

Fakultät für Anlagen, Energie- und Maschinensysteme
Modulhandbuch für den Studiengang

Bachelor Energie- und Gebäudetechnik
(dual und Vollzeit)

Studienverlauf des Studiengangs Energie- und Gebäudetechnik – Vollzeit

| Sem. | Modulnr. | Modulbezeichnung | Credits |
|-----------------------|----------|---|-------------|
| 1. | | | |
| | 9B702 | Ingenieurmathematik 1 | 5 |
| | 9B701 | Arbeitstechniken und Projektorganisation | 5 |
| | 9B713 | Bauphysik | 5 |
| | 9B715 | Technische Mechanik | 5 |
| | 9B723 | Elektrotechnik | 5 |
| | 9B718 | CAD | 5 |
| | 9B719 | Projekt „Energie- und Gebäudetechnik“ | 1,5 |
| Credits gesamt | | | 31,5 |
| 2. | | | |
| | 9B708 | Ingenieurmathematik 2 | 5 |
| | 9B731 | Gebäudelasten | 5 |
| | 9B714 | Chemische Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung | 5 |
| | 9B710 | Technische Strömungslehre | 5 |
| | 9B734 | Elektrische Gebäudeausrüstung | 5 |
| | 9B727 | Einführung in die digitale Datenübertragung und Informationstechnologie | 5 |
| Credits gesamt | | | 30 |
| 3. | | | |
| | 9B755 | Anlagenhydraulik | 5 |
| | 9B744 | Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik | 5 |
| | 9B735 | Wärmeübertragung | 5 |
| | 9B718 | Technische Thermodynamik | 5 |
| | 9B743 | Gebäudesystemtechnik | 5 |
| | 9B752 | Sanitärtechnik | 5 |
| Credits gesamt | | | 30 |
| 4. | | | |

| | | | |
|-----------------------|---------|---------------------------------------|-------------|
| | 9B746 | Heiz- und Kühlsysteme 1 | 5 |
| | 9B747 | Raumluftechnik | 5 |
| | 9B748 | Praxisphase | 20 |
| Credits gesamt | | | 30 |
| 5. | | | |
| | 9B758 | Heiz- und Kühlsysteme 2 | 5 |
| | 9B753 | Grundlagen der Gebäudeautomation | 5 |
| | 9B759 | Building Information Modeling | 5 |
| | 9B750 | Gesundheit und Komfort | 5 |
| | 9B760 | TGA-Anlagen | 5 |
| | 9B79ff. | Wahlpflichtmodul 1 | 5 |
| | 9B726 | Interdisziplinäres Projekt | 1,5 |
| Credits gesamt | | | 31,5 |
| 6. | | | |
| | 9B761 | HKSE-Projekt | 5 |
| | 9B766 | Building Performance | 5 |
| | 9B767 | Gebäudesimulation | 5 |
| | 9B768 | Green Building Zertifizierung | 5 |
| | 9B79ff. | Wahlpflichtmodul 2 | 5 |
| | 9B79ff. | Wahlpflichtmodul 3 | 5 |
| Credits gesamt | | | 30 |
| 7. | | | |
| | 9B761 | HKSE-Projekt | 5 |
| | 9B766 | Building Performance | 5 |
| | 9B773 | Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium | 14 |
| | 9B774 | Bachelorseminar | 3 |
| Credits gesamt | | | 27 |

Studienverlauf des Studiengangs Energie- und Gebäudetechnik – dual

| Sem. | M-Nr. | Modulbezeichnung | Credits |
|-----------------------|-------|---|-------------|
| 1. | | | |
| | 9B702 | Ingenieurmathematik 1 | 5 |
| | 9B713 | Bauphysik | 5 |
| | 9B723 | Elektrotechnik | 5 |
| | 9B719 | Projekt „Energie- und Gebäudetechnik“ | 1,5 |
| Credits gesamt | | | 16,5 |
| 2. | | | |
| | 9B708 | Ingenieurmathematik 2 | 5 |
| | 9B731 | Gebäudelasten | 5 |
| | 9B734 | Elektrische Gebäudeausrüstung | 5 |
| Credits gesamt | | | 15 |
| 3. | | | |
| | 9B701 | Arbeitstechniken und Projektorganisation | 5 |
| | 9B715 | Technische Mechanik | 5 |
| | 9B718 | CAD | 5 |
| | 9B735 | Wärmeübertragung | 5 |
| Credits gesamt | | | 20 |
| 4. | | | |
| | 9B710 | Technische Strömungslehre | 5 |
| | 9B727 | Einführung in die digitale Datenübertragung und Informationstechnologie | 5 |
| | 9B714 | Chemische Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung | 5 |
| Credits gesamt | | | 15 |
| 5. | | | |
| | 9B755 | Anlagenhydraulik | 5 |
| | 9B744 | Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik | 5 |
| | 9B718 | Technische Thermodynamik | 5 |

| | | | |
|-----------------------|---------|----------------------------------|-------------|
| | 9B743 | Gebäudesystemtechnik | 5 |
| | 9B752 | Sanitärtechnik | 5 |
| Credits gesamt | | | 25 |
| 6. | | | |
| | 9B746 | Heiz- und Kühlsysteme 1 | 5 |
| | 9B747 | Raumlufttechnik | 5 |
| | 9B79ff. | Wahlpflichtmodul 1 | 5 |
| | 9B726 | Interdisziplinäres Projekt | 1,5 |
| | 9B748 | Praxisphase | 15 |
| Credits gesamt | | | 31,5 |
| 7. | | | |
| | 9B760 | TGA-Anlagen | 5 |
| | 9B753 | Grundlagen der Gebäudeautomation | 5 |
| | 9B759 | Building Information Modeling | 5 |
| | 9B750 | Gesundheit und Komfort | 5 |
| | 9B758 | Heiz- und Kühlsysteme 2 | 5 |
| | 9B748 | Praxisphase | 5 |
| Credits gesamt | | | 30 |
| 8. | | | |
| | 9B761 | HKSE-Projekt | 5 |
| | 9B766 | Building Performance | 5 |
| | 9B767 | Gebäudesimulation | 5 |
| | 9B768 | Green Building Zertifizierung | 5 |
| | 9B79ff. | Wahlpflichtmodul 2 | 5 |
| | 9B79ff. | Wahlpflichtmodul 3 | 5 |
| Credits gesamt | | | 30 |

| | | | |
|-----------------------|-------|---------------------------------------|-----------|
| 9. | | | |
| | 9B761 | HKSE-Projekt | 5 |
| | 9B766 | Building Performance | 5 |
| | 9B773 | Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium | 14 |
| | 9B774 | Bachelorseminar | 3 |
| Credits gesamt | | | 27 |

Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang Energie- und Gebäudetechnik

| 1. Semester | 2. Semester | 3. Semester | 4. Semester | 5. Semester | 6. Semester | 7. Semester |
|---|--|--|--|---|---|--|
| <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Ingenieurmathematik 1 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Arbeitstechniken und Projektorganisation 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Bauphysik 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Technische Mechanik 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Elektrotechnik 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> CAD 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> Projekt Energie- und Gebäudetechnik 1,5 Credits </div> | <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Ingenieurmathematik 2 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Gebäudelasten 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Chemische Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Technische Strömungslehre 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Elektrische Gebäudeausrüstung 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> Einführung in die digitale Datenübertragung und Informationstechnologie 5 Credits </div> | <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Anlagenhydraulik 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Wärmeübertragung 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Technische Thermodynamik 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Gebäudesystemtechnik 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> Sanitärtechnik 5 Credits </div> | <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Heiz- und Kühlsysteme 1 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Raumluftechnik 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> P R A X I S P H A S E 20 Credits </div> | <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Heiz- und Kühlsysteme 2 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Grundlagen der Gebäudeautomation 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Building Information Modeling 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Gesundheit und Komfort 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> TGA-Anlagen 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Wahlpflichtmodul 1 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> Interdisziplinäres Projekt 1,5 Credits </div> | <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> HKSE-Projekt 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Building Performance 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Gebäudesimulation 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Green Building Zertifizierung 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Wahlpflichtmodul 2 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> Wahlpflichtmodul 3 5 Credits </div> | <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> HKSE-Projekt 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Building Performance 5 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium 14 Credits </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> Bachelorseminar 3 Credits </div> |
| Credits gesamt 31,5 | Credits gesamt 30 | Credits gesamt 30 | Credits gesamt 30 | Credits gesamt 31,5 | Credits gesamt 30 | Credits gesamt 27 |

Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang Energie- und Gebäudetechnik dual

| 1. Semester | 2. Semester | 3. Semester | 4. Semester | 5. Semester | 6. Semester | 7. Semester | 8. Semester | 9. Semester |
|---|---|---|---|--|--|--|--|---|
| <p>Ingenieur-mathematik 1 5 Credits</p> <p>Bauphysik 5 Credits</p> <p>Elektrotechnik 5 Credits</p> <p>Projekt Energie- und Gebäudetechnik 1,5 Credits</p> | <p>Ingenieur-mathematik 2 5 Credits</p> <p>Gebäudelasten 5 Credits</p> <p>Elektrische Gebäude-ausrüstung 5 Credits</p> | <p>Arbeitstechniken und Projektorga-nisation 5 Credits</p> <p>Technische Mechanik 5 Credits</p> <p>CAD 5 Credits</p> <p>Wärme-übertragung 5 Credits</p> | <p>Technische Strömungslehre 5 Credits</p> <p>Einführung in die digitale Daten-übertragung und Informations-technologie 5 Credits</p> <p>Chemische Grundlagen der Technischen Gebäude-ausrüstung 5 Credits</p> | <p>Anlagenhydraulik 5 Credits</p> <p>Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik 5 Credits</p> <p>Technische Thermodynamik 5 Credits</p> <p>Gebäude-systemtechnik 5 Credits</p> <p>Sanitärtechnik 5 Credits</p> | <p>Raumlufttechnik 5 Credits</p> <p>Heiz- und Kühlsysteme 1 5 Credits</p> <p>Interdisziplinäres Projekt 1,5 Credits</p> <p>Wahlpflichtmodul 1 5 Credits</p> <p>Praxisphase 15 Credits</p> | <p>TGA-Anlagen 5 Credits</p> <p>Grundlagen der Gebäude-automation 5 Credits</p> <p>Building Information Modeling 5 Credits</p> <p>Gesundheit und Komfort 5 Credits</p> <p>Heiz- und Kühlsysteme 2 5 Credits</p> <p>Praxisphase 5 Credits</p> | <p>HKSE-Projekt 5 Credits</p> <p>Building Performance 5 Credits</p> <p>Gebäude-simulation 5 Credits</p> <p>Green Building Zertifizierung 5 Credits</p> <p>Wahlpflichtmodul 2 5 Credits</p> <p>Wahlpflichtmodul 3 5 Credits</p> | <p>HKSE-Projekt 5 Credits</p> <p>Building Performance 5 Credits</p> <p>Bachelorarbeit und Bachelor-kolloquium 14 Credits</p> <p>Bachelorseminar 3 Credits</p> |
| Credits gesamt 16,5 | Credits gesamt 15 | Credits gesamt 20 | Credits gesamt 15 | Credits gesamt 25 | Credits gesamt 31,5 | Credits gesamt 30 | Credits gesamt 30 | Credits gesamt 27 |

| | |
|--|-----------------------|
| | Teubner Verlag (2011) |
|--|-----------------------|

| | |
|--|--|
| | Papula, L.; Mathematische Formelsammlung für Ing. u. Naturwissenschaftler, Teubner Verlag (2006) |
|--|--|

| | |
|--|--|
| Modulnummer 9B101 / 9B201 / 9B301 / 9B406 / 9B501 / 9B601 / 9B701 / 9B801 | Modulbezeichnung Arbeitstechniken und Projektorganisation |
| Credits | 5 |
| Verantwortliche | Frau Mengen, M. A. |
| Dozenten | Frau Mengen, M. A., N.N. |
| Modulziele | Die Studierenden identifizieren die für sie individuell passenden Arbeitstechniken, so dass sie effizient studieren können. Sie erklären, was mit dem Begriff „lebenslanges Lernen“ gemeint ist und adaptieren diesen Ansatz für die eigene berufliche Zukunft. Sie erklären, wie ein einfaches Projekt strukturiert wird und wie Zeit, Personal und Ressourcen eingeplant werden. Die Studierenden wenden grundlegende Arbeitstechniken bei der Nutzung von Standard-Office-Software an. Sie initiieren einen Ideenfindungsprozess, nehmen daran teil und begleiten und bewerten Lösungsansätze. Sie recherchieren Fachinformationen in einschlägigen Datenbanken, werten diese aus, interpretieren sie, auch im Kontext ihrer eigenen Arbeit, und verschriftlichen die Ergebnisse im Rahmen der wissenschaftlichen Formalkriterien und dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse. Die Studierenden wenden Grundzüge des Projektmanagement an, kalkulieren und planen Ecktermine vorwärts und rückwärts, verfügen über die Grundlage, ihr eigenes Verhalten als Mitglied eines Projektteams zu reflektieren, organisieren selbstständig ihren Lern- und Arbeitsprozess und drücken sich in der schriftlichen Formulierung klar und eindeutig aus. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Lerntechniken • Teamarbeit • Projektorganisation • Ideenfindungsprozess • Ideenbewertung • Informationsbeschaffung |

| | |
|------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B713 | Bauphysik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. nat. Goeke |
| Dozent | Prof. Dr. rer. nat. Goeke |
| Modulziele | Die Studierenden kennen und verstehen wichtige Zusammenhänge der physikalischen Grundlagen mit Bezug auf die Gebäudetechnik. Das Modul trägt zur fachspezifischen und außerfachlichen Problemlösungskompetenz bei, denn die Studierenden sind in der Lage ein naturwissenschaftliches physikalisches Problem zu formulieren und in mathematische Gleichungssysteme umzusetzen, welche durch Anwendung mathematischer Verfahren zur quantitativen Lösung führen. Die Studierenden erlernen analytischen Fähigkeiten durch selbstständiges Lösen unbekannter naturwissenschaftlicher Probleme. Die Studierenden sind in der Lage, bauphysikalische Phänomene zu verstehen und zu berechnen. Des Weiteren können sie einfache Problemstellungen für die Technische Gebäudeausrüstung aus den Bereichen Wärme, Schall und Strahlung erkennen und lösen. |
| Modulinhalte | <p>Einführung Allgemeine Grundlagen, Kinematik, Energie, Fehlerrechnung</p> <p>Wärme Grundlagen der Wärmeleitung, Wärmekonvektion und Wärmestrahlung</p> <p>Energietransport und Umwandlung, Energiebilanzen Thermisches Verhalten von Räumen, Wärmebrücken, Wärmeleitung in Bauteilen, Mechanismus der Wärmespeicherung, Wärmedämmstoffe und -systeme im Vergleich</p> <p>Schall Akustische Grundbegriffe, Raumakustik, Luft- und Trittschalldämmung Akustische Phänomene, Straßenverkehrslärm, Installationsgeräusche</p> |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|-----------|---------|-------|---------|---------------------|---------|------------------------|---------|
| | <p>Strahlung Strahlung und Wärme, Strahlungsleistung, Sonne und Himmel, Sonnenstand, Besonnungsdauer</p> <p>Feuchte Relative Luftfeuchte, Wasserdampfgehalt der Luft, Wasserdampfpartialdruck, Tautemperatur, Diffusionswiderstand, Vermeidung von Oberflächentauwasser</p> | | | | | | | | |
| Lehrmethoden | Vorlesung, Übung, Praktikum | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur (120 Min.) | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | Keine | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Exkursion/Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> <p>Es wird erwartet, dass die Studierenden die Aufgabenblätter zeitnah zu den Übungen bearbeiten. Je nach Schwierigkeitsgrad und Verständnis wird erwartet, dass die Aufgabenblätter 4-6 Wochen später nochmals auf Verständnis geprüft werden. Dies dient der eigenen Lernkontrolle, ob die Erreichung der einzelnen Lernziele auch stattfindet oder ob ein stärkeres Engagement notwendig ist.</p> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 15 Std. | Exkursion/Praktikum | 15 Std. | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Exkursion/Praktikum | 15 Std. | | | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B1 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | Keine | | | | | | | | |

| | |
|------------------|--|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B715 | Technische Mechanik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Benke |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Benke |
| Modulziele | Die Studierenden können die an statischen Systemen und Elementen wirkenden Kräfte und Momente sowie die daraus resultierenden Spannungen ermitteln, um unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften Bauteile auslegen zu können und die Funktionssicherheit zu gewährleisten. Das Modul fördert die analytischen Fähigkeiten durch selbstständiges Lösen unbekannter Probleme. |
| Modulinhalte | <p>Die Lehrveranstaltung vermittelt Basiskenntnisse der Statik, der Schwerpunktslehre, der Reibungs- und Festigkeitslehre:</p> <p><u>Statik (27%):</u></p> <p>Für zentrale und allgemeine Kräftesysteme werden rechnerische und zeichnerische Methoden zur Ermittlung der Kräfte und Momente an starren statischen Systemen behandelt.</p> <p><u>Schwerpunktslehre (13%):</u></p> <p>Ermittlung der Flächen- und Linienschwerpunkte, Bestimmung der Gleichgewichtslagen, sowie der Standsicherheit</p> <p><u>Reibungslehre (13%):</u></p> <p>Gleit- und Haftreibung auf der schiefen Ebene und an Maschinenteilen</p> <p><u>Festigkeitslehre (47%):</u></p> <p>Ermittlung der Spannungen nach den Beanspruchungsarten Zug, Druck/Flächenpressung, Schub, Biegung und Torsion, sowie der Vergleichsspannungen aus zusammengesetzten Beanspruchungsarten. Bauteilauslegung unter Berücksichtigung der spezifischen Materialeigenschaften (Festigkeit, Geometrie), sowie Durchführung des</p> |

| | |
|------------------------------|--|
| | Spannungs- und Sicherheitsnachweises |
| Lehrmethoden | Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit |
| Leistungsnachweis | Klausur (120 Min.) |
| Empfohlene Voraussetzungen | Keine |
| Workload (30 Std./Credit) | 150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Übung / Gruppenarbeit 30 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B1 |
| Empfohlene Literatur | Böge, A.; Böge, W.; Technische Mechanik, Springer Verlag (2015) |

| | |
|----------------------|---|
| Empfohlene Literatur | Springer, G.; Fachkunde Elektrotechnik, Europa-Lehrmittel Verlag (Aktuelle Auflage) Nourney; Vollmer; Linse: Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Verlag |
|----------------------|---|

| | |
|------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B718 | CAD |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Cousin |
| Dozent | Oliver Sturm M.Eng. |
| Modulziele | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauzeichnungen und Anlagenschemata und deren Symboliken lesen und deren Bedeutung für die Gebäudetechnik interpretieren • Gebäudetechnik-spezifische Zeichnungen (Grundrisse, Schnitte, Isometrie und Schemata) aller Gewerke lesen und erstellen • aus Grundriss- und Schnittdarstellungen räumliche Darstellungen ableiten und konstruieren, • skizzenhaft technische Sachverhalte / Problemstellungen darstellen • mittels CAD gebäudetechnischen Anlagen in Grundriss, Schnitt, Schema und Isometrie (perspektivisch) darstellen. <p>Sie kennen die grundlegenden CAD Editierbefehle zum Erstellen von 2- und 3D Zeichnungen.</p> |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des technischen Zeichnens • Papier – Endformate, Faltungen von Zeichnungen, Maßstäbe • Linienarten / Strichstärken, Schriftköpfe, Bemaßung • Arbeiten mit Bauzeichnungen • Projektionsarten von Bauzeichnungen (Grundriss / Ansicht) • Schnittdarstellungen in Bauzeichnungen • Bemaßung von Bauzeichnungen • Wand und Deckendurchbrüche • Lesen von Bauzeichnungen (Symbole, Schraffuren, etc.) <p>Technisches Zeichnen in der Gebäudetechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symboliken in der Heizungs,- Klima- und Sanitärtechnik • Symboliken in der Mess- und Regelungstechnik • Grundrissdarstellungen • Isometrische Darstellung der Gewerke (Rohrisometrie, Lüftungsiso- |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-----------------------|---------|
| | <p>metrie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strangschema, Lüftungsschema, Trassenpläne, Schlitz- und Durchbruchpläne • Anlagenschemata verschiedener gebäudetechnischer Anlagen (Regelschema, etc.) <p>AutoCAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundfunktionen von AutoCAD • Umgang mit Layersteuerung • Erstellen von 2D- (Bau-) Zeichnungen • normgerechtes Beschriften und Bemaßen von Zeichnungen • maßstabsgetreues Plotten von Zeichnungen • Erstellung und Modellierung von 3D Objekten (Gebäuden) <p>Planungswerkzeuge für die Gebäudeautomation, z.B. TRIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • TRIC Aufbau • Anlagenbild aus Einzelblöcken erstellen • Erstellen von Funktionslisten • Erstellen von Stücklisten | | | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Praktikum | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur (90 Min.), Praktikum mit Anerkennung ohne Note | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | keine | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 15 Std. | Übung | 30 Std. | Praktikum | 15 Std. | Vor-und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 15 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B1 | | | | | | | | |

| | |
|----------------------|--|
| Empfohlene Literatur | Ihle, C.; Bader, R.; Golla, M.; Tabellenbuch Sanitär, Heizung, Klima/Lüftung, Bildungsverlag EINS (2014) Sommer, W.; AutoCAD 2013 und LT 2013: Zeichnungen, 3D-Modelle, Layouts, Verlag Markt und Technik (2012) TRIC Softwarehandbuch |
|----------------------|--|

| | |
|------------------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B719 | Projekt „Energie- und Gebäudetechnik“ |
| Credits | 1,5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Cousin |
| Dozent/inn/en | Dozentinnen und Dozenten des Studiengangs Energie- und Gebäudetechnik |
| Modulziele | Die Studierenden kennen Fragestellungen, die von Ingenieurinnen und Ingenieuren der Energie- und Gebäudetechnik bearbeitet werden. Sie nennen und beschreiben die Aufgabenfelder. Sie planen ein ingenieurtechnisches Projekt im arbeitsteiligen Team und führen es durch. Dabei wenden die Studierenden Methoden des Projektmanagements an und organisieren sich in ihrem Team. Sie dokumentieren das Projekt und stellen die Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation vor. |
| Modulinhalte | Optimierung und Entwicklung von TGA Komponenten Anlagensicherheit |
| Lehrmethoden/-formen | Projekt |
| Leistungsnachweis | Aktive Teilnahme (bestanden/nicht bestanden) |
| Empfohlene Voraussetzungen | Modul „Arbeitstechniken und Projektorganisation“, Sem. B1; parallele Belegung |
| Workload (30 Std./Credit) | 45 Std./1,5 Credits Projektarbeit 45 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B1, Projektwoche |
| Empfohlene Literatur | Kraus, O., E. (Hrsg.); Managementwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer (2010) |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|---------|-------|---------|------------------------|---------|
| Modulnummer | Modulbezeichnung | | | | | | |
| 9B731 | Gebäudelasten | | | | | | |
| Credits | 5 | | | | | | |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Sommer | | | | | | |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Sommer | | | | | | |
| Modulziele | Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur Bestimmung der Lasten entsprechend den Regeln der Technik für die Bereiche Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik sowie Elektrische Verbrauchswerte unter Beachtung der Anforderungen der gesetzlichen Vorgaben sowie Berücksichtigung der Maßnahmen zur rationellen Energieverwendung. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Entwicklung von Kennzahlen. Sie gewinnen ein Gesamtverständnis für die Zusammenhänge zwischen Fassadengestaltung, Nutzung und Energiekonzept. Die Studierenden können Anlagen zur Wärme- und Kälteerzeugung auslegen. | | | | | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 • Kühllastberechnung nach VDI 2078 • Sanitärlasten nach DIN 1988, DIN 1986 <p>Anhand eines Projekts werden u.a. die Vorgehensweisen bei der Ermittlung von</p> <ul style="list-style-type: none"> – Heiz- und Kühllast – Elektrische Verbrauchswerte – Warmwasserbedarf, Trinkwasser und Abwasser <p>aufgezeigt und die Lasten exemplarisch ermittelt.</p> <p>Kennzahlen für die einzelnen Bereiche werden entwickelt.</p> | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur (60 Min.) | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | Keine | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | 150 Std./5 Credits | | | | | | |
| | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 30 Std. | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | |
| Übung | 30 Std. | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | |

| | |
|-----------------------|--|
| Empfohlene Einordnung | Semester B2 |
| Empfohlene Literatur | Recknagel, Sprenger, Schrameck; Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik; Oldenbourg Wissenschaftsverlag Aktuelle Auflage Rietschel, H.; Esdorn, H.; Raumklimatechnik, Springer Verlag (1994) Normen: EnEV, DIN EN 12831, VDI 2078, DIN 4708 |

| | |
|-----------------|--|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B714 | Chemische Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung |
| Credits | 5 |
| Verantwortliche | Prof. Dr.-Ing. Kähm |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Kähm |
| Modulziele | <p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen des Aufbaus von chemischen Verbindungen • einige Stoffgruppen und Reaktionstypen • endotherme und exotherme Vorgänge in chemischen und physikalischen Abläufen • Zusammensetzung von einigen Brennstoffen <p>Die Studierenden verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Wasserdesinfektion und Wasserenthärtung • Wärmegewinnung aus Verbrennungsreaktionen <p>Die Studierenden können für praktisch orientierte Anwendungen der TGA entsprechende Mengen an Chemikalien und Reaktionsprodukten berechnen.</p> |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Atom- und Molekülaufbau. Elektronenkonfiguration der Elemente als Grundlage des Reaktionsverhaltens • chemische Bindungen und Bindungsenthalpie • Struktur und Logik des Periodensystems • chemische Reaktionen: Stöchiometrie, einige Reaktionstypen, Gleichgewicht und Verschiebung von Gleichgewichten, • Stoffgruppen der anorganischen Chemie, u.a. Säuren/Basen, pH-Wert • thermisches Verhalten von Reaktionen und physikalischen Mischungen • physikalische und chemische Eigenschaften einiger Metalle, Korrosion • Wasser: Wasserkreislauf, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht, Desinfektion und Kesselspeisewasseraufbereitung |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Modulnummer 9B510 / 9B610 / 9B710 | Modulbezeichnung Technische Strömungslehre |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Cousin |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Cousin |
| Modulziele | <p>Die Studierenden verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Phänomene und Zusammenhänge (Ursachen und Wirkungen) der Strömungsmechanik • einfache Anlagenschemata und -symbole in Fluidsystemen <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die gelernten Grundlagen auf typische Aufgabenstellungen aus der Ingenieurpraxis übertragen (dimensionieren, berechnen u. beurteilen) • Energiezustände und Energiewandlung in adiabaten Strömungen ermitteln und beurteilen • Drücke, Volumenströme und Strömungsgeschwindigkeit in leitungsgebundenen Anlagen berechnen und messen • Strömungskräfte auf Festkörper ermitteln (z.B. Rohr/Kanalhalterungen, Kräfte auf Behälterwände), • Druckverluste in Strömungen berechnen (Rohr- und Kanalsysteme) • Diagramme und Tabellen interpretieren und bewerten (u.a. Fluideigenschaften, Verlustbeiwerte) • Versuchsberichte arbeitsteilig im Team anfertigen und einfache Messergebnisse auswerten. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • fluiddynamische Stoffeigenschaften • Grundlagen der Hydrostatik (Druckverteilung, Auftrieb, Wandkräfte, Druckmessung) • Durchfluss, Kontinuität, Energiegleichung idealer und realer inkompressibler Fluide (Anwendungsbeispiele, u.a. Volumenstrommessung Blende/Venturi/Prandl-Sonde) • Strömungsformen und Strömungsprofile in Rohrleitungen (laminar, turbulent) • Ähnlichkeitskennzahlen (Re, Fr, Ma) |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-----------------------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Turbulenz und Strömungsgrenzschicht (Grundlagen) • Energieverluste (Dissipation durch Reibung und Turbulenz) • Druckverlust und Strömungswiderstände in Leitungen und Kanälen (Moody-Diagramm und Einzelwiderstandsbeiwerte, Anlagenkennlinie; Ersatzwiderstand in Reihen- und Parallelschaltungen) • Strömungsberechnung in offenen Gerinnen • Strömungsimpuls & Strömungskräfte (Kraft-Impulsstrom- Bilanzen an Beispielen) • Widerstand und Auftrieb umströmter Körper | | | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Praktikum | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur, Praktikumsbericht ohne Note | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1</p> <p>„Bauphysik“, Sem. B1</p> | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 15 Std. | Praktikum | 15 Std. | Vor-und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 15 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B2 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Bohl, W.; Elmendorf, W.; Technische Strömungslehre, Vogel-Verlag (2005)</p> <p>Wagner, W.; Strömung und Druckverlust, Vogel-Verlag (2012)</p> <p>Böswirth, L.; Bschorer, S.; Technische Strömungslehre, Vieweg+Teubner-Verlag (2011)</p> <p>Sigloch, H.; Technische Fluidmechanik, Springer- Verlag (2011)</p> <p>Prandtl, L.; Oswatitsch, K.; Wighardt K: Führer durch die Strömungslehre; Vieweg-Verlag (1969)</p> | | | | | | | | |

| | |
|----------------------|--|
| Modulnummer 9B727 | Modulbezeichnung Einführung in die digitale Datenübertragung und Informations- technologie |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. nat. Müller |
| Dozent | N.N. |
| Modulziele | Die Studierenden verstehen Grundlagen verbreiteter Informationstechnologien und können diese für ausgewählte Anwendungen der Gebäudetechnik anwenden. Hierzu verstehen die Studierenden Grundlagen der digitalen Kommunikation und Datenübertragung, das Prinzip der Objektorientierung und grundlegende Beschreibungsmittel für die Strukturierung von Informationen, Grundzüge einer Programmiersprache und verbreitete Schnittstellentechnologien. Sie sind in der Lage Ursachen von Störungen und Übertragungsfehlern in der digitalen Datenübertragung zu identifizieren und zu analysieren und können einfache Anwendungen in der Gebäudetechnik mit Hilfe einer Programmiersprache programmieren. |
| Modulinhalte | <p>Grundlagen der digitalen Kommunikation und Datenübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> • analoge und digitale Signale, Umwandlung von analogen und digitalen Signalen • Übertragungsverfahren und verbreitete Übertragungsmedien • Codierung von Zahlen und Zeichen, Methoden der Datensicherung • Analyse und Ursachen von Störungen und Übertragungsfehlern <p>Objektorientierung und Beschreibungsmittel für Informationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • UML-Modellierung • Abstraktion und Vererbung • Klassen und Instanzen, Datenkapselung <p>Programmierung in verbreiteten Programmiersprache</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ANSI C und Umsetzung der objektorientierten Programmierung • Anwendung auf einfachen Aufgabenstellungen aus der Gebäude- |

| | |
|------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B755 | Anlagenhydraulik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Cousin |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Cousin |
| Modulziele | <p>Die Studierenden kennen und verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • erforderliche Komponenten für anlagenhydraulische Systeme • die Bedeutung der Anlagenhydraulik für einen stabilen Betrieb • Pumpen-, Ventilator- und Ventilkennlinien • Aufbau und Betriebsverhalten von Pumpen und Ventilatoren sowie deren Regelungsarten • Effizienzklassifizierung von Heizungspumpen. <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltschemata von hydraulischen Schaltungen zeichnen und interpretieren • Leitungsnetze dimensionieren, d.h. Druckverlustberechnungen zu offenen Strangschemata durchführen (Heizung, Raumlufttechnik, Sanitärinstallation) • einen hydraulischen Abgleich rechnerisch durchführen • Druckverlauf-Diagramme in einem hydraulischen System mit Höhendifferenzen zeichnen und die zugehörige Druckhaltung konzipieren • Pumpen und Ventilatoren dimensionieren und auswählen • das Teillastverhalten von Wärmeaustauschern in hydraulischen Heizkreisläufen berechnen und beurteilen • hydraulische Bypass-Schaltungen auswählen (→ Kombination mit Modul „Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“). |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-----------------------|---------|
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Eigenschaften und Betriebsverhalten hydraulische Systemkomponenten (Pumpen, Ventilatoren, Ventile, 3-Wege-Mischer, 4-Wege-Mischer, hydraulische Weiche, Druckminderer, Sicherheitsventile, Wasserstrahlpumpe, Wärmeübertrager) • Systemdarstellung und -analyse (Druckhaltung, Lagedruck, thermischer Auftrieb-Schweredruck, Druck-Weg-Diagramme) • Systemverhalten (hydraulischer Abgleich, Ventilautorität) • Berechnungsverfahren für vernetzte Systeme (Auslegung im Nennlastbetrieb, Teillastbetrieb) • Druckverlustberechnungen • Hydraulische Auslegung von Pumpen und Ventilatoren (Kennfelddimensionierung, Kavitation-NPSH, Reihen- und Parallelschaltung) • Druckluftsysteme (inkompressible Strömungen) | | | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Praktikum | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur, Praktikumsbericht (unbenotet) | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1</p> <p>„Technische Strömungslehre“, Sem. B2</p> <p>„Technische Thermodynamik“, Sem. B3; parallele Belegung</p> | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 20 Std. | Praktikum | 10 Std. | Vor-und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 20 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 10 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B3 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Burkhardt, W.; Kraus, R.; Projektierung von Warmwasserheizungen Deutscher Industrieverlag (2011)</p> <p>Bohl, W.; Elmsdorf, W.; Strömungsmaschinen Band 1, Vogel-Verlag (2008)</p> <p>Bohl, W.; Strömungsmaschinen Band 2, Vogel-Verlag (2012)</p> <p>Kalide, W.; Sigloch, H.; Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, Carl Hanser-Verlag (2010)</p> <p>Hydraulik in der Gebäudetechnik, Siemens Building Technologies</p> | | | | | | | | |

| | |
|--|----------------------------------|
| | Hydraulische Grundsaltungen, L&G |
|--|----------------------------------|

| | |
|--|----------------------|
| | VDI-2073, VDMA-24199 |
|--|----------------------|

| | |
|------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B744 | Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. nat. Müller |
| Dozent | Prof. Dr. rer. nat. Müller |
| Modulziele | <p>Die Studierenden verstehen den Vorgang des Messens, die Behandlung von Messfehlern, sowie die gängigen Messverfahren in der Gebäudetechnik. Sie sind in der Lage, geeignete Messverfahren für Anwendungen der Gebäudetechnik auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>Im Bereich der Regelungstechnik sind die Studierenden in der Lage eine gebäudetechnische Anlage aus einer regelungstechnischen Perspektive zu analysieren und - basierend auf diesen Untersuchungen - eine stabile und optimierte Regelung zu entwerfen und in Betrieb zu nehmen.</p> <p>Hierzu verstehen die Studierenden die Mittel zur Beschreibung von regelungstechnischen Aufgaben, charakteristische Kennlinien, Größen und Verhalten von Regelkreisgliedern, Eigenschaften und Verhalten von stetigen und unstetigen Reglern, Regelkreise und deren stationäres und dynamisches Verhalten.</p> |
| Modulinhalte | <p>Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Messfehler, statistische Auswertung von Ergebnissen • Messverfahren • Temperatur (Widerstand, Thermoelement) • Durchfluss (Ultraschall, MID, Wirbel, Oval-/Turbinenrad, Ringkolben) • Wärme • Druck, Differenzdruck • Füllstand (Druck, kapazitiv, Grenzwert) • Analyse: Feuchte (Hygrometer, kapazitiv), Flüssigkeit (Leitfähigkeit, pH, Trübung), Luftqualität (CO₂) <p>Regelungstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibungsmittel von regelungstechnischen Aufgaben (Anlagenschema, Signalfussplan, Übertragungsglieder) • Kennlinien von Regelstrecken, Ermittlung von charakteristischen Streckengrößen |

| | |
|------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und Verhalten von Reglern • Regelkreise und deren Verhalten (Güte, Stabilität, Optimierung), Auswahl und Einstellregeln für Regler, Erweiterte Regelkreisschaltungen • Einordnung und Implementierung von Regelungsaufgaben in der digitalen Gebäudeautomation |
| Lehrmethoden | Vorlesung, Übung, Praktikum |
| Leistungsnachweis | Klausur (90 Min.) |
| Empfohlene Voraussetzungen | Module „Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1 „Bauphysik“, Sem. B1 „Elektrotechnik“, Sem. B1 „CAD“, Sem. B1 „Ingenieurmathematik 2“, Sem. B2 „Technische Strömungslehre“, Sem. B2 „Chemische Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung“, Sem. B2 |
| Workload (30 Std./Credit) | 150 Std./5 Credits Vorlesung 30 Std. Übung 15 Std. Praktikum 15 Std. Vor-und Nachbereitung 90 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B3 |
| Empfohlene Literatur | Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik; Steuerungs- und Regelungstechnik für die Versorgungstechnik, VDE-Verlag (2010) Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik; Messtechnik in der Versorgungstechnik, Springer-Verlag (aktuelle Auflage) |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|---------|-------|---------|-----------|--------|------------------------|---------|
| Modulnummer 9B735 / 9B418 | Modulbezeichnung Wärmeübertragung | | | | | | | | |
| Credits | 5 | | | | | | | | |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Hausmann | | | | | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr.-Ing. Hausmann, Dr.-Ing. Dibowski | | | | | | | | |
| Modulziele | <p>Nach Abschluss des Moduls wenden die Studierenden die Grundlagen der Wärmeübertragung auf beispielhafte Situationen an, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Wärmetransportmechanismen erkennen und festlegen - die in der Lehrveranstaltung besprochenen Formeln zur Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung einsetzen - Verfahren zur Berechnung von Wärmeübertragern nutzen <p>, um später eigene Projekte mit Erscheinungen der Wärmeübertragung zu berechnen und Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten.</p> | | | | | | | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung und Grundlagen • Wärmeleitung in ruhenden Stoffen (stationär und instationär) • Erzwungene Konvektion • Freie Konvektion • Kondensation und Verdampfung • Strahlung • Wärmeübertrager | | | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übungen, Praktikum | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur (90 Min.) | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Bauphysik“, Sem. B1</p> <p>„Technische Strömungslehre“, Sem. B2</p> <p>„Ingenieurmathematik 2“, Sem. B2</p> | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">24 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">6 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 24 Std. | Praktikum | 6 Std. | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 24 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 6 Std. | | | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |

| | |
|-----------------------|--|
| Empfohlene Einordnung | Semester B3 |
| Empfohlene Literatur | <p>VDI e.V.(Hrsg.); VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag, Aktuelle Auflage</p> <p>Wärmeübertragung – Grundlagen und Praxis; Peter von Böckh, Thomas Wetzel / Springer Verlag/ 2014 / 5te Auflage</p> <p>Herwig, H. ; Moschallski, A.; Wärmeübertragung: Physikalische Grundlagen – Illustrierende Beispiele Vieweg+Teubner Verlag (2009)</p> |

| | |
|-------------------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B118 / 9B218 / 9B318 / 9B718 | Technische Thermodynamik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Rögner |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Rögner |
| Modulziele | Die Studierenden können thermodynamische Analysen an Systemen der Energie- und Verfahrenstechnik durchführen. Sie können Zustandsänderungen für geschlossene und offene Systeme sowie bei verfahrenstechnischen Prozessen berechnen. Sie können Energiewandlungsprozesse unter Berücksichtigung des Einflusses auf die Umwelt bewerten. Sie können das h-s-, das T-s-, das log p-h- und das h-x-Diagramm anwenden. Weiterhin können die Studierenden zweckmäßige Systemgrenzen einführen und Massen-, Energie- und Entropiebilanzen erstellen. Sie haben sich mit der Gedankenwelt, den Ansätzen und den Prinzipien der Technischen Thermodynamik beschäftigt und können diese Prinzipien beschreiben. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Grundlagen der Thermodynamik • Hauptsatz der Thermodynamik • Thermische Zustandsgleichungen idealer und realer Gase (van-der-Waals Gas) • Zustandsänderungen, Gasarbeit, Technische Arbeit • Kalorische Zustandsgleichungen, Innere Energie, Enthalpie • Spezifische Wärmekapazität • Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie, Kreisprozesse • Carnot-Prozess, Gasturbinen-Prozess • Phasendiagramm reiner Stoffe, Clausius-Clapeyron'sche Gleichung • Thermodynamik des Dampfes, Kraftwerksprozesse • Erzeugung tiefer Temperaturen, Kältekreisprozesse, Wärmepumpen • Feuchte Luft • Strömung von Wasserdampf im h-s-Diagramm, Fanno-Kurven, Schallgeschwindigkeit • Verbrennungsprozesse |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung |
| Leistungsnachweis | Klausur |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|
| Modulnummer | Modulbezeichnung | | | | | | |
| 9B743 | Gebäudesystemtechnik | | | | | | |
| Credits | 5 | | | | | | |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema | | | | | | |
| Dozent | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema | | | | | | |
| Modulziele | Die Studierenden erlernen in Theorie und Praxis die für die elektrische Versorgung und Kommunikation im Gebäude erforderlichen Kenntnisse und Zusammenhänge. An Praxisbeispielen lernen sie die Funktionalität von Steuerungen über Bussysteme. | | | | | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Topologie von Bussystemen • Mehrebenenstruktur des KNX • Linien- und Bereichskoppler • Linienverstärker • Erzeugung der Hilfsspannungsversorgung • Übertragung der Kommunikationsdaten • Energieversorgung und Kommunikationsübertragung über ein gemeinsames Bussystem • KNX- Technologie • Kollisionsverhinderung • Adressierung der Teilnehmer • zeitlicher Ablauf der Datenübertragung • physikalische und logische Adressierung • Komponenten des KNX-Netzwerkes • Baugruppen und Spezifikationen • Kommunikationsobjekte | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Praktikum | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur (120 Min.), Praktikumsberichte | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | Modul „Elektrische Gebäudeausrüstung“, Sem. B2 | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | 150 Std./5 Credits <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">15 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 15 Std. | Praktikum | 15 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | |
| Praktikum | 15 Std. | | | | | | |

| | |
|-----------------------|--|
| | Vor- und Nachbereitung 90 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B3 |
| Empfohlene Literatur | KNX: Gebäudesystemtechnik Datenblätter der verschiedenen Herstellerfirmen |

| | |
|------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B752 | Sanitärtechnik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Cousin |
| Dozenten | Dr. Dapper, Herr Schönbroich, Dipl.-Ing. |
| Modulziele | Die Studierenden sind in der Lage die Trinkwasser- und Gasinstallation, Gebäude- und Grundstücksentwässerung sowie Sanitärausstattung unter Berücksichtigung der einschlägigen Regelwerke zu konzipieren und zu planen. Sie können Regelwerke zur Sanitärtechnik anwenden und erlerntes Wissen in Projekten (spez. im HKSE-Projekt) anwenden und umsetzen. Die Studierenden verstehen Schnittstellen zu anderen Gewerken (Heizung, Klima). |
| Modulinhalte | <p>Fließregel bei der Rohrinstallation sowie gängige Rohrwerkstoffe und deren Einsatzgebiete</p> <p>Trinkwasserinstallation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an das Trinkwasser (TVO) • Regeln zur Sicherung des Trinkwasser und zur Leitungsverlegung • Dimensionierung von Trinkwasser-Leitungssystemen (Kalt- und Warmwasser) • Werkstoffe für Sanitärleitungen <p>Trinkwassererwärmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauarten von Trinkwassererwärmern • Auslegung von Trinkwassererwärmern, Speicher und Leitungssystemen <p>Ableitung von Abwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionierung von Abwasserleitungen • Arten der Dachentwässerung • Grundleitungen für Grau- und Schmutzwasserableitung <p>Technische Regeln der Gasinstallation (DVGW-TRGI)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeines Gas • Leitungsanlage |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-----------------------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Gasgeräteaufstellung • Verbrennungsluftversorgung • Abgasabführung • Inbetriebnahme der Gasgeräte • Betrieb und Instandhaltung | | | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Praktikum | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„CAD“, Sem. B1</p> <p>„Chemische Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung“, Sem. B2</p> <p>„Gebäudelasten“, Sem. B2</p> <p>„Anlagenhydraulik“, Sem. B3; parallele Belegung</p> <p>„Wärmeübertragung“, Sem. B3; parallele Belegung</p> | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td style="text-align: right;">10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">80 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 30 Std. | Praktikum | 10 Std. | Vor-und Nachbereitung | 80 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 10 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 80 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B3 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Feurich, H.; Sanitärtechnik Band 1 und 2; Krammer-Verlag (2005)</p> <p>Pistohl, W.; Handbuch der Gebäudetechnik Bd. 1; Sanitär/Elektro/Förderanlagen, Werner Verlag (aktuelle Auflage)</p> <p>Gaßner, A.; Der Sanitärinstallateur, Verlag Handwerk und Technik (2005)</p> | | | | | | | | |

| | |
|----------------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B746 | Heiz- und Kühlsysteme 1 |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Sommer |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Sommer |
| Modulziele | Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktion konventioneller Wärmeerzeuger insbesondere unter den genehmigungsplanerischen Aspekten der HOAI. Sie wenden Kenntnisse aus der Anlagenhydraulik zur Wärmeverteilung an. Sie verstehen die Funktion der vielfältigen Übergabesysteme im Raum, die zu Heiz- und Kühlzwecken (ggfls. umschaltbar) Verwendung finden. Die Studierenden können Anlagen zur Heizungstechnik entwerfen, bemessen, konzipieren und abnehmen. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik des Heizens • Klassifikation konventioneller Wärmeversorgungserzeuger (Gas, Öl, Festbrennstoff, Fernwärme u.a. in Kessel- oder Thermenausführung) • Angewandte Anlagenhydraulik: Verteilungssysteme und Rohrnetze für Heiz- und Kühlzwecke, insb. Pumpen • Wärmeübergabesysteme (Heizkörper, FBH, kombinierte Konvektorsysteme für den Heiz- und Kühlbetrieb) • Abgassysteme (insb. Brennwerttechnologie) • sonstige Komponenten • Genehmigungsplanung HOAI (u.a. Bauantrag, z.B. Öltank Erdreich, Gasleitungen, Zentralen, Brandschutz, Sicherheit etc.) • Messverfahren: u.a. Kesselwirkungsgrad |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Praktikum |
| Leistungsnachweis | Klausur (90 Min.) |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Technische Mechanik“, Sem. B1</p> <p>„CAD“, Sem. B1</p> <p>„Gebäudelasten“, Sem. B2</p> <p>„Anlagenhydraulik“, Sem. B3</p> <p>„Wärmeübertragung“, Sem. B3</p> |

| | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-----------------------|---------|
| | <p>„Technische Thermodynamik“, Sem. B3</p> <p>„Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“ Sem. B3</p> | | | | | | | | |
| <p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p> | <p>150 Std./ 5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 15 Std. | Praktikum | 15 Std. | Vor-und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 15 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B4 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014)</p> <p>Kraus, R.; Arbeitskreis der Dozenten für Heizungstechnik; Heizungstechnik / Projektierung von Warmwasserheizungen, Oldenburg Wissenschaftsverlag (2001)</p> <p>Burkhard, W.; Arbeitskreis der Dozenten für Heizungstechnik; Die Warmwasserheizung, Deutscher Industrieverlag (2016)</p> <p>DIN EN 18599</p> | | | | | | | | |

| | |
|----------------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B747 | Raumluftechnik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Hausmann |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Hausmann |
| Modulziele | <p>Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktion von raumluftechnischen Anlagen. Anforderungen an die Behaglichkeit, die Hygiene und die Luftführung – einschließlich des Brandschutzes – können sie benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die Auslegung der Anlagen anhand von h,x-Prozessverläufen wissenschaftlich fundiert zu analysieren.</p> <p>Anlagen der Raumluftechnik können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls entworfen, konzipiert und messtechnisch abgenommen werden. Die Studierenden sind weiterhin befähigt zu raumluftechnischen Optimierungen Stellung zu nehmen.</p> |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation von RLT-Anlagen • RLT-Komponenten, Luftarten, Behaglichkeitskriterien • Ermittlung von Luftvolumenströmen und Lasten sowie deren Darstellung im h,x-Diagramm • Praktische Messungen zu Abnahmen von RLT-Anlagen • Dezentrale und zentrale Systeme sowie deren brandschutztechnische Anforderungen • Raumluftechnik gemäß Nutzung (Krankenhaus, Büro, Schule, Industrie, Wohnungslüftung, Küche, Garage, Verkaufs- und Versammlungsstätte) |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übungen, Praktikum |
| Leistungsnachweis | Klausur (90 Min.) |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Technische Mechanik“, Sem. B1</p> <p>„Elektrotechnik“, Sem. B1</p> <p>„CAD“, Sem.B1</p> <p>„Gebäudelasten“, Sem. B3</p> <p>„Anlagenhydraulik“, Sem. B3</p> |

| | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|------------------------|---------|
| | <p>„Wärmeübertragung“, Sem. B3</p> <p>„Technische Thermodynamik“, Sem. B3</p> <p>„Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“, Sem. B3</p> | | | | | | | | |
| <p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p> | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 15 Std. | Praktikum | 15 Std. | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 15 Std. | | | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B4 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014)</p> <p>Hörner, B.; Schmidt, M.; Handbuch der Klimatechnik, VDE-Verlag (Aktuelle Auflage)</p> | | | | | | | | |

| | |
|-----------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B748 | Praxisphase |
| Credits | 20 |
| Verantwortliche | Prof. Dr.-Ing. Lambertz |
| Dozent/inn/en | Dozenten und Dozentinnen des Instituts für Technische Gebäudeaus- rüstung |
| Modulziele | <p>Die Studierenden verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Umsetzung theoretisch erlernter Grundlagen in der Praxis • grundlegende ingenieurwissenschaftliche Arbeitsabläufe aus Planung, Inbetriebnahme und Betrieb der technischen Gebäudeaus- rüstung • eigene Stärken und Schwächen und berücksichtigen diese bei der zukünftigen Berufswahl. <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich bzgl. verschiedener Arbeitgeber und ingenieurwissenschaftli- chen Tätigkeiten zu orientieren, Kontakte mit Industrie zu knüpfen und Informationen zu beschaffen • selbstständig im Team zu arbeiten. <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • bis dahin Gelerntes in der Praxis anwenden • sich bzgl. ihrer beruflichen Ausrichtung in der EGT orientieren und besitzen Entscheidungskompetenz für ihre spätere Vertiefungsrich- tung im Wahlpflichtbereich • ihre erworbenen Kompetenzen bzgl. Kommunikation, Moderation, Teamfähigkeit, Verhandlungsgeschick etc. in der Praxis reflektieren, weiter entwickeln und situationsbedingt anwenden. |

| | |
|------------------------------|--|
| Modulinhalte | Ingenieurmäßige, weitgehend selbstständige Mitarbeit in mindestens einem, höchstens in drei der folgenden Arbeitsbereiche: <ul style="list-style-type: none"> – Planung, Ausführung, Beratung – Konstruktion, Entwicklung – Bauverwaltung, Gebäudemanagement – Ver- und Entsorgung |
| Lehrmethoden/-formen | Praktische Tätigkeit im Unternehmen |
| Leistungsnachweis | Praktikumszeugnis und -bericht siehe Praxisphasenordnung |
| Empfohlene Voraussetzungen | siehe Praxisphasenordnung |
| Workload (30 Std./Credit) | 600 Std./ 20 Credits |
| Empfohlene Einordnung | Semester B4 |
| Empfohlene Literatur | keine |

| | |
|----------------------|--|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B758 | Heiz- und Kühlsysteme 2 |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Sommer |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Sommer |
| Modulziele | Die Studierenden verstehen den Aufbau und die Funktion von Wärmepumpensystemen, Kältemaschinen sowie KWK- bzw. KWKK-Anlagen. Sie wenden ferner Kenntnisse aus der Anlagenhydraulik zur Wärme-/Kälteverteilung an. Die Studierenden verstehen die Schnittstelle der Wärme-/Kälteübergabe zu raumluftechnischen Anlagen, über Systemtrennung, Direktverdampfern, Energiespeichern. Wärmepumpensysteme, Kältemaschinen sowie KWK- bzw. KWKK-Anlagen können entworfen, bemessen und konzipiert werden. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der Wärmepumpen/Kältererzeugung (allgemein) • WP/KT-Kompressionsanlagen Detail (Kompressor, Kondensator, Verdampfer, Trockenpatrone, Gegenströmer, Sammler, Abscheider, Schauglas etc.) • Darstellung der Kreisläufe im h, lg p- Diagramm • Leistungsermittlung (Verdampfer, Kompressor, Kondensator) • Anlagenbewertung: COP, EER, Jahresarbeitszahl, ökologisch (u.a. TEWI) • praktische Messungen: Leistungen, COP, EER • Prinzipien der KWK bzw. KWKK (insb. BHKW in Verbindung mit Absorptionskälte, Brennstoffzelle) • Grundlast- / Spitzenlastabdeckung • Geräteauslegung • Teillastverhalten • Praxisbeispiele • Konzipierung von Energiezentrale • Zusammenspiel Klima / Kälte |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Praktikum |
| Leistungsnachweis | Klausur (90 Min.) |

| | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|------------------------|---------|
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Technische Mechanik“, Sem., B1</p> <p>„CAD“, Sem. B1</p> <p>„Gebäudelasten“, Sem. B2</p> <p>„Anlagenhydraulik“, Sem. B3</p> <p>„Wärmeübertragung“, Sem. B3</p> <p>„Technische Thermodynamik“, Sem. B3</p> <p>„Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“, Sem. B3</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B4</p> | | | | | | | | |
| <p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p> | <p>150 Std./5 Credits</p> <table data-bbox="552 770 1023 1010"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 30 Std. | Praktikum | 30 Std. | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 30 Std. | | | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014)</p> <p>IKET (Hrsg.); Pohlmann - Taschenbuch der Kältetechnik, VDE-Verlag (2013)</p> <p>Schmidt, D.; Lexikon Kältetechnik, VDE-Verlag (2014)</p> | | | | | | | | |

| | |
|-------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B753 | Grundlagen der Gebäudeautomation |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. nat. Müller |
| Dozent | Prof. Dr. rer. nat. Müller |
| Modulziele | <p>Die Studierenden verstehen die Beschreibungsmittel der Automatisierungstechnik, die wesentlichen Funktionen und Systemkomponenten der Feld-, Automations- und Management-Ebene, die Programmierung und Umsetzung der Automatisierungsfunktionen und wenden dieses Wissen zur Automatisierung von verbreiteten Anlagen in der Technischen Gebäudeausrüstung an.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage wesentliche Funktionen und Strukturen der Gebäudeautomation zu analysieren und auf dieser Basis Planung, Engineering und Inbetriebnahme grundlegender Automationsfunktionen in Automationssystemen durchzuführen.</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Automatisierungsfunktionen der Gebäudetechnik entwerfen und implementieren.</p> |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Projektbeispiel Gebäudeautomation • Grundlegende Funktionen und Strukturen in der Gebäudeautomation • Ebenenstruktur (Feld, Automations-, Managementebene) und grundlegende Komponenten (Anlagentechnik, M&R-Komponenten, Kommunikationssysteme, Automationssysteme, Managementsysteme) • Schaltungslogik und binäre Steuerungstechnik • Funktionsbausteintechnik: Implementierung von Regelungs- und Steuerungstechnischen Aufgaben • Automationssysteme und deren Projektierung & Programmierung, Inbetriebnahme von Automatisierungsfunktionen • Gebäudeautomation und Technisches Gebäudemanagement, z.B. Energiemanagement, Instandhaltungsmanagement • Planungsprozess für GA-Projekte |
| Lehrmethoden | Vorlesung, Übung, Praktikum |
| Leistungsnachweis | Klausur (120 Min.) |

| | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-----------------------|---------|
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Einführung in die digitale Datenübertragung und Informationstechnologien“, Sem. B2</p> <p>„Sanitärtechnik“, Sem. B3</p> <p>„Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“, Sem. B3</p> <p>„Gebäudesystemtechnik“, Sem. B3</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B4</p> <p>„Raumluftechnik“, Sem. B4</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B4; parallele Belegung</p> | | | | | | | | |
| <p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p> | <p>150 Std./5 Credits</p> <table data-bbox="555 757 1029 996"> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 15 Std. | Praktikum | 15 Std. | Vor-und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 15 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik; Digitale Gebäudeautomation, Springer Verlag (2003)</p> <p>Merz, H.; Hansemann, T.; Hübner, C.; Gebäudeautomation, Hanser Verlag (2009)</p> <p>Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik; Steuerungs- und Regelungstechnik für die Versorgungstechnik, VDE-Verlag (2010)</p> <p>Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014)</p> | | | | | | | | |

