

# **Modulhandbuch**

für den Studiengang:

## **Systems Engineering und Facilities Management mit dem Abschluss Master of Science**

im Fachbereich Maschinenbau und Facilities Management  
Lehrinheit Versorgung und Entsorgung

der Westfälischen Hochschule  
Gelsenkirchen, Bocholt, Recklinghausen

nach den Vorgaben der

**Agentur für Qualifizierung  
durch Akkreditierung  
von Studiengängen**

**AQUAS e.V. Bonn**

April 2014

Im Folgenden werden zunächst die **Pflichtmodule** für den Studiengang Systems Engineering und Facilities Management entsprechend der Reihenfolge im Studienverlaufsplan und dann die **Wahlpflichtmodule** dargestellt.

Die Kennzeichnung ergibt sich entsprechend des vorangestellten Studienverlaufsplans.

## Inhalt

|  |    |
|--|----|
| <b>Pflichtmodule</b> .....   | 4  |
| M 1 Integrale Planung .....  | 5  |
| M 2 Bewertung von Energie- und Ressourceneffizienz .....                   | 6  |
| M 3 Ausschreibung und Vergabe, Vertragsmanagement .....                    | 7  |
| M 4 Betrieb und Instandhaltung technischer Systeme .....                   | 9  |
| M 5 Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz.....                           | 11 |
| Lehrbuch Umweltschutz. Fakten, Kreisläufe, Maßