

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

# Studien- und Prüfungsordnung Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik

- SPO- EGM -

Fassung vom 09.10.2018 auf der Grundlage von §§ 13 Abs. 4, 16 Abs. 3, 34 und 36 SächsHSFG

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Maskuline Personenbezeichnungen in dieser Ordnung gelten gleichermaßen für Personen weiblichen Geschlechts.

## Inhaltsverzeichnis

§ 1 GELTUNGSBEREICH .....	2
§ 2 ZUGANGS- UND ZULASSUNGSVORAUSSETZUNGEN.....	2
§ 3 STUDIENZIEL .....	3
§ 4 AUFBAU, INHALT UND DAUER DES STUDIUMS .....	4
§ 5 STUDIENBERATUNG .....	5
§ 6 MASTERPRÜFUNG .....	6
§ 7 PÜFUNGEN .....	6
§ 8 BESONDERE BESTIMMUNGEN FÜR PRÜFUNGSVORLEISTUNGEN .....	11
§ 9 ZULASSUNG ZU PRÜFUNGEN .....	11
§ 10 ANRECHNUNG VON STUDIENZEITEN, LEISTUNGSNACHWEISEN UND ECTS-PUNKTEN .....	12
§ 11 MASTERMODUL.....	13
§ 12 BEWERTUNG UND NOTENBILDUNG .....	14
§ 13 BESTEHEN, NICHTBESTEHEN UND WIEDERHOLEN .....	16
§ 14 VERSÄUMNIS, RÜCKTRITT UND SANKTIONSNOTE .....	17
§ 15 ZEUGNISSE, URKUNDEN UND UNGÜLTIGKEIT DER MASTERPRÜFUNG .....	17
§ 16 PRÜFUNGSORGANE UND PRÜFUNGSORGANISATION .....	18
§ 17 PRÜFER UND BEISITZER.....	19

§ 18 AUFBEWAHRUNG UND EINSICHTNAHME VON PRÜFUNGSUNTERLAGEN .....	19
§ 19 WIDERSPRUCHSVERFAHREN .....	19
§ 20 ÜBERLEITUNGS- UND SCHLUSSBESTIMMUNGEN .....	20

## § 1 Geltungsbereich

(1) Diese Studien- und Prüfungsordnung regelt das Studienziel, die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen, den Aufbau und den Inhalt sowie das Prüfungsverfahren im Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik an der Fakultät Maschinenbau und Energietechnik der HTWK Leipzig.

(2) Der Verlauf des Studiums sowie die zu erbringenden Prüfungen sind im **Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplan (ISP)**, der Bestandteil dieser Studien- und Prüfungsordnung ist (**Anlage 1**), ausgewiesen. Hinsichtlich des Studienverlaufs hat er insoweit empfehlenden Charakter, als bei seiner Beachtung der Mastergrad innerhalb der Regelstudienzeit von vier Semestern erreicht werden kann. Der Integrierte Studienablauf- und Prüfungsplan wird durch die **Modulbeschreibungen (Anlage 2)** konkretisiert. Die Modulbeschreibungen haben informatorischen Charakter und unterliegen der stetigen Aktualisierung. Im Zweifel gelten vorrangig die Angaben in dieser Ordnung und im ISP.

(3) Die zum Bestehen der Abschlussprüfung (Masterprüfung) erforderlichen Modulprüfungen, Prüfungsleistungen und Prüfungsvorleistungen sind semesterweise für jedes Modul getrennt im Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplan ausgewiesen. Der Integrierte Studienablauf- und Prüfungsplan enthält den Namen des Moduls, die zugehörigen Prüfungen, die Prüfungsart, die Prüfungsdauer, die für die Prüfungen notwendigen Voraussetzungen sowie die Wertigkeit in ECTS-Punkten und die Gewichtung bei der Notenbildung.

## § 2 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen

(1) Der Zugang und die Zulassung zum Studium bestimmen sich nach den einschlägigen hochschulrechtlichen Bestimmungen, insbesondere nach dem Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetz, dem Sächsischen Hochschulzulassungsgesetz und der Sächsischen Studienplatzvergabeverordnung sowie nach der Immatrikulationsordnung und Auswahlordnung der HTWK Leipzig.

(2) Zulassungsvoraussetzung zum Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik ist ein erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss auf dem Gebiet der Energietechnik oder in einem affinen Studiengang auf einem anderen technisch orientierten Gebiet mit starkem Energietechnikbezug mit mindestens 180 Leistungspunkten (ECTS-Punkten).

Ein affiner Studiengang liegt insbesondere vor, wenn folgende Leistungen im Gesamtumfang von mindestens 30 ECTS nachgewiesen werden können:

- Thermodynamik / Wärmeübertragung,
- Technische Mechanik,
- Elektrotechnik und
- Strömungstechnik / Fluidenergiemaschinen.

(3) Ferner erfordert der Zugang zum Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik ein Ingenieurpraktikum in der Regel auf dem Gebiet der Energietechnik von 14 Wochen Dauer in Vollzeittätigkeit. Das Praktikum kann auch Bestandteil des ersten berufsqualifizierenden Hochschulstudiums gewesen sein.

(4) Über die Gleichwertigkeit von nachgewiesener Vorbildung und Hochschulzugangsberechtigung entscheidet im Zweifel der Prüfungsausschuss.

### **§ 3 Studienziel**

(1) Der Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik baut konsekutiv auf dem Bachelorstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik auf und führt zu einem weiteren berufsqualifizierenden Abschluss mit forschungsorientierter Ausrichtung.

(2) Das Studium soll auf die berufliche Tätigkeit vorbereiten und die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermitteln, dass die Studenten zu wissenschaftlicher Arbeit, zu selbständigem Denken und zu verantwortungsbewusstem Handeln befähigt werden. Neben der Vermittlung berufsbezogenen Wissens soll das Studium auch die Grundlage für weiterführende wissenschaftliche Studien schaffen.

(3) Dem Studenten soll die Fähigkeit vermittelt werden, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse selbständig zur Analyse und Lösung von Problemen auf dem Gebiet der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik anzuwenden. Dazu erwerben die Studenten natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse anwendungsbezogene Fähigkeiten und Fertigkeiten auf den Gebieten der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik sowie im besonderen Maße zusätzliche Kompetenzen wie eine ganzheitliche Herangehensweise, die Projektbefähigung in Einheit mit wissenschaftlichen Lösungsmethoden oder die Bewertung der Verträglichkeit von Technik, Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Sozialverträglichkeit.

(4) Studierende der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik erwerben durch das Studium im besonderem Maße die Fähigkeiten und die Fertigkeiten, Prozesse, Apparate, Verfahren und Anlagen der Energieerzeugung, -verteilung und Energieanwendung bzw. der Umwelttechnik unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, der Anlagensicherheit und der ökologischen Verträglichkeit zu berechnen, zu entwerfen, zu planen und zu optimieren.

(5) Der Studiengang zeichnet sich gleichermaßen durch wissenschaftlichen Anspruch und Anwendungsbezogenheit aus. Der Studierende erwirbt einen akademischen Abschluss, der ihn im besonderen Maße befähigt

- in Forschungs- und Lehreinrichtungen auf dem Gebiet der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik,
- in Behörden, die mit der Genehmigung und Überwachung stoffwandelnder und energietechnischer Anlagen betraut sind,
- in Unternehmen, die auf dem Gebiet der Energieumwandlung, -verteilung und Energieanwendung bzw. in der Umweltschutztechnik tätig sind,
- in Unternehmen, die sich mit der Entwicklung, Projektierung, dem Bau und dem Vertrieb energietechnischer und umwelttechnischer Anlagen und der entsprechenden Beratungstätigkeit befassen, tätig zu werden.

Dabei besteht die Zielstellung, die Studierenden in besonderem Maße

- zu anspruchsvoller beruflicher Tätigkeit u.a. in der Forschung- und Entwicklung, beim Betrieb, der Planung und der Überwachung von Anlagen der Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik, in der Weiterbildung und Lehre zu befähigen,
- zu einer Tätigkeit in leitender Stellung zu qualifizieren
- zur Einsetzbarkeit in internationalen Unternehmen zu befähigen.

(6) Das Studium wird mit dem Erwerb des ersten berufsqualifizierenden Abschlusses "Master of Engineering", abgekürzt "M.Eng.", beendet.

#### **§ 4**

#### **Aufbau, Inhalt und Dauer des Studiums**

(1) Das Studium wird in der Regel zum Wintersemester aufgenommen.

(2) Die Regelstudienzeit beträgt vier Semester. Sie basiert auf der nach Integriertem Studienablauf- und Prüfungsplan empfohlenen Studienabfolge.

(3) Die Studieninhalte werden in Modulen vermittelt (modularer Aufbau). Module bezeichnen einen Verbund zeitlich begrenzter, in sich geschlossener, inhaltlich oder methodisch ausgerichteter Lehrveranstaltungen. Jedes Modul wird mit einer Modulprüfung abgeschlossen, die nach Maßgabe des Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplans aus einer oder mehreren Prüfungen bestehen kann. Für erfolgreich absolvierte Module werden entsprechend ihrem hierzu erforderlichen Zeitaufwand für

- a.) die Teilnahme an Lehrveranstaltungen,
- b.) die Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen,
- c.) das Selbststudium sowie
- d.) die Vorbereitung auf und die Ablegung von Prüfungen

(sog. Arbeitslast oder workload) Punkte nach dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS-Punkte) vergeben. Ein ECTS-Punkt entspricht für einen durchschnittlich leistungsfähigen Studierenden einer Arbeitslast von 30 Zeitstunden.

(4) Vermittlungsformen in Lehrveranstaltungen können insbesondere Vorlesungen, Übungen, Seminare und Praktika sein. Pflichtlehrveranstaltungen werden mit Ausnahme von Fremdsprachenmodulen in deutscher Sprache abgehalten, Wahlpflichtlehrveranstaltungen

können bei alternativen Angeboten nach Maßgabe der Modulbeschreibung in einer Fremdsprache abgehalten werden.

(5) Der erfolgreiche Abschluss des Studiums erfordert den Erwerb von 120 ECTS-Punkten. Nach Maßgabe des Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplans sind dabei aus den Pflichtmodulen 15, aus den Wahlpflichtmodulen 75 und dem Mastermodul 30 ECTS-Punkte zu erbringen.

(6) Die Module werden nach

- a. Pflichtmodulen, die jeder Studierende zu belegen hat,
- b. Wahlpflichtmodulen, unter denen der Studierende innerhalb des Modulangebots des Studiengangs einen thematisch eingegrenzten Bereich auswählen kann, und
- c. Wahlpflichtmodulen in Form von Wahlmodulen, unter denen der Studierende innerhalb des Modulangebots aller Fakultäten die freie Auswahl hat, sofern die anbietende Fakultät entsprechende Kapazitäten vorhält,

unterschieden. Weitere Einzelheiten zu den Modulen ergeben sich aus den Modulbeschreibungen.

(7) Die Zulassung zu Wahlpflichtmodulen hat der Studierende im ersten Semester spätestens zwei Wochen nach Lehrveranstaltungsbeginn zu beantragen. Die Zulassung zu Wahlpflichtmodulen hat der Studierende in allen folgenden Semestern spätestens sechs Wochen nach Lehrveranstaltungsbeginn des vorhergehenden Semesters zu beantragen. Über die Zulassung entscheidet das Prüfungsamt unter Berücksichtigung kapazitätsbedingter Engpässe. Im Falle der Wahlmodulbelegung ergeht die Entscheidung im Einvernehmen mit der anbietenden Fakultät. Stellt der Studierende keinen Antrag, kann ihn das Prüfungsamt von Amts wegen zulassen. Die Zulassung ist unanfechtbar.

(8) Anzahl und Inhalt der angebotenen Wahlpflichtmodule können verändert werden, wenn die Berücksichtigung des aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstandes oder eine Verlagerung der Lehr- und Forschungsschwerpunkte dies erfordern. Werden für ein Wahlpflichtmodul nicht mindestens zehn Studierende zugelassen, kann das Wahlpflichtmodul vom Modulangebot gestrichen werden. Auf schriftlichen Antrag kann der Student an Stelle von bis zu drei Wahlpflichtmodulen ersatzweise für Wahlmodule mit ECTS in mindestens gleicher Höhe zugelassen werden. Über den Antrag entscheidet der Prüfungsausschuss. Ein Anspruch darauf, dass der Studierende zu einem bestimmten Wahlpflichtmodul zugelassen oder ihm ein bestimmtes Wahlpflichtmodul angeboten wird, besteht nicht. Bei dem Angebot der Wahlpflichtmodule kann es aufgrund der Stundenplanung zu zeitlichen Überschneidungen kommen.

## **§ 5 Studienberatung**

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch das Dezernat Studienangelegenheiten der HTWK Leipzig. Sie erstreckt sich insbesondere auf Fragen der Studienmöglichkeiten, der

Immatrikulation, Exmatrikulation und Beurlaubung sowie auf allgemeine studentische Angelegenheiten.

(2) Die studienbegleitende fachliche und organisatorische Beratung wird in Verantwortung der Fakultät durchgeführt. Sie umfasst insbesondere Fragen zu Modulhalten und zum Studienablauf. Im Rahmen vorhandener Kapazitäten finden, insbesondere zur Unterstützung von Studienanfängern, Tutorien statt.

(3) In prüfungsrechtlichen Angelegenheiten, insbesondere zum Vorgehen gegen belastende Entscheidungen der HTWK Leipzig, berät der Justitiar.

(4) Wer nicht spätestens in der Prüfungsperiode des zweiten Semesters wenigstens einen Prüfungsversuch unternommen hat, muss sich einer Beratung nach Abs. 2 S. 1 unterziehen.

## **§ 6 Masterprüfung**

(1) Durch die Masterprüfung wird festgestellt, ob der Studierende das Studienziel erreicht hat. Mit Bestehen der Masterprüfung wird der Mastergrad (Master of Engineering, abgekürzt M.Eng.) als weiterer berufsqualifizierender Hochschulabschluss erworben.

(2) Die Masterprüfung ist modular aufgebaut. Sie ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die nach Integriertem Studienablauf- und Prüfungsplan erforderlichen Leistungsnachweise durch das Bestehen von Prüfungen

- a.) in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen,
- b.) im abschließenden Mastermodul

erbracht und dabei 120 ECTS-Punkte erworben wurden.

(3) Überschreitungen der in dieser Studien- und Prüfungsordnung geregelten Fristen, die der Studierende nicht zu vertreten hat, werden im Prüfungsverfahren nicht angerechnet. Satz 1 gilt bei Inanspruchnahme gesetzlich geregelter Freistellungen im Falle des Mutterschutzes, der Elternzeit oder der Pflegezeit entsprechend. Die Voraussetzungen der Nichtanrechnung hat der Studierende in geeigneter Weise glaubhaft zu machen.

(4) Mit Ausnahme von Fremdsprachenmodulen und alternativer fremdsprachiger Wahlpflichtmodule sind Leistungsnachweise in deutscher Sprache zu erbringen. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.

## **§ 7 Prüfungen**

(1) In Prüfungen wird dem Studierenden eine selbst erbrachte, abgrenzbare Leistung auf der Basis einer konkreten Aufgabenstellung abgefordert. Durch das Absolvieren von Prüfungen soll der Studierende nachweisen, dass er über einen dem Studienfortschritt entsprechenden Stand von Wissen, Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen verfügt

sowie in der Lage ist, fachbezogene Aufgabenstellungen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden erfolgreich zu bearbeiten und in angemessener Form schriftlich bzw. mündlich darzulegen oder durch Erschaffung eines Werkes zu belegen.

(2) Prüfungen im Sinne dieser Ordnung sind:

a.) Modulprüfungen

Modulprüfungen sind Bestandteil der Abschlussprüfung und dienen der Feststellung ob die Lernziele eines Moduls erreicht wurden. Sie können aus einer oder mehreren Prüfungsleistungen gleicher oder unterschiedlicher Art bestehen. Die Noten der Modulprüfungen gehen entsprechend der Regelungen dieser Ordnung in die Bildung der Gesamtnote der Abschlussprüfung ein. Das Mastermodul wird durch eine Modulprüfung abgeschlossen, die in dieser Ordnung gesondert geregelt ist.

b.) Prüfungsleistungen

Prüfungsleistungen sind Bestandteil der Modulprüfung und dienen der Feststellung ob Teile oder die Gesamtheit der Lernziele eines Moduls erreicht wurden. Sie können aus mehreren Prüfungsteilen und/oder Prüfungsarten (Teilleistungen) bestehen. Die Noten der Teilleistungen gehen entsprechend der Regelungen dieser Ordnung in die Bildung der jeweiligen Modulnote ein. In einer Prüfungsperiode dürfen maximal zwei nach Integriertem Studienablauf- und Prüfungsplan zu erbringende Erstprüfungen in Pflichtmodulen pro Tag abgenommen werden. Ergebnisse schriftlicher Prüfungen werden anonymisiert durch Aushang oder Online-Veröffentlichung an der hierfür vorgesehenen Stelle in der Fakultät bekannt gegeben. Andernfalls erhält der Studierende eine schriftliche Mitteilung über das Ergebnis der Prüfung (Prüfungsbescheid). Der Aushang von Prüfungsergebnissen ist zu datieren, zu unterschreiben und für mindestens einen Monat an der Aushangstelle zu belassen. Prüfungsergebnisse gelten einen Monat nach Datierung des Aushangs als bekannt gegeben (Bekanntgabefiktion). Tritt die Bekanntgabefiktion in der vorlesungsfreien Zeit ein, gelten die Prüfungsergebnisse einen Monat nach Lehrveranstaltungsbeginn des auf die vorlesungsfreie Zeit folgenden Semesters als bekannt gegeben. Die Bekanntgabe des Ergebnisses einer mündlichen Prüfung erfolgt unmittelbar nach Beendigung der Prüfung.

c.) Prüfungsvorleistungen

Prüfungsvorleistungen sind Prüfungen, die entsprechend ihrer Nennung im Prüfungsplan Voraussetzung für die Zulassung zu einer Prüfungsleistung, Prüfungsteilleistung oder der Modulprüfung sind. Prüfungsvorleistungen sind Leistungen, durch die der Studierende nachweisen soll, dass er einzelne Aspekte der Lernziele und Kompetenzen eines Moduls erfolgreich umsetzen kann. Prüfungsvorleistungen sind gleichzeitig eine didaktische Methode, durch die der Selbstlernprozess des Studierenden durch Vorbereitung und Bearbeitung der Prüfungsvorleistung aktiviert wird. Mit ihnen wird auch festgestellt, ob der Stand von Wissen, Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen darauf schließen lässt, dass der Studierende grundsätzlich in der Lage ist, die zugeordnete Prüfungsleistung bzw. Modulprüfung erfolgreich zu bestehen. Prüfungsvorleistungen werden ohne Notenvergabe mit lediglich „erfolgreich“ oder „nicht erfolgreich“ bewertet und können bei der Bewertung „nicht erfolgreich“ beliebig oft wiederholt werden. Sie gehen nicht in die Berechnung der Noten von Prüfungsteilleistungen, Prüfungsleistungen,

Modulprüfungen oder der Abschlussnote ein. Besondere Bestimmungen für Prüfungsvorleistungen sind in § 8 geregelt.

Anzahl, Art, Ausgestaltung und Struktur der Prüfungen sind dem Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplan geregelt.

(3) Prüfungen können in folgenden Prüfungsformen erbracht werden:

- Klausurarbeiten (PK),
- Hausarbeiten (PH),
- Belege (PB),
- Projektarbeiten (PA),
- Laborarbeiten (PL),
- Prüfungen am Computer (PC),
- Referate (PR),
- mündliche Prüfungen (PM),
- Verteidigung (PV),
- Experiment (PX),
- Kolloquium (PKQ),
- Projekt (PJ),
- Testat (PT),
- Präsentation (PP).

Die Bearbeitungsdauer für Prüfungsleistungen ist im Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplan konkret angegeben.

(4) Prüfungsvorleistungen können in folgenden Prüfungsformen erbracht werden:

- Klausurarbeiten (PVK),
- Hausarbeiten (PVH),
- Belege (PVB),
- Projektarbeiten (PVA),
- Laborarbeiten (PVL),
- Experiment (PVX),
- Prüfungen am Computer (PVC),
- Referate (PVR),
- mündliche Prüfungen (PVM),
- Verteidigung (PVV),
- Projekt (PVJ),
- Testat (PVT),
- Präsentation (PVP).

(5) Hausarbeiten, Belege, Referate, mündliche Prüfungen und die Verteidigung können auch als Gruppenarbeit von zwei Studierenden (mündliche Prüfungen von höchstens vier Studierenden) gemeinschaftlich erbracht werden, wenn der Beitrag jedes einzelnen Studierenden nach Inhalt und Umfang in geeigneter Weise abgegrenzt wird, deutlich



unterscheidbar sowie bewertbar bleibt und auch isoliert betrachtet den Anforderungen an eine entsprechende Prüfung genügt.

(6) Klausuren sind schriftliche Aufsichtsarbeiten. In Klausurarbeiten soll der Studierende zeigen, dass er in der Lage ist, gestellte Aufgaben oder Themen in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln schriftlich zu bearbeiten. Dem Studierenden können Aufgaben oder Themen zur Auswahl gestellt werden. Die Bearbeitungszeit kann von 60 bis 240 Minuten betragen. Klausurarbeiten ausschließlich nach dem Multiple-Choice-Verfahren sind ausgeschlossen.

(7) Hausarbeiten werden vom Studierenden selbständig ohne Aufsicht durch Prüfungspersonal der HTWK Leipzig angefertigt. Konsultationen sind möglich. In Hausarbeiten bearbeitet der Studierende ein schriftlich vorgegebenes Thema (z.B. Planungsaufgabe, Berechnungen, Literaturrecherche) innerhalb einer vorgegebenen Frist. Mit dem Abfassen einer Hausarbeit soll der Studierende nachweisen, dass er in begrenzter Zeit ein Thema bzw. eine Aufgabe mit wissenschaftlichen Methoden seines Fachs problembewusst bearbeiten und darstellen kann.

(8) Belege werden vom Studierenden selbständig ohne Aufsicht durch Prüfungspersonal der HTWK Leipzig angefertigt. Konsultationen sind möglich. Durch Belege bearbeitet der Studierende vorgegebene Aufgabenstellungen oder Themen mit dem Ziel, insbesondere Lösungsansätze, Lösungswege, Erkenntnisse und Schlussfolgerungen reproduzierbar zu dokumentieren. Belege werden häufig als Varianten einer typischen wissenschaftlichen oder praktischen Aufgabenstellung durch die Studierenden bearbeitet.

(9) Projektarbeiten werden vom Studierenden selbständig ohne Aufsicht durch Prüfungspersonal der HTWK Leipzig angefertigt. Konsultationen sind möglich. Innerhalb von Projektarbeiten wird durch den Studierenden eine praxisnahe bzw. wissenschaftliche Aufgabenstellung bearbeitet. Während der Projektbearbeitung werden durch den Studierenden Lösungsansätze erarbeitet, realisiert und durch die schriftliche Projektarbeit dokumentiert. Integrierter Bestandteil der Projektarbeit sind Zwischen- und Abschlusspräsentationen, in denen die Ergebnisse fachlich diskutiert werden. Projektarbeiten eignen sich zur Entwicklung der Teamfähigkeit und können je nach Aufgabenstellung von maximal vier Studierenden als gemeinschaftliche Prüfungsleistung bearbeitet werden. Projektarbeiten können je nach Aufgabenstellung auch als Feld- und Fallstudien oder Planspiele durchgeführt werden.

(10) Der praktische Teil von Laborarbeiten findet als Aufsichtsarbeit statt. Der theoretische Teil wird vom Studierenden selbständig ohne Aufsicht durch Prüfungspersonal der HTWK Leipzig angefertigt. Konsultationen sind möglich. Laborarbeiten bestehen aus Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Laborversuchen oder Messungen. Je nach Aufgabenstellung sind die Ergebnisse der Laborarbeiten zu interpretieren, zu dokumentieren und zu präsentieren. Laborarbeiten eignen sich zur Entwicklung der Teamfähigkeit und können je nach Aufgabenstellung von maximal vier Studierenden als gemeinschaftliche Prüfungsleistung bearbeitet werden.

(11) In Prüfungen am Computer werden durch den Studierenden vorgegebene Aufgabenstellungen mittels Selbstlernprogrammen oder durch Anwendung bzw. Erstellen von

Programmen bearbeitet. Für diese Prüfungsform gelten die formalen Festlungen von Klausuren.

(12) Durch mündliche Prüfungen soll der Studierende nachweisen, dass er über ein ausreichendes Grundlagenwissen verfügt, die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in einem logisch aufgebauten mündlichen Vortrag zu beantworten in der Lage ist.

(13) In Referaten trägt der Studierende die Ergebnisse seiner Bearbeitung einer Aufgabenstellung mündlich mit anschließender fachlicher Diskussion vor. Als Bearbeitungszeit wird im Prüfungsplan die Dauer des vorgetragenen Referates angegeben. Eine anschließende fachliche Diskussion sollte die Zeitdauer des eigentlichen mündlichen Referatsvortrags nicht überschreiten. Eine schriftliche Ausarbeitung ist nicht Bestandteil dieser Prüfungsform. Für diese Prüfungsform gelten die formalen Festlungen von mündlichen Prüfungen.

(14) Im Rahmen einer Verteidigung werden durch den Studierenden die Ergebnisse einer vorausgegangenen schriftlichen Prüfung gegenüber einem (Fach-)Publikum vorgetragen. An den Vortrag schließt sich zum Thema der Aufgabenstellung eine fachliche Diskussion mit Beantwortung themenbezogener Fragen an. Vortrag und Diskussion sollen jeweils ca. 50 % der Prüfungszeit einnehmen. Im ISP ist die komplette Dauer der Verteidigung einschließlich fachlicher Diskussion angegeben. Für diese Prüfungsform gelten die formalen Festlegungen von mündlichen Prüfungen.

(15) In der Regel werden Klausurarbeiten, mündliche Prüfungen und Prüfungen am Computer in jedem Semester angeboten und finden im Anschluss an die Vorlesungszeit in der jeweiligen Prüfungsperiode statt.

Projektarbeiten, Laborarbeiten und Referate werden als integraler Bestandteil einer Lehrveranstaltung in der Regel im Verlauf der Vorlesungszeit absolviert. Diese Prüfungen werden nur in dem Semester angeboten, in dem das Modul nach Studienablaufplan stattfindet.

Um die Arbeitslast für die Studierenden über die Vorlesungszeit hinaus auf das gesamte Semester zu verteilen, können die Prüfungsleistungen Hausarbeiten und Belege bis zum Ende des Semesters abgeben werden, in dem das jeweilige Modul absolviert wird.

(16) Für die Dauer von Aufsichtsarbeiten soll ein Prüfer erreichbar sein. Vor Beginn von Aufsichtsarbeiten hat sich der Studierende auf Verlangen der aufsichtführenden Person mit amtlichen Lichtbildausweis bzw. Studentenausweis auszuweisen. Über den Verlauf von Aufsichtsarbeiten ist von der aufsichtführenden Person eine Niederschrift anzufertigen, die mindestens Angaben über Datum, Uhrzeit, Prüfungsraum, Aufsichtsführende und Dauer der Klausurarbeit enthalten sowie die wesentlichen Vorkommnisse vermerken muss. Es ist von dem Aufsichtsführenden unter Angabe des Namens zu unterschreiben.

Das Prüfungsprotokoll einer mündlichen Prüfung muss Beginn und Ende der Prüfung, den Prüfungsraum, die anwesenden Prüfer und Beisitzer, den wesentlichen Prüfungsinhalt und das Prüfungsergebnis beinhalten. Es ist von mindestens einem Prüfer zu unterzeichnen.

(17) Die Termine für schriftliche Prüfungsleistungen und Modulprüfungen sind unter Angabe des Moduls, der Prüfungsart, des Prüfers und des Prüfungsraums mindestens einen Monat im Voraus durch Aushang oder Online-Veröffentlichung an der hierfür vorgesehenen

Stelle in der Fakultät bekannt zu geben. Der Aushang ist zu datieren und zu unterschreiben. Er hat die Fristen für die Anmeldung zu und die Abmeldung von Prüfungen anzugeben. An- und Abmeldefristen müssen mindestens zwei Wochen betragen. Fristbeginn ist der auf das Aushangdatum folgende Tag.

(18) Macht ein Studierender glaubhaft, dass er wegen einer Behinderung oder chronischen Krankheit nicht oder nur eingeschränkt in der Lage ist, Prüfungen unter den vorgegebenen Bedingungen abzulegen, entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag über die Gewährung eines geeigneten Nachteilsausgleichs. Dem Studierenden kann insbesondere eine verlängerte Bearbeitungszeit bzw. die Erbringung der Prüfung in einer anderen Prüfungsart gestattet werden. In Zweifelsfällen kann der Prüfungsausschuss die Beibringung eines (amts-) ärztlichen Attestes verlangen.

## **§ 8**

### **Besondere Bestimmungen für Prüfungsvorleistungen**

(1) Prüfungstermine von Prüfungsvorleistungen werden in den jeweiligen Veranstaltungen vom Prüfer bekanntgegeben.

(2) Hausarbeiten, Belege, Projektarbeiten, Laborarbeiten und Referate als Prüfungsvorleistungen sollen in der Regel semesterbegleitend bearbeitet werden. Werden diese Prüfungsvorleistungen nicht semesterbegleitend bearbeitet, sind deren Aufgabenstellungen bis spätestens sechs Wochen vor Vorlesungsende auszugeben.

(3) Prüfungsvorleistungen unterliegen nicht der Protokollpflicht und der Prüfung durch zwei Prüfer.

(4) Die Ergebnisse der Prüfungsvorleistungen sind bis spätestens zwei Wochen vor dem Vorlesungsende bekannt zu geben.

## **§ 9**

### **Zulassung zu Prüfungen**

(1) Die Zulassung zu einer Prüfung setzt voraus, dass der Studierende im Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik der HTWK Leipzig immatrikuliert ist. Bestimmungen über die Wahlfachhörerschaft, das Frühstudium und das Externat nach der Immatrikulationsordnung der HTWK Leipzig bleiben hiervon unberührt.

(2) Die Zulassung zu Prüfungen nach Maßgabe des Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplans erfolgt von Amts wegen. Die (Nicht-) Zulassung wird durch Aushang oder Online-Veröffentlichung an der hierfür vorgesehenen Stelle in der Fakultät oder in sonst geeigneter Weise, in der Regel zusammen mit den Prüfungsterminen, bekannt gegeben.

(3) Die Zulassung zu einer Prüfung kann insbesondere versagt werden, wenn

a.) die Voraussetzungen einer Exmatrikulation gegeben sind,

- b.) eine nach Integriertem Studienablauf- und Prüfungsplan erforderliche Prüfungsvorleistung nicht erbracht oder
- c.) einer schriftlichen Auflage des Prüfungsausschusses bzw. des Prüfungsamtes nicht nachgekommen worden ist.

Prüfungen, an denen trotz fehlender Zulassung teilgenommen wird, werden nicht bewertet.

(4) Studierende sind zu allen Erstprüfungen und ersten Wiederholungsprüfungen, für die sie zugelassen sind, automatisch angemeldet. Für Prüfungen, die während einer Beurlaubung oder innerhalb der Praxisphase abgelegt werden sollen, hat sich der Studierende im Prüfungsamt schriftlich anzumelden. Mit Beantragung einer zweiten Wiederholungsprüfung ist der Studierende automatisch angemeldet.

(5) Studierende können sich von Prüfungen, zu denen sie automatisch angemeldet sind, innerhalb der geltenden Abmeldefrist durch schriftliche Erklärung gegenüber dem Prüfungsamt abmelden. Eine Abmeldung von zweiten Wiederholungsprüfungen ist ausgeschlossen.

## **§ 10**

### **Anrechnung von Studienzeiten, Leistungsnachweisen und ECTS-Punkten**

(1) An der HTWK Leipzig oder an einer anderen Hochschule erbrachte Studienzeiten, (berufs-)praktische Tätigkeiten, Studien- und Prüfungsleistungen werden auf Antrag des Studierenden angerechnet, es sei denn, der Prüfungsausschuss weist wesentliche Unterschiede hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen nach. Die Anerkennung außerhalb der HTWK Leipzig erworbener Abschlüsse zur Berücksichtigung im Rahmen der fachbezogenen Fremdsprachenausbildung erfolgt im Einvernehmen mit dem Hochschulsprachenzentrum der HTWK Leipzig (HSZ).

(2) Die Anerkennung kann nur auf Antrag des Studierenden erfolgen. Der Antrag ist schriftlich, unter Beifügung der für die Anrechnung notwendigen Unterlagen zu stellen. Er muss spätestens eine Woche nach Bekanntgabe des Erstprüfungstermins per Aushang, bei Prüfungen ohne vorherigen Aushang spätestens eine Woche vor dem Erstprüfungstermin der Prüfung, hinsichtlich der die Anrechnung erfolgen soll, beim Prüfungsamt eingehen. Ein solcher Antrag ersetzt nicht die Abmeldung von Prüfungen nach § 9 Abs. 5. Die Feststellung der Anerkennung trifft der Prüfungsausschuss. Die Anerkennung von im Ausland zu erbringenden Leistungsnachweisen kann auch vor Antritt des Auslandsaufenthalts vorweggenommen werden (Learning Agreement).

(3) Außerhalb von Hochschulen erbrachte Leistungen können auf Studienzeiten, (berufs-)praktische Tätigkeiten, Leistungsnachweise und Leistungspunkte auf Antrag des Studenten angerechnet werden. Der Antrag ist schriftlich, unter Beifügung der für die Anrechnung notwendigen und geeigneten Unterlagen zu stellen. Ein Anrechnungsantrag muss spätestens eine Woche vor dem Erstprüfungstermin der Prüfung, hinsichtlich der die Anrechnung erfolgen soll, beim Prüfungsamt eingehen. Die Anrechnung erfolgt, soweit die Vorleistungen nach Art, Inhalt, Umfang und Anforderungen denjenigen des Masterstudienganges Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik an der HTWK Leipzig gleichwertig sind (Äquivalenz). Die Anrechnung darf nicht mehr als die Hälfte der im

Studiengang zu erwerbenden Leistungspunkte betragen. Übersteigen die anrechenbaren Leistungen des Studierenden diesen Umfang, so hat er auf Verlangen verbindlich festzulegen, auf welche Leistungen die Anrechnung erfolgen soll.

(4) Die Versagung der Anerkennung ist schriftlich zu begründen.

(5) Anrechenbare Leistungsnachweise werden mit der vergebenen Note übernommen, wenn das dabei angewandte Notensystem mit dem des Masterstudiengangs Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik der HTWK Leipzig vergleichbar ist. Andernfalls wird der Leistungsnachweis als „erfolgreich“ bewertet.

## **§ 11 Mastermodul**

(1) Das Mastermodul besteht aus der Masterarbeit und der Verteidigung. Aus den dabei erzielten Einzelnoten errechnet sich die Gesamtnote im Verhältnis zwei zu eins.

(2) In der Masterarbeit soll der Studierende zeigen, dass er in der Lage ist, ein fachspezifisches Problem innerhalb einer festgelegten Bearbeitungszeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Masterarbeit wird von einem Professor oder einem anderen zur Abnahme von Prüfungen berechtigten Mitglied der HTWK Leipzig auf Vorschlag des Studierenden betreut. Die Betreuung kann nur aus wichtigem Grund abgelehnt werden.

(3) Der Studierende kann das Thema der Masterarbeit vorschlagen. Dem Vorschlag soll entsprechen werden, sofern nicht dem Thema oder den Modalitäten der Bearbeitung wichtige Gründe entgegenstehen. Die Ausgabe des Themas der Masterarbeit kann erst erfolgen, wenn mindestens 85 Leistungspunkte erworben worden sind. Macht der Studierende von seinem Vorschlagsrecht keinen Gebrauch, wird ihm auf Antrag nach Ergebnisbekanntgabe des - abgesehen vom Mastermodul - letzten Leistungsnachweises ein Thema zur Ausgabe zugeteilt. Die Ausgabe des Themas erfolgt über das Prüfungsamt. Thema und Zeitpunkt der Ausgabe sind aktenkundig festzuhalten. Ein ausgegebenes Thema kann auch im Wiederholungsfall insgesamt nur einmal und nur innerhalb eines Monats nach Ausgabe zurückgegeben werden. Mit der Rückgabe hat der Studierende einen alternativen Themenvorschlag einzureichen.

(4) Die Masterarbeit muss spätestens 23 Wochen nach der Ausgabe in mindestens dreifacher gebundener Ausfertigung sowie auf einem elektronisch lesbaren Datenträger beim Prüfungsamt abgegeben werden. Die Abgabe ist aktenkundig festzuhalten. Bei der Abgabe hat der Studierende schriftlich zu versichern, dass er die Masterarbeit selbständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat. Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Arbeit sind vom Betreuer so zu begrenzen, dass die Bearbeitungszeit eingehalten werden kann. Die Bearbeitungszeit kann auf schriftlichen Antrag des Studierenden verlängert werden. Über den Antrag beschließt der Prüfungsausschuss im Benehmen mit dem Betreuer. Eine Verlängerung darf bei Vorliegen eines besonders begründeten Ausnahmefalls nur einmalig und um maximal zwei Monate gewährt werden.

(5) Die Masterarbeit ist mit einer Verteidigung abzuschließen. Zur Verteidigung zugelassen wird nur, wer - neben dem Vorliegen der allgemeinen Prüfungszulassungsvoraussetzungen - eine mit der Note 4 (ausreichend) oder besser bewertete Masterarbeit nachweist und alle nach Integriertem Studienablauf- und Prüfungsplan erforderlichen Leistungsnachweise erbracht hat. Die Zulassung soll spätestens zwei Monate nach Abgabe der Masterarbeit erfolgen.

(6) In der Verteidigung soll der Studierende zeigen, dass er in der Lage ist, in einem Vortrag den Inhalt seiner Masterarbeit, die Methodik der Themenbearbeitung und die gewonnenen Ergebnisse darzustellen und zu erläutern. In einer daran anschließenden wissenschaftlichen Diskussion soll er sich Fragen zum Thema seiner Masterarbeit stellen. Der Vortrag soll 20 Minuten dauern, die Verteidigung insgesamt einen Zeitraum von 60 Minuten nicht überschreiten.

(7) Die Verteidigung wird durch eine vom Prüfungsausschuss zu bestellende Gruppe von Prüfern (Prüfungskommission) durchgeführt. Der Prüfungskommission soll mindestens ein Prüfer der Masterarbeit angehören. Sie wird durch einen Professor der HTWK Leipzig als Vorsitzenden geleitet.

## § 12

### Bewertung und Notenbildung

(1) Die Bewertung und Ergebnisbekanntgabe von Prüfungen soll schnell und in für den Studierenden nachvollziehbarer Weise erfolgen. Die Bewertung schriftlicher Prüfungen ist stets, die Bewertung mündlicher Prüfungen auf Verlangen des Studierenden schriftlich zu begründen. Die Masterarbeit und sonstige schriftliche Prüfungen sollen spätestens sechs Wochen nach Abgabe bewertet sein.

(2) Zweite Wiederholungsprüfungen werden in der Regel von zwei Prüfern bewertet. Mündliche Prüfungen sollen von mindestens zwei Prüfern oder von einem Prüfer in Anwesenheit eines sachkundigen Beisitzers bewertet werden. Die Masterarbeit muss von zwei Prüfern bewertet werden.

(3) Prüfungen können nur durch Prüfer nach folgendem Bewertungssystem bewertet werden:

Note	Prädikat	Beschreibung
1,0 1,3	sehr gut	eine hervorragende Leistung
1,7 2,0 2,3	gut	eine Leistung, die erheblich über den Anforderungen liegt
2,7 3,0 3,3	befriedigend	eine Leistung, die den Anforderungen entspricht
3,7 4,0	ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den An-

		forderungen genügt
5,0	nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt

(4) Für eine Modulprüfung, die aus mehreren Prüfungen (Teilprüfungen) besteht, wird aus den Bewertungen der Teilprüfungen (Einzelprüfungsnoten) eine Modulnote gebildet. Wird im Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplan keine andere Gewichtung ausgewiesen, errechnet sich die Modulnote aus dem arithmetischen Mittel der Einzelprüfungsnoten. Dabei entsprechen die Gewichtungsfaktoren dem Verhältnis der im integrierten Studienablauf- und Prüfungsplan ausgewiesenen anteiligen Leistungspunkte.

(5) Für eine Prüfungsleistung, die aus mehreren Prüfungsteilen und/oder Prüfungsarten (Teilleistungen) besteht, wird aus den Bewertungen der Teilleistungen (Einzelnoten) eine Gesamtnote gebildet. Wird im Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplan keine andere Gewichtung ausgewiesen, errechnet sich die Gesamtnote aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten.

(6) Eine Prüfungsvorleistung wird mit "erfolgreich" oder "nicht erfolgreich" bewertet. Die Bewertung "nicht erfolgreich" entspricht der Note 5 (nicht ausreichend). Bewertungen von Prüfungsvorleistungen werden bei nachfolgenden Notenbildungen nicht berücksichtigt.

(7) Im Falle der Modul- oder Gesamtnotenbildung wird nur die erste Dezimalstelle des errechneten arithmetischen oder nach Integriertem Studienablauf- und Prüfungsplan gewichteten Mittels berücksichtigt und ausgewiesen. Alle weiteren Dezimalstellen werden ohne Rundung gestrichen. Als Modul- oder Gesamtnote können sich damit im Durchschnitt ergeben:

Durchschnittsnote	Gesamtprädikat
bis einschließlich 1,5	sehr gut
1,6 bis einschließlich 2,5	gut
2,6 bis einschließlich 3,5	befriedigend
3,6 bis einschließlich 4,0	ausreichend
ab 4,1	nicht ausreichend

(8) Bewerten mehrere Prüfer eine Prüfung, ergibt sich die Gesamtbewertung aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Wurde die Masterarbeit von nur einem Prüfer mit der Note 5 (nicht ausreichend) bewertet, bestellt der Prüfungsausschuss einen dritten Prüfer. Vergibt auch der Drittprüfer die Note 5 (nicht ausreichend), ist die Masterarbeit nicht bestanden. In allen anderen Fällen ergibt sich die Gesamtbewertung aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Auch wenn sich danach ein arithmetisches Mittel größer als 4,0 errechnet, wird die Masterarbeit mit der Note 4 (ausreichend) bewertet. Absatz 7 gilt entsprechend.

(9) Aus dem nach Integriertem Studienablauf- und Prüfungsplan entsprechend der zu vergebenden Leistungspunkte gewichteten Mittel aller Modulnoten errechnet sich die Abschlussnote der Masterprüfung. Absatz 7 gilt entsprechend.

Neben der Abschlussnote wird zusätzlich eine relative Note nach den aktuellen Empfehlungen des ECTS-Users' Guide auf der Grundlage des Abschlussjahrganges und zwei vorhergehender Jahrgänge im Diploma Supplement ausgewiesen.

## **§ 13**

### **Bestehen, Nichtbestehen und Wiederholen**

(1) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note 4 (ausreichend) oder besser erreicht wurde. Die Masterprüfung ist bestanden, wenn sämtliche nach Integriertem Studienablauf- und Prüfungsplan erforderlichen Modulprüfungen bestanden sind. Im Falle des Bestehens einer Modulprüfung werden Leistungspunkte erworben. Bestandene Prüfungen können nicht wiederholt werden.

(2) Setzt sich eine Modulprüfung aus mehreren Prüfungen zusammen, kann das Bestehen der Modulprüfung nach Maßgabe des Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplans davon abhängen, dass bestimmte Prüfungen mit der Note 4 (ausreichend) oder besser bewertet werden. Andernfalls können nicht bestandene Prüfungen insoweit ausgeglichen werden, als das nach § 14 Abs. 4 errechnete Mittel aller Prüfungen die Note 4 (ausreichend) oder besser ergibt (Kompensation). Die nicht-kompensierbaren Prüfungsleistungen ergeben sich aus den jeweiligen Modulbeschreibungen und dem Integrierten Studienablauf- und Prüfungsplan. Wird eine aus mehreren Prüfungen zusammengesetzte Modulprüfung nicht bestanden, sind nur die nicht bestandenen Prüfungen zu wiederholen.

(3) Eine Prüfung, für die nicht innerhalb von vier Semestern nach Abschluss der Regelstudienzeit ein Erstversuch unternommen wurde (Erstprüfung), gilt als nicht bestanden. Als nicht bestanden geltende Erstprüfungen werden mit der Note 5 (nicht ausreichend) bewertet.

(4) Eine nicht bestandene Erstprüfung muss innerhalb eines Jahres nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses wiederholt werden (erste Wiederholungsprüfung). Die Jahresfrist gilt als gewahrt, wenn die erste Wiederholungsprüfung in der auf die Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses folgenden übernächsten Prüfungsperiode abgelegt wird. Nach Ablauf der Frist gilt die erste Wiederholungsprüfung als nicht bestanden.

(5) Die Zulassung zur Wiederholung einer ersten Wiederholungsprüfung (zweite Wiederholungsprüfung) bedarf einer schriftlichen Antragstellung. Der Antrag muss spätestens einen Monat nach Ablauf der auf die Bekanntgabe des Ergebnisses der ersten Wiederholungsprüfung folgenden Prüfungsperiode beim Prüfungsamt eingehen. Zugelassen wird nur zu dem auf die Antragstellung folgenden nächstmöglichen individuellen Prüfungstermin. Absatz 4 gilt entsprechend. Mit Nichtbestehen einer zweiten Wiederholungsprüfung ist die Prüfung endgültig nicht bestanden. Eine weitere Wiederholungsprüfung ist nicht zulässig.

(6) Wurde die Abschlussprüfung nicht bestanden, wird dem Studierenden auf schriftlichen Antrag vom Prüfungsamt eine Bescheinigung über die Bewertung der erbrachten Prüfungsleistungen und die erworbenen Leistungspunkte ausgestellt. Der Studierende erhält eine Exmatrikulationsbescheinigung, sobald er ein vollständig ausgefülltes Abmeldeformular (Laufzettel) im Dezernat Studienangelegenheiten abgegeben hat.



## **§ 14**

### **Versäumnis, Rücktritt und Sanktionsnote**

(1) Eine Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn der Studierende in einem Prüfungstermin, zu dem er angemeldet ist, unentschuldigt fehlt oder wenn er eine festgelegte Bearbeitungszeit ohne hinreichenden Grund überschreitet (Versäumnis). Satz 1 gilt entsprechend, wenn der Studierende eine begonnene Prüfung ohne triftigen Grund vorzeitig abbricht (Rücktritt).

(2) Der für das Versäumnis oder den Rücktritt geltend gemachte Grund ist unverzüglich, spätestens jedoch bis zum Ablauf des dritten auf den Prüfungstermin oder das Ende der Bearbeitungszeit folgenden Werktags, schriftlich gegenüber dem Prüfungsamt glaubhaft zu machen. Ein Rücktritt nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses ist ausgeschlossen.

(3) Im Krankheitsfall hat der Studierende innerhalb der in Absatz 2 genannten Frist ein ärztliches Attest/Prüfungsunfähigkeitsbescheinigung vorzulegen, aus dem nachvollziehbar hervorgeht, dass er prüfungsunfähig (gewesen) ist. In Zweifelsfällen kann das Prüfungsamt die Vorlage eines amtsärztlichen Attests verlangen. Ein Studierender gilt als prüfungsunfähig, wenn er glaubhaft macht, dass sein überwiegend von ihm allein zu versorgendes Kind krank (gewesen) ist.

(4) Wird der geltend gemachte Grund anerkannt, gilt die Prüfung als nicht unternommen. Über die Anerkennung entscheidet der Prüfungsausschuss.

(5) Eine Prüfung wird mit der Note 5 (Sanktionsnote) bewertet, wenn der Studierende versucht, das Prüfungsverfahren oder ein Prüfungsergebnis durch Drohung, Täuschung oder Benutzung unerlaubter Hilfsmittel zu beeinflussen. Ein Studierender, der den Ablauf einer Prüfung stört oder zu stören versucht (Ordnungsverstoß), kann von der Prüfung ausgeschlossen werden. In diesem Fall wird die Prüfung mit der Sanktionsnote bewertet. Zeit und Grund des Prüfungsausschlusses sind im Prüfungsprotokoll zu vermerken. In Fällen des Satzes 1 ist der Studierende zuvor anzuhören, in Fällen des Satzes 2 soll er zuvor abgemahnt werden.

## **§ 15**

### **Zeugnisse, Urkunden und Ungültigkeit der Masterprüfung**

(1) Über die bestandene Masterprüfung wird dem Studierenden unverzüglich, spätestens innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe des letzten Prüfungsergebnisses, ein Zeugnis in deutscher Sprache ausgehändigt. Das Zeugnis muss insbesondere

- a.) den Studiengang,
- b.) die Noten und ECTS-Punkte sämtlicher Modulprüfungen,
- c.) das Thema der Masterarbeit sowie
- d.) die Abschlussnote und das Gesamtprädikat der Masterprüfung

enthalten. Alle Noten sind mit einer Dezimalstelle anzugeben. Es ist vom Dekan und vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. Zeugnisse tragen das Datum des jeweils letzten Prüfungstermins. Sie sind mit dem Siegel der HTWK Leipzig zu versehen.

(2) Mit dem Zeugnis erhält der Studierende die Urkunde über die Verleihung des Grades "Master of Engineering" (Masterurkunde) in deutscher und in englischer Sprache. Die Masterurkunde ist vom Dekan und vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. Absatz 1 Satz 5 und 6 gelten entsprechend.

(3) Zusätzlich zu Zeugnis und Masterurkunde wird dem Studierenden eine detaillierte Erläuterung zu Voraussetzungen, Zielen und Inhalten des absolvierten Studiengangs in englischer Sprache (Diploma Supplement) ausgehändigt. Die Gliederung des Diploma Supplement folgt der jeweils geltenden Vorgabe der Hochschulrektorenkonferenz. Das Zeugnis wird ergänzend als „Transcript of Records“ in englischer Sprache ausgestellt.

(4) Die Masterprüfung kann nach Anhörung des Studierenden für "nicht bestanden" erklärt werden, wenn erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt wird, dass die Vergabe der Sanktionsnote nach § 14 Abs. 5 Satz 1 rechtfertigende Umstände vorgelegen haben.

(5) Zeugnisse, Masterurkunden, Diploma Supplements und Transcripts of Records werden durch das Prüfungsamt ausgestellt. Das Prüfungsamt kann die Herausgabe fehlerhafter oder inhaltlich falscher Zeugnisse, Masterurkunden und Diploma Supplements verlangen.

## **§ 16**

### **Prüfungsorgane und Prüfungsorganisation**

(1) Prüfungsorgane sind der Prüfungsausschuss und das Prüfungsamt.

(2) Der Fakultätsrat bestellt die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreter. Dem Prüfungsausschuss gehören drei Professoren und ein Studierender an. Der Fakultätsrat bestimmt den Vorsitzenden und seinen Stellvertreter aus dem Kreis der Professoren. Die Amtszeit der Professoren beträgt drei Jahre, die des Studierenden ein Jahr. Die Wiederwahl ist möglich.

(3) Soweit nicht anders bestimmt, ist der Prüfungsausschuss in allen diese Studien- und Prüfungsordnung berührenden Fragen zuständig. Insbesondere überwacht er die Einhaltung der hier getroffenen Regelungen und befindet über Widersprüche gegen im Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Der Prüfungsausschuss kann Verfügungen und Auflagen erlassen oder sonstige erforderliche Maßnahmen treffen, um zu gewährleisten, dass die Studierenden ihre Prüfungen in der vorgesehenen Zeit ablegen können. Er kann einzelne Aufgaben seinem Vorsitzenden übertragen.

(4) Der Prüfungsausschuss tagt mindestens einmal pro Semester. Er ist beschlussfähig, wenn die Mehrheit seiner Mitglieder anwesend ist. Beschlüsse werden mit der Mehrheit der Stimmen der Anwesenden gefasst. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden. Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind den Betroffenen in der Regel schriftlich mitzuteilen. Die Ablehnung von Anträgen ist zu begründen.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses sind berechtigt, bei der Abnahme von Prüfungen zugegen zu sein. Satz 1 gilt nicht für studentische Mitglieder des Prüfungsaus-

schusses, die sich in demselben Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung zu unterziehen haben.

(6) Der Prüfungsausschuss tagt nichtöffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses sind zur Verschwiegenheit verpflichtet.

(7) Zur Wahrnehmung seiner Aufgaben, insbesondere zur Prüfungsorganisation, bedient sich der Prüfungsausschuss eines Prüfungsamtes. Er kann dem Prüfungsamt die Wahrnehmung bestimmter Aufgaben dauerhaft übertragen.

## **§ 17 Prüfer und Beisitzer**

(1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfer und Beisitzer. Die Bestellung kann für maximal ein Studienjahr im Voraus erfolgen.

(2) Zum Prüfer darf nur bestellt werden, wer die Voraussetzungen nach § 35 Abs. 6 SächsHSFG erfüllt. Dem Prüfer obliegt die ordnungsgemäße Durchführung und Bewertung von Prüfungen.

(3) Zum Beisitzer darf nur bestellt werden, wer mit dieser Studien- und Prüfungsordnung vertraut ist und die für den jeweiligen Prüfungsgegenstand erforderliche Sachkunde besitzt. Der Beisitzer unterstützt den Prüfer administrativ. Dem Beisitzer steht weder ein Bewertungsrecht noch ein Frage- oder Aufgabenstellungsrecht zu.

(4) Prüfer und Beisitzer sind zur Verschwiegenheit verpflichtet.

## **§ 18 Aufbewahrung und Einsichtnahme von Prüfungsunterlagen**

(1) Einen Studierenden betreffende schriftliche Prüfungsarbeiten, Bewertungsgutachten und Prüfungsprotokolle (Prüfungsunterlagen) werden mindestens fünf Jahre ab Ende des Semesters, in welchem der Studierende den letzten Prüfungstermin wahrgenommen hat, aufbewahrt.

(2) Studierenden wird innerhalb eines Jahres nach Bekanntgabe des entsprechenden Prüfungsergebnisses Einsicht in die Prüfungsunterlagen gewährt. Ort und Zeit der Einsichtnahme legt der Prüfer im Benehmen mit dem Studierenden fest.

## **§ 19 Widerspruchsverfahren**

(1) Das Widerspruchsverfahren findet hinsichtlich belastender Entscheidungen der HTWK Leipzig im Prüfungsverfahren statt.

(2) Der Widerspruch ist innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe der Entscheidung schriftlich beim Rektor der HTWK Leipzig oder bei der Stelle, welche die Entscheidung getroffen hat, zu erheben. Der Widerspruch kann auch zur Niederschrift des Justitiars der HTWK Leipzig erhoben werden. Der Widerspruch kann innerhalb eines Jahres nach Bekanntgabe der Entscheidung erhoben werden, wenn eine Belehrung des Studierenden über die Möglichkeit der Einlegung eines Rechtsbehelfs unterblieben ist (§ 58 VwGO).

(3) Der Studierende ist zur verfahrensrechtlichen Mitwirkung verpflichtet, weshalb Widersprüche begründet werden sollen. Im Falle der Widerspruchserhebung gegen eine Prüfungsbewertung bedarf es der nachvollziehbaren Darlegung eines Bewertungsfehlers und/oder der begründeten Behauptung der Verletzung einer wesentlichen Vorschrift des Prüfungsverfahrens. Die Verletzung dieser Vorschrift muss ursächlich für die angegriffene Prüfungsbewertung gewesen sein oder es darf nicht auszuschließen sein, dass sie hätte ursächlich gewesen sein können.

(4) Soweit dem Widerspruch stattgegeben wird, entscheidet der Prüfungsausschuss durch Abhilfebescheid. Kann dem Widerspruch nicht abgeholfen werden, ergeht ein Widerspruchsbescheid. Diesen erlässt der Rektor der HTWK Leipzig. Der Widerspruchsbescheid ist zu begründen, mit einer Rechtsmittelbelehrung zu versehen und dem Studierenden zuzustellen. Der Widerspruchsbescheid legt fest, wer die Kosten des Verfahrens trägt.

(5) Gegen die belastende Entscheidung und den Widerspruchsbescheid kann innerhalb eines Monats nach seiner Zustellung Klage beim Verwaltungsgericht Leipzig erhoben werden.

## **§ 20**

### **Überleitungs- und Schlussbestimmungen**

(1) Die in dieser Studien- und Prüfungsordnung genannten Fristen sind, soweit gesetzlich nicht anders bestimmt, Ausschlussfristen.

(2) Die Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik wurde am 18.07.2018 vom Fakultätsrat der Fakultät Maschinenbau und Energietechnik beschlossen. Sie tritt am Tage nach der Genehmigung durch das Rektorat<sup>1</sup> in Kraft. Sie gilt für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2018/2019 aufnehmen.

---

<sup>1</sup> genehmigt durch Beschluss vom 09.10.2018

(3) Die Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik wird im Internetportal der HTWK Leipzig unter [www.htwk-leipzig.de](http://www.htwk-leipzig.de) veröffentlicht.

---

## **Anlagen**

1. Integrierter Studienablauf- und Prüfungsplan
2. Modulbeschreibungen

## Anlage 1: Integrierter Studienablauf- und Prüfungsplan für den Master-Studiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik

### Curriculum für das 1. Semester

Modulnummer	Modulart	Modulbezeichnung/Lehreinheit	SWS	LP	Prüfungsvorleistung	Prüfungsleistung	Bearbeitungsdauer der Prüfungsleistung
N7010	P	Numerische Mathematik	6	5	PVB (Belege, auch mit Programmieraufgaben)	PK	120 min
		Numerische Mathematik (V)	3				
		Numerische Mathematik (Ü)	2				
		Numerische Mathematik (P)	1				
	WP	Auswahl im Umfang von 25 LP aus Modulen N7020 bis N7090 sowie N9070		25			
Summe der LP				30			
<b>Wahlpflichtmodule 1. Semester</b>							
N7020	WP	Bauphysik und Bautechnik	4	5	keine	PK	180 min
		Bauphysik und Bautechnik (S)	4				
N7030	WP	Gebäudeenergierecht	4	5	keine	PK	90 min
		Baurecht / Gebäudeenergierecht (V)	4				
N7040	WP	Industrielle Wärmetechnik	6	5	keine	PJ	50 h
		Industrielle Wärmetechnik (S)	3				
		Industrielle Wärmetechnik (P)	3				

<b>N7050</b>	<b>WP</b>	<b>Energiewirtschaftliche Praxis</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>PVB</b>	<b>PG* Gewichtung:</b> PK 3/5 PP 2/5	<b>Kompensation nicht möglich</b>
		Energiewirtschaft II (V,S)	2			PK	60 min
		Energiewirtschaftliche Planspiele (S)	1				
		Angewandtes Projekt-management für Energie-/ Gebäude-/ Umwelttechnik (S)	2			PJ	40 h
<b>N7070</b>	<b>WP</b>	<b>Elektrische Energietechnik für Windkraftanlagen</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>PVX</b>	<b>PG Gewichtung:</b> PK 4/5 PT 1/5	<b>Kompensation nicht möglich</b>
N7071		Elektrische Energie-technik für Windkraftanlagen	4			PK	180 min
N7072		Drehstrommaschinen	1			PT	2x 30 min
<b>N7080</b>	<b>WP</b>	<b>Spezialgebiete der Umwelttechnik</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>keine</b>	<b>PK</b>	<b>120 min</b>
		Altlasten/Bodensanierung (V)	2				
		Recyclingtechnik (V)	2				
<b>N7090</b>	<b>WP</b>	<b>Datenbanken</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>PVJ</b>	<b>PK</b>	<b>120 min</b>
		Datenbanken (V)	2				
		Datenbanken (S)	1				
<b>N9070</b>	<b>WP</b>	<b>Regelungstechnik II</b>	<b>3,5</b>	<b>5</b>	<b>PVX</b>	<b>PK</b>	<b>90 min</b>
		Regelungstechnik II (V)	2				
		Regelungstechnik II (S)	1				
		Regelungstechnik II (P)	0,5				

\* PG ... generierte Prüfungsleistung

## Curriculum für das 2. Semester

Modulnummer	Modulart	Modulbezeichnung/Lehreinheit	SWS	LP	Prüfungsvorleistung	Prüfungsleistung	Bearbeitungsdauer der Prüfungsleistung
<b>N8010</b>	<b>P</b>	<b>Spezialgebiete Thermodynamik</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>keine</b>	<b>PG</b> Gewichtung: PK 1/2 PC 1/2	
		Spezialgebiete Thermodynamik (V)	1,5			PK	60 min
		Spezialgebiete Thermodynamik (S)	0,5				
		Spezialgebiete Thermodynamik (P)	2			PC	60 min
	<b>WP</b>	<b>Auswahl im Umfang von 25 LP aus Modulen N8020 bis N8100</b>		<b>25</b>			
<b>Summe der LP</b>				<b>30</b>			
<b>Wahlpflichtmodule 2. Semester</b>							
<b>N8020</b>	<b>WP</b>	<b>Spezialgebiete der Gebäudetechnik</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>PVR</b>	<b>PK</b>	<b>150 min</b>
		Spezialgebiete Heizung (V)	1,5				
		Spezialgebiete Heizung (Ü)	0,5				
		Spezialgebiete Sanitär (V)	1,5				
		Spezialgebiete Sanitär (Ü)	0,5				
		Safer Projects (V)	2				
<b>N8030</b>	<b>WP</b>	<b>Thermische Gebäudesimulation</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>keine</b>	<b>PR</b>	<b>20 min</b>
		Thermische Gebäudesimulation (V)	1				
		Thermische Gebäudesimulation (P)	3				
<b>N8040</b>	<b>WP</b>	<b>Dispatching von Gas- und Wärmenetzen</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>keine</b>	<b>PK</b>	<b>180 min</b>
		Betriebsführung Gas- und Wärme-	1				



		netze (V)					
		Betriebsführung Gas- und Wärmenetze (S)	1				
		Energie- und Umweltrecht (V)	1				
		Wasserstofftechnologie (V)	1				
		Wasserstofftechnologie (S)	0,5				
		Wasserstofftechnologie (P)	0,5				
<b>N8050</b>	<b>WP</b>	<b>Antriebstechnik</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>PVX</b>	<b>PG Gewichtung: PK 4/5 PT 1/5</b>	<b>Kompensation nicht möglich</b>
N8051		Antriebstechnik (V)	3	4		PK	180 min
		Antriebstechnik (S)	1				
N8052		Antriebstechnik (P)	1	1		PT	3x 30 min
<b>N8060</b>	<b>WP</b>	<b>Solarenergiekraftwerke</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>PVT, PVX, PVX</b>	<b>PK</b>	<b>120 min</b>
		Solarthermische Stromerzeugung (V,S)	1				
		Photovoltaische Stromerzeugung (V,S)	1				
		Simulation Solarenergiekraftwerke (S)	2		PVT		
		Kennwerte Konzentrierende Kollektoren (P)	0,5		PVX		
		Kennlinienermittlung PV-Module (P)	0,5		PVX		
<b>N8070</b>	<b>WP</b>	<b>Ausgewählte Steuerbare Regenerative Energien</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>PVB</b>	<b>PG Gewichtung: PK 2,5/5 PB 2,5/5</b>	<b>Kompensation nicht möglich</b>
		Biogastechnologie (V,S)	2	2,5		PK	60 min
		Energiepflanzen + Biogas-BHKW (P)	1		PVB		

		Wasserkraftanlagen (V,S)	2	2,5		PB	40 h
<b>N8080</b>	<b>WP</b>	<b>Biomassekraftwerke</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>PVT, PVX</b>	<b>PK</b>	<b>90 min</b>
		Biomasse-Kraftwerkstechnik (V,S)	2		PVT		
		Biomasse-Kraftwerkssimulation (V,S)	2				
		Pelletierung, Pellet-BHKW (P)	1		PVX		
<b>N8090</b>	<b>WP</b>	<b>Umweltökonomik</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>keine</b>	<b>PG Gewichtung:</b> PK 3/10 PH 5/10 PR 2/10	
		Umweltökonomik (V)	2			PK	PK 60 min
		Umweltökonomik (S)	2			PH PR	PH 16 Wochen PR 20 min
<b>N8100</b>	<b>WP</b>	<b>Spezialgebiete der Umwelttechnik II</b>	<b>4,5</b>	<b>5</b>	<b>PVL (4 Gerätepraktika)</b>	<b>PG Gewichtung:</b> PK 2,5/5 PK 2,5/5	
		Wasseranalytik (V)	1,5	2,5		PK	60 min
		Wasseranalytik (P)	1				
		Abwasserreinigung und Abwasserressourcenmanagement	2	2,5		PK	60 min

## Curriculum für das 3. Semester

Modulnummer	Modulart	Modulbezeichnung/Lehreinheit	SWS	LP	Prüfungsvorleistung	Prüfungsleistung	Bearbeitungsdauer der Prüfungsleistung
N9015	P	Projektarbeit	5	5	keine	PJ	150 h
	WP	Auswahl im Umfang von 25 LP aus Modulen N9020 bis N9060		25			
Summe der LP				30			
<b>Wahlpflichtmodule 3. Semester</b>							
N9020	WP	<b>Digitalisierung im Bauwesen BIM</b>	4	5	keine	<b>PG Gewichtung: PJ:PP = 3:1</b>	
		Digitalisierung im Bauwesen (S)	4			PJ PP	10 h 20 min
N9030	WP	<b>TGA in der Praxis</b>	4	5	3x PVM	<b>PB</b>	<b>54 h</b>
		Software in der Gebäudetechnik (S,P)	3,5				
		TGA Praxis (Exkursion)	0,5		3x PVM		
N9040	WP	<b>Simulation von Gas- und Wärmenetzen</b>	6	5	keine	<b>PG Gewichtung: PB 2/3 PP 1/3 PB PP</b>	<b>40 h 30 min</b>
		Simulation von Gas- und Wärmenetzen (V)	2				
		Simulation von Gas- und Wärmenetzen (S)	4				

<b>N9050</b>	<b>WP</b>	<b>Vernetzte Energiesysteme</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>keine</b>	<b>PB</b>	<b>90 h</b>
		Vernetzte Energiesysteme (V)					
		Vernetzte Energiesysteme (S)					
<b>N9060</b>	<b>WP</b>	<b>Windkraftanlagen</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>keine</b>	<b>PB</b>	<b>40 h</b>
		Windkraftanlagen (V)	2				


## Curriculum für das 4. Semester

Modulnummer	Modulart	Modulbezeichnung/Lehreinheit	SWS	LP	Prüfungsvorleistung	Prüfungsleistung	Bearbeitungsdauer der Prüfungsleistung
N9000	P	Masterarbeit		30	keine	PG Gewichtung: PH (20/30) PV (10/30)	Kompensation nicht möglich
		Masterarbeit				PH	23 Wochen
						PV	60 min

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N7010	
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul  Numerische Mathematik</b>  <b>N.N.</b>		
Moduldauer	<b>1 Semester</b>		
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester/jedes Wintersemester
Leistungspunkte *)	5		5
Unterrichtssprache	Deutsch		
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Numerische Mathematik“: Präsenzzeit 42 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 33 h Übung „Numerische Mathematik“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 22 h Praktikum „Numerische Mathematik“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 11 h		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügt der Student über ein für ein Ingenieurstudium notwendiges, anwendungsbereites Spezialwissen in numerischer Mathematik, welches für die Lösung ingenieurtypischer Aufgabenstellungen erforderlich ist. Er beherrscht numerische Grundalgorithmen und hat seine Fähigkeit zum algorithmischen Denken ausgebaut. Vor allem die Kenntnis von Verfahren zur numerischen Lösung von Anfangs- und Randwertproblemen für lineare sowie nichtlineare gewöhnliche bzw. partielle Differentialgleichungen und zur numerischen Lösung von Optimierungsproblemen, insbesondere zur Schätzung von Parametern, ermöglichen ihm das Lösen zahlreicher Aufgabenstellungen.		
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der numerischen Mathematik (Rechnerarithmetik, Gleitpunktzahlen, Kondition)</li> <li>• Numerische Lösung von Randwertproblemen (gewöhnliche Differentialgleichungen 2. Ordnung; lineare elliptische partielle Differentialgleichungen 2. Ordnung; Methode der finite Differenzen; numerische Differentiation; Methode der finiten Elemente; numerische Integration; Numerik linearer Gleichungssysteme)</li> <li>• Numerische Lösung von Anfangswertproblemen (gewöhnliche Differentialgleichungssysteme; Ein- und Mehrschrittverfahren; Runge-Kutta-Verfahren; lineare parabolische partielle Differentialgleichungen)</li> <li>• Numerische Lösung von Optimierungsproblemen (notwendige Optimalitätsbedingungen; Newton-Verfahren der Optimierung; kleinste-Quadrate-Methode; lineare Ausgleichsrechnung; Maximum-Likelihood-Schätzung)</li> </ul>		
Prüfungsvorleistungen	PVB (Belege, auch mit Programmieraufgaben)		

Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
Prüfungen	Vorlesung (V)	„Numerische Mathematik“	3	Klausur (PK) 120 min	5
	Übung (Ü)	„Numerische Mathematik“	2		
	Praktikum (P)	„Numerische Mathematik“	1		
Literaturempfehlungen	Aktuelle Literaturhinweise erfolgen in der ersten Vorlesung.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul EGM, Wahlpflichtmodul MBM, SMM				


\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N7020			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Prof. Nergler / Prof. Möller</b>  <b>Prof. Möller</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	LE 9041 Seminar „Bauphysik“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungszeit 47 h,  LE 9042 Seminar „Bautechnik“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungszeit 47 h,				
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine				
Lernziele/Kompetenzen	9041: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls hat der Student erweiterte und vertiefte Kenntnisse auf den Gebieten der wärme-, feuchte- und schallschutztechnischen Planung sowie der zugehörigen Dimensionierung und Untersuchung von Bauteilen und Gebäuden. Er erhält die Befähigung, häufig vorkommende thermisch-hygrisch bedingte Bauschäden zu erkennen, zu analysieren und zu beseitigen sowie zu verhüten. 9042: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls hat der Student bautechnische Grundlagen-Kenntnisse auf den Gebieten der Baustoffe, der Baukonstruktionen, des Gebäudetragerwerks und des Brandschutzes. Er ist in der Lage, die Fachplanung der technischen Gebäudeausrüstung in Gebäude und Baukonstruktionen richtig einzuordnen und integrativ in Zusammenarbeit mit Architekten und Bauingenieuren anzuwenden.				
Lehrinhalte	9041 Bauphysik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme (stationäre und instationäre Berechnung, Wärmebrücken, sommerlicher Wärmeschutz, Luftdichtigkeit, gesetzliche Anforderungen-EnEV)</li> <li>• Feuchte (Feuchtegehalt und -Verteilung in Bauteilen, Feuchtetransporteigenschaften, normierte und computerunterstützte Verfahren, Raumluftfeuchte, Schimmelpilzschäden)</li> <li>• Schall (Planung und Berechnung des Luft- und Trittschallschutzes; Lärm aus haustechnischen Anlagen, Raumakustik)</li> </ul> 9042 Bautechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundlagen (Grundstücksbebauung, Gebäude und Bauweisen, Bauzeichnungen)</li> <li>• Baustoffe (Kenngrößen, Eigenschaften, Anwendung)</li> <li>• Baukonstruktionen (Gründungen, Wände, Abdichtungen, Decken und Fußböden, Treppen, Dächer, Fenster und Türen, Trennwände und Unterdecken)</li> </ul>				




	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Tragwerkslehre (üblicher Hochbau)</li> <li>• Grundlagen des Brandschutzes (üblicher Hochbau)</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungspunkte *)
	Vorlesung (V)			Klausur(PK) 180 min	5
	Seminar (S)	„Bauphysik und Bautechnik“	4		
	Praktikum (P)				
Literaturempfehlungen	<p>9041: Bauphysik Aktuelle Literaturhinweise erfolgen jeweils in der ersten Lehrveranstaltung Zur Vorbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gösele, Schüle, Künzel: Schall, Wärme, Feuchte. In der jeweils aktuellen Auflage</li> </ul> <p>Veanstaltungsbegleitend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr.-Ing. Ulrich Möller: Skript Bauphysik. Download über das hochschulinterne OPAL-System</li> <li>• Holschemacher: Entwurfs- und Berechnungstafeln Bauingenieure. In der jeweils aktuellen Auflage. Bauwerk Verlag</li> </ul> <p>Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lohmeyer, u.A.: Praktische Bauphysik. In der jeweils aktuellen Auflage. Vieweg + Teubner</li> <li>• Fischer, u.a.: Lehrbuch der Bauphysik. In der jeweils aktuellen Auflage. Vieweg + Teubner</li> </ul> <p>9042: Bautechnik Aktuelle Literaturhinweise erfolgen jeweils in der ersten Lehrveranstaltung Zur Vorbereitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumann, u. A.: Frick/Knöll Baukonstruktionslehre, Teil1 und 2, Teubner-Verlag</li> </ul> <p>Veanstaltungsbegleitend:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Dr.-Ing. Falk Nerger: Skript Bautechnik. Download über das hochschulinterne OPAL-System</li> <li>• Nerger, u.a.: Reader Baukonstruktion</li> </ul> <p>Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cziesielski, u. A.: Lehrbuch der Hochbaukonstruktionen. Teubner Verlag</li> <li>• Dierks, u. A.: Baukonstruktion. Werner Verlag</li> </ul>				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N7030			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Gebäudeenergierecht</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Steffen Winkler</b> <b>RA Werner Dorss</b>				
Moduldauer	<b>1 Master-Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester / jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Gebäudeenergierecht“ Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungszeit 94 h,				
Voraussetzungen für die Teilnahme					
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls hat der Master-Student erweiterte Kenntnisse auf den Gebiet der Energieversorgung von Einzelgebäuden und Quartieren in Planung, Neubau und Bestand bei unterschiedlicher Nutzung (zunächst Wohn- und Büronutzung allgemein sowie Sonderimmobilien wie Shoppingcenter, Pflegeeinrichtungen, Bildungsbauten, Museen etc.) Im Zentrum der Lehreinheit stehen Aspekte der Energiewende und des Klimaschutzes bei einer zeitgemäßen Betrachtung rechtlicher, technischer und ökonomischer Belange der Energieversorgung von Immobilien. Zentrales Ziel ist die Vermittlung eines fachübergreifenden Verständnisses (interdisziplinärer Ansatz) bei Fragen der Energieeinsparung, der Effizienzsteigerung und des Einsatzes erneuerbarer Energien unter Berücksichtigung des Wirtschaftlichkeitsgebots. Fragen der leitungsgebundenen Energieversorgung werden in einem Gesamtzusammenhang mit Varianten der Eigenerzeugung und Berücksichtigung der Gebäudetechnik und der energetischen Qualität der Gebäudehülle behandelt.				
Lehrinhalte	Vermittlung vertiefter Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung allgemeines Energiewirtschaftsrecht – Liberalisierung der leitungsgebundenen Energieversorgung Elektrizität und Gas – Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)</li> <li>• Energiewirtschaftliche Belange bei Anschluss und Versorgung von Liegenschaften an das jeweils vorgelagerte Netz – Strom, Gas, Wärme</li> <li>• Energieeinsparrecht / Energieeffizienzrecht für Gebäude: Europäische Richtlinien (GEGG-RiLi), EnEG, EnEV, EEWärmeG – künftig Gebäudeenergiegesetz (GEG)</li> <li>• Fördermittel der öffentlichen Hand für die energetische Gebäudesanierung, Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</li> <li>• Einsatz erneuerbarer Energien, Quartierslösungen, Sektorkopplung, E-Mobilität</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				


	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Vorlesung (V)	Baurecht / Gebäudeenergierecht	4	Klausur (PK) 90 min	5
Literaturempfehlungen	Aktuelle Literaturempfehlungen werden rechtzeitig vor Beginn der Lehrveranstaltungsreihe gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N7040			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Industrielle Wärmetechnik</b>  <b><u>Prof. Dr.-Ing. M. Kubessa</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1.Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Seminar „Industrielle Wärmetechnik“: Präsenzzeit: 14 h, Vor- und Nachbereitungszeit 61 h Praktikum „Industrielle Wärmetechnik“: Präsenzzeit: 14 h, Vor- und Nachbereitungszeit 61 h  (Projektarbeit mit Zwischenpräsentation und Abschlussverteidigung)				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Kenntnisse in Thermodynamik, Energiewirtschaft, Versorgungstechnik, Wirtschaftlichkeitsrechnung				
Lernziele/Kompetenzen	Der Student erwirbt vertieftes Wissen über komplexe industrielle und gewerbliche Vorhaben zum technologischen Einsatz von Energie, insbesondere von Gas oder Wärme zur Herstellung von Produkten und Erzeugnissen. Im kommunalen Bereich steht vor allem die Bewirtschaftung, Verbesserung und Optimierung von Liegenschaften aus energetischer Sicht im Vordergrund.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls ist der Student in der Lage diese Prozesse, Anlagen und Technologien zu analysieren, zu berechnen, planungstechnisch vorzubereiten und die Möglichkeiten der energiewirtschaftlichen Rationalisierung und Energieeinsparung zu ermitteln und betriebswirtschaftlich sowie ökologisch zu bewerten. Auf Grund der Vernetzung allgemeiner und technologischer Energiebedarfs- und Verbrauchsprozesse ist der ganzheitliche Betrachtungsansatz von besonderer Bedeutung für die Herausarbeitung optimaler und nachhaltiger wirkender Lösungen.  Die Bearbeitung erfolgt unter wissenschaftlicher Anleitung in Form einer Projektarbeit im Teamwork aus 3 bis 4 Studenten mit jeweils konkreter betrieblicher oder kommunaler Aufgabenstellung sowie der Mitbetreuung durch einen Praxispartner.				
Lehrinhalte	Industrielle Wärmetechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Themeneinführung / Methodische Anleitung zum Herangehen an die Projektbearbeitung</li> <li>• Übergabe der Projektthemen an die Studenten und Teambildung</li> </ul>				


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eröffnungsberatung mit den Projektteams und den betreuenden Praxispartnern (Maßgabe: Ausnahmslos externe Aufgabenstellungen aus dem betrieblichen und kommunalen Bereich bzw. aus aktuellen Forschungsprojekten)</li> <li>• Themenschwerpunkte: Industrielle Gas- und Wärmeanwendungsprozesse; Kommunale und betriebliche Energieanalysen; Konzepte zur Energieeinsparung, Reduzierung der Energiekosten und Umweltentlastung; Rationalisierung der Fernwärmeversorgung; Einsatz von Systemen zur dezentralen KWK; PtG</li> <li>• Kontinuierliche Beratung mit den Projektteams; Zwischenverteidigung;</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Seminar (S)	„Industrielle Wärmetechnik“	3	Projektarbeit (PJ) (50 h)	5
	Praktikum (P)	„Industrielle Wärmetechnik“	3		
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM und WiIng_SMM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N7050			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul  Energiewirtschaftliche Praxis</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Jung</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Energiewirtschaft II“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 25 h Praktikum „Energiewirtschaftliche Planspiele“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 5 h Seminar „Angewandtes Projektmanagement für Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 50 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Energiewirtschaft I				
Lernziele/Kompetenzen	Aufbauend auf den im Bachelorstudium gelegten energiewirtschaftlichen Grundlagen werden weitergehende Fragestellungen der Energiewirtschaft erörtert. Den Studierenden werden unter Anwendung der bekannten Methoden zur Investitionsrechnung die Bereiche Energiemanagement und Energiecontracting vermittelt. Hierzu gehört auch die Fähigkeit, Maßnahmen zum rationellen Einsatz von Energie planen und bewerten zu können. Die Vermittlung von Grundlagen zum Energie- und Emissionshandel ermöglicht den Absolventen die Beurteilung von Mechanismen zur Energiepreisbildung jenseits fester Tarifsysteme. Ein Blick auf energiewirtschaftliche Zukunftsaufgaben schafft den erforderlichen Weitblick für die Erfüllung konkreter Aufgaben.  Im Zuge der semesterbegleitenden energiewirtschaftlichen Planspiele werden fiktive Szenarien zu verschiedenen Aufgabenstellungen potenzieller Fach- und Führungskräfte im Energiesektor durchgeführt. In spielerischer Form werden somit Problemlösungskompetenz und strategisches Denken gestärkt.  Das zudem semesterbegleitende Angewandte Projektmanagement für Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik beinhaltet neben der Vermittlung nützlicher Informationen zum Genehmigungs- und Vertragsrecht die Ausführung einer Projektarbeit zu einem konkreten gegebenen Thema. Die Bildung von Projektgruppen führt zur Ausprägung von Softskills wie Teamfähigkeit, Verhandlungsgeschick und systematische Arbeitsplanung.				
Lehrinhalte	LE: Energiewirtschaft II – Einführung: Energiepreisbildung, Investitionsrechen- und Optimierungsverfahren – Energiepolitische Grundlagen und Rationelle Energienutzung – Kommunales und Betriebliches Energiemanagement – Energiecontracting				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie- und Emissionshandel</li> <li>- Energiewirtschaft der Zukunft</li> </ul> <p>LE: Energiewirtschaftliche Planspiele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Nachstellung ausgewählter Szenarien</li> <li>- Erstellung Energiekonzept</li> <li>- Bürgeranhörung für Energieprojekt</li> <li>- Strategiespiel zum Energiebörsenhandel</li> </ul> <p>LE: Angewandtes Projektmanagement für Energie-/ Gebäude-/ Umwelttechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretische Grundlagen</li> <li>- Nutzung einschlägiger Software</li> <li>- Genehmigungs- und Vertragsrecht</li> <li>- Ausgabe von Themen für Gruppenarbeit</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	PVB (Protokoll zu Praktikum „Energiewirtschaftliche Planspiele“)				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungspunkte *)
	Vorlesung (V) + Seminar (S)	„Energiewirtschaft II“	2	PK 60 min	5
	Seminar (S)	„Energiewirtschaftliche Planspiele“	1	(Gewichtung 3/5)	
	Seminar (S)	„Angewandtes Projektmanagement für Energie-/ Gebäude-/ Umwelttechnik“	2	PJ 40 h (Gewichtung 2/5)	
Kompensation bei Fehlleistung einer Prüfung nicht möglich.					
Literaturempfehlungen	<p>Konstantin: Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer, aktuelle Ausgabe</p> <p>Ströbele/Pfaffenberger/Heuterkes: Energiewirtschaft, Oldenbourg, aktuelle Ausgabe</p> <p>Kugeler/Phlippen: Energietechnik, Springer, aktuelle Ausgabe</p> <p>Olfert: Projektmanagement, Kiehl, aktuelle Ausgabe</p>				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM, SMM				


\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N7070			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Elektrische Energietechnik für Windkraftanlagen</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Winfried Hähle</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	LE N7071 Vorlesung „Elektrische Energietechnik für Windkraftanlagen“: Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 64 h LE N7072 Praktikum „Drehstrommaschinen“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 16 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Mathematik, Physik und Elektrotechnik				
Lernziele/Kompetenzen	<p><i>Ziel:</i> Vermittlung von vertieftem Fachwissen in der Erzeugung und Einbindung elektrischer Energie von Windkraftanlagen</p> <p><i>Fach- und methodische Kompetenz:</i> Beherrschen grundlegender Prinzipien der Wandlung, Umformung und des Transports von Energie; Kenntnisse zu Aufbau, Einsatz und Betriebsverhalten von Drehstrommaschinen in Windkraftanlagen; Vermittlung der Fähigkeit Experimente durchzuführen und die erhaltenen Ergebnisse zu interpretieren.</p> <p><i>Einbindung in die Berufsvorbereitung:</i> Technische Problemstellungen und Zusammenhänge aus diesen Bereichen können fächerübergreifend dargestellt, präsentiert und diskutiert werden; Gruppenarbeit im Praktikum fördert Sozialkompetenz und Teamfähigkeit</p>				
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ertragsrechnung zur Nutzung von Windenergie</li> <li>• Grundlagen der elektrischen Energietechnik</li> <li>• Drehstromasynchron- und -synchronmaschine: Aufbau, Ersatzschaltungen, Kennlinien</li> <li>• Stromrichterschaltungen</li> <li>• Konzepte von Windkraftanlagen</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	PVX (Experiment im Praktikum)				
Lehrinheitsformen und	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)




Prüfungen	Vorlesung (V)	LE N7071 „Elektrische Energietechnik für Windkraftanlagen“	4	Klausur (PK) 180 min (Gewichtung 4/5)	4
	Praktikum (P)	LE N7072 „Drehstrommaschinen“	1	Testat (PT) 2x 30min (Gewichtung 1/5)	1
Kompensation bei Fehlleistungen in einer Prüfung nicht möglich					
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlflichtmodul: EGM, Wahlpflichtmodul: SMM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden


<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N7080			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul  Spezialgebiete der Umwelttechnik</b>  <b><u>Prof. Dr.-Ing. J. Schenk</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Altlasten/Bodensanierung“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 47 h Vorlesung „Recyclingtechnik“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 47 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Kenntnisse der Inhalte der Module Grundlagen der Umwelttechnik I bis III, Umweltmesstechnik, Verfahren und Anlagen der Umwelttechnik und Prozess-Anlagentechnik des Bachelor-Studienganges Energie-,Gebäude- und Umwelttechnik an der HTWK Leipzig oder vergleichbarer Module an anderen Hochschulen und Universitäten				
Lernziele/Kompetenzen	Die Zielstellung des Moduls besteht in der Vermittlung vertiefter Kenntnisse und Fertigkeiten auf den Gebieten der Erkundung und Sanierung von Altlasten und der Recyclingtechnik. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden im Vergleich zum Bachelorstudium über vertiefte Kompetenzen, die sie befähigen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altlasten zu erkennen, zu bewerten und für die Sanierung entsprechende Verfahren und Anlagen auszuwählen, verfahrenstechnisch auszulegen und zu bewerten</li> <li>• für konkrete Aufgabenstellungen auf dem Gebiet des Recyclings Verfahren und Anlagen auszuwählen, verfahrenstechnisch auszulegen und zu bewerten</li> </ul>				
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altlasten/Bodensanierung</li> <li>• Recyclingtechnik</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs-punkte *)
	Vorlesung (V)	„Altlasten/Bodensanierung“	2	Klausur (PK) 120 min	5
	Vorlesung (V)	„Recyclingtechnik“	2		
Literaturempfehlungen	Aktuelle Literaturhinweise erfolgen jeweils in der ersten Lehrveranstaltung bzw. sind Bestandteil der elektronisch zur Verfügung gestellten Präsentation.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude-, Umwelttechnik		Kennzahl N7090			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Datenbanken</b>  <b><u>Prof. Dr.-Ing. Thomas Kudraß</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Titel der Lehreinheit“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 47 h Seminar „Titel der Lehreinheit“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 16 h Praktikum „Titel der Lehreinheit“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 31 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls besitzt der Teilnehmer ein umfangreiches Verständnis der grundlegenden Problemstellungen der Datenbanktechnik in einer anwendungsorientierten Sichtweise. Er versteht die wichtigsten technischen Voraussetzungen beim praktischen Einsatz eines Datenbankmanagementsystems. Er beherrscht die Formulierung von Datenbankabfragen mittels SQL auf einem vorgegebenen Datenbankschema. Darüber hinaus ist er in der Lage, einen Datenbankentwurf durchzuführen, ausgehend von einer Anforderungsanalyse, über die Modellierung bis hin zur Umsetzung in einem konkreten Datenbanksystem.				
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkonzepte von Datenbanken</li> <li>• Entity-Relationship-Modellierung</li> <li>• Relationales Datenmodell</li> <li>• Logischer Datenbankentwurf</li> <li>• Datenbanksprache SQL: Anfragen, DML, DDL</li> <li>• Integritätssicherung in Datenbanken: Constraints und Trigger, Transaktionen</li> <li>• Datensicherheit und Datenschutz</li> <li>• Aktuelle Datenbankkonzepte</li> <li>• Praktische Übungen mit dem Datenbanksystem Oracle</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	PVJ: Projekt (Datenbankprojekt)				
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V)	„Datenbanken“	2	Klausur (PK) 120 min/h	
	Seminar (S)	„Datenbanken“	1		

	Praktikum (P) „Datenbanken“	1		
Literaturempfehlungen	veranstaltungsbegleitend: Thomas Kudraß: Skripte „Datenbanken“ und „Oracle und SQL“, www.kudrass.de Thomas Kudraß (Hrsg.) „Taschenbuch Datenbanken“, Hanser-Verlag, 2. Auflage, 2015.  weiterführende Literatur: Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe: „Grundlage von Datenbanksystemen: Bachelorausgabe“, Pearson Studium, 2009. Alfons Kemper, Andre Eickler: „Datenbanksysteme“, Oldenbourg-Verlag, aktuelle Auflage. Heide Faeskorn-Woyke u.a.: „Datenbanksysteme – Theorie und Praxis mit SQL3, Oracle und MySQL“, Pearson Studium, 2007.			
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM, MBM			

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude und Umwelttechnik		Kennzahl N9070			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Regelungstechnik II</b>  <b><u>Prof. Dr.-Ing. Mathias Rudolph</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	1. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Regelungstechnik II“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 58 h Seminar „Regelungstechnik II“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 29 h Praktikum „Regelungstechnik II“: Präsenzzeit 7 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 14 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse des Moduls „Steuerungs- und Regelungstechnik“ (EGB, 3. Semester)				
Lernziele/Kompetenzen	Das Modul baut konsequent auf den im Bachelor vermittelten Kenntnissen zur Regelungstechnik auf. Ausgehend von den hier betrachteten einfachen (linearen, werte- und zeitkontinuierlichen) Systemen bzw. Regelkreisen werden die Betrachtungen hier erweitert. Neben den Eingrößenregelungen werden auch Mehrgrößenregelungen untersucht. Den in der Praxis häufig gegebenen regelungstechnischen Herausforderungen aufgrund nichtlinearen Systemverhaltens oder unscharfen Systembeschreibungsformen wird durch die Vermittlung entsprechender Lehrinhalte Rechnung getragen. Ergänzt werden die Vorlesungen und Seminare durch Praktikumsversuche zu den behandelten Themenstellungen. Im Ergebnis der Ausbildung besitzen die Studierenden ein anwendungsbereites regelungstechnisches Wissen großer Spannweite und sind in der Lage, dieses praxisnah zur Lösung entsprechender Aufgabenstellungen einzusetzen.				
Lehrinhalte	Vorlesung „Regelungstechnik II“: - Grundlagen (Begriffsbestimmungen, Blockstrukturen bei Steuerung und Regelung) - Eingrößenregelung (Zielstellung/Problemstellung/Reglerstrukturen/Entwurfsprobleme, Entwurfsverfahren im Überblick, ausgewählte Entwurfsverfahren) - Mehrgrößenregelung (Einleitung (physikalische Grundlagen und Übertragungsmatrizen, Zustandsraumdarstellung), Entwurf linearer Mehrgrößenregelungen) - Nichtlineare Systeme (Einleitung (Vergleich linearer und nichtlineare Systeme, Stabilitätsbegriffe), Phasenbahn als Mittel zur Analyse und Veranschaulichung der Stabilitätseigenschaften linearer und nichtlinearer Systeme, Reglerentwurf nach LYAPUNOV) - Fuzzy Systemtheorie (Grundlagen, regelbasierte Fuzzy Regelung) - Konkrete Projekterfahrungen Praktikum „Regelungstechnik II“ variabel, z. B.:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulationsversuch zur Systemtheorie/Regelungstechnik</li> <li>- Praktische Untersuchung und Regelung linearer Systeme</li> <li>- Nichtlineare Systeme und Reglerentwurf nach LYAPUNOV</li> <li>- Regelbasierte Fuzzy Regelung</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	Experiment im Praktikum (PVX)				
1 Lehreinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V)	„Regelungstechnik II“	2	PK 90 min	5
	Seminar (S)	„Regelungstechnik II“	1		
	Praktikum (P)	„Regelungstechnik II“	0,5		
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM, MBM				


\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N8010			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul  Spezialgebiete Thermodynamik</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Ingo Kraft,</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Schönfelder</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Spezialgebiete Thermodynamik“: Präsenzzeit 21 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 35 h, Seminar „Spezialgebiete Thermodynamik“: Präsenzzeit 7 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 20 h, Praktikum „Spezialgebiete Thermodynamik“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 39 h,				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Umfassende Kenntnisse in Thermodynamik				
Lernziele/Kompetenzen	Mit dem Abschluss des Moduls verfügt der Studierende über fundierte Kenntnisse auf den thermodynamischen Spezialgebieten <ul style="list-style-type: none"> <li>• der instationären Wärmeleitung und</li> <li>• ausgewählter Vorgänge des Wärmeübergangs.</li> </ul> Diesbezüglich können die thermodynamischen transienten Probleme mit Hilfe von analytischen Lösungen, Näherungslösungen sowie der Finite-Elemente-Methode (FEM) modelliert, berechnet und bewertet werden. Dieses Wissen dient als erweiterte Grundlage für die Berechnung und Auslegung von Maschinen, Apparaten und Anlagen, z. B. bei Laständerungen sowie An- und Abfahrprozessen.				
Lehrinhalte	Die Vermittlung der grundlegenden Zusammenhänge sowie die Lösung über analytische und numerische Ansätze beziehen sich auf folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quasistatische instationäre Wärmeleitung</li> <li>• Ausgewählte analytische Lösungen für die instationäre Wärmeleitung</li> <li>• Näherungslösungen und FEM für Probleme der instationären Wärmeleitung in Vollkörpern</li> <li>• Der Phasenübergang fest-flüssig/flüssig-fest</li> <li>• Ausgewählte Vorgänge des Wärmeübergangs bei freier und bei erzwungener Konvektion</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs-punkte *)
	Vorlesung (V)	„Spezialgebiete	1,5	Klausur (PK)	5




	Seminar (S)	Thermodynamik“	0,5	(60 min)	
	Praktikum (P)		2	+ PC (60 min)	
Literaturempfehlungen	Aktuelle Literaturempfehlungen werden in der ersten Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden


<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N8020			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul  Spezialgebiete der Gebäudetechnik</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Steffen Winkler</b> <b>Dr.-Ing. Gero Guzek</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester / jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)		5	5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Spezialgebiete Heizung“ Präsenzzeit 21 h, Vor- und Nachbereitungszeit 15 h, Seminar 7 h; Vor- und Nachbereitungszeit 7 h  Vorlesung „Spezialgebiete Sanitär“ Präsenzzeit 21 h, Vor- und Nachbereitungszeit 15 h, Seminar 7 h, Vor- und Nachbereitungszeit 7 h  Vorlesung, Seminar „Safer Projects“ Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungszeit 22 h,				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse des Moduls 04_Heizungstechnik_Winkler Kenntnisse des Moduls 05_Sanitärtechnik_Winkler				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls hat der Master-Student erweiterte Kenntnisse auf den Gebieten der Heizungs- und Sanitärtechnik sowie auf dem Gebiet einer sichereren Projektabwicklung. Diese Kenntnisse versetzen ihn in die Lage, umfangreiche, moderne und vor allem komplexe Systeme der Heiz- und der Sanitärtechnik zu planen, zu berechnen sowie in leitender Funktion zu betreiben bzw. zu bewerten. Die Studierenden werden vor dem Hintergrund immer komplexerer Bauvorhaben mit stetig steigendem anlagentechnischem Investitionsanteil darüber hinaus in die Lage versetzt, Projekte im vereinbarten Kosten-, Termin- und Qualitätsrahmen entweder als Planer, Berater oder Ausführender erfolgreich abzuschließen. Hierbei sind sowohl die Schnittstellen von enormer Bedeutung für den Projekterfolg als auch ein solides Querschnittswissen in Planung, Ausführung, Inbetriebnahme, Abnahme und Übergabe. Grundlegende Kenntnisse auf den in den Lehrinhalten genannten Gebieten (Schwerpunkten) werden vermittelt. Durch die Verbindung dieser Lehreinheiten lernen die Studierenden im Komplex zu denken und können bereits vermitteltes Wissen fachübergreifend anwenden.				
Lehrinhalte	Spezialgebiete Heizung Vermittlung vertiefter Kenntnisse auf ausgewählten Gebieten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeerzeugung, Raumheizung und Warmwasserbereitung</li> <li>• Schornsteintechnik</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Regelung von Heizanlagen</li> </ul> <p>Spezialgebiete Sanitär Vermittlung vertiefter Kenntnisse auf den Gebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trink-Wasseraufbereitung, Wasserhygiene, Korrosion, barrierefreies Bauen, Wasserkreisläufe für Bäder, Niederschlagswassernutzung, Druckerhöhung, Warmwasserbereitung</li> <li>Abwasserentsorgung und -aufbereitung, (dezentrale) Kleinkläranlagen, Abscheider</li> </ul> <p>Safer Projects</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erfolgreiche Projektvorbereitung, Systemplanung</li> <li>Digitale Werkzeuge-BIM, Dokumentation</li> <li>Qualitätscontrolling TGA, Inbetriebnahmemanagement</li> <li>„Schnittstellengewerk“ Gebäudeautomation</li> <li>Ganzheitliche Energiekonzepte</li> <li>Vertragliche Peripherie (VOB/HOAI), Projektmanagement</li> <li>Praxisbeispiele / Mehrwerte</li> <li>Verhaltensregeln im Beruf</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	In der Lehrinheit „Spezialgebiete Sanitär“ halten alle Studierenden in Gruppen (2 bis max. 3 Studierende) einen Vortrag zu einem selbstgewählten fachspezifischen Thema (eine Auswahl von Themen werden vom Lesenden vorgegeben)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V)	„Spezialgebiete Heizung“	1,5	Klausur (PK) 150 min	5
	Übung (Ü)		0,5		
	Vorlesung (V)	„Spezialgebiete Sanitär“	1,5		
	Übung (Ü)		0,5		
	Vorlesung (V)	„Safer Projects“	2		
Seminar (S)		0			
Literaturempfehlungen	Recknagel, Sprenger, Schramek: Taschenbuch der Heizung + Klimatechnik, Oldenbourg Verlag, München (neueste Auflage) W. Burkhardt / R. Kraus: Projektierung von Warmwasserheizungen, Oldenburg Industrieverlag (neueste Auflage) Hugo Feurich: Sanitärtechnik Bd. 1 und Bd. 2; Kramer Verlag Düsseldorf AG (neuste Auflage) Hans Sommer: Projektmanagement im Hochbau, 4.Auflage, Sprinker Vieweg Verlag Meinhard von Gerkan: Black Box BER, Quadrigaverlag Verena S. Rottmann: Neu im Job- Business-Knigge, Helmut-Lingen-Verlag  Weitere, aktuelle Literaturempfehlungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltungsreihe gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N8030			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Thermische Gebäudesimulation</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Stephan Schönfelder</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Thermische Gebäudesimulation“: Präsenzzeit 14 h,                    Vor- und Nachbereitungsarbeit 23 h Praktikum „Thermische Gebäudesimulation“: Präsenzzeit 42 h,                    Vor- und Nachbereitungsarbeit 71 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Vorkenntnisse zur Gebäudetechnik (Heizung, Lüftung, Klima)				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, Gebäudemodelle hinsichtlich ihrer geographischen und baulichen Eigenschaften und dem thermischen Verhalten zu erstellen, transient zu simulieren und zu bewerten. Es können verschiedene Szenarien (Standort, Gebäudetyp, Wetterdaten) für gebäudetechnische Entwurfs- und/oder Planungsphase unter Berücksichtigung der thermischen Energiebilanzen aus Heizung und Lüftung mit Hilfe von Systemsimulationen analysiert werden.				
Lehrinhalte	Inhaltliche Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zu energietechnischen Größen im Gebäude</li> <li>• Prinzipien von Simulationsmethoden</li> <li>• Nutzung eines Programmes zur Systemsimulationen in Gebäuden und Quartieren (SimulationX – GreenCity)</li> <li>• Eigenständige Modellierung und Analyse zum thermischen Verhalten von realen Wohnungen/Gebäuden mit bekannten Energieverbräuchen</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V) Praktikum (P)	„Thermische Gebäudesimulation“	1 3	Referat (PR) 20 min	5
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N8040			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Dispatching von Gas- und Wärmenetzen</b>  <b><u>Prof. Dr.-Ing. M. Kubessa</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)		5	5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	<p><b>Vorlesung Lehreinheit „Betriebsführung Gas- und Wärmenetze“:</b>          Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungszeit 11 h,          Seminar „Betriebsführung Gas- und Wärmenetze“:          Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungszeit 28 h,</p> <p><b>Vorlesung Lehreinheit „Energie- und Umweltrecht“:</b>          Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungszeit 19 h</p> <p><b>Vorlesung Lehreinheit „Wasserstofftechnologie“:</b>          Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungszeit 11 h,          Seminar „Wasserstofftechnologie“:          Präsenzzeit 7 h, Vor- und Nachbereitungszeit 7 h,          Praktikum „Wasserstofftechnologie“:          Präsenzzeit 7 h, Vor- und Nachbereitungszeit 4 h,</p>				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Energietechnische Grundlagenausbildung				
Lernziele/Kompetenzen	<p>Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Student in der Lage, die heutigen und künftigen komplexen Aufgaben im Dispatching/der umfassenden Betriebsführung von Gas- und Wärmenetzen in Versorgungsunternehmen zu verstehen, diese hinsichtlich ihrer strukturellen Einordnung und Verflechtungsbeziehungen zu analysieren und konkrete Aufgabenstellungen bei der physikalischen, technischen, handelsseitigen und vertraglichen Steuerung des Versorgungsprozesses zu lösen.</p> <p>Auf der Grundlage der erworbenen Vorkenntnisse zu technisch-wirtschaftlichen Fragestellungen verfügt der Student gleichzeitig damit über fundiertes Wissen zu grundsätzlichen, aktuellen und künftigen energie- und umweltrechtlichen Rahmenbedingungen. Er ist in der Lage, diese Zusammenhänge bei der Planung, Realisierung und Betriebsführung technischer Anlagen bzw. Netze in den notwendigen fachrechtlichen Bezug zu stellen und die wechselseitigen Beziehungen sowie Anforderungen zu formulieren.</p> <p>Die Lehreinheit Wasserstofftechnologie vermittelt zur Abrundung die wesentlichen Inhalte</p>				

	<p>und Ansatzpunkte zu einer der zentralen Fragestellungen bei der Gestaltung des künftigen Energiesystems, dem spartenübergreifenden Zusammenwirken insbesondere bei der netzgebundenen Energieversorgung.</p> <p>Dafür werden u.a. Grundlagen zur Elektrochemie vermittelt, sowie Kenntnisse zur H<sub>2</sub>-Speicherung und zur Anwendung in Brennstoffzellen. Diese Kenntnisse werden durch Praktika gestützt. Der Student ist gleichfalls in der Lage, grundlegende wirtschaftliche Aspekte bei der Planung derartiger Anlagen mit ein zu beziehen.</p>				
Lehrinhalte	<p>Lehreinheit „Betriebsführung Gas- und Wärmenetze“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellung, Gesamteinordnung, Rahmenbedingungen</li> <li>• Hauptfunktionen im Dispatching, bezogen auf ein Ferngasunternehmen (Workshop)</li> <li>• Anforderungen an die Informationsverarbeitung, Modelle und Anwendungssysteme</li> <li>• Dispatching im Querverbund der Energieträger Gas/Wärme/Strom am Beispiel eines kommunalen Stadtwerkes (Workshop)</li> <li>• Praxisvorlesung „Gasverkauf“</li> </ul> <p>Lehreinheit „Energie- und Umweltrecht“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Energie- und Umweltrechts: Grundprinzipien, Rechtsquellen, Regelungsansätze, Instrumente, Zuständigkeitsregelungen</li> <li>• Umweltplanung</li> <li>• Umweltverträglichkeitsprüfung</li> <li>• BImSchG und seine VO</li> <li>• Praxisvorlesung „Liberalisierung des Energiemarktes“</li> </ul> <p>Lehreinheit „Wasserstofftechnologie“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Anwendung von Wasserstoff</li> <li>• Herstellung und Speicherung</li> <li>• Brennstoffzellen</li> <li>• Praxisvorlesung PtG und PtX</li> <li>• Praktika Elektrolyse und Brennstoffzellen</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehreinheitenformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungspunkte *)
	Vorlesung (V)	„Betriebsführung Gas- und Wärmenetze“	1	Klausur (PK) 180 min	5
	Seminar (S)		1		
	Vorlesung (V)	„Energie- und Umweltrecht“	1		
	Vorlesung (V)	„Wasserstofftechnologie“	1		
	Seminar (S)		0,5		
Praktikum (P)	„Wasserstofftechnologie“	0,5			
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N8050			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Antriebstechnik</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Winfried Hähle</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)		5	5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	LE N8051 Vorlesung „Antriebstechnik“: Präsenzzeit 42 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 48 h Seminar „Antriebstechnik“ Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 16 h LE N8052 Praktikum „Antriebstechnik“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 16 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse der Mechanik, Elektrotechnik und Regelungstechnik				
Lernziele/Kompetenzen	<i>Ziel:</i> Der Student besitzt nach Abschluss des Moduls vertiefte Kenntnisse der theoretischen und angewandten Antriebstechnik, insbesondere Fachwissen zur Bewegungssteuerung mittels elektro- mechanischer Antriebssysteme <i>Fach- und methodische Kompetenz:</i> Der Studierende hat die Fähigkeit zur Beschreibung und Lösung antriebstechnischer Aufgabenstellungen und ist in der Lage, wissenschaftlich-technische Arbeitsmethoden dieser Fachdisziplin einzusetzen sowie Anlagen der Antriebstechnik zu entwerfen. Es werden grundlegende Prinzipien der Bewegungssteuerung beherrscht. Experimente auf dem Gebiet der Antriebstechnik können realisiert und die Ergebnisse entsprechend analysiert und interpretiert werden. <i>Einbindung in die Berufsvorbereitung:</i> Technische Problemstellungen und Zusammenhänge aus diesen Bereichen können fächerübergreifend dargestellt, präsentiert und diskutiert werden; Gruppenarbeit im Praktikum fördert Sozialkompetenz und Teamfähigkeit				
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäres und dynamisches Betriebsverhalten von Antriebssystemen</li> <li>• Verluste, Erwärmung, Wärmeklassen, Betriebsarten</li> <li>• Gesteuerte und geregelte elektromechanische Antriebe</li> <li>• Praktikum zu Antriebssystemen in Verbindung mit Modellbildung und Simulation mit Hilfe von Computerprogrammen</li> </ul>				




Prüfungsvorleistungen	PVX (Experiment im Praktikum)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V)	LE N8051 „Antriebstechnik“	3	Klausur (PK) 180 min (Gewichtung 4/5)	4
	Seminar (S)	LE N8051 „Antriebstechnik“	1		
	Praktikum (P)	LE N8052 „Antriebstechnik“	1	Testat (PT) 3x 30 min (Gewichtung 1/5)	1
Kompensation bei Fehlleistungen in einer Prüfung nicht möglich					
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: MBM (2. FS) Wahlpflichtmodul: EGM (2. FS)				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude und Umwelttechnik		Kennzahl N8060			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul  Solarenergiekraftwerke</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Jung</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Winfried Hähle</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung/Seminar „Solarthermische Stromerzeugung“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 16 h Vorlesung/Seminar „Photovoltaische Stromerzeugung“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 16 h Seminar „Simulation Solarenergiekraftwerke“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 32 h Praktikum „Kennwerte Konzentrierende Kollektoren“: Präsenzzeit 7 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 8 h Praktikum „Kennwerte PV-Module“: Präsenzzeit 7 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 8 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Vorkenntnisse in Thermodynamik, Allgemeine Kraftwerkstechnik, Grundlagen der Regenerativen Energien, Elektrotechnik/Elektronik				
Lernziele/Kompetenzen	Das Modul vermittelt den Studierenden vertiefte Kenntnisse zur Stromerzeugung aus Solarenergie nach Stand der Technik sowie nach Methoden in der aktuellen Entwicklung. Anhand von Berechnungsbeispielen wird zur ingenieurmäßigen Dimensionierung einschlägiger Energieumwandlungsanlagen befähigt. Durch PC-Simulationen werden Teilnehmende in die Lage versetzt, Solarenergiekraftwerke zu entwerfen und deren Betriebsverhalten zu untersuchen. Mit der Durchführung von Praktikumsversuchen wird der Umgang mit realen Komponenten zur solarbasierten Energiewandlung eingeübt. Die erlernten Kompetenzen können nach dem Studium in Planungsbüros sowie zur wissenschaftlichen Arbeit in betreffenden Instituten verwendet werden.				
Lehrinhalte	LE Solarthermische Stromerzeugung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentrierende Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parabolrinnen-,</li> <li>○ Fresnel-,</li> <li>○ Solarturmkraftwerke,</li> <li>○ Dish-Stirling-Systeme</li> </ul> </li> </ul>				


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nicht-Konzentrierende Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufwind-,</li> <li>○ Solarteichkraftwerke</li> </ul> </li> <li>LE Photovoltaische Stromerzeugung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau, Funktion, Kenngrößen, Ersatzschaltung und Verluste von Solargeneratoren</li> <li>○ Komponenten und Dimensionierung von Photovoltaiksystemen</li> </ul> </li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	PC-Test zum Seminar „Simulation Solarenergiekraftwerke“ (PVT), Protokoll zu Praktikum „Kennwerte Konzentrierende Kollektoren“ (PVX), Protokoll zu Praktikum „Kennlinienermittlung PV-Module“ (PVX)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V) + Seminar (S)	„Solarthermische Stromerzeugung“	1	Klausur (PK) 120 min	5
	Vorlesung (V) + Seminar (S)	„Photovoltaische Stromerzeugung“	1		
	Seminar (S)	„Simulation Solarenergiekraftwerke“	2		
	Praktikum (P)	„Kennwerte Konzentrierende Kollektoren“	0,5		
	Praktikum (P)	„Kennlinienermittlung PV- Module“	0,5		
Literaturempfehlungen	Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Hanser, aktuelle Auflage Kaltschmitt/Streicher/Wiese: Erneuerbare Energien, Springer, aktuelle Auflage Stieglitz/Heinzel: Thermische Solarenergie, Springer, 2012 Mohr/Svoboda/Unger: Praxis solarthermischer Kraftwerke, Springer, 1999 Mertens, K.: Photovoltaik, Hanser, aktuelle Auflage Wagner, A.: Photovoltaik Engineering, Springer, aktuelle Auflage				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N8070			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul  Ausgewählte Steuerbare Regenerative Energien</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. U. Jung</b> <b>Prof. Dr.-Ing. habil. K. Wozniak</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)		5	5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	LE 01 Vorlesung/Seminar „Biogastechnologie“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 20 h LE 02 Praktikum „Energiepflanzen + Biogas-BHKW“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 10 h LE 03 Vorlesung/Seminar „Wasserkraftanlagen“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 50 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Vorkenntnisse in Grundlagen der Regenerativen Energien, Energiewirtschaft				
Lernziele/Kompetenzen	Die regenerativen Energien Biogas und Wasserkraft spielen im Energiesystem der Zukunft eine wichtige Rolle, da beide sowohl grundlast- als auch spitzenlastfähig sind. Diese Eigenschaften gewinnen vor dem Hintergrund einer zunehmenden Einspeisung volatiler Wind- und Solarenergie an Bedeutung.  Mit Ablegen der Modulprüfungen besitzen die Studenten ein umfangreiches Wissen in den Fachdisziplinen Biogastechnologie und Wasserkraftanlagen. Die Studierenden werden befähigt, den ingenieurmäßigen Entwurf, Planung und Betrieb von Biogas- und Wasserkraftanlagen zu realisieren. Über die Technologien hinaus werden Kenntnisse zur Wirtschaftlichkeitsberechnung gegeben. Somit befähigt das Modul zum Einsatz in einschlägigen Planungsbüros ebenso wie in Fachbehörden.  Seitens der Biogastechnologie werden die Kenntnisse durch ein Praktikum zur Energiepflanzenbereitstellung und Biogasnutzung in einem BHKW ergänzt. Seitens der Wasserkrafttechnologie erfolgt die Anfertigung einer praxisnahen Belegarbeit mit Regionalbezug. In der Umgebung von Leipzig existiert eine Vielzahl von Wehren an verschiedenen Fließgewässern. Durch ein einschlägiges Unternehmen wurde eine neue Turbine entwickelt, welche an mehreren Wehren installiert wird. Hierbei entstehen interessante Projektarbeiten im Bereich Entwurf, Planung und Bau von Wasserturbinenanlagen. Diese Themen sind insbesondere auch für Belegarbeiten geeignet,				

	da diese Projektarbeiten praxisbezogen ausgelegt sind.				
Lehrinhalte	LE 01 Biogastechnologie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biochemische Grundlagen</li> <li>• Auslegung und Dimensionierung von Biogasanlagen</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Projektrealisierung</li> <li>• vor- und nachgeschaltete Prozesse (Energiepflanzen, Gärrestmanagement)</li> </ul> LE 03 Wasserkraftanlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserturbinenanlagen</li> <li>• Berechnungsgrundlagen von Wasserkraftanlagen</li> <li>• Pumpspeicherkraftwerke</li> <li>• Auslegung von Wasserkraftanlagen</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	Protokoll zum Praktikum "Energiepflanzen + Biogas-BHKW"				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungspunkte *)
	Vorlesung (V) + Seminar (S)	LE 01 „Biogastechnologie“	2	Klausur (PK) 60 min	2,5
	Praktikum (P)	LE 02 „Energiepflanzen + Biogas-BHKW“	1		
	Vorlesung (V) + Seminar (S)	LE 03 „Wasserkraftanlagen“	2	Belegarbeit (PB) 40 h	2,5
Kompensation bei Fehlleistung einer Prüfung nicht möglich.					
Literaturempfehlungen	<u>Biogastechnologie:</u> FNR e.V.: Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung Eigenverlag, aktuelle Auflage Schulz/Eder: BIOGAS-PRAXIS. Grundlagen - Planung - Anlagenbau - Beispiele - Wirtschaftlichkeit, Ökobuch Verlag, aktuelle Auflage <u>Wasserkraftanlagen:</u> Kleemann, Meliß: Regenerative Energiequellen Teubner Verlag, Aktuelle Auflage Giesecke, Mosonyi: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau, Betrieb Springer Verlag, Aktuelle Auflage				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N8080			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Biomassekraftwerke</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Uwe Jung</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)		5	5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	LE 01 Vorlesung/Seminar „Biomasse-Kraftwerkstechnik“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 32 h LE 02 Vorlesung/Seminar „Biomasse-Kraftwerkssimulation“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 32 h LE 03 Praktikum „Pelletierung, Pellet-BHKW“: Präsenzzeit 14 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 16 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Vorkenntnisse in Thermodynamik, Allgemeine Kraftwerkstechnik, Allgemeine Kraftwerkssimulation, Grundlagen der Regenerativen Energien				
Lernziele/Kompetenzen	Das Modul behandelt Technologien zur Strom- und Wärmebereitstellung aus fester Biomasse durch thermische und thermochemische Umwandlung. Einzelkomponenten und kraftwerkstechnische Konzepte werden vorgestellt. Dabei wird insbesondere auf Besonderheiten der Biomassekraftwerke(BMKW)gegenüber fossil befeuerten Anlagen eingegangen. Studierende erlernen anhand zahlreicher Rechenaufgaben die ingenieurmäßige Auslegung von BMKW. Zudem wird anhand Erstellung von Schaltungen und Durchführung kraftwerkstechnischer Simulationen am PC ein grundlegendes Betriebsverständnis entwickelt. Ein Praktikum zu Herstellung und Anwendung von Biomasse-Pellets in KWK-Anlagen ergänzt die Ausbildung. Die erlernten Kompetenzen sind in einschlägigen Ingenieurbüros und Fachbehörden einsetzbar.				
Lehrinhalte	LE 01 Biomasse-Kraftwerkstechnik – Biofestbrennstoffe – Direktverfeuerung in Dampfkraftprozessen – Rauchgasreinigung – ORC-Prozesse – Biomassevergasung  LE 02 Biomasse-Kraftwerkssimulation – Kurzwiederholung Grundlagen				

	– Entwurf kraftwerkstechnischer Schaltungen gem. Vorlesung				
Prüfungsvorleistungen	PC-Test zum Seminar „Biomasse-Kraftwerkssimulation“ (PVT), Protokoll zum Praktikum „Pelletierung, Pellet-BHKW“ (PVX)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V) + Seminar (S)	LE 01 „Biomasse- Kraftwerkstechnik“	2	Klausur (PK) 90 min	5
	Vorlesung (V) + Seminar (S)	LE 02 „Biomasse- Kraftwerkssimulation“	2		
	Praktikum (P)	LE 03 „Pelletierung, Pellet- BHKW“	1		
Literaturempfehlungen	Kaltschmitt/Hartmann/Hofbauer: Energie aus Biomasse, Springer, aktuelle Auflage Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR): Leitfaden Feste Biobrennstoffe, aktuelle Auflage Döring: Pellets als Energieträger, Springer, aktuelle Auflage				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM				


\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N8090			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul Umweltökonomik</b>  <b><u>Prof. Bodo Sturm</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 47 h Seminar: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 47 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine (Kenntnisse in Mikroökonomik sind von Vorteil)				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls hat der Studierende vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Umweltökonomik. Er ist in der Lage, umweltrelevantes Marktversagen zu erkennen, zu analysieren und umweltpolitisch motivierte Regulierung zu bewerten. Er kennt die wichtigsten umweltpolitischen Instrumente und ihre Vor- und Nachteile sowohl aus Sicht der Regulierung als auch aus Sicht der Unternehmen. Der Studierende kann die Interaktion von Umweltpolitik und anderen Wirtschafts- und Politikbereichen, insbesondere zwischen Klimapolitik einerseits und Energiesektor sowie Sozialpolitik andererseits, analysieren und diskutieren.				
Lehrinhalte	Die Lehrinhalte des Moduls sind (nach einer kurzen Einführung in die ökonomische Sicht der Dinge): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Marktversagen durch externe Effekte</li> <li>• Das Coase-Theorem</li> <li>• Die Charakteristika von Umweltgütern</li> <li>• Instrumente der Umweltpolitik</li> <li>• Der Klimawandel als globales Umweltproblem</li> <li>• Empirische Evidenz zur Bereitstellung öffentlicher Güter</li> <li>• Aktuelle Fragen der Umwelt- und Energiepolitik</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)



	Vorlesung (V)	Umweltökonomik	2	PR (10 Wochen, 20 min), PH (16 Wochen, 15 S.), PK (60 min) Gewichtung: $0,2 \cdot PR + 0,5 \cdot PH + 0,3 \cdot PK$ Alle Einzelleistungen müssen bestanden werden.	5
	Seminar (S)	Umweltökonomik	2		
	Praktikum (P)				
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Zur Vorbereitung (in der aktuellen Auflage): Sturm und Vogt, Umweltökonomik - Eine anwendungsorientierte Einführung, Springer-Verlag, Heidelberg.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul EGM, SMM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N8100			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul  Spezialgebiete der Umwelttechnik II</b>  <b>Prof. Dr. rer. nat. Rainer Stich</b> <b>Prof. Dr.-Ing. Hubertus Milke</b> <b>Hon. Prof. Dr. rer. nat. Roland Müller</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	2. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Wasseranalytik“: Präsenzzeit 21 h,                    Vor- und Nachbereitungsarbeit 20 h Praktikum „Wasseranalytik“: Präsenzzeit 14 h,                    Vor- und Nachbereitungsarbeit 29 h Vorlesung „Abwasserreinigung und Abwasserressourcenmanagement“: Präsenzzeit 28 h,                    Vor- und Nachbereitungsarbeit 38 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine				
Lernziele/Kompetenzen	Nach Abschluss des Teilmoduls „Wasseranalytik“ sind die Studenten in der Lage, die wesentlichen Verfahren der Wasseranalytik auf die Bestimmung von Wasserinhaltsstoffen anzuwenden. Dazu werden grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Wasserinhaltsstoffe, die Entnahme von Wasserproben sowie ihre Vorbereitung zur Analyse notwendigerweise erworben. Anforderungen an natürliche und technisch behandelte Wässer, entsprechende Behandlungsmaßnahmen sowie geeignete Untersuchungsmethoden und die Bewertung der Ergebnisse sollen zusammenhängend erfasst werden.  Nach Abschluss des Teilmoduls „Abwasserreinigung und Abwasserressourcenmanagement“ sind die Studierenden in der Lage, die Reinigungsprozesse auf kommunalen Kläranlagen, Kleinkläranlagen, Industriekläranlagen, wie auch naturnahe Verfahren zu verstehen. Ergänzt wird das Modul mit der Vorstellung internationaler Entwicklungen im Bereich des Abwasserressourcenmanagements, z.B. im Nahen Osten oder Zentralasien. Zum besseren Verständnis wird die Vorlesung teilweise durch Exkursionen auf Kläranlagen ergänzt.				
Lehrinhalte	<u>Teilmodul Wasseranalytik:</u> Vorlesung: 1) Wasserinhaltsstoffe (Arten, Herkunft, Wechselwirkungen) 2) Methoden zur Bestimmung der Wasserinhaltsstoffe (Probenahme, Probevorbereitung, Einteilung und Auswahl der Methoden, klassische Methoden, instrumentell-analytische Methoden) 3) Wasserarten (Anforderungen, Analyse natürlicher und technisch behandelter Wässer,				

	Bewertung) Praktika: 4 Gerätepraktika 1. UV/Vis-Spektroskopie, Bestimmung von Nitrat- und Chrom(VI) in Wässern 2. IR-Spektroskopie, Bestimmung von Kessel- und Wasserstein, Tensiden, Mineralölen 3. ICP-OES, Bestimmung des Restchromgehaltes in Abwässern nach Ausfällung 4. Ionenchromatographie, Bestimmung der häufigsten Kationen und Anionen in Wässern  <u>Teilmodul Abwasserreinigung und Abwasserressourcenmanagement:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten, Mengen und Beschaffenheit von Abwasser</li> <li>• Mechanische Abwasserbehandlung</li> <li>• Biologische Abwasserbehandlung</li> <li>• Schlammbehandlung</li> <li>• Definitionen, nationale und internationale Entwicklungen</li> <li>• Dezentrale Abwasserwirtschaft als Modul eines Integrierten Wasserressourcenmanagements für aride Regionen</li> <li>• Dezentrale Abwasserbehandlungssysteme - Technologien</li> <li>• Ecological engineering</li> <li>• Aspekte der biotechnologischen Industrieabwasserreinigung</li> <li>• Neuartige Sanitärsysteme</li> <li>• Exkursionen Kläranlage Markranstädt, Bildungs- und Demonstrationszentrum dezentrale Abwassertechnik</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	PVL (4 Gerätepraktika)				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungspunkte *)
	Vorlesung (V)	„Wasseranalytik“	1,5	Klausur (PK) 60 min	2,5
	Praktikum (P)	„Wasseranalytik“	1		
	Vorlesung (V)	„Abwasserreinigung und Abwasserressourcenmanagement“	2	Klausur (PK) 60 min	2,5
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N9000			
Dozententeam verantwortlich	<b>Pflichtmodul Mastermodul</b>  <b>Jeweiliger Hochschullehrer</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	4. Fachsemester/ jedes Sommersemester		
Leistungspunkte *)		30	30		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	23 Wochen				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Bei Ausgabe der Masterarbeit müssen mindestens 85 Leistungspunkte erworben worden sein.				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur fachübergreifenden Reflexion sowie zur Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit. Sie sind in der Lage, in einem wissenschaftlichen Gespräch in der (Fach-)Öffentlichkeit Inhalte, Methodik und Ergebnis der Masterarbeit zu erläutern sowie Fragen dazu zu beantworten.				
Lehrinhalte	Die konkreten Inhalte hängen von der jeweiligen Aufgabenstellung durch den Betreuer / die Betreuerin ab.				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
		„Mastermodul“		Hausarbeit (PH) 23 Wochen (20/30*PH) Verteidigung (PV) 60 Min (10/30*PV)	30
	PH: PV = 2:1;PH und PV sind untereinander nicht kompensierbar.				
Literaturempfehlungen	Literatur wird durch den verantwortlichen betreuenden Hochschullehrer empfohlen.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: EGM, MBM, SMM, SGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden


<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N9015			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Pflichtmodul Projektarbeit</b>  <u>Betreuender Hochschullehrer</u>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. Fachsemester/jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	150 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnahme an den Modulen des 1. und 2. Semesters des Masterstudienganges Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik an der HTWK Leipzig oder vergleichbarer Module an anderen Hochschulen und Universitäten.				
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Fähigkeit zur fachübergreifenden Reflexion sowie zur Erstellung einer umfangreichen wissenschaftlichen Arbeit erlangen und dabei innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein Problem aus dem Studiengang mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. Dabei besteht die Zielstellung, die während des Studiums erworbenen Kompetenzen, insbesondere Fach- und Methodenkompetenzen, erkennbar anzuwenden. Die schriftliche Arbeit soll in ihrer Form den Erfordernissen wissenschaftlicher Veröffentlichungen entsprechen.				
Lehrinhalte					
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
		Projektarbeit	5	Projektarbeit (PJ) 150 h	5
Literaturempfehlungen	Literatur wird durch den verantwortlichen betreuenden Hochschullehrer empfohlen.				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul: Masterstudiengang EGM, MBM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N9020			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Digitalisierung im Bauwesen BIM</b>  <b>Prof. Möller</b> <b>Prof. Rossi, Prof. Landgraf, Prof. Fellmann</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Seminar „Digitalisierung im Bauwesen BIM“: Präsenzzeit 56 h,                      Vor- und Nachbereitungsarbeit 94 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Studierenden müssen in der Lage sein, die Aufgabenstellung ihrer jeweiligen Rolle eigenständig zu bearbeiten. Dazu ist der erfolgreiche Abschluss der Fachmodule des Bachelorstudienganges notwendig.				
Lernziele/Kompetenzen	In der Planung und Ausführung von Bauvorhaben nimmt das Digitale Planen und Bauen (BIM – Methode) einen immer breiteren Raum ein und soll die komplette Wertschöpfungskette des Planens, Bauens und Betreibens von Bauwerken umfassen. Im Rahmen der Lehrveranstaltung soll durch interdisziplinäre Projektarbeiten (Architektur, Bauphysik, Tragwerksplanung, Bauprozess- und Kostenplanung, TGA) die BIM- Arbeitsweise praktiziert werden. Schwerpunkte der teamorientierten Projektarbeit sind <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einarbeitung in die Funktionsweise der BIM-Methodik,</li> <li>- Organisatorische Ausgestaltung BIM-spezifischer Planungsleistungen, Aufgaben des BIM-Managers, BIM-Ablaufplanung etc.,</li> <li>- Informationstiefe und Informationsübergabefestlegungen Organisation der Projektabwicklung,</li> <li>- Objektorientierte und parametrische Modellierung, Attributezuweisung und Objektverknüpfungen,</li> <li>- BIM – Schnittstellen, Datenaustausch, IFC-Standard,</li> <li>- Nutzung neuer Kommunikationsformen (BCF, IDM, MVD, bSDD, Cloud-computing),</li> <li>- Arbeit mit BIM-Fachmodellen,</li> <li>- Integration von Fachmodellen bzw. Model Views anderer Fachplaner,</li> <li>- Erfahrung der Komplexität des BIM –Planungsprozesses durch Arbeit in Teams mit verteilten Fachplanungsaufgaben</li> </ul>				
Lehrinhalte	Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die theoretischen Grundlagen der BIM-Arbeitsmethode und haben Erfahrungen in der Anwendung BIM-konformer Arbeitsprozesse gesammelt. Sie kennen Mindestanforderungen an Datenmodelle und können eigenständig Datenmodelle mit Hilfe entsprechender Anwendungen erstellen. Teamorientiertes Arbeiten und digitale Kommunikationswerkzeuge werden erfolgreich angewendet. Es werden Kompetenzen erworben im Umgang mit IFC- und BCF-Dateien. Gleiches gilt für die prozessorientierte Planung mittels konsistenter digitaler Informationsverarbeitung.				

	Es werden Fähigkeiten entwickelt, sowohl während der Planung Prozesse zu moderieren und Lösungen im Team zu entwickeln, als auch Ergebnisse zu dokumentieren und zu archivieren.				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V)			Projektbericht(PJ) (10 h) Projektpräsentation (PP) (20 min) PJ : PP = 3:1	5
	Seminar (S)	„Digitalisierung im Bauwesen“	4		
	Praktikum (P)				
Literaturempfehlungen	Eine aktuelle Literaturempfehlung erfolgt zu Semesterbeginn durch die Dozenten.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM				


\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N9030			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul TGA in der Praxis</b>  <b><u>Prof. Dr.-Ing. Steffen Winkler</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. Fachsemester / jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung, Praktikum „Software in der Gebäudetechnik“ Präsenzzeit 49 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 94 h Exkursionen „TGA in der Praxis“: Präsenzzeit 7 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 0 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Kenntnisse des Moduls 04_Heizungstechnik_Winkler und Kenntnisse des Moduls Strömungstechnik des Bachelorstudienganges Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik				
Lernziele/Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls hat der Master-Student erweiterte Kenntnisse zur Gestaltung von Rohrleitungssystemen zum Transport Kaltwasser und Warmwasser Innerhalb von Gebäuden. Die in der bisherigen Ausbildung vermittelten Kenntnisse auf dem Gebiet der Sanitär- und Heizungstechnik werden durch die Integration fachspezifischer Software erweitert und für den komplexen Einsatz in der beruflichen Praxis aufbereitet. Die theoretischen Kenntnisse werden durch Bezüge zur Praxis (Exkursionen) vertieft und erweitert. Durch die Verbindung der Lehrinhalte der Heizungs- und Sanitärtechnik werden die Studierenden noch stärker in die Lage versetzt, Anlagen und Ausrüstung insbesondere der Heizungs- und Sanitärtechnik (Rohrleitungen, -netze) eigenständig zu entwerfen und zu planen. In den Exkursionen werden spezielle, praxisnahe Themen der Heizungs- und Sanitärtechnik vermittelt und der Bezug zur Praxis durch direkten Kontakt mit der Komponentenfertigung vertieft hergestellt. Jeder Studierende hat an mindestens 3 Exkursionen teilzunehmen. Die Exkursionen werden zu Semesterbeginn vom Lehrenden angeboten. Die Studierenden tragen sich verbindlich in die Teilnehmerlisten ein.				
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software in der Gebäudetechnik</li> <li>• Erkennen/Erlernen der Umsetzung der theoretischen Grundlagen in der Praxis durch Schulungen und Besichtigungen branchenspezifischer Firmen</li> <li>• Reproduktion der praktischen Bezüge und Erkenntnisse auf den Gebieten der Heizungs- und Sanitärtechnik im Fachgespräch und in der Belegarbeit</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	PVM- 3 mündliche Fachgespräche zu den Exkursionsthemen				



	Lehrform	Titel der Lehreinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
Lehreinheitsformen und Prüfungen	Vorlesung (V)	„Software in der Gebäudetechnik“	3,5	Beleg (PB) 54 h	5
	Praktikum (P)	„Software in der Gebäudetechnik“			
	Exkursion	„TGA Praxis“	0,5		
Kompensation bei Fehlleistung einer Prüfung nicht möglich.					
Literaturempfehlungen	Aktuelle Literaturempfehlungen, insbesondere die Software betreffend, werden zu Beginn der Lehrveranstaltungsreihe gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N9040			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul  Simulation von Gas- und Wärmenetzen</b>  <b><u>Prof. Dr.-Ing. M. Kubessa</u></b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Simulation von Gas- und Wärmenetzen“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 22 h Seminar „Simulation von Gas- und Wärmenetzen“: Präsenzzeit 56 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 44 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Energietechnische Grundlagenausbildung				
Lernziele/Kompetenzen	Ziel des Moduls ist die Erlernung der Grundlagen und ersten praktischen Erfahrungen bei der Berechnung und Simulation von Gas- und Wärmenetzen. Mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls ist der Student in der Lage, vereinfachte Netztopologien sowohl bei Gastransportnetzen als auch Nah- bzw. Fernwärmenetzen statisch zu berechnen und mit dynamischen Methoden nach verschiedenen Gesichtspunkten bzw. Kriterien zu simulieren.				
Lehrinhalte	Die Ausbildung konzentriert sich inhaltlich aufbauend auf 5 Schwerpunkte: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung/Aufarbeitung der Grundlagen für die Rohrnetzberechnung. Das bezieht sich vor allem auf die Grundlagenvermittlung im Bachelorstudium.</li> <li>2. Methodik der statischen Rohrnetzberechnung mit in der Praxis üblichen Programmsystemen, so z.B. STANET.</li> <li>3. Überführung der statischen und Methodik der dynamischen Netzsimulation mit in der Praxis verbreiteten Simulationssystemen, z.B. Matlab</li> <li>4. Berechnung bzw. Simulation einer vorgegebenen Netzstruktur bei Gas – oder Wärmenetzen im Rahmen einer prüfungsrelevanten Belegaufgabe. Die Bearbeitung der Belegaufgabe erfolgt in der Regel im Rahmen einer Projektgruppe aus 2 bis 3 Studierenden.</li> <li>5. Verteidigung des prüfungsrelevanten Beleges.</li> </ol>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V)	„Simulation von Gas- und Wärmenetzen“	2	PB (40h) PP (30 min)	5

	Seminar (S)	„Simulation von Gas- und Wärmenetzen“	4		
	Gewichtung: PB (2/3) / PP (1/3)				
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM und SMM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N9050			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul</b> <b>Vernetzte Energiesysteme</b>  <b>Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider</b>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. Fachsemester/ jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Vernetzte Energiesysteme“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 47 h Seminar „Vernetzte Energiesysteme“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 47 h				
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine				
Lernziele/Kompetenzen	Mit erfolgreichem Abschluss des Moduls erhält der Student Kenntnisse über die verschiedenen Energiesysteme für elektrische Energie, Wärme, Mobilität und Gas. Der Student erhält Kenntnisse über die Potentiale für und durch die Vernetzung der Systeme und deren Rolle für die Energiewende qualitativ und quantitativ verstehen. Weiterhin wird die Fähigkeit zur Simulation von Energiesystemen erlangt.				
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Energiesysteme (Strommarkt, Wärmemarkt, Mobilität, Gas,...)</li> <li>• Vernetzung von Systemen (Power-To-Power, Power-To-Heat, Power-To-Gas, Power-To-Liquid,...)</li> <li>• Simulation von Energiesystemen mit "Energyplan"</li> <li>• Simulation des bestehenden Energiesystems in Sachsen</li> <li>• Simulation zukünftiger Energiesysteme für Sachsen</li> </ul>				
Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungs- punkte *)
	Vorlesung (V) Seminar (S)	„Vernetzte Energiesysteme“	2 2	Beleg (PB) 90 h	5
Literaturempfehlungen	Werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul: EGM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden

<b>Fakultät Maschinenbau und Energietechnik</b>  Masterstudiengang Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik		Kennzahl N9060			
Dozententeam <u>verantwortlich</u>	<b>Wahlpflichtmodul  Windkraftanlagen</b>  <u>Prof. Dr.-Ing. habil. K. Wozniak</u>				
Moduldauer	<b>1 Semester</b>				
Regelsemester	Wintersemester	Sommersemester	3. Fachsemester/jedes Wintersemester		
Leistungspunkte *)	5		5		
Unterrichtssprache	Deutsch				
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Windkraftanlagen“: Präsenzzeit 28 h, Vor- und Nachbereitungsarbeit 122 h,				
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine				
Lernziele/Kompetenzen	Mit Ablegen der Prüfung im Modul Windkraftanlagen besitzen die Studenten ein umfangreiches Wissen in dieser Fachdisziplin. Die Studenten sind dann befähigt, bei derartigen Anlagen den Entwurf, Planung und Betrieb mit zu realisieren. Der Student ist gleichfalls in der Lage, grundlegende wirtschaftliche Aspekte bei der Planung derartiger Anlagen mit ein zu beziehen. Technische Problemstellungen und Zusammenhänge aus dieser Fachdisziplin kann er analytisch darstellen und präsentieren. Er kann Lösungsansätze selbständig erarbeiten und in technischen Berichten nachvollziehbar beschreiben. Diese Kenntnisse werden durch praxisnahe Projekte gestützt. Dazu stehen an der Fakultät 2 Kleinwindkraftanlagen, ein Vertikal- und ein Horizontalläufer, auf dem Dach der Fakultät zur Verfügung. Hier werden reale Daten der Anlagen gemessen, aufgenommen und anschließend ausgewertet. Des Weiteren bestehen enge Verbindungen zu einschlägigen Unternehmen in Sachsen. Diese betreiben, entwickeln und bauen Klein-Windkraftanlagen für den privaten Gebrauch. Hier entstehen ebenfalls anspruchsvolle Projekte, welche sich besonders auch für Belegarbeiten eignen.				
Lehrinhalte	Windkraftanlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauformen von Windkraftanlagen</li> <li>• Windentstehung</li> <li>• Physik der Windenergienutzung</li> <li>• Konstruktion und Aufbau von Windkraftanlagen</li> <li>• Strömungstechnische Auslegung von WKA</li> <li>• Steuerung und Leistungsbegrenzung von WKA</li> <li>• Wirtschaftliche Aspekte von WKA</li> </ul>				

Prüfungsvorleistungen	keine				
Lehrinheitsformen und Prüfungen	Lehrform	Titel der Lehrinheit	SWS	Prüfungsleistung	Leistungspunkte *)
	Vorlesung (V)	„Windkraftanlagen“	2	Belegarbeit (PB) 40 h	5
Literaturempfehlungen	<p>Windkraftanlagen:</p> <p>Hau: Windkraftanlagen Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit Springer Verlag, Aktuelle Auflage</p> <p>Gasch, Twele: Windkraftanlagen Grundlagen, Entwurf, Planung, Betrieb Teubner Verlag, Aktuelle Auflage</p> <p>Kleemann, Meliß: Regenerative Energiequellen Teubner Verlag, Aktuelle Auflage</p> <p>Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Technologie-Berechnung-Simulation, Hanser Verlag, Aktuelle Auflage</p>				
Verwendbarkeit	Wahlpflichtmodul Masterstudiengang EGM, SMM				

\*) 1 Leistungspunkt (LP) = 30 Aufwandsstunden