introduction to cleanroom technology: fields of application and use, quality parameters, concepts and requirements (airborne particle contamination &amp; sources, occupational exposure limit and band, biosafety requirements). Types of cleanrooms and airflow concepts. Organization of cleanrooms (cleanroom classes, pressure zones, airlocks, etc.). Cleanroom elements and their selection criteria. Standards and guidelines (ISO 14644, VDI 2083, ISPE, GMP etc.). Design and dimensioning: parameter evaluation, room book, air leakage, filters, dehumidification and humidification, heat recovery, pressure control, etc. Commissioning and qualification. Efficiency increase and decarbonization of clean room energy supply.</i></p>

## KWT

# Modul Kälte- und Wärmepumpentechnik / *Module Heat Pump Engineering*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

## Kompetenzerwerb / Competencies

Die Absolventin / Der Absolvent kann die thermodynamischen Grundlagen der Kälte- und Wärmepumpenprozesse, die wichtigsten Grundschaltungen und Betriebsweisen von Kältemaschinen und Wärmepumpen sowie die eingesetzten Arbeitsstoffe erläutern. Die Absolventin / Der Absolvent kann Komponenten und Systeme von komplexen Kälte- und Wärmepumpenanlagen in Abhängigkeit des geforderten Einsatzgebietes erläutern und normgerecht planen, auslegen sowie dimensionieren. Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage einzelne Kälte- und Wärmepumpenkomponenten zu einem abgestimmten Gesamtsystem zusammenführen. Die Absolventin / Der Absolvent kann darüber hinaus das Teillastverhalten von Kälte- und Wärmepumpenanlagen analysieren und deren Auswirkungen auf das dynamische Verhalten bewerten.

*The graduate can explain the thermodynamic principles of refrigeration and heat pump processes, the most important basic circuits and modes of operation of refrigeration machines and heat pumps as well as the working materials used. Graduates are able to plan, design and dimension components and systems of complex refrigeration and heat pump systems depending on the required area of application and in accordance with standards. Graduates are able to combine individual refrigeration and heat pump components into a coordinated overall system. The graduate is also able to analyse the partial load behaviour of refrigeration and heat pump systems and evaluate their effects on the dynamic behaviour.*

Sie /Er ist in der Lage, vorgeschlagene Lösungen und bestehende Kälte- und Wärmepumpenanlagen grundlegend zu beurteilen. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführenden oder verwandten Gebieten vertiefen.

*They are able to fundamentally assess proposed solutions and existing refrigeration and heat pump systems. Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, discuss them in a team and independently delve into more advanced or related areas using specialist literature.*

## Kälte- und Wärmepumpentechnik / Heat Pump Engineering

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267KWT01
LV Art <i>Course Type</i>	Vorlesung <i>Lecture</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	45
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Abschließende Prüfung <i>Final exam</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Einführung (Allgemeines, Geschichtliches, Begriffsbestimmungen), Arbeitsstoffe (Anforderungen an Kältemittel, Nomenklatur, Klassifikation von Kältemitteln, Entwicklung der Kälte- und Lösungsmittel, Arbeitsstoffpaare für Sorptionsprozesse), Kaltdampfprozesse (Allgemeines, Vergleichsprozesse und

Grundsaltungen, Bilanzierung und Bewertung, Darstellung, alternative Kältebereitstellung), Kompressionskälteprozesse (Theoretischer Prozess, Realer Prozess, Anwendung des Kaldampfprozesses, Bauteile, Verdichter Leistungsregelung, Kühltürme, Kälteanwendungen, Planung von Kälteanlagen), Wärmepumpenprozesse (Begriffe und Einteilung, Betriebsweisen von Wärmepumpenanlagen, Wärmequellen, Heizen und Kühlen mit oberflächennaher Geothermie, Systemeinbindung von Wärmepumpen, Regelung und Betrieb, Wirtschaftlichkeit und CO<sub>2</sub>-Analyse, Planung von Wärmepumpen).

*Introduction (general, history, definitions), working fluids (requirements for refrigerants, nomenclature, classification of refrigerants, development of refrigerants and brines, working fluids pairs for sorption processes), vapor-compression processes (general, comparative processes and basic circuits, balancing and evaluation, representation, alternative refrigeration systems), compression refrigeration processes (theoretical process, real process, application of the vapor-compression processes, components, compressor capacity control, cooling towers, refrigeration applications, planning of refrigeration systems), heat pump processes (terms and classification, operating modes of heat pump systems, heat sources, heating and cooling with near-surface geothermal energy, system integration of heat pumps, control and operation, economic efficiency and CO<sub>2</sub> analysis, planning of heat pumps).*

## Kälte- und Wärmepumpentechnik / Heat Pump Engineering

LV Nummer Course number	E0267KWT02
LV Art Course Type	Laborübung Laboratory tutorial
Semester	2
Lehreinheiten Teaching units	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode Evaluation method	Immanenter Prüfungscharakter Continuous assessment
Lehrveranstaltungsinhalte Content	<p>In den Laborübungen erfolgt eine praxisorientierte Kompetenzvertiefung der Vorlesungsinhalte. Dazu werden messtechnische Untersuchungen zur energetischen und schalltechnischen Bewertung von Kälte- und Wärmepumpensystemen durchgeführt sowie deren Ergebnisse dokumentiert und nachvollziehbar interpretiert.</p> <p><i>In the laboratory exercises, the lecture content is deepened in a practice-oriented manner. For this purpose, metrological investigations for the energetic and acoustic evaluation of refrigeration and heat pump systems are carried out and their results are documented and interpreted in a comprehensible manner.</i></p>

SEN

## Modul Sonnenenergienutzung / *Module Solar Energy Utilisation*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage solarthermische Anlagen und PV-Systeme zu dimensionieren, passende Komponenten auszuwählen und zu einem geeigneten Gesamtsystem zusammenzuführen. Sie /Er ist in der Lage, vorgeschlagene Lösungen und bestehende solarthermische Anlagen bzw. PV-Systeme grundlegend zu beurteilen.

*Graduates are able to dimension thermal solar energy plants and PV systems, select suitable components and combine them into a suitable overall system. They are able to fundamentally assess proposed solutions and existing thermal solar energy plants or PV systems.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführenden oder verwandten Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, to discuss them in a team and to deepen their knowledge independently in more advanced or related areas using specialist literature.*

### Thermische Sonnenenergienutzung / *Thermal Solar Energy*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267SEN01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Einleitung (erneubare Energieträger, österreichische Situation), Grundlagen der Sonnenenergieeinstrahlung, solare Brauchwasserbereitung und Heizung (Komponenten von thermischen Solaranlagen, Wärmespeicher, hydraulische Einbindung von Solaranlagen, Auslegung und Dimensionierung, Wirtschaftlichkeitsberechnungen solarthermischer Anlagen), passive Sonnenenergienutzung (Einleitung, transparente Wärmedämmung, Solarhaus- Passivhaus, Strategien zur passiven Beheizung von Gebäuden), solare Schwimmbaderwärmung.</p> <p><i>Introduction (renewable energy sources, Austrian situation), basics of solar energy irradiation, solar domestic hot water and heating (components of thermal solar energy systems, heat storage, hydraulic integration of solar systems, design and dimensioning, economic efficiency calculations of thermal solar energy systems), passive solar energy use (introduction, transparent</i></p>

*thermal insulation, solar house- passive house, strategies for passive heating of buildings), solar swimming pool heating.*

### Photovoltaik und Systemintegration / *Photovoltaic and Integration*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267SEN02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Funktionsweise von Solarzellen</li> <li>• Zellentypen – Solarmodule</li> <li>• Systemelemente und Aufbau von Photovoltaikanlagen</li> <li>• Auslegung und Dimensionierung von netzgekoppelten PV Anlagen</li> <li>• Einbindung von Speichern</li> <li>• Anlagenmonitoring</li> <li>• Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Eigenverbrauchsoptimierung</li> <li>• Netz- und Systemdienstleistungen durch PV</li> <li>• Gemeinschaftsanlagen, PV in Energy-Communities</li> <li>• Peer2Peer-Handel</li> <li>• PV in Power-to-X-Anlagen</li>   <li>• <i>Fundamentals/functioning of solar cells</i></li> <li>• <i>Cell types - solar modules</i></li> <li>• <i>System elements and construction of photovoltaic systems</i></li> <li>• <i>Design and dimensioning of grid-connected PV systems</i></li> <li>• <i>Integration of storages</i></li> <li>• <i>Plant monitoring</i></li> <li>• <i>Economic efficiency</i></li> <li>• <i>Self-consumption optimisation</i></li> <li>• <i>Grid and system services through PV</i></li> <li>• <i>Community installations, PV in Energy Communities</i></li> <li>• <i>Peer2Peer trading</i></li> <li>• <i>PV in power-to-X plants</i></li> </ul>



BTW

## Modul Bautechnik & Bauwirtschaft / *Module Civil Engineering and Construction Economics*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die bautechnischen Grundanforderungen eines Gebäudes anhand der aktuellen technischen, rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen beschreiben und erklären. Sie / Er kann die damit verbundenen Zusammenhänge zwischen dem konstruktiven Hochbau und der gebäudetechnischen Systeme herstellen und erläutern sowie wesentliche Planungs- und Ausführungsschnittstellen zwischen der Bautechnik und der Gebäudetechnik ableiten und identifizieren.

*The graduate can describe and explain the basic structural engineering requirements of a building on the basis of the current technical, legal and normative framework conditions. They can establish and explain the associated connections between structural engineering and the technical building systems and derive and identify essential planning and implementation interfaces between structural engineering and building services engineering.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die bauwirtschaftlichen Grundanforderungen anhand der aktuellen, rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen beschreiben und erklären. Sie / Er kann die im Zuge der Planungs- und Errichtungsphase erwachsenen Rechtspflichten rechtzeitig identifizieren bzw. bewerten und bei Bedarf geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von wirtschaftlichen Nachteilen ableiten.

*Graduates are able to describe and explain the basic requirements of the construction industry on the basis of the current legal and normative framework conditions. They can identify or evaluate the legal obligations arising in the course of the planning and construction phase in good time and derive suitable measures to avoid economic disadvantages if necessary.*

### Bautechnik / *Civil Engineering*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267BTW01
LV Art <i>Course Type</i>	Vorlesung <i>Lecture</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Abschließende Prüfung <i>Final Exam</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Begriffsdefinitionen, Plandarstellung, Planstände, Nutzflächenermittlung, Raumbuch, Lasten-Katalog für Tragwerk, Brandschutz, Sonnenschutz usw. Eigenschaften der wichtigsten Baustoffe (Neubau, Bestand und historischer Altbau); nachhaltige alternative Baustoffe. Grundlagen von Hochbaukonstruktionen im Kontext mit der Befestigung und dem Anschluss von TGA-Leitungen sowie dem Brandschutz: Fundamente, Wände, Decken, Dächer, nichttragende Wände, Fenster, Fassadensysteme, Gebäudefugen und Schächte. Grundlagen Statik:

Sicherheitskonzept, Lastarten, Deckenbelastbarkeit, Anordnung von Durchbrüchen, Schlitze, Bohrungen und Einlegeteile in Stahlbetonbauteile. Baurecht: OIB-Richtlinien 1-6 (Mindestanforderungen, behördliche Auflagen, Brandschutz, Hygiene, Wärmeschutz) im Zusammenhang mit den Bauordnungen. Erforderlicher Informationsbedarf in den einzelnen Projektphasen unter Berücksichtigung digitaler kollaborativer Arbeitsmethoden (Building Information Modeling). Praxisbeispiele und Übungen zur Vertiefung von den Themenbereichen: Trassenfindung, Steigschächte, Schnittstellenlisten, Montagemöglichkeiten, Montageöffnungen sowie erkennen von Installationseinschränkungen durch bauliche Randbedingungen. Besondere Anforderungen von Bestandsgebäuden (Unsicherheiten in Konstruktion, Geometrie, Erforderliche Planungsflexibilität, Bauablaufplanung usw.).

*Definitions of terms, plan presentation, plan statuses, calculation of usable space, room book, load catalogue for supporting structure, fire protection, solar load protection, etc. Properties of the most important building materials (new, existing and historic old buildings); sustainable alternative building materials. Basics of building construction in the context of fixing and connecting HVAC ducts and fire protection: foundations, walls, ceilings, roofs, non-load-bearing walls, windows, façade systems, building joints and shafts. Basic structural analysis: safety concept, load types, ceiling load capacity, arrangement of openings, slots, drillings and inserts in reinforced concrete components. Building law: Austrian building guidelines 1-6 (minimum requirements, official requirements, fire protection, hygiene, heat protection) in connection with the building regulations. Necessary information requirements in the individual project phases, considering digital collaborative working methods (Building Information Modelling). Practical examples and exercises to deepen the topics: finding routes, installation openings, interface lists, installation options, installation openings as well as recognising installation restrictions due to structural boundary conditions. Special requirements of existing buildings (uncertainties in construction, geometry, required planning flexibility, construction sequence planning, etc.).*

## Bauwirtschaft / Construction Economics

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267BTW02
LV Art <i>Course Type</i>	Vorlesung <i>Lecture</i>
Semester	2
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Abschließende Prüfung <i>Final Exam</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Einführung und Begriffsdefinitionen, Übersicht über die relevanten Normen, Rechtsformen der Unternehmungen (z.B. Arbeitsgemeinschaft), Bauvertragsarten und Bauvertragsgestaltung, Informationspflichten, Ausschreibung und Vergabe, Erstellung von Ausschreibungen und Leistungsbeschreibungen sowie Abrechnungen. Rechtliche Grundlagen der Arbeitssicherheit, Aufsichtsbehörden, Arbeitsinspektorat, Planungs- und Baustellenkoordination, SiGe-Plan Erstellung.

*Introduction and definitions of terms, overview of the relevant standards, legal forms of companies (e.g. consortium), types of construction contracts and construction contract design, information obligations, tendering and awarding, preparation of invitations to tender and specifications and invoicing. Legal bases of occupational safety, supervisory authorities, labour inspectorate, planning and construction site coordination, preparation of safety and health plans.*

# BIM

## Modul Building Information Modeling

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / Competencies

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage die relevanten Normen, Richtlinien und die aktuellen Entwicklungen des Building Information Modeling zu erläutern. Sie / Er kann die wichtigsten Datenformate und Schnittstellen benennen und die Grundlagen der modellbasierenden Kommunikation sowie des Datentransfers beschreiben. Sie / Er ist in der Lage die einzelnen BIM Dimensionen zu erklären und diese den einzelnen Bau- und Betriebsprozessen zuzuordnen.

*Graduates are able to explain the relevant standards, guidelines and current developments in Building Information Modelling. They can name the most important data formats and interfaces and describe the basics of model-based communication and data transfer. They are able to explain the individual BIM dimensions and assign them to the individual construction and operating processes.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann BIM-Tools hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten innerhalb des TGA-Planungsprozesses analysieren, verfügbare BIM Softwareprodukte nachvollziehbar einordnen und potenzielle Probleme der BIM-GM-Prozessketten identifizieren sowie Lösungen für ausgewählte Problemstellungen erarbeiten. Sie / Er kann eine kollaborative Projektplattform eigenständig aufsetzen, verwalten und operativ einsetzen sowie modellbasierte Werkzeuge zum BIM-Mängelmanagement selbstständig anwenden und einsetzen. Die Absolventin / Der Absolvent versteht den Einfluss der Digitalisierung auf die Bauindustrie und die Notwendigkeit zur ständigen technologischen, unternehmerischen sowie persönlichen Weiterentwicklung.

*The graduates can analyse BIM tools with regard to their possible applications within the building services planning process, comprehensibly classify available BIM software products and identify potential problems in the BIM-GM process chains as well as develop solutions for selected problems. They can independently set up, manage and operationally use a collaborative project platform and independently apply and use model-based tools for BIM issue management. Graduates understand the influence of digitalisation on the construction industry and the need for continuous technological, entrepreneurial and personal development.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann ein BIM- Projekt selbständig in der jeweiligen Software aufsetzen, planen und für die weitere Verwendung auf der Baustelle oder im Facility Management aufbereiten. Sie / Er kann die Schnittstellen hinsichtlich BIM zu anderen Planungsgewerken gesamtheitlich betrachten und selbstständig einfache Qualitätskontrollen im BIM-Modell durchführen.

*The graduates can independently set up and plan a BIM project in the respective software and prepare it for further use on the construction site or in facility management. They can take a holistic view of the interfaces between BIM and other planning trades and independently carry out simple quality checks in the BIM model.*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage die für einen BIM-basierenden Instandhaltungs-, Wartungs-, Betriebs- und Verwaltungsprozess erforderliche Hardware und IT-Architektur auszuwählen und für unterschiedliche Anforderungen (Bürogebäude, Krankenhaus etc.) geeignete Applikationen zu identifizieren. Sie / Er kann BIM-Tools hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten innerhalb der Gebäudemanagementprozesse analysieren, verfügbare BIM Softwareprodukte nachvollziehbar einordnen und potenzielle Probleme der BIM-Gebäudemanagement-Prozessketten identifizieren sowie Lösungen für ausgewählte Problemstellungen erarbeiten.

*Graduates are able to select the hardware and IT architecture required for a BIM-based maintenance, servicing, operation and management process and to identify suitable applications for different requirements (office*

buildings, hospitals, etc.). They can analyse BIM tools with regard to their application possibilities within the building management processes, comprehensibly classify available BIM software products and identify potential problems of the BIM building management process chains as well as develop solutions for selected problems.

Die Absolventin / Der Absolvent kann die Grundlagen des Datenschutzes erläutern. Darüber hinaus ist die Absolventin / der Absolvent in der Lage Anforderungen die aus den gesetzlichen Bestimmungen heraus erwachsen zu identifizieren und diese bei der Entwicklung von digitalen Monitoringprozessen zu berücksichtigen. Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, mit Fachexperten Fragestellungen zum Datenschutz zu diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur im Fachbereich weiterzuentwickeln.

Graduates are able to explain the basics of data protection. In addition, Graduates are able to identify requirements arising from the legal provisions and to take these into account in the development of digital monitoring processes. Graduates are able to discuss data protection issues with experts and to develop themselves independently using specialist literature in the field.

## Building Information Modeling - Einführung / Building Information Modeling - Introduction

LV Nummer Course number	E0267BIM01
LV Art Course Type	Integrierte Lehrveranstaltung Integrated Class
Semester	3
Lehreinheiten Teaching units	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode Evaluation method	Immanenter Prüfungscharakter Continuous assessment
Lehrveranstaltungsinhalte Content	<p>Einführung und Übersicht über nationale und internationale Entwicklungen, Normen und Standards von Building Information Modeling, Beschreibung der wichtigsten Datenformate und Schnittstellen, Dimensionen von BIM und Anforderungen an deren Dateninhalte, Erläuterung von modellbasierten Arbeitsweisen (Softwaretools, Datenaustausch, Rollenbilder) und Projektstrukturen im BIM-Planungsprozess, Potenziale und Herausforderungen von BIM im Planungsprozess und in der Betriebsführung.</p> <p><i>Introduction and overview of national and international developments, norms and standards of Building Information Modelling, description of the most important data formats and interfaces, dimensions of BIM and requirements for their data contents, explanation of model-based working methods (software tools, data exchange, role models) and project structures in the BIM planning process, potentials and challenges of BIM in the planning process and in operational management.</i></p>

## Building Information Modeling - Gebäudetechnik Vertiefung / Building Information Modeling - Advanced

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267BIM02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Potenziale von BIM in der Bauausführung, Anforderungen an die digitale Bauwerksmodellierung für den Planungs- und Errichtungsprozess, Geometrie-Repräsentationen, BIM-basierende Bauwerksplanung, Ausschreibung, Baulogistik, Baudokumentation und BIM-basierendes Claim-Management. Diskussion und Erläuterung der BIM-Potentiale für die gesamte Projektwertschöpfungskette anhand praxisbezogene Anwendungsfälle aus dem BIM Management. Common Data Environment, modellbasiertes Mängelmanagement, Konzepte und Organisation der BIM Standardisierung. BIM im Facility Management (IoT, Sensordaten, Plattformen, Protokolle, Potentiale).</p> <p><i>Potentials of BIM in construction, requirements for digital construction modelling for the planning and construction process, geometry representations, BIM-based construction planning, tendering, construction logistics, construction documentation and BIM-based claim management. Discussion and explanation of the BIM potentials for the entire project value chain based on practical use cases from BIM management. Common Data Environment, model-based defect management, concepts and organisation of BIM standardisation. BIM in facility management (IoT, sensor data, platforms, protocols, potentials).</i></p>

## Building Information Modeling - Projekt / Building Information Modeling - Project

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267BIM03
LV Art <i>Course Type</i>	Projekt <i>Project</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Die Lehrveranstaltung ist synergetisch mit dem Modul „Integrales Planungsprojekt“ verknüpft. Dazu wird anhand des Integralen Planungsprojektes eine BIM-Strategie entwickelt und der operative Einsatz von kollaborativen Arbeitsmethoden mit BIM Werkzeugen begleitet. Dabei werden verschiedene Softwaretools eingesetzt (z.B.: Autodesk Revit, Navisworks, Solibri, BIMcollab, BIM360, etc.) und das Arbeiten mit BIM-Teilmodellen und BIM- Koordinationsmodellen vertieft. Darüber hinaus werden BIM-unterstützte Projektmanagementmethoden (u.a. Stakeholder Management,</p>

	<p>Risikoanalyse, LEAN-Methode) erläutert und anhand des Planungsprojektes angewendet.</p> <p><i>The course is linked with the module "Integral Planning Project". A BIM strategy is developed on the basis of the integral planning project and the operational use of collaborative working methods with BIM tools is accompanied. Various software tools are used (e.g. Autodesk Revit, Navisworks, Solibri, BIMcollab, BIM360, etc.) and working with BIM partial models and BIM coordination models is deepened. In addition, BIM-supported project management methods (including stakeholder management, risk analysis, LEAN method) are explained and applied on the basis of the planning project.</i></p>
--	--

### Building Information Modeling - Gebäudemanagement Vertiefung / Building Information Modeling - Advanced

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267BIM04
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Einführung in BIM-basierende Instandhaltungs-, Wartungs-, Betriebs- und Verwaltungsprozesse. Anforderungen an die digitalen Bauwerksmodelle, an den BIM Prozess und an die IT Architektur (IoT Cloud Connectivity, open API platform, digital building applications &amp; UX) für den optimierten Betrieb eines Gebäudes. Einsatz und Anwendungen von Gebäudemodell-Applikationen für Asset Tracking, Workplace Experience, Energy &amp; Sustainability, Space Management &amp; Analytics, Technical Facility Management etc.</p> <p><i>Introduction to BIM-based maintenance, repair, operation and management processes. Requirements for the digital building models, the BIM process and the IT architecture (IoT Cloud Connectivity, open API platform, digital building applications &amp; UX) for the optimised operation of a building. Use and applications of building model applications for Asset Tracking, Workplace Experience, Energy &amp; Sustainability, Space Management &amp; Analytics, Technical Facility Management etc.</i></p>

## Rechtsgrundlagen Datenschutz / Data Privacy Protection

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267BIM05
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Rechtsgrundlagen (Menschenrechtskonvention, Grundrechte, Grundfreiheiten, Persönlichkeitsrecht, Mediengesetz, Urheberrechtsgesetz usw.)</li> <li>• Unterscheidungsmerkmale von Trend- und Monitoringdaten</li> <li>• Rechtsgrundlage für die Übermittlung, Verarbeitung, Verwendung und Überlassung von Trend- und Monitoringdaten</li> <li>• Geheimhaltungsinteressen bei Trend- und Monitoringdatenverwendung</li> <li>• Kontrollbefugnisse</li>   <li>• <i>Introduction to the legal foundations (Convention on Human Rights, fundamental rights, fundamental freedoms, personal rights, media law, copyright law, etc.)</i></li> <li>• <i>Distinguishing between trend and monitoring data</i></li> <li>• <i>Legal basis for the transmission, processing, use and transfer of trend and monitoring data</i></li> <li>• <i>Confidentiality interests in the use of trend and monitoring data</i></li> <li>• <i>Control powers</i></li> </ul>



IPP

## Modul Integrales Planungsprojekt / *Module Integral Design Project*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage eine integrale Planungsaufgabenstellung aus den Gewerken Heizung / Klima / Sanitär / Gas- / Elektro-/ Gebäudeautomation / Regelungstechnik unter Berücksichtigung der normativen und sicherheitstechnischen Anforderungen zu lösen, die erforderlichen Anlagenkomponenten systemübergreifend zu dimensionieren und zu planen. Darüber hinaus kann die Absolventin / der Absolvent Anforderungen aus Sicht des Gebäudemanagements identifizieren und die daraus zusätzlich erforderlichen Komponenten synergetisch in eine Gesamtplanung integrieren.

*Graduates are able to solve an integral planning task from the trades of heating / air conditioning / sanitary / gas / electrical / building automation / control engineering, taking into account the normative and safety requirements, and to dimension and plan the necessary system components across systems. Furthermore, the graduate can identify requirements from the perspective of building management and integrate the additionally required components synergetically into an overall planning.*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, exemplarische und praxisorientierte Fragestellungen in Bezug auf die sicherheitstechnische Ausstattung von Gebäuden unter Berücksichtigung der normativen und rechtlichen Rahmenbedingungen zu lösen. Sie / Er besitzt die nötigen Kenntnisse, sicherheitsrelevante Risiken zu identifizieren, geeignete Lösungsvarianten zur Risikovermeidung auszuwählen und entsprechende Sicherheitskonzepte zu entwickeln. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to solve exemplary and practice-oriented questions regarding the safety equipment of buildings, taking into account the normative and legal framework conditions. They have the necessary knowledge to identify safety-relevant risks, to select suitable solution variants for risk avoidance and to develop corresponding safety concepts. Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann den Planungsprozess des technischen Facility Managements erklären und ausführen. Sie/Er kann den Aufbau des allgemeinen Kennzeichnungssystems zur technischen Betriebsführung darstellen und das Kennzeichnungssystem auch anwenden. Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage die objekt- und anlagenspezifischen Leistungskennzahlen (KPIs) aus den projektspezifischen FM-Zielen abzuleiten und die Planung von Maintenance Performance Checks, von objekt- und anlagenspezifischen Zustandskategorien und Schadensklassen sowie von ergebnisorientierten Instandhaltungsprozessen durchzuführen. Darüber hinaus kann sie/er Leistungsverzeichnisse für das technische Facility Management erstellen und die Planung sowie Ausführung von gebäudetechnischen Anlagen entsprechend der Anforderungen des Gebäudemanagement koordinieren.

*Graduates can explain and execute the planning process of technical facility management. They can present the structure of the general identification system for technical facility management and also apply the identification system. Graduates are able to derive the object- and facility-specific key performance indicators*

(KPIs) from the project-specific FM objectives and to carry out the planning of maintenance performance checks, object- and facility-specific condition categories and damage classes as well as result-oriented maintenance processes. Furthermore, they can draw up specifications for technical facility management and coordinate the planning and execution of technical building systems in accordance with the requirements of facility management.

### Integrales Planungsprojekt / Integral Design Project

LV Nummer Course number	E0267IPP01
LV Art Course Type	Projekt Project
Semester	3
Lehreinheiten Teaching units	30
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode Evaluation method	Immanenter Prüfungscharakter Continuous assessment
Lehrveranstaltungsinhalte Content	<p>Wissen über einzelnen Planungsphasen inkl. normative Regelung; Vorentwurf; Entwurf; Projektplanung / Ausführungsplanung / Führungsplanung; Honorarrichtlinie; Planungsprozess mit den Meilensteinen in der Projektentwicklung, wie sieht eine technische Beschreibung aus; Raumbuch; H6010 und 8163; Leistungsmodell für die technische Gebäudeausrüstung; Einführung in relevante Normen (planerische Darstellung, Ablauf der Planungsprozesse usw.). Durchführung einer interdisziplinären, anwendungsorientierten, computergestützten Projektarbeit aus den Gewerken Heizung-/Klima-/Sanitär-/Elektrotechnik mit den Schwerpunkten Erstellung von Konstruktions-, Errichtungs- und Betreiberunterlagen unter Berücksichtigung von Methoden des Projektmanagements.</p> <p><i>Knowledge of individual planning phases incl. normative regulation; preliminary draft; draft; project planning / implementation planning / management planning; fee guideline; planning process with the milestones in project development, what does a technical description look like; house book; H6010 and 8163; performance model for technical building equipment; introduction to relevant standards (planning representation, sequence of planning processes etc.). Implementation of an interdisciplinary, application-oriented, computer-supported project work from the trades heating/air conditioning/sanitary/electrical engineering with the focus on the creation of construction, erection and operator documents, taking into account project management methods.</i></p>

## Sicherheitskonzepte / Security and Safety

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267IPP02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Gefahrenerkennung (Brandmeldeanlage, Brandfrüherkennungssystem, Rauchererkennung, Sauerstoffmangel, CO-Warnung, Fremdgas/stofferkennung - z.B.: Kältemittel, Sondergase, CO<sub>2</sub> usw.; Intrusionsschutz, Videoüberwachung, Zutrittssysteme, usw.); Alarmierung und Evakuierung (Beschallung- Elektroakustikanlagen, Lichtrufsysteme, Not- und Sicherheitsbeleuchtung usw.); Sicherungssystem - Verzögerung (Brandentrauchung, Sprinkler, Hydranten, Feuerlöscher, Druckbelüftung, Katastrophenlüftung, Ansteuerung von Barrieren, Gaslöschanlagen, Schaumlöschanlagen, Explosionsschutz, Sicherheitsversorgungssysteme, redundante Ausführungen, usw.); Bekämpfungssysteme durch von außen einwirkenden Einsatzkräften (Feuerwehrangebieterebene, Einsatzlogistik, innere oder äußere Gefahrenbekämpfung) - Zufahrten, Einsatzzentralen, Unterlagen, Systembedienung, Außenanlagen, usw. Planung, Evaluierung, Erprobung und Referenzierung auf Behördenauflagen.</p> <p><i>Hazard detection (fire alarm system, early fire detection system, smoke detection, oxygen deficiency, CO warning, foreign gas/substance detection - e.g.: refrigerants, special gases, CO<sub>2</sub>, etc.; intrusion protection, video surveillance, access systems, etc.); alarms and evacuation (public address-electroacoustic systems, light call systems, emergency and safety lighting, etc.); security system - delay (fire smoke extraction, sprinklers, hydrants, fire extinguishers, pressurised ventilation, disaster ventilation, control of barriers, gas extinguishing systems, foam extinguishing systems, explosion protection, security supply systems, redundant designs, etc.); suppression systems by forces acting from outside (fire brigade attack level, operational logistics, internal or external hazard control) - access roads, operations centres, documentation, system operation, outdoor facilities, etc. Planning, evaluation, testing and referencing to authority requirements.</i></p>