| | |
|----------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B759 | Building Information Modeling |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Cousin |
| Dozent | Oliver Sturm M.Eng. |
| Modulziele | Die Studierenden verstehen den Grundgedanken von Building Information Modeling (BIM) und dessen Bedeutung für die Projektabwicklung sowie die Zusammenhänge, Schnittstellen und Abhängigkeiten der EGT/TGA zu anderen am Bau beteiligten Disziplinen, die erforderlich sind, um fachübergreifend und interdisziplinär zu arbeiten. Die Studierenden können einen Informationsfluss zwischen den Gewerken und Baubeteiligten analysieren, integral und vernetzt konzipieren und hierfür geeignete Software-Anwendungen bedienen sowie die zugrunde liegende Planungsmethode von BIM anwenden. |
| Modulinhalte | <p>BIM-Einführung, Grundsätze und Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition, Motivation, Vorteile, Schwierigkeiten von BIM • Projektdurchführung mit BIM: Rollen (spez. BIM-Manager), Verantwortlichkeiten, Organisation • Übersicht über vorhandene Richtlinien und Normen <p>Arbeiten mit BIM</p> <ul style="list-style-type: none"> • erforderliche Informationen im BIM System • Informationsmanagement • Bedeutung und Informationsinhalt von Gesamtmodellen und Bauwerksmodellen (Fachmodellen) • Anforderungen an Datenaustauschformate / IFC Schnittstellen (ISO 16739) • Koordinationsmodell / Clash-Detection <p>Schulung in speziellen Softwareanwendungen (projektorientiert, interdisziplinär mit anderen Fakultäten)</p> |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung projektorientiert |
| Leistungsnachweis | Digitales Portfolio (Sammlung von gebäudespezifischen Berechnung- |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|---------|-------|---------|-----------------------|---------|
| | und Simulationsergebnissen) | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„CAD“, Sem. B1</p> <p>„Arbeitstechniken und Projektorganisation“, Sem. B1</p> <p>„Einführung in die digitale Datenübertragung und Informationstechnologien“, Sem. B2</p> <p>„Sanitärtechnik“, Sem. B3</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B4</p> <p>„Raumluftechnik“, Sem. B4</p> | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>45 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 15 Std. | Übung | 45 Std. | Vor-und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 15 Std. | | | | | | |
| Übung | 45 Std. | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Forschungsbericht „BIM-Leitfaden für Deutschland“</p> <p>Essig, B.; BIM und TGA, Beuth Verlag (2015)</p> | | | | | | |

| | |
|----------------------------|--|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B750 | Gesundheit und Komfort |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Lambertz |
| Dozent | Professur „Gesundheit und Komfort im Gebäude“ |
| Modulziele | Die Studierenden können bei Neubau- und Sanierungsmaßnahmen die Raumsituation in Abhängigkeit der Nutzungsanforderung derart interpretieren, dass sie Entscheidungen hinsichtlich der Auswahl gebäudetechnischer Anlagenkomponenten treffen, die dem Nutzer ein hohes Maß an Gesundheit und Komfort garantieren. |
| Modulinhalte | <p>Normung u.a. VDI 6022, Hygieneinspektion RLT/Wasser</p> <p>Thermischer Komfort Definition, Indikatoren, Kategorien, relevante Normen operative Temperatur, Temperaturgradient, Strahlungsasymmetrie, Zugluft (Draft Risk, Abgleich von Luftauslässen), Luftfeuchtigkeit, Berechnungs- u. Messverfahren</p> <p>Akustischer Komfort Definition, Indikatoren, Kategorien, relevante Normen Bau- und Raumakustik, Nachhallzeiten, Sprachverständlichkeit, Schalldämmmaß, Trittschallpegel, Berechnungs- u. Messverfahren</p> <p>Visueller Komfort Definition, Indikatoren, Kategorien, relevante Normen Tages- und Kunstlicht, Beleuchtungsstärke, Lichtfarbe, Tageslichtquotient, Blendung, Reflexion, Berechnungsverfahren, Messverfahren</p> <p>Luftqualität und -hygiene Definition, Indikatoren, Kategorien, relevante Normen und Richtlinien, CO², Grob- u. Feinstaubfiltrierung im Gebäude, Emissionen (z. B. VOC), Luftfeuchtigkeit, Luftwechselzahlen, Berechnungs- u. Messverfahren</p> <p>Wasserhygiene Definition, Indikatoren, Kategorien, relevante Normen und Richtlinien, Legionellen, Salmonellen, Messverfahren (insb. Probennahmen)</p> |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Praktikum |
| Leistungsnachweis | Klausur (120 Min.) |
| Empfohlene Voraussetzungen | Module |

| | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-----------------------|---------|
| | <p>„Elektrische Gebäudeausrüstung“, Sem. B2</p> <p>„Chemische Grundlagen der Technischen Gebäudeausrüstung“, Sem. B2</p> <p>„Sanitärtechnik“, Sem. B3</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B4</p> <p>„Raumluftechnik“, Sem. B4</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B5</p> | | | | | | | | |
| <p>Workload</p> <p>(30 Std./Credit)</p> | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 15 Std. | Praktikum | 15 Std. | Vor-und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 15 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Handbücher der Dozenten für Heizungstechnik, Klimatechnik und Gebäudeautomation</p> <p>Rietschel, H.; Esdorn, H.; Raumklimatechnik Band 1 ,Springer (2007)</p> <p>Rietschel, H.; Fitzner, K.: Raumklimatechnik Band 2 ,Springer (2008)</p> <p>Rietschel, H.; Fitzner, K.; Raumklimatechnik Band 3, Springer (2004)</p> <p>Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014)</p> <p>DGNB Handbuch</p> | | | | | | | | |

| | |
|------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B760 | TGA-Anlagen |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Henne |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Henne |
| Modulziele | <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe TGA-Anlagensysteme (gewerkeübergreifend) nach nutzerspezifischen Kriterien integrativ, vernetzt und gemäß den anerkannten Regeln der Technik entwerfen • TGA-Anlagen anhand von wirtschaftlichen Kriterien vergleichen und bewerten • TGA-Anlagen anhand von ökologischen Kriterien (Energie-, Komfort- und Gesundheitskriterien) vergleichen und bewerten • Energieversorgungszentralen konzipieren. |
| Modulinhalte | <p>Grundlegendes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriterien für eine ganzheitliche TGA-Anlagenplanung • Systemengineering Architektur und TGA (insb. Blower Door, U-Wert-Sensitivität, Lüftung) • Bilanzierungsverfahren Zero Energy Building • Energiemengenermittlung HKSE <p>Anwendungsbeispiele</p> <p>Spitzenlast- in Kombination mit Grundlastabdeckung auf Basis innovativer Technologien (insb. Erneuerbare)</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Solaranlagen (thermisch, PV, PVT) b) Biomasseanlagen c) WRG-Systeme d) Wärmepumpensysteme e) BHKW-Anlagen <ul style="list-style-type: none"> • ökologische Beurteilung von Gesamtsystemen • wirtschaftliche Beurteilung von Gesamtsystemen (Anlehnung: VDI 2067) • Konzipierung von Energiezentralen |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|-----------------------|---------|
| Lehrmethoden | Vorlesung, Übung, Praktikum | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur (120 Min.) | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Sanitärtechnik“, Sem. B3</p> <p>„Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“, Sem. B3</p> <p>„Gebäudesystemtechnik“, Sem. B3</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B4</p> <p>„Raumluftechnik“, Sem. B4</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B5</p> | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 15 Std. | Praktikum | 15 Std. | Vor-und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 15 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Handbücher der Dozenten für Heizungstechnik, Klimatechnik und Gebäudeautomation</p> <p>Rietschel, H.; Esdorn, H.; Raumklimotechnik Band 1 ,Springer (2007)</p> <p>Rietschel, H.; Fitzner, K.: Raumklimotechnik Band 2 ,Springer (2008)</p> <p>Rietschel, H.; Fitzner, K.; Raumklimotechnik Band 3, Springer (2004)</p> <p>Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014)</p> <p>DIN EN 18599</p> | | | | | | | | |

| | |
|------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B726 | Interdisziplinäres Projekt |
| Credits | 1,5 |
| Verantwortlicher | Prodekan für Studium und Lehre Prof. Dr.-Ing. Ulf Müller |
| Dozent/inn/en | Lehrende der beteiligten Fakultäten der TH Köln |
| Modulziele | <p>Die Studierenden organisieren sich untereinander in der Projektgruppe, finden ihre eigene Rolle im Team und übernehmen entsprechend Verantwortung. Sie kommunizieren und arbeiten interdisziplinär, bringen ihre jeweilige fachliche Perspektive verständlich ein und setzen diese möglichst aktiv in Bezug zu den anderen fachlichen Perspektiven. Im Team selbst ergeben sich unterschiedliche Rollen.</p> <p>Die Studierenden erfassen und analysieren die Aufgabe, erarbeiten gemeinsam Wege zur Lösung und wägen diese gegeneinander ab. Sie entscheiden konsensual über einen gemeinsamen, interdisziplinären Ansatz. Sie identifizieren dazu die einzelnen Arbeitsschritte und wenden ihre bisher erworbenen Kompetenzen in Projektmanagement an.</p> <p>Sie strukturieren die Gruppenarbeit zeitlich und organisieren eine zielführende Arbeitsumgebung (Prozesse, Kommunikation, räumliche Situation). Sie steuern die Kapazitäten des Teams und führen das Projekt eigenverantwortlich, selbstständig und termingerecht durch. Sie ermitteln klassische und moderne Rechercheverfahren, bewerten sie und wenden sie an. Sie setzen Ergebnisse und Erkenntnisse in Bezug zu ihrer Vorgehensweise.</p> <p>In der Ergebnisfindung berücksichtigen sie gesellschaftlich-ethische Dimensionen. Gegebenenfalls schaffen die Teams untereinander ansatzweise Querverbindungen. Die Studierenden finden ein geeignetes Format zur Ergebnispräsentation. Sie reflektieren die Zusammenarbeit im Projektteam und ihr eigenes Verhalten als Teammitglied.</p> |
| Modulinhalte | <p>Entwicklung eines interdisziplinären Projektes in Gruppenarbeit anhand von vorgegebenen Aufgabenstellungen, die von den beteiligten Lehrenden fakultätsübergreifend gemeinsam formuliert werden. Die Studierenden arbeiten selbstständig nach dem Ansatz des „Problem Based Learning“ und werden dabei nach Absprache durch die jeweiligen Aufgabenstellenden unterstützt.</p> <p>Am Ende der Projektwoche präsentieren die Studierenden ihre</p> |

| | |
|----------------------------------|--|
| | Arbeitsergebnisse im Rahmen einer gemeinsamen Abschlussveranstaltung. Das Modul kann auch auf Englisch durchgeführt werden. |
| Lehrmethoden/-formen | Projekt |
| Leistungsnachweis | Präsentation, Poster und/oder schriftlicher Kurzbericht (bestanden / nicht bestanden) Voraussetzung für den Erhalt der Credits ist die dokumentierte aktive Teilnahme an der Projektwoche. |
| Empfohlene Voraussetzungen | Module „Arbeitstechniken und Projektorganisation“, Sem. B1 „Energie- und Gebäudetechnik“, Sem. B1 |
| Workload (30 Std./Credit) | 45 Std./1,5 Credits Eigenständige Projektarbeit in Gruppen 37 Std. Präsenzzeiten (Teilnahme Auftakt- und Abschlussveranstaltung) 8 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5, Projektwoche |
| Empfohlene Literatur | Jischa, M., F.; Herausforderung Zukunft: Technischer Fortschritt und Globalisierung, Elsevier (2005) Kerzner, H., R.; Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, John Wiley & Sons (2009) Klöpfler, W.; Grahl, B.: Ökobilanz (LCA), Wiley-VCH (2009) Kraus, OE (Hrsg.): Managementwissen für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Springer (2010) Madauss, B. J.: Handbuch Projektmanagement, Schäfer-Poeschel Verlag (2009) aufgabenspezifische Literatur aufgabenspezifische Literatur |

| | |
|----------------------|---|
| Modulnummer 9B761 | Modulbezeichnung HKSE-Projekt |
| Credits | 10 |
| Verantwortliche | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema |
| Dozent | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema |
| Modulziele | <p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss der interdisziplinären Projektveranstaltung sämtliche Gewerke der TGA projektieren. In der Komplexität des Projektes erwerben die Studierenden durch Rücksprache mit diversen Industrieunternehmen und Behörden (z.B. in Kostenfragen, Komponentenfragen, Genehmigungsfragen etc.) die notwendige Kommunikationsfähigkeit, Kreativität, Eigeninitiative und Zielstrebigkeit.</p> <p>Das Modul fördert Teamfähigkeit in der Projektgruppe und verlangt die kritisch-analytische Auseinandersetzung mit Normen, Richtlinien und Vorschriften. Die Teamarbeit fördert die Präsentations- und Sozialkompetenz, insbesondere die Kommunikationsfähigkeiten und erhöht die kritische Diskursbefähigung.</p> <p>Das Modul stärkt die Kompetenz den Informationsfluss zwischen den Gewerken und Baubeteiligten zu halten und zu führen. Die Studierenden können integral und vernetzt konzipieren und hierfür geeignete Software-Anwendungen (z.B. Anwendungen des Building Information Modeling) anwenden.</p> |
| Modulinhalte | <p>Durchführen der Projektierungsphasen nach der HOAI für die Gewerke Heizung, Klima, Sanitär und Elektro</p> <p>Den Projektgruppen werden unterschiedliche Gewerke zugewiesen, zu denen folgende Planungsleistungen erbracht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagenermittlung • Vorplanung • Entwurfsplanung • Genehmigungsplanung • Vorbereitung der Vergabe (Massen, LV) • Dokumentation <p>Des Weiteren:</p> |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|---------|---------|-----------|---------|-----------------|----------|-----------------------|----------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung der Papierpausen in CAD • Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen • Projektzeitmanagement • Anwendung von Projektierungshilfen | | | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | seminaristischer Unterricht und Exkursionen | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Projektbericht und Präsentation in Gruppenarbeit | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Bauphysik“, Sem. B2</p> <p>„Elektrische Gebäudeausrüstung“, Sem. B2</p> <p>„Sanitärtechnik“, Sem. B3</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 1“, Sem. B4</p> <p>„Raumluftechnik“, Sem. B4</p> <p>„TGA-Anlagen“, Sem. B5</p> <p>„Heiz- und Kühlsysteme 2“, Sem. B5</p> | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>300 Std./10 Credits</p> <table> <tr> <td>Seminar</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Exkursion</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gruppenprojekte</td> <td>120 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>120 Std.</td> </tr> </table> | Seminar | 30 Std. | Exkursion | 30 Std. | Gruppenprojekte | 120 Std. | Vor-und Nachbereitung | 120 Std. |
| Seminar | 30 Std. | | | | | | | | |
| Exkursion | 30 Std. | | | | | | | | |
| Gruppenprojekte | 120 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 120 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 und B7 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | keine | | | | | | | | |