## Integrales Projekt / Integral Project

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267IPP03
LV Art <i>Course Type</i>	Projekt <i>Project</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Aufbau und Anwendung des allgemeinen Kennzeichnungssystems zur technischen Betriebsführung, Ausarbeiten FM-Ziele, ableiten objekt- und anlagenspezifische Leistungskennzahlen, Funktions- und Leistungsmodell des operativen Facility Management, Planung Maintenance Performance Check (MPC), Planung der objekt- und anlagenspezifischen Zustandskategorien und Schadensklassen, Planung der Leistungsinhalte und Leistungsintervalle der ergebnisorientierten Instandhaltung (Inspektion, Wartung, Instandsetzung, Verbesserung), vorbereiten der Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen, erstellen Leistungsverzeichnis technisches Facility Management, begleiten des Planungsprojektes aus der Sicht des Facility Managements.</p> <p><i>Development and application of the general identification system for technical facility management, elaboration of FM objectives, derivation of object- and facility-specific key performance indicators, functional and performance model of operational facility management, planning of maintenance performance check (MPC), planning of object- and facility-specific condition categories and damage classes, planning of performance contents and performance intervals of result-oriented maintenance (inspection, maintenance, repair, improvement), preparation of corrective and preventive measures, preparation of specifications for technical facility management, support of the planning project from the perspective of facility management.</i></p>

# TGA

## Modul Thermische Gebäude- und Anlagensimulation / *Module Building and HVAC-Plant Simulation*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die praktisch verwendeten Modellierungsansätze zur mathematisch-physikalischen Beschreibung der entsprechenden Wärmetransportvorgänge sowie der erforderlichen Randbedingungen benennen und erklären. Darauf aufbauend ist die Absolventin / der Absolvent in der Lage die Hintergründe einer dynamischen Gebäude- und Anlagensimulation zu erfassen und die numerischen und physikalischen Unsicherheiten fundiert einzuschätzen. Darüber hinaus kann die Absolventin / der Absolvent ein Gebäude- und Anlagensimulationsprogramm selbständig anwenden und deren Simulationsergebnisse selbständig auswerten und analysieren.

*The graduate can name and explain the practically used modelling approaches for the mathematical-physical description of the corresponding heat transport processes as well as the necessary boundary conditions. Based on this, graduates are able to understand the background of a dynamic building and system simulation and to make a well-founded assessment of the numerical and physical uncertainties. In addition, the graduate can independently use a building and system simulation programme and independently evaluate and analyse its simulation results.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die aus den Ergebnisanalysen getroffene Aussagen fachgerecht argumentieren, im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur weiter in die Gebäude- und Anlagensimulation vertiefen.

*The graduate can argue the statements made from the result analyses in a professional manner, discuss them in a team and independently delve further into building and system simulation using specialist literature.*

### Thermische Gebäude- und Anlagensimulation / *Building and HVAC-Plant Simulation*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267TGA01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	45
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Grundlagen der thermisch-energetischen Gebäudesimulation (TEG): Physik, Modelle, Numerik, Struktur, Richtlinien und Inhalte von Simulationsmodellen und –programmen. Einführung in das Programm TRNSYS und Vorführung eines weiteren Simulationsprogramms (z.B. Energy Plus, IDA ICE etc.), grundlegende Übungsbeispiele; Anwendungsbeispiel der TEG mit einfacher Anlage zur Raumkonditionierung (Miniprojekt) mit Verifizierung der

	<p>Simulationsergebnisse. Modellierung und Abbildung von thermischen TGA-Anlagen in der gekoppelten Gebäude- und Anlagentechnik, Grundlageninformationen zur Simulation gekoppelter Systeme; Projektteil: Einführungsbeispiele für gekoppelte Gebäude- und Anlagensimulation, Programmieren von TRNSYSDecks, Übungsbeispiele, Vergleich mit einem anderen Simulationsprogramm, Projektarbeit: Anwendungsbeispiel (z. B. Gebäude mit hybrider Lüftung, Energieversorgung mit Kälte- bzw. Wärmepumpenanlage und andere).</p> <p><i>Basics of thermal-energy building simulation (TEBS): physics, models, numerics, structure, guidelines and contents of simulation models and programmes. Introduction to the TRNSYS program and demonstration of another simulation program (e.g. Energy Plus, IDA ICE etc.), basic exercise examples; application example of TEBS with simple system for room conditioning (mini-project) with verification of simulation results. Modelling and mapping of thermal building services systems in coupled building and systems engineering, basic information on the simulation of coupled systems; project part: introductory examples for coupled building and system simulation, programming of TRNSYS decks, exercise examples, comparison with another simulation programme, project work: application example (e.g. building with hybrid ventilation, energy supply with refrigeration or heat pump system and others).</i></p>
--	---

### Projekt Thermische Gebäude- und Anlagensimulation / Building and HVAC-Plant Simulation - Project

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267TGA02
LV Art <i>Course Type</i>	Projekt <i>Project</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Innerhalb eines integralen Planungsprojektes werden die im Zuge der ILV erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten vertieft.</p> <p><i>Within an integral planning project, the knowledge and skills acquired in the course of the corresponding lecture are deepened.</i></p>

RTV

## Modul Regelungstechnik / *Module Control Systems*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / der Absolvent kann eine gebäudetechnische Anlage aus regelungstechnischer Sicht betrachten. Sie / Er kann die Regelstreckenkennlinie einer Anlage berechnen und interpretieren sowie die dazugehörige Regelstreckenverstärkung bestimmen. Sie / Er kann eine gegebene Stellventilauswahl auf ihre Richtigkeit überprüfen oder ein geeignetes Stellventil auswählen.

*Graduates are able to view a technical building system from a control engineering point of view. They can calculate and interpret characteristic curve of controlled system and determine the corresponding gain of controlled system. They can evaluate a given control valve selection or select a suitable control valve.*

Die Absolventin / der Absolvent kann das Verhalten von Regelkreisen mit Zweipunktreglern oder linearen (PID) Reglern berechnen und interpretieren. Sie / Er kennt die Verbesserungsmöglichkeiten von Störgrößenaufschaltungen und Kaskadenregelungen und kann diese parametrieren und anwenden. Die Absolventin / der Absolvent versteht die Probleme einer Mehrgrößenregelung, kann die Verbesserung durch ein Entkopplungsnetzwerk abschätzen und Entkopplungsglieder auslegen.

*The graduate can calculate and interpret the behaviour of control loops with two-point controllers or linear (PID) controllers. They know the possibilities for improving feedforward control and cascade controls and can parameterise and apply them.*

*The graduates understand the problems of a multivariable control, can estimate the improvement through a decoupling network and design decoupling elements.*

### Regelungstechnik Vertiefung / *Advanced Control Systems*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267RTV01
LV Art <i>Course Type</i>	Vorlesung <i>Lecture</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	45
ECTS	4 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Begriffe und Bezeichnungen im Regelkreis, Übersicht über Regelkreise in der Gebäudetechnik, Stellventile in hydraulischen Systemen, Volumenstromkennlinien hydraulischer Systeme, Wärmetauscherkennlinien hydraulischer Systeme, Regelstreckenkennlinien und Regelstreckenverstärkungen von Anlagen in der Gebäudetechnik, Geeignete Auswahl von Stellventilen. Regelstrategien und Sequenzregelungen, Regelkreise mit Zweipunktreglern, Regelkreise mit linearen (PID) Reglern. Erweiterungen des Standardregelkreises mit statischer und dynamischer Störgrößenaufschaltung und Kaskadenregelung. Mehrgrößenregelung, Entkopplung von Mehrgrößensystemen.

*Terms and designations in the control loop, overview of control loops in building services, control valves in hydraulic systems, volume flow characteristics of hydraulic systems, heat exchanger characteristics of hydraulic systems, characteristic curve of controlled system and gain of controlled system in building services, suitable selection of control valves. Control strategies and sequence controls, control loops with two-point controllers, control loops with linear (PID) controllers. Extensions of the standard control loop with static and dynamic feedforward control and cascade control. Multivariable control, decoupling of multivariable systems.*

### Regelungstechnik Vertiefung / Advanced Control Systems

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267RTV02
LV Art <i>Course Type</i>	Laborübung <i>Laboratory tutorial</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>In den Laborübungen erfolgt eine praxisorientierte Kompetenzvertiefung der Vorlesungsinhalte. Dazu werden experimentelle Untersuchungen zur Parametrierung und Bewertung von regelungstechnischen Systemen durchgeführt, deren Ergebnisse nachvollziehbar dokumentiert und interpretiert.</p> <p><i>In the laboratory exercises, the contents of the lectures are deepened in a practice-oriented manner. For this purpose, experimental investigations are carried out for the parameterisation and evaluation of control systems, and the results are documented and interpreted in a comprehensible manner.</i></p>



EGA

## Modul Elektrische Gebäudeausrüstung / *Module Electrical Installation*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die Komponenten und den Aufbau der elektrischen Gebäudeausrüstung beschreiben, erklären und falls gegeben Vor-, Nachteile sowie Anwendungsbereiche diskutieren. Sie / Er kann damit einhergehende rechtliche und normative Zusammenhänge herstellen und erläutern.

*The graduate can describe and explain the components and the structure of electrical building equipment and discuss advantages, disadvantages and areas of application, if applicable. They can establish and explain the associated legal and normative contexts.*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, zu einer standardmäßig auftretenden Problemstellung im Bereich der elektrischen Gebäudeausrüstung passende Komponenten auswählen, zu einem geeigneten System zusammenführen und damit einhergehende Dimensionierungen bzw. Planungen durchführen. Sie / Er ist in der Lage, vorgeschlagene Lösungen und bestehende Anlagen grundlegend zu beurteilen.

*Graduates are able to select suitable components for a standard problem in the field of electrical building equipment, combine them into a suitable system and carry out the associated dimensioning and planning. They are able to fundamentally assess proposed solutions and existing systems.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebiete vertiefen.

*The graduate can argue statements or decisions made in this context in a professional manner, discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, exemplarische und praxisorientierte Fragestellungen in Bezug auf die informations- und kommunikationstechnische Ausstattung von Gebäuden unter Berücksichtigung der Netzwerksicherheit zu lösen. Sie / Er besitzt dazu die nötigen Kenntnisse, geeignete Netzwerksysteme zu identifizieren, geeignete Konfigurationen auszuwählen und entsprechende Sicherheitskonzepte anzuwenden. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to solve exemplary and practice-oriented problems relating to the information and communication technology equipment of buildings, taking network security into account. They have the necessary knowledge to identify suitable network systems, select suitable configurations and apply appropriate security concepts. Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, exemplarische und praxisorientierte Fragestellungen in Bezug auf die lichttechnische Ausstattung von Gebäuden unter Berücksichtigung der

nutzerspezifischen Anforderungen sowie der rechtlichen und normativen Rahmenbedingungen zu lösen. Sie / Er besitzt dazu die nötigen Kenntnisse, geeignete Beleuchtungssysteme inkl. der Automatisierung zu identifizieren und entsprechend zu dimensionieren. Die Absolventin / Der Absolvent kann in diesem Zusammenhang getroffene Aussagen oder Entscheidungen fachgerecht argumentieren, anderen Sachverhalte erklären bzw. im Team diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur in weiterführende oder verwandte Gebieten vertiefen.

*Graduates are able to solve exemplary and practice-oriented questions regarding the lighting equipment of buildings, taking into account the user-specific requirements as well as the legal and normative framework conditions. They have the necessary knowledge to identify suitable lighting systems, including automation, and to calculate the dimensions accordingly. Graduates are able to argue statements or decisions made in this context in a professional manner, explain facts to others or discuss them in a team and independently delve into further or related areas using specialist literature.*

### Elektrische Installationstechnik / Electrical Installation

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267EGA01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick über die elektrische Installationstechnik (Aufgaben, Kennzahlen, Begriffsdefinitionen)</li> <li>• rechtliche Grundlagen (Gesetze, Verordnungen, Normen, Bestimmungen, Referenzdokumente und ihre Verbindlichkeit)</li> <li>• Referenzierung auf wesentliche Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Wirkung des elektrischen Stromes auf den Menschen; Netzsysteme</li> <li>• grundsätzlicher Aufbau elektrischer Anlagen – Verteilkonzepte - Schutzkonzept und Schutzmaßnahmen</li> <li>• Installationszonen</li> <li>• Ausstattung elektrischer Anlagen</li> <li>• Planungsgrundlagen und Planungsdokumente</li> <li>• Leitungen und Zubehör</li> <li>• Leitungsbemessung und Leitungsschutzorgane</li> <li>• Selektivität</li> <li>• Rohre und Zubehör</li> <li>• Fehlerstromschutzschalter</li> <li>• Brandschutzschalter, kombinierte Schalter, innerer und äußerer Blitzschutz</li> <li>• Anschluss von Motoren und Motorschutz</li>   <li>• <i>Introduction and overview of electrical installation technology (tasks, key figures, definitions of terms)</i></li> <li>• <i>legal bases (laws, ordinances, standards, regulations, reference documents and their binding force)</i></li> <li>• <i>Referencing to essential fundamentals of electrical engineering</i></li> <li>• <i>Effect of electric current on humans; network systems</i></li> </ul>

- *Basic structure of electrical installations - distribution concepts - protection concept and protective measures*
- *Installation zones*
- *Equipment of electrical installations*
- *Planning principles and planning documents*
- *Cables and accessories*
- *Line sizing and line protection devices*
- *Selectivity*
- *Tubes and accessories*
- *Fault-current circuit breaker*
- *Fire protection switches, combined switches, internal and external lightning protection*
- *Connection of motors and motor protection*

### Informations- und Kommunikationstechnik / *Information and Communication Engineering*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267EGA02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Grundlagen zur Konfiguration, Anwendung und Nutzung internetbasierende Monitoringsysteme, Netzwerksicherheit, Netzwerkprotokolle, IoT-Gateways, drahtlose Sensornetzwerke zur Erfassung der Raumluftzustände, Sensorsysteme zur Erfassung der gebäudetechnisch relevanten Energieströme. Exemplarische Beispiele werden seitens der / des Vortragenden in Präsenzveranstaltungen erläutert und gelöst. Weitere Beispiele werden anschließend von den Studierenden selbstständig außerhalb der Lehrveranstaltung vorbereitet und gemeinsam mit der LV-Leiterin bzw. dem LV-Leiter reflektiert. Das Niveau der Beispiele steigert sich hierbei von einführend bis prüfungsrelevant.</p> <p><i>Basics of configuration, application and use of internet-based monitoring systems, network security, network protocols, IoT gateways, wireless sensor networks for recording indoor air conditions, sensor systems for recording energy flows relevant to building technology. Examples are explained and solved by the lecturer in the course. Further examples are then prepared independently by the students outside the course and reflected on together with the course instructor. The level of difficulty of the examples increases from introductory to exam-relevant.</i></p>

## Lichttechnik / Lighting Engineering

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267EGA03
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	15
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologie des Sehens</li> <li>• physikalische Grundlagen und lichttechnische Größen</li> <li>• rechtliche und normative Rahmenbedingungen</li> <li>• Innenraumbeleuchtung</li> <li>• Freiflächenbeleuchtung</li> <li>• Anlagenentwurf und Auswahl der Beleuchtungstechnik – Beleuchtungsplanung mit Dialux</li> <li>• Wartung und Instandhaltung</li> <li>• Beleuchtungssteuerung</li> <li>• Gebäudeautomatisierung mit DALI</li> <li>• Tageslichtnutzung</li>   <li>• <i>Physiology of vision</i></li> <li>• <i>Physical basics and photometric quantities</i></li> <li>• <i>Legal and normative framework</i></li> <li>• <i>Interior lighting</i></li> <li>• <i>Outdoor lighting</i></li> <li>• <i>System design and selection of lighting technology - Lighting design with Dialux</i></li> <li>• <i>Maintenance and servicing</i></li> <li>• <i>Lighting control</i></li> <li>• <i>Building automation with DALI</i></li> <li>• <i>Use of daylight</i></li> </ul>

## AIM

# Modul Anlagen- und Infrastrukturmanagement / *Module Plant and Infrastructural Management*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

## Kompetenzerwerb / Competencies

Die Absolventin / Der Absolvent kann die regelkreisbasierenden Subprozesse des Facility Managements erklären und im Schwerpunkt des technischen Facility Managements anwenden. Darüber hinaus ist die Absolventin / der Absolvent in der Lage Anforderungen, die aus den gesetzlichen Bestimmungen heraus erwachsen zu identifizieren und diese in den Subprozessen des Gebäude- und Anlagenmanagements zu berücksichtigen.