| | |
|-----------------|--|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B766 | Building Performance |
| Credits | 10 |
| Verantwortliche | Prof. Dr. rer. nat. Müller, Prof. Dr.-Ing. Lambertz |
| Dozent/inn/en | Professor/inn/en des Instituts für Technische Gebäudeausrüstung |
| Modulziele | <p>Auf Basis projektorientierter Lehrmethoden analysieren die Studierenden Optimierungspotenziale in realen Gebäudeobjekten, definieren und entwickeln Performance-Indikatoren, entwerfen Konzepte zur Verbesserung der Gebäudeperformance und implementieren prototypisch Lösungen zur Optimierung und Überwachung der Gebäudeperformance.</p> <p>Hierzu können die Studierenden Bilanzen von Gebäuden im Hinblick auf energetische, ökonomische, ökologische und Lebenszyklus-relevante Fragestellungen erstellen und interpretieren. Sie bewerten Ergebnisse aus einer Gebäudebilanzierung, identifizieren Trends und zeigen Optimierungsmöglichkeiten auf, sie entwerfen Lösungskonzepte zur Optimierung und Überwachung und setzen diese prototypisch um.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, betriebliche Abläufe des Technischen Gebäudemanagement zu analysieren, Lösungskonzepte zur Optimierung zu entwerfen, umzusetzen und zu überwachen. Sie können neue Erkenntnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse anwenden.</p> <p>Zur Optimierung der Gebäudeperformance und deren Überwachung sind die Studierenden in der Lage, ein Teilprojekt zu planen, prototypisch umzusetzen und in Betrieb zu nehmen.</p> |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen und Strukturen in der Betriebsphase eines Gebäudes (z.B. Technisches Gebäudemanagement) • Performance-Indikatoren aus energetischer, ökonomischer, ökologischer und Lebenszyklus-relevanter Sichtweise • Bilanzierung von Gebäuden und Anlagen aus Sicht von <ul style="list-style-type: none"> – Green Building- und Lebenszyklus-relevanten Fragestellungen – Anlagenhydraulik – Energieeffizienz |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|---------|-------|---------|-----------------|----------|-----------------------|----------|
| | <ul style="list-style-type: none"> – Gebäudeautomation – Heizungs- Klima- und Lüftungstechnik – Gesundheit und Komfort • Auswahl und Evaluierung realer Gebäudeobjekte • Bilanz des Gebäudes erstellen, Gebäudetrends interpretieren, Performance-Indikatoren für einen optimierten Betrieb erarbeiten und Lösungskonzept für eine Optimierung des Gebäudebetriebs konzipieren • Projektplanung und prototypische Umsetzung | | | | | | | | |
| Lehrmethoden | Impulsvorlesungen und Übungen zur Einführung in Themenschwerpunkte, Projektarbeiten zur Optimierung der Gebäudeperformance realer Gebäude | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Benotung der Gruppenprojekte (70%), Klausur (90 Min., 30%) | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Grundlagen der Gebäudeautomation“, Sem. B5</p> <p>„TGA-Anlagen“, Sem. B5</p> <p>„Gesundheit und Komfort“, Sem. B5</p> <p>„Green Building Zertifizierung“; Sem. B6; parallele Belegung</p> | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>300 Std./10 Credits</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gruppenprojekte</td> <td style="text-align: right;">120 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">120 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 30 Std. | Gruppenprojekte | 120 Std. | Vor-und Nachbereitung | 120 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Gruppenprojekte | 120 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 120 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 und B7 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | keine | | | | | | | | |

| | |
|------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B767 | Gebäudesimulation |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Henne |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Henne |
| Modulziele | Die Studierenden können komplexe Gebäude- und TGA-Anlagensysteme simulieren und auf der Grundlage ihrer Simulation TGA-Anlagen anhand von wirtschaftlichen und ökologischen Kriterien vergleichen, bewerten, ein Urteil fällen und sich für ein System entscheiden. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Simulation mittels <ul style="list-style-type: none"> – TRNSYS 16 – Green Building Simulation 2.0 • Lastsensitivität (HKSE) • Anlagensimulation • ökologischer Anlagenvergleich • ökonomischer Anlagenvergleich • Amortisationsberechnung gemäß VDI 2067 <p>Die Studierenden programmieren in Gruppen Anwendungsbeispiele aus dem umfangreichen Portfolio der TGA:</p> <p>Wärmeversorgung (hybride Wärmepumpensysteme, WRG-Systeme, ressourcenschone Technologien + Spitzenlast, KWK-Anlagen in Verbindung mit Absorptionskälte)</p> <p>RLT-Systeme (z.B. CO²-Regelung, variable Volumenströme, zentral, dezentral)</p> <p>Sanitärtechnik insb. Systeme zur Warmwasserbereitung (zentral, dezentral, Vergleich: gas-/öl-/erneuerbar-/elektrisch betrieben)</p> <p>elektrische Verbraucher</p> |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|---------|---------|---------|-----------------------|----------|
| | BHKW-Anlagen | | | | | | |
| Lehrmethoden | Impulsvorlesungen, Projekt | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Projekt mit Dokumentationsbericht | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | Modul „TGA-Anlagen“, Sem. B5 | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>20 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>110 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 20 Std. | Projekt | 20 Std. | Vor-und Nachbereitung | 110 Std. |
| Vorlesung | 20 Std. | | | | | | |
| Projekt | 20 Std. | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 110 Std. | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>TRNSYS-Handbuch</p> <p>Rietschel, H.; Esdorn, H.; Raumklimotechnik Band 1 ,Springer (2007)</p> <p>Rietschel, H.; Fitzner, K.: Raumklimotechnik Band 2 ,Springer (2008)</p> <p>Rietschel, H.; Fitzner, K.; Raumklimotechnik Band 3, Springer (2004)</p> <p>Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014)</p> <p>DIN EN 18599</p> | | | | | | |

| | | |
|-----------------------|------------------------|---------|
| | Exkursion | 15 Std. |
| | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 | |
| Empfohlene Literatur | Keine | |

| | |
|----------------------|--|
| Modulnummer 9B773 | Modulbezeichnung Bachelorarbeit und Bachelorkolloquium |
| Credits | 14 (12 + 2) |
| Verantwortliche | Dozenten und Dozentinnen des Instituts für Technische Gebäudeausrüstung |
| Dozent/inn/en | Dozenten und Dozentinnen des Instituts für Technische Gebäudeausrüstung |
| Modulziele | <p>Mit dem erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit demonstrieren die Studierenden ihre Fähigkeit, innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine gegebene praxisorientierte Problemstellung aus der Energie- und Gebäudetechnik unter Einsatz wissenschaftlicher und fachpraktischer Methoden zu lösen. Sie zeigen damit, dass sie in einer typischen Situation des Ingenieuralltags kompetent handeln können.</p> <p>Das Kolloquium dient der Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.</p> <p>Es kann sich beispielsweise um folgende Themenbereiche handeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Planungs- und Ausführungsalternativen • theoretische Betrachtungen • Laboruntersuchungen • Themen im Rahmen von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben • eigenständiges Problem aus der Praxis |
| Modulinhalte | <p>Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige Leistung mit einer theoretischen, konstruktiven, experimentellen oder einer anderen ingenieurmäßigen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. In fachlich geeigneten Fällen kann sie auch eine schriftliche Hausarbeit mit fachliterarischem Inhalt sein. Die Bachelorarbeit kann auch in einem Industriebetrieb durchgeführt werden.</p> <p>Das Kolloquium dient der Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen und ihre</p> |

| | |
|------------------------------|---|
| | Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Bearbeitung des Themas der Bachelorarbeit mit dem Prüfling erörtert werden. |
| Lehrmethoden/-formen | Projekt/eigenständige wissenschaftliche Arbeit |
| Leistungsnachweis | Schriftliche Ausarbeitung der Bachelorarbeit (nicht mehr als 100 Seiten), Präsentation und mündliche Prüfung |
| Empfohlene Voraussetzungen | gemäß Prüfungsordnung |
| Workload (30 Std./Credit) | 420 Std./14 Credits Bachelorarbeit 360 Std. Kolloquium 60 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B7 |
| Empfohlene Literatur | themenspezifisch |

| | |
|----------------------|--|
| Modulnummer 9B774 | Modulbezeichnung Bachelorseminar |
| Credits | 3 |
| Verantwortliche | Prof. Dr. rer. nat. Goeke, Prof. Dr.-Ing. Cousin |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. rer. nat. Goeke, Dozent/inn/en des ZaQwW |
| Modulziele | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen und strukturieren Thema, Inhalte und Methoden einer wissenschaftlichen Arbeit • beschreiben Ziele, Motivation und Adressaten einer wissenschaftlichen Arbeit • verwenden unterstützende Methoden, Strategien und Programme zur Literaturverwaltung und Wissensorganisation wissenschaftliches Arbeiten • entwerfen eine Grobgliederung und einen persönlichen Zeit- und Arbeitsplan zum Schreiben ihrer wissenschaftliche Arbeit <p>Das Modul verbessert die Präsentationskompetenz und erhöht die kritische Diskursfähigkeit sowie Kommunikationskompetenz.</p> |
| Modulinhalte | <p>Vorbereitung Schreibprojekt Abschlussarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Themenfindung und Themeneingrenzung • Literatur und Materialien: Recherche, Verwaltung, Auswertung • Strukturierung: Strategien und Techniken <p>Das Schreiben der Bachelorarbeit: Methoden und Strategien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rohfassung: Formulierung, Stil und Ton, Zitieren • Textüberarbeitung: Überarbeitungsstrategien und Überarbeitungsschritte <p>Zeitmanagement und Motivation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategien und Tipps zur Zeitplanung • Arbeitsschritte und Arbeitsphasen des wissenschaftlichen Schreibens |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|---------|---------|---------|---------|-------------------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> Widerstände und Schreibblockaden: Lösungsstrategien <p>Präsentation einer wissenschaftlichen Arbeit: Vorbereitung und Durchführung einer Präsentation</p> | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Seminaristischer Unterricht und Schreibwerkstatt | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Exposé zur Bachelorarbeit, Vortrag (unbenotet) | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | Modul „Arbeitstechniken und Projektorganisation“, Sem. B1 | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>90 Std./3 Credits</p> <table> <tr> <td>Seminar</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vortrag</td> <td>10 Std.</td> </tr> <tr> <td>Exposé-Erstellung</td> <td>60 Std.</td> </tr> </table> | Seminar | 30 Std. | Vortrag | 10 Std. | Exposé-Erstellung | 60 Std. |
| Seminar | 30 Std. | | | | | | |
| Vortrag | 10 Std. | | | | | | |
| Exposé-Erstellung | 60 Std. | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B7 | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Heesen, B. ; Wissenschaftliches Arbeiten: Vorlagen und Techniken für das Bachelor-, Master - und Promotionsstudium, Heidelberg: Springer (2009)</p> <p>Theuerkauf, J.; Schreiben im Ingenieurstudium : effektiv und effizient zur Bachelor-, Master- und Doktorarbeit. Paderborn: UTB für Wissenschaft (2012)</p> <p>Weber, D; Die erfolgreiche Abschlussarbeit für Dummies. Weinheim, Wiley-VCH Verlag (2010)</p> <p>May, Y. ;Wissenschaftliches Arbeiten. Eine Anleitung zu Techniken und Schriftform, Reclam 2010)</p> | | | | | | |

Wahlpflichtmodule im Studiengang Energie- und Gebäudetechnik

| Modulnummer | Modulbezeichnung | Modulverantwortliche/r | Fachliche Themengebiete | | | |
|-------------|---|--|-------------------------|-----|-----|-----|
| | | | BS | GBE | TGA | EGS |
| 9B790 | Anlagentechnischer Brandschutz | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema | X | | | |
| 9B635 | Betrieblicher Brandschutz | Prof. Dr.-Ing. Schremmer | X | | | |
| 9B631 | Baulicher Brandschutz | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema | X | | | |
| 9B791 | Digitale Datenübertragung und Kommunikationssysteme in der Gebäudetechnik | Prof. Dr. rer. nat. Müller | | | X | X |
| 9B792 | Spezielle Anwendungen der Regelungstechnik in der Gebäudetechnik | Prof. Dr. rer. nat. Müller | | | X | X |
| 9B428 | Solarthermie | Prof. Dr.-Ing. Lambers | | | X | |
| 9B797 | Energieausweis / Energieberater | Prof. Dr.-Ing. Lambertz | | X | X | |
| 9B793 | Projektieren Brandschutz | Professor/inn/en der F09 | X | | | |
| 9B794 | Projektieren Green Building | Professor/inn/en der F09 | | X | | |
| 9B795 | Projektieren Technische Gebäudeausrüstung | Professor/inn/en der F09 | | | X | |
| 9B796 | Projektieren Elektrische Gebäudesystemtechnik | Professor/inn/en der F09 | | | | X |
| 9B798 | Projektierung in der Raumluftechnik | Prof. Dr.-Ing. Hausmann | | | X | |

| Modulnummer | Modulbezeichnung | Modulverantwortliche/r | Fachliche Themengebiete | | | |
|-------------|--|---|-------------------------|-----|-----|-----|
| | | | BS | GBE | TGA | EGS |
| 9B451 | Energieeffiziente Lichttechnik und Optische Analytik | Prof. Dr. rer. nat. Nickich | | X | | X |
| 9B454 | Elektrische Energieverteilung | Prof. Dr. rer. nat. Nickich | | | | X |
| 9B461 | Qualitätsmanagement | Prof. Dr.-Ing. Langenbahn | X | X | | |
| 9B352 | Wasser- und Abwasseraufbereitung | Prof. Dr.-Ing. Rögner | | | X | |
| 9B128 | Betriebswirtschaft und Marketing | Herr Kim, Dipl.-Volksw., Prof. Dr.- Ing. Kath-Petersen | X | X | X | X |

Legende der einzuordnenden Themengebiete:

BS: Brandschutz

GBE: Green Building Engineering

TGA: Technische Gebäudeausrüstung

EGS: Elektrische Gebäudesystemtechnik

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|--------------------|--|-----------|---------|---------------------|---------|------------------------|---------|
| Modulnummer 9B790 | Modulbezeichnung Anlagentechnischer Brandschutz | | | | | | | | |
| Credits | 5 | | | | | | | | |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema | | | | | | | | |
| Dozenten | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema, Prof. Dr.-Ing. Schremmer, Prof. Dr.-Ing. Hausmann | | | | | | | | |
| Modulziele | Der anlagentechnische Brandschutz dient der Unterstützung des baulichen und des abwehrenden Brandschutzes. Es werden grundlegende und anwendungsorientierte Kenntnisse zum anlagentechnischen Brandschutz vermittelt. Die Studierenden können durch dieses Wissen die verschiedenen Wechselwirkungen und die Notwendigkeit von Brandschutzmaßnahmen erkennen. | | | | | | | | |
| Modulinhalte | <p>Grundlagen, Definitionen gemäß Baurecht, Musterbauverordnungen, Landesbauverordnung (LBO) sowie Sonderbauverordnungen</p> <p>Aufbau, Funktion Konzeption und Realisierung von</p> <ul style="list-style-type: none"> • stationären Löschanlagen • Brandmeldeanlagen • Alarmierungsanlagen • Feststellanlagen • Rauch- und Wärmeabzugsanlagen <p>Leitungsanlagenrichtlinie und baurechtlich geforderte notwendige Funktionserhalt von technischen Einrichtungen</p> <p>Abnahme von technischen Anlagen</p> <p>Wechselwirkungen / Brandfallmatrix</p> | | | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Besichtigung | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | Keine | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">150 Std./5 Credits</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung, Besichtigung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table> | 150 Std./5 Credits | | Vorlesung | 30 Std. | Übung, Besichtigung | 30 Std. | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| 150 Std./5 Credits | | | | | | | | | |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung, Besichtigung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |

| | |
|-----------------------|---|
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 |
| Empfohlene Literatur | <p>Musterbauverordnung</p> <p>Leitungsanlagenrichtlinie</p> <p>Normen und Richtlinien</p> <p>Friedl, W.; Fehlalarme minimieren, PatentDE (1999)</p> <p>Lippe, M.; Wesche, J.; Rosenwirth, D.; Reintsema, J.; Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zu Leitungsanlagen-Richtlinien "MLAR/LAR/RbALei", Systemböden-Richtlinien "MSysBÖR/SysBÖR", Elektrischen Betriebsräumen "EltBauVO", FeuerTRUTZ network, (2011)</p> <p>Siemens AG (Hrsg); Brandschutz-Wegweiser: Technischer Brandschutz und Brandschutzsysteme, Publics Publishing (2012)</p> <p>Scripte und Unterlagen als Download</p> |

| | |
|----------------------|--|
| Modulnummer 9B635 | Modulbezeichnung Betrieblicher Brandschutz |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Schremmer |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Schremmer, Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema |
| Modulziele | <p>Die Studierenden bestimmen auf der Grundlage von Sicherheitsanforderungen die Schwerpunkte des betrieblichen Brandschutzes und leiten daraus Maßnahmen als wesentlichen Bestandteil für die Entwicklung betrieblicher Brandschutzkonzepte ab.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • bestimmen unternehmenskritische Brandgefahren durch Risiko- und Gefahrenanalysen • erarbeiten Schwerpunkte für den betrieblichen Brandschutz in Abhängigkeit von den verwendeten Produktionstechniken und Betriebsabläufen • entwickeln betriebliche Brandschutzkonzepte anhand von Analysen unter Berücksichtigung interner Organisationsstrukturen auf der Grundlage baulicher, anlagentechnischer, organisatorischer und betrieblicher Maßnahmen • präsentieren und begründen diese Maßnahmen interdisziplinär. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsanforderungen, Verantwortung und Verantwortlichkeit – Grundlagen des betrieblichen Brandschutzes (Aufbau, Organisation, Brandschutzordnung) • wirtschaftliche Bedeutung • Schwerpunkte des betrieblichen Brandschutzes auf der Grundlage verwendeter Arbeitsmittel und Arbeitsverfahren (Risikoermittlung und Gefährdungsbeurteilung, Brandrisiken im Betrieb) • Grundlagen für die Erarbeitung eines betrieblichen Brandschutzkonzeptes – Planung und Bewertung von Brandschutzmaßnahmen • bauliche, technische, organisatorische und betriebliche Maßnahmen für betriebsbedingte Brandrisiken (unternehmenskritische Komponenten) • Umweltschutz • Qualifizierung von Betriebsangehörigen • Dokumentation aller Maßnahmen der betrieblichen Brandschutzor- |

| | |
|------------------------------|--|
| | ganisation |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Seminar, Exkursion, Übung, Referat |
| Leistungsnachweis | Klausur, Mündliche Prüfung/Fachgespräch, Referat |
| Empfohlene Voraussetzungen | Keine |
| Workload (30 Std./Credit) | 150 Std./5 Credits Vorlesung/Seminar 30 Std. Exkursion, Übung, Workshop 30 Std. Vor- und Nachbereitung 60 Std. TGA-Spezifika (Prof. Dr. Reintsema) 30 Stud. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 |
| Empfohlene Literatur | Ungerer, M. E.; Praxis-Handbuch betrieblicher Brandschutz, Erich Schmidt Verlag (2010) Kraft, M.: Betrieblicher Brandschutz. Brandschutzordnung - Leitfaden für die Umsetzung in der Praxis, Feuertrutz Verlag (2007) |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|-----------|---------|---------------------|---------|------------------------|---------|
| Modulnummer 9B631 | Modulbezeichnung Baulicher Brandschutz | | | | | | |
| Credits | 5 | | | | | | |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema | | | | | | |
| Dozent | Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema | | | | | | |
| Modulziele | Die Studierenden kennen die baulichen Anforderungen an den Brandschutz in und an verschiedenen Gebäuden. Sie können die Notwendigkeit von Brandschutzmaßnahmen erkennen, planen und beurteilen. | | | | | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Definitionen gemäß Baurecht, Musterbauverordnungen, Landesbauverordnung (LBO) sowie Sonderbauverordnungen • Klassifizierung von Baustoffen und Bauteilen • Bauliche Abtrennungen • Flucht- und Rettungswege • Bauliche Anforderungen im Industriebau • Löschwasserversorgung und -rückhaltung • Systemböden • Planung und Dokumentation • Bestandschutz | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Besichtigung | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | Keine | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | 150 Std./5 Credits <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung, Besichtigung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung, Besichtigung | 30 Std. | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | |
| Übung, Besichtigung | 30 Std. | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | Mayr, J.; Battran, L.; Handbuch Brandschutzatlas. Grundlagen - Planung - Ausführung, Feuertrutz Verlag (2011) Klingsohr, K.; Messerer, J.; Bachmeier, P.; Vorbeugender baulicher Brandschutz, Kohlhammer (2012) BMVBS, BMVg: Brandschutzleitfaden für Gebäude des Bundes | | | | | | |

| | |
|--|---|
| | Musterbauordnung und Bauordnungen der Länder, Sonderbauverordnungen, Richtlinien, Normen in den jeweils aktuellen Fassungen |
|--|---|

| | |
|------------------|--|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B791 | Digitale Datenübertragung und Kommunikationssysteme in der Gebäudetechnik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. nat. Müller |
| Dozenten | Prof. Dr. rer. nat. Müller, Prof. Dr. rer. biol. hum. Reintsema |
| Modulziele | <p>Die Studierenden analysieren und beurteilen digitale Kommunikationssysteme der Gebäudetechnik (z.B. LON, KNX, BACnet IP/MSTP, EnOcean, SMI, DALI, Modbus), entwerfen Kommunikationsnetzwerke, installieren diese und nehmen sie kommunikationstechnisch in Betrieb.</p> <p>Auf Basis projektorientierter Lehrmethoden vertiefen sie ihr Wissen aus „Grundlagen der Gebäudeautomation“, insbesondere ihr Verständnis bzgl. Eigenschaften, Aufbau, Inbetriebnahme und Nutzen der Kommunikationssysteme für Anwendungen in Feld-, Automatisierungs- und Managementebene der Gebäudeautomation.</p> <p>Hierzu verstehen sie Methoden zur Darstellung, Klassifizierung und Analyse von Kommunikationssystemen (UML-Notation von Funktionsprofilen und Geräteeigenschaften, ISO/OSI-Modell) und können diese an den untersuchten Kommunikationssystemen anwenden.</p> <p>Die Studierenden analysieren grundlegende Anforderungskriterien an digitale Kommunikationssysteme aus Sicht von gebäudetechnischen Anwendungsszenarien, z.B. Instandhaltung- und Störungsmanagement, Energiemanagement, Dokumentationsmanagement und sind in der Lage, die Anforderungskriterien zu erweitern, sie selbstständig auf die untersuchten Technologien anzuwenden und die Ergebnisse der Analysen in Form eines White Papers zu dokumentieren.</p> <p>Die Studierenden entwerfen Topologien von Geräten in den fokussierten Kommunikationstechnologien und verifizieren die Analysen des White Papers durch praktische Inbetriebnahme und Test der definierten Anwendungsszenarien.</p> <p>Sie können Störungen und Übertragungsfehler in Kommunikationsnetzen erkennen, analysieren und Vorschläge zur Behebung entwickeln.</p> |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Impulsvorlesungen zu Kommunikationstechnologien LON, KNX, BACnet IP/MSTP, EnOcean, SMI, DALI, Modbus, sowie UML-Notation und deren Anwendung auf Profilspezifikationen der Kommunikati- |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|-----------|---------|-------|---------|-----------------|---------|-----------------------|---------|
| | <p>onstechnologien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse von Anwendungen des Technischen Gebäudemanagement und Erstellung/Erweiterung von Anforderungskriterien an Kommunikationssysteme • Entwurf von Bussegmenten für die fokussierten Technologien und Inbetriebnahme, sowie Verifikation der definierten Anwendungsszenarien • Analyse von Störungen und Übertragungsfehlern | | | | | | | | |
| Lehrmethoden | <p>Impulsvorlesungen und Übungen zur Einführung in Themenschwerpunkte der digitalen Kommunikationssysteme</p> <p>Projektarbeiten zum Entwurf und Inbetriebnahme ausgewählter Kommunikationssysteme</p> | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Benotung der Gruppenprojekte (60%), Klausur (90 Min., 40%) | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Einführung in die digitale Datenübertragung und Informationstechnologien“, Sem. B2</p> <p>„Gebäudesystemtechnik“, Sem. B3</p> <p>„Grundlagen der Gebäudeautomation“, Sem. B5</p> | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gruppenprojekte</td> <td>60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>60 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 15 Std. | Übung | 15 Std. | Gruppenprojekte | 60 Std. | Vor-und Nachbereitung | 60 Std. |
| Vorlesung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Gruppenprojekte | 60 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 60 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Merz, H.; Hansemann, T.; Hübner, C.: Gebäudeautomation, Carl Hanser Verlag (2009)</p> <p>Kranz, H. R.; BACnet Gebäudeautomation, Springer Verlag (2013)</p> | | | | | | | | |

| | |
|------------------|--|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B792 | Spezielle Anwendungen der Regelungstechnik in der Gebäudetechnik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. nat. Müller |
| Dozent | Prof. Dr. rer. nat. Müller |
| Modulziele | <p>Die Studierenden entwerfen Simulationen von regelungstechnischen Systemen der Gebäudetechnik, binden die Simulationsumgebung an Automationsstationen (HiL-Konzept) an und analysieren die Ergebnisse von Simulation und Anbindung.</p> <p>Auf Basis projektorientierter Lehrmethoden vertiefen sie ihr Wissen aus „Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“, insbesondere ihr Verständnis bzgl. mathematischer Beschreibungsmittel, Simulationswerkzeugen und -umgebungen, sowie HiL-Konzepten zur Anbindung an Automationsstationen.</p> <p>Hierzu verstehen Sie weiterführende Methoden und Beschreibungsmittel der Regelungstechnik (z.B. Laplace-Transformation) und können diese auf regelungstechnische Fragestellungen anwenden.</p> <p>Die Studierenden verwenden Matlab/Simulink zur Simulation regelungstechnischer Aufgaben und sind in der Lage diese zu analysieren, mathematisch zu formulieren, zu simulieren und die Ergebnisse der Simulation zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden verstehen HiL-Konzepte und erstellen eine Hard- und Software-technische Realisierung zur Anschaltung der Simulationsumgebung an Automationsstationen.</p> |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende Methoden und Beschreibungsmittel der Regelungstechnik (Laplace-Transformation, Ortskurven, Bode-Diagramm etc.) • Grundlegende Anwendungen der Regelungstechnik in der Heizungs-, Solar-, RLT- und Kältetechnik • Einführung in Matlab/Simulink: Grundkonzepte der Programmierung mit Matlab, Einsatzmöglichkeiten an Beispielen der Gebäudetechnik • Modellierung und mathematische Beschreibung von gebäudetechnischen Systemen und Umsetzung der Modelle in Matlab/Simulink |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|--|-----------|---------|-------|---------|-----------------|---------|-----------------------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung von Regelkreisen mit Matlab/Simulink • Konzepte zur Anschaltung von Hardware/Software (HiL, SiL) | | | | | | | | |
| Lehrmethoden | Impulsvorlesungen und Übungen zur Einführung in die Themenschwerpunkte, Projektarbeiten zur Simulation und Umsetzung von regelungstechnischen Aufgaben | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Benotung der Gruppenprojekte (60%), Klausur (90 Min, 40%) | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“, Sem. B3</p> <p>„Anlagenhydraulik“, Sem. B3</p> <p>„Wärmeübertragung“, Sem. B3</p> | | | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Gruppenprojekte</td> <td>60 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor-und Nachbereitung</td> <td>60 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 15 Std. | Übung | 15 Std. | Gruppenprojekte | 60 Std. | Vor-und Nachbereitung | 60 Std. |
| Vorlesung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Gruppenprojekte | 60 Std. | | | | | | | | |
| Vor-und Nachbereitung | 60 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 | | | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Arbeitskreis der Professoren in der Versorgungstechnik(Hrsg.); Steuerungs- und Regelungstechnik für die Versorgungstechnik, VDE-Verlag (2010)</p> <p>Recknagel, H.; Sprenger, E.; Albers, K.-J.; Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik, Oldenburgverlag (2014)</p> <p>MATLAB Simulink, Mathworks, 2013</p> <p>Simulation mit MATLAB Simulink, Skriptum, TU München</p> | | | | | | | | |

| | | |
|-----------------------|---|---------|
| | Praktikum | 10 Std. |
| | Vor- und Nachbereitung | 75 Std. |
| | Entwurf | 15 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 | |
| Empfohlene Literatur | <p>Quaschnig, V.; Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag (2009)</p> <p>Duffie, J.A.; Beckmann, W.A.; Solar Engineering of Thermal Processes, John Wiley & Sons (2010)</p> <p>Kaltschmitt, M; Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin, Springer (2006)</p> <p>Goetzberger, A.; Wittwer, V.. Sonnenenergie: physikalische Grundlagen und thermische Anwendungen, Teubner. (1993)</p> | |