*The graduate can explain the control-loop-based sub-processes of facility management and apply them in the focus of technical facility management. Furthermore, graduates are able to identify requirements arising from legal regulations and to take these into account in the sub-processes of building and facility management.*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die Handlungsfelder des strategischen Facility Managements nach EN 15221 benennen sowie deren Bedeutung für das Gebäudemanagement erklären und analysieren. Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage die wesentlichen, wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des infrastrukturellen Gebäudemanagements zu analysieren und daraus strategische / taktische Ziele sowie objekt- und anlagenspezifische Leistungskennzahlen abzuleiten. Darüber hinaus kann die Absolventin / der Absolvent die zum Erreichen der strategischen und taktischen Ziele notwendige Humanressourcenentwicklungsprozesse beschreiben und koordinieren.

*Graduates are able to name the fields of action of strategic facility management according to EN 15221 and to explain and analyse their significance for facility management. Graduates are able to analyse the essential, economic framework conditions of infrastructural facility management and to derive strategic / tactical goals as well as object- and facility-specific performance indicators from them. Furthermore, graduates are able to describe and coordinate the human resource development processes necessary to achieve the strategic and tactical goals.*

## Anlagenmanagement / Technical Plant Management

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267AIM01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelkreisbasierte Subprozesse des Facility Managements auf den Ebenen des strategischen, taktischen und operativen FM</li> <li>• Betreiberverantwortung, Ergebnisorientierte Instandhaltung (Basis: Maintenance Performance Check), Energiemanagement, Nachhaltigkeitsmanagement, Flächenmanagement, Portfoliomanagement</li> <li>• allgemeine Kennzeichnungssystematik im FM</li> </ul>

- Werkzeuge des strategischen, taktischen und operativen-FM Computer Aided Facility Management (CAFM), Schnittstellen zur Gebäudeautomation
- Eingliederung des FM in den BIM-Prozess
- Einführung in die Abwicklung von FM-Projekten
- *Control loop-based sub-processes of facility management at the levels of strategic, tactical and operational FM*
- *Operator responsibility, results-oriented maintenance (basis: Maintenance Performance Check), energy management, sustainability management, space management, portfolio management*
- *General labelling system in FM*
- *Tools of strategic, tactical and operational FM Computer Aided Facility Management (CAFM), interfaces to building automation*
- *Integration of FM into the BIM process*
- *Introduction to the handling of FM projects*

### Infrastrukturmanagement / Infrastructural Facility Management

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267AIM02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Entwicklung und Berufsbild des Facility Managements, FM-Marktanalyse, Einführung und Optimierung ausgewählter Infrastrukturthemen im Facility Management, normative Grundlagen im Facility Management, Ebenenmodell des Facility Managements, PDCA-Zyklus im Facility Management, Systemarchitektur ergebnisorientiertes Facility Management, Wertschöpfung im Facility Management, Verantwortlichkeiten / Leistungsgrenzen (FM-Funktions- und Leistungsmodell), Strategische / Taktische Ziele zur Unterstützung des Kerngeschäftes des FM-Kunden, Objekt- und anlagenspezifische Leistungskennzahlen (SLA's und KPI's) des Betriebes, FM-Kennzahlen und Benchmarking als strategische FM-Leistungsgrundlage, Life-Cycle-Cost Management, Objekt- und anlagenspezifische Zustandskategorien und Schadensklassen, Eingliederung des strategischen FM in das Building Information Modeling (BIM), Datenbanksysteme zur Unterstützung des strategischen Facility Management.</p> <p><i>Development and job profile of facility management, FM market analysis, introduction and optimisation of selected infrastructure topics in facility management, normative basics in facility management, level model of facility management, PDCA cycle in facility management, system architecture result-oriented facility management, value creation in facility management, responsibilities / performance limits (FM function and performance model), Strategic / tactical objectives to support the core business of the FM client, object and facility-specific key performance indicators (SLAs and KPIs) of operation, FM key performance indicators and benchmarking as a strategic</i></p>

*FM performance basis, life cycle cost management, object and facility-specific condition categories and damage classes, integration of strategic FM into Building Information Modelling (BIM), database systems to support strategic facility management.*

# IRE

## Modul Immobilienrecht und Immobilienentwicklung / *Module Real Estate Law and Development*

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin / Der Absolvent kann die Grundlagen des Immobilienrechts erläutern und kann bestehende Verträge bewerten und neue Verträge konzipieren. Darüber hinaus ist die Absolventin / der Absolvent in der Lage Anforderungen die aus den gesetzlichen Bestimmungen heraus erwachsen in Bezug auf das Gebäudemanagements zu identifizieren. Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, mit Fachexperten immobilienrechtliche Fragestellungen zu diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur im Fachbereich weiterzuentwickeln.

*The graduate can explain the basics of real estate law and can evaluate existing contracts and draft new contracts. Furthermore, graduates are able to identify requirements arising from the legal provisions with regard to building management. Graduates are able to discuss real estate law issues with experts and to develop him/herself independently using specialist literature in the field.*

Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage die wesentlichen Phasen einer Immobilienprojektentwicklung und -durchführung beginnend mit Immobilienmarketing, Marktforschung und Standortplanung bis hin zur Inbetriebnahme, Abrechnung, Mängelverfolgung und letztlich der Vermarktung der Immobilie zu erläutern und einzuordnen. Ebenso kennt sie/er verschiedene Umwidmungsvarianten und die kritischen Schnittstellen zu den zuständigen Behörden und erfüllenden Gewerken.

*Graduates are able to explain and classify the essential phases of a real estate project development and implementation, starting with real estate marketing, market research and location planning up to commissioning, accounting, defect tracking and finally the marketing of the real estate. They are also familiar with various rezoning options and the critical interfaces to the responsible authorities and involved trades.*

### Immobilienrecht / *Real Estate Law*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267IRE01
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	Baurecht, Arbeits- und Sozialrecht, Gesellschaftsrecht, Immobilienrecht, Handelsrecht, Umweltrecht – Abfallwirtschaftsgesetz, Energieausweis, Haftung – Gewährleistung, Arbeitsschutz, -sicherheit, -stätten (Arbeitsstättenverordnung und -richtlinien, EU-Richtlinien, EU- und nationale Vorschriften, Ergonomie, Sicherheit), Verträge: Dienstleistungsverträge, Bauverträge, Miet- und Pachtverträge,



	<p>Kaufverträge, Energieverträge, Erstellung und Bearbeitung; Anspruchsverfolgung und –durchsetzung der Immobilienbewirtschaftungsverträge, Grundlagen des Versicherungsrechtes, Prämienberechnung und Schadensabwicklung, Umfang und Gegenstand der Betreiberverantwortung, Pflichtübertragung und Delegation der Betreiberverantwortung, Verantwortliche Beauftragte im Unternehmen, Gesetzliche Grundlagen der Betreiberpflicht; Verletzung der Betreiberpflichten.</p> <p><i>Construction law, labour and social law, corporate law, real estate law, commercial law, environmental law - Waste Management Act, Energy Performance Certificate, liability - warranty, occupational health and safety, workplaces (Workplace Ordinance and Directives, EU Directives, EU and national regulations, ergonomics, safety), contracts: Service contracts, construction contracts, rental and lease contracts, purchase contracts, energy contracts, drafting and processing; prosecution and enforcement of claims of real estate management contracts, basics of insurance law, calculation of premiums and settlement of claims, scope and subject of operator responsibility, transfer of duty and delegation of operator responsibility, responsible representatives in the company, legal basis of operator duty; breach of operator duties.</i></p>
--	--