| | |
|----------------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B797 | Energieausweis / Energieberater |
| Credits | 5 |
| Verantwortliche | Prof. Dr.-Ing. Lambertz |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Lambertz, N.N. |
| Modulziele | Die Studierenden können die erlernten Grundlagen der thermischen Bauphysik auf die Berechnung und Bewertung des Energiebedarfs anwenden. Sie beurteilen das Zusammenspiel zwischen Architektur, Bauphysik und technischer Gebäudeausrüstung ganzheitlich. Sie bekommen ein Verständnis für die Auswirkungen auf den Energiebedarf auch unter Berücksichtigung der meteorologischen örtlichen Randbedingungen. Sie sind so in der Lage den Energiebedarf eines Gebäudes ganzheitlich zu beurteilen. Die Studierenden denken und handeln interdisziplinär und können Schnittstellenprobleme zu verschiedenen Baugewerken in Bezug auf den Energiebedarf und die Energieberatung bewerten. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • Meteorologische Daten (DIN 4710, Testreferenzjahre) Hintergründe, Methoden der Ermittlung, Auswirkungen auf Auslegungen von haustechnischen Systemen • Auswirkung von Gebäudeausrichtung, verwendete Materialien auf den Energiebedarf • Gebäudedichtigkeit • Mögliche Systeme der alternativen Energieerzeugung • Zusammenspiel Architekt, Bauingenieur und TGA-Ingenieur bei der Planung der Gebäudeenergetik • Energiebedarfsberechnungen gemäß Energieeinsparverordnung • Erstellung eines Energieausweises • Grundsatz der Wirtschaftlichkeit • Messverfahren zur Qualitätssicherung <p>Alle Themen werden an ausgewählten Projekten erläutert</p> |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung |
| Leistungsnachweis | Vortrag (50 %), Klausur (50 %) 45 Minuten. |
| Empfohlene Voraussetzungen | keine |
| Workload | 150 Std./5 Credits |

| | | |
|-----------------------|--|------|
| (30 Std./Credit) | Vorlesung | 30 h |
| | Übung | 30 h |
| | Vor- und Nachbereitung | 90 h |
| Empfohlene Einordnung | Semester B 5 | |
| Empfohlene Literatur | Energieeinsparverordnung Willems, W. (Hrsg); Lehrbuch der Bauphysik, Vieweg+ Teubner Verlag (Aktuelle Auflage) | |

| | | |
|----------------------------|--|----------|
| Modulnummer | Modulbezeichnung | |
| 9B798 | Projektierung in der Raumluftechnik | |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Hausmann | |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Hausmann | |
| Modulziele | <p>Die Studierenden analysieren und entwerfen raumluftechnische Anlagen für Sonderbauten und bewerten diese, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Anforderungen aus den Sonderbauvorschriften der Landesbauordnungen umsetzen - RLT-Anlagen für Sonderbauten projektieren - Abnahmeprüfung von RLT-Anlagen durchführen - Sonderthemen der Raumluftechnik eigenständig bearbeiten <p>um später komplexe raumluftechnischen Anlagen ganzheitlich analysieren und projektieren zu können.</p> | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> - Sonderbauverordnungen - Lüftungsanforderungen in Sonderbauten wie Krankenhäusern, Garagen, Verkaufsstätten, Gaststätten etc. - Abnahmeprüfung von RLT-Anlagen - Projektbearbeitung von Sonderthemen | |
| Lehrmethoden | <p>Vorlesung, Übung, Praktikum</p> <p>Hausarbeiten, Referate, Projekte</p> | |
| Leistungsnachweis | Vorstellung der Hausarbeiten, Referate, Projekte | |
| Empfohlene Voraussetzungen | keine | |
| Literaturempfehlung | <p>Recknagel, H., Sprenger, E., Albers, K.-J.: Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Deutscher Industrieverlag. Aktuelle Auflage</p> <p>Hörner, B., Schmidt, M. (Hrsg): Handbuch der Klimatechnik; VDE-Verlag. Aktuelle Auflage</p> <p>Sonderbauvorschriften</p> | |
| Workload / Credits | 150 Std./5 Credits | |
| (30 Std./Credit) | Vorlesung, Übung, Praktikum | 30 Std. |
| | Vor-und Nachbereitung, Hausarbeiten, Referate | 120 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 und Semester B6 | |

| | |
|----------------------------|--|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B451 | Energieeffiziente Lichttechnik und Optische Analytik |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. nat. Nickich |
| Dozent | Prof. Dr. rer. nat. Nickich |
| Modulziele | Die Studierenden formulieren die physikalischen Grundlagen und verschiedenen Anwendungen moderner Lichttechnik. Sie identifizieren die Zusammenhänge zwischen Lichterzeugung und Lichtnutzung, insbesondere im Bereich der Regenerativen Energieerzeugung (Photovoltaik). Sie planen mit Simulationssoftware natürliche und künstliche Beleuchtungsszenarien. Sie ermitteln und bewerten verschiedene Techniken der Lichterzeugung unter dem Aspekt der Energieeffizienz und der Energieeinsparung. Die Studierenden analysieren die spektralen Eigenschaften verschiedener Lichtquellen und stellen sie technischen und kommerziellen Parametern gegenüber. |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • physikalische und technische Grundlagen der Lichterzeugung • Einführung in eine Simulationssoftware • radiometrische und Photometrische Messgrößen • optische Strahlung und ihre Messung • Beschreibung von Farbe • praktische Lichterzeugung • Fotometrie • Spektroskopie im optischen und nah-infrarotem Bereich • Aspekte der Energieeffizienz und Energieeinsparung |
| Lehrmethoden/-formen | Seminar, Projekt |
| Leistungsnachweis | Projektbericht und Klausur |
| Empfohlene Voraussetzungen | <p>Module</p> <p>„Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten“, Sem. B1</p> <p>„Ingenieurmathematik 1“, Sem. B1</p> <p>„Elektrotechnik“, Sem. B1</p> <p>„Ingenieurmathematik 2“, Sem. B2</p> <p>„Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik“, Sem. B3</p> |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Workload (30 Std./Credit) | 150 Std./5Credits Projektarbeit 45 Std. Seminar 15 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 |
| Empfohlene Literatur | Bergmann, L.; Schäfer, C.; Lehrbuch der Experimentalphysik Band 3: Optik, Gruyter Verlag (2004) Quaschnig, V.; Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag (2009) |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|-----------|---------|-------|---------|-----------|---------|------------------------|---------|
| Modulnummer | Modulbezeichnung | | | | | | | | |
| 9B454 | Elektrische Energieverteilung | | | | | | | | |
| Credits | 5 | | | | | | | | |
| Verantwortlicher | Prof. Dr. rer. nat. Nickich | | | | | | | | |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Späth | | | | | | | | |
| Modulziele | Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Netzberechnungen selbst von Hand vorzunehmen. Außerdem wenden sie die nötigen theoretischen Vorkenntnisse an, um mit den in der Industrie vorhandenen Netzberechnungsprogrammen planen zu können. | | | | | | | | |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • symmetrische Komponenten: Prinzip der symmetrischen Komponenten, Bestimmung der Impedanzen, Anwendung auf die wichtigsten Fehler • Leitungsgleichungen und ihre Anwendungen: Theorie der Leitungsgleichungen, Ersatzschaltungen der Drehstromleitungen, Betriebsdiagramm, Spannungsabfall, Lastflussberechnung • Übertragungsmittel und Leitungsbeläge: Freileitungen, Kabel, Induktivitäts-, Widerstands-, Ableit- und Kapazitätsbelag • Kurzschlüsse in Drehstromnetzen: Generatornaher und generatorferner dreipoliger Kurzschluss, sonstige Kurzschlussarten, Erdschlussberechnungen, Berücksichtigung von Übergangswiderständen | | | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung, Praktikum | | | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur | | | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | Modul „Elektrotechnik“, Sem. B1 | | | | | | | | |
| Workload | 150 Std./5 Credits | | | | | | | | |
| (30 Std./Credit) | <table> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Praktikum</td> <td>15 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 15 Std. | Praktikum | 15 Std. | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | | | |
| Übung | 15 Std. | | | | | | | | |
| Praktikum | 15 Std. | | | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B5 | | | | | | | | |

| | |
|----------------------|--|
| Empfohlene Literatur | Wilfried, K.; Schierack, K.; Elektrische Anlagentechnik, Carl Hanser Verlag (2012) Happoldt H.; Oeding D.; Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer Verlag (1978) Hosemann, G.; Elektrische Energietechnik Band 3, Springer Verlag (2001) Flosdorff R.; Hilgarth G.; Elektrische Energieverteilung, Vieweg+ Teubner Verlag (2005) |
|----------------------|--|

| | |
|----------------------|-------|
| Empfohlene Literatur | Keine |
|----------------------|-------|

| | |
|----------------------|---|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B352 | Wasser- und Abwasseraufbereitung |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Rögner |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Rögner |
| Modulziele | <p>Die Studierenden können die wichtigsten Aufbereitungsverfahren für Trink- und Brauchwasser sowie Kesselspeisewasser beschreiben und berechnen, wählen die entsprechenden Apparate aus und dimensionieren diese.</p> <p>Weiterhin lernen die Studierenden die gesetzlichen Regeln zur Behandlung von Trinkwasser und von industriellem Abwasser sowie zur Einleitung des gereinigten Wassers als Direkt- oder Indirekteinleiter kennen und anwenden.</p> <p>Aufbauend auf den Verfahren zur Brauchwasseraufbereitung lernen die Studierenden die wichtigsten Methoden zur Abwasseraufbereitung kennen und Verfahrenskombinationen für einzelne branchenspezifische Industrieabwässer zu wählen.</p> <p>Die Studierenden stellen an dem Thema Wasseraufbereitung Verknüpfungen zu den Unit Operations der Verfahrens- und Energietechnik her. Sie kombinieren einzelne Unit Operations zu einem Gesamtverfahren.</p> |
| Modulinhalte | <ul style="list-style-type: none"> • industrieller Wasserkreislauf • gesetzliche Regelungen: WHG, Trinkwasserverordnung, Direkt-/Indirekteinleiter, Rahmenvorschriften und Anhänge, Analysenparameter • Sedimentation, Zentrifugation, Siebung, Filtration, Flockung • Enthärtung, Entsäuerung • Enteisung, Entmanganung • biologische Verfahren • Ionenaustauschprozesse • Membranprozesse • Beispiele für Branchenlösungen |
| Lehrmethoden/-formen | Seminaristischer Unterricht, selbsttätiges Lösen von Übungsaufgaben unter Anleitung an praxisorientierten Aufgabenstellungen |

| | |
|------------------------------|--|
| Leistungsnachweis | Projektarbeit zu einer wassertechnischen Aufgabenstellung einschließlich Präsentation, mündliche Prüfung |
| Empfohlene Voraussetzungen | Keine |
| Workload (30 Std./Credit) | 150 Std./5 Credits Seminar 60 Std. Vor- und Nachbereitung 90 Std. |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 |
| Empfohlene Literatur | Wilhelm, S.; Wasseraufbereitung, Springer (2008) Aquaprox (Hrsg.): Kühlwasserbehandlung, Springer (2007) American Water Works Association(Hrsg.); Water Treatment, Principles and Practices of Water Supply Operations, (2003) |

| | |
|------------------|--|
| Modulnummer | Modulbezeichnung |
| 9B128 | Betriebswirtschaft und Marketing |
| Credits | 5 |
| Verantwortlicher | Herr Dipl.-Volksw. Kim |
| Dozenten | Herr Dipl.-Volksw. Kim, Herr Prof. Dr.-Ing. Kath-Petersen |
| Modulziele | <p>Das Modul erweitert die betriebswirtschaftliche Basiskompetenz und stärkt die wirtschaftliche Beurteilkompetenz. Die Studierende haben Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Marketingstrategien • der Vertriebsstrukturen und -aktivitäten • der Logistik und Materialwirtschaft • der Planungsansätze zur erwerbswirtschaftlichen Produktionsgestaltung • der Entscheidungen im Finanzierungsbereich • Investitionsentscheidungen bei sicheren Erwartungen und bei unsicheren Erwartungen <p>In der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre werden die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre als Basis für die anderen betriebswirtschaftlichen Fächer vermittelt. Darüber hinaus entwickelt dieses Modul die Fähigkeiten zum kostenbewussten Denken.</p> |
| Modulinhalte | <p>Marketing/Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Käuferverhalten • Der Marketingplan als Grundlage für die Marketingstrategie • Grundlage Verkauf • Einfluss des operativen Marketings auf den Verkauf <p>Finanzierung und Investition</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Investitionsentscheidungen • Finanzierungsentscheidungen • Risikomanagement <p>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wieso gibt es Unternehmen? • Bedürfnisse und Güter |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|-----------|---------|-------|---------|------------------------|---------|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Die Träger der Wirtschaft • Die Prinzipien des betriebswirtschaftlichen Denkens und Handelns • Herausforderungen und Ziele von Organisationen <p>Rechnungswesen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Rechnungswesens • Ursprünge und Rollenverständnis • Internes Rechnungswesen • Externes Rechnungswesen | | | | | | |
| Lehrmethoden/-formen | Vorlesung, Übung | | | | | | |
| Leistungsnachweis | Klausur | | | | | | |
| Empfohlene Voraussetzungen | Keine | | | | | | |
| Workload (30 Std./Credit) | <p>150 Std./5 Credits</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td style="text-align: right;">30 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">90 Std.</td> </tr> </table> | Vorlesung | 30 Std. | Übung | 30 Std. | Vor- und Nachbereitung | 90 Std. |
| Vorlesung | 30 Std. | | | | | | |
| Übung | 30 Std. | | | | | | |
| Vor- und Nachbereitung | 90 Std. | | | | | | |
| Empfohlene Einordnung | Semester B6 | | | | | | |
| Empfohlene Literatur | <p>Wöhe, G. ; Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; Vahlen, 24. Auflage, 2010</p> <p>Straub, T. ; Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; Pearson Studium, 2011</p> <p>Eisenführ, F. ; Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre; Schäffer-Poeschel, 4. Auflage, 2004</p> <p>Kotler, P. ; Grundlagen des Marketing, 5. Auflage, 2010</p> <p>Bitz, M. , Domsch M. , Ewert R. , Wagner F. W. ; Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre Band 1 und Band 2; Vahlen, 5. Auflage, 2005</p> <p>Basiswissen Rechnungswesen: Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling; dtv, 6. Auflage, 2011</p> <p>Klunzinger, E. ; Grundzüge des Gesellschaftsrechts; Vahlen, 15. Auflage, 2009</p> | | | | | | |