### Immobilienentwicklung / Real Estate Development

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267IRE02
LV Art <i>Course Type</i>	Integrierte Lehrveranstaltung <i>Integrated Class</i>
Semester	3
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marktforschung, Standortplanung, Förderungen, Wertermittlung, Referenzieren auf Grundlagen der Investitionen, Finanzierung, Amortisation, Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> <li>• Gebäudelebenszyklus, Gebäudetopologie, Nutzertopologie, Genehmigungsverfahren, Ausschreibung, Vergabe, Baustellenüberwachung, Inbetriebnahme, Abrechnung, Übergabe, Dokumentation, Mängelverfolgung, Immobilienmarketing.</li> <li>• <i>Market research, location planning, subsidies, value assessment, referencing to basics of investments, financing, amortisation, profitability calculation</i></li> <li>• <i>Building life cycle, building topology, user topology, approval procedure, tendering, awarding, site supervision, commissioning, billing, handover, documentation, defect tracking, real estate marketing.</i></li> </ul>

# BEM

## Modul Building Energy Management Systems

ECTS gesamt / total: 6 ECTS

### Kompetenzerwerb / Competencies

Die Absolventin / Der Absolvent kann Grundbegriffe der Gebäudeautomation erklären, Komponenten, aktuelle Normen sowie Übertragungs- und Protokollstandards benennen, den Aufbau von Automatisierungssystemen beschreiben und die Schnittstellen zum Gebäudemanagement identifizieren. Sie / Er kann die allgemeine Vorgangsweise bei der Auswahl und Festlegung eines Gebäudeautomationssystems für neue Problemstellungen erläutern und ein vorgeschlagenes oder bestehendes Gebäudeautomationssystem grundlegend analysieren und nachvollziehbar beurteilen. Darüber hinaus kann die Absolventin / der Absolvent vernetzt mit der Regelungstechnik und dem Gebäudemanagement die Gebäudeautomation planen und ein einfaches Automationssystem parametrieren und in Betrieb nehmen. Die Absolventin / Der Absolvent ist in der Lage, mit Fachexperten Fragestellungen zu diskutieren und sich selbst eigenständig unter Nutzung von Fachliteratur im Fachbereich weiterzuentwickeln.

*Graduates are able to explain basic terms of building automation, name components, current standards as well as transmission and protocol standards, describe the structure of automation systems and identify the interfaces to building management. They can explain the general procedure for the selection and specification of a building automation system for new problems and fundamentally analyse and comprehensibly assess a proposed or existing building automation system. Furthermore, graduates are able to plan building automation in a network with control engineering and building management and to parameterise and commission a simple automation system. Graduates are able to discuss issues with experts in the field and to develop him/herself independently using specialist literature in the field.*

### Building Energy Management Systems

LV Nummer Course number	E0267BEM01
LV Art Course Type	Vorlesung Lecture
Semester	4
Lehreinheiten Teaching units	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode Evaluation method	Abschließende Prüfung Final exam
Lehrveranstaltungeninhalte Content	Grundbegriffe der Gebäudeautomatisierung, Normen und Richtlinien. Aufgaben der Gebäudeautomatisierungstechnik in Bezug auf die Regelungstechnik, des Gebäudemanagements und in Bezug auf die Optimierung der Lebenszykluskosten und des Ressourceneinsatzes. Ebenenmodell der Gebäudetechnik, Aufgaben und Anforderungen an die Gebäudeautomation, Kommunikation (Grundlagen der Datenkommunikation, Kommunikationsstandards, Bussysteme, Protokolle), Schnittstellen in der Datenkommunikation, Schnittstellen zu CAFM Systemen, Datenverwaltung (Organisation von Daten, Datenspeicherung, Datenbanken), Human-Machine-Interface (Visualisierung, Bedienung, Alarmierung, Bestätigung), Ausführung von Gebäudeautomationssystemen in der Praxis an Hand ausgewählter

	<p>Beispiele. Begleitend zu den gleichnamigen Lehrveranstaltungen werden ausgewählte praktische Laborübungen durchgeführt.</p> <p><i>Basic terms of building automation, standards and guidelines. Tasks of building automation technology in relation to control technology, building management and in relation to the optimisation of life cycle costs and the use of resources. Level model of building technology, tasks and requirements for building automation, communication (basics of data communication, communication standards, bus systems, protocols), interfaces in data communication, interfaces to CAFM systems, data management (organisation of data, data storage, databases), human-machine interface (visualisation, operation, alarming, confirmation), execution of building automation systems in practice using selected examples. Selected practical laboratory exercises linked to the lectures are carried out.</i></p>
--	---

## Building Energy Management Systems

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267BEM02
LV Art <i>Course Type</i>	Laborübung <i>Laboratory tutorial</i>
Semester	4
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	3 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>In den Laborübungen erfolgt eine praxisorientierte Kompetenzvertiefung der Vorlesungsinhalte. Dazu werden messtechnische Untersuchungen zur energetischen Bewertung von gebäudetechnischen Anlagen mit Hilfe von Monitoring- und Gebäudeautomationssystemen durchgeführt, deren Ergebnisse dokumentiert und nachvollziehbar interpretiert.</p> <p><i>In the laboratory exercises, the contents of the lectures are deepened in a practice-oriented manner. For this purpose, metrological examinations for the energetic evaluation of technical building systems are carried out with the help of monitoring and building automation systems, and their results are documented and interpreted in a comprehensible manner.</i></p>

# MA

## Modul Masterarbeit / *Module Master Thesis*

ECTS gesamt / *total*: 24 ECTS

### Kompetenzerwerb / *Competencies*

Die Absolventin/Absolvent ist in der Lage eigenständig eine wissenschaftliche Arbeit zu einem studienrelevanten Fachgebiet in Deutsch oder Englisch zu verfassen.

*Graduates are able to independently write a scientific paper on a subject relevant to the study programme in German or English.*

### Masterarbeitsbegleitendes Seminar / *Master Thesis Seminar*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267MA01
LV Art <i>Course Type</i>	Seminar
Semester	4
Lehreinheiten <i>Teaching units</i>	30
ECTS	2 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Abhängig von den jeweils gewählten Masterarbeitsthemen erhalten die Studierenden spezifische vertiefende Kompetenzen vermittelt. Vertiefung der Methodenkompetenzen für die Bereiche Gebäude- und Anlagensimulation, Messtechnik und Messdesignentwicklung sowie modellbasierende Messdatenauswertung. Reflexion Masterarbeit: Begleitende Reflexion der Masterarbeit durch Fachexperten.</p> <p><i>Depending on the respective Master's thesis topics chosen, students are taught specific in-depth competences. Deepening of methodological competences for the areas of building and system simulation, measurement technology and measurement design development as well as model-based measurement data evaluation. Reflection on the master's thesis: Accompanying reflection on the master's thesis is done by experts.</i></p>

### Masterarbeit / *Master Thesis*

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267MA02
Semester	4
ECTS	20 ECTS
Bewertungsmethode <i>Evaluation method</i>	Immanenter Prüfungscharakter <i>Continuous assessment</i>
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Erstellung einer eigenständigen, wissenschaftlichen Arbeit aus dem Bereich Gebäudetechnik und Gebäudemanagement.</p> <p><i>Preparation of an independent, scientific paper in the field of building technology and building management.</i></p>

## Masterprüfung / Master Examination

LV Nummer <i>Course number</i>	E0267MA03
Semester	4
ECTS	2 ECTS
Lehrveranstaltungsinhalte <i>Content</i>	<p>Abschließende Prüfung des Fachhochschul-Masterstudienganges: Der Prüfungsteil „Prüfungsgespräch über die durchgeführte Masterarbeit“ wird mit einer Präsentation der Masterarbeit eingeleitet. Nach einleitender Präsentation und anschließendem Prüfungsgespräch über die Masterarbeit erfolgt der Prüfungsteil „Querverbindungen zu relevanten Fächern des Studienplans“.</p> <p><i>Final examination of the Master's degree programme: The examination part "Examination discussion on the master's thesis" is introduced with a presentation of the master's thesis. After the introductory presentation and the subsequent examination discussion on the Master's thesis, the examination part "Cross-connections to relevant subjects of the curriculum" takes place.</i></p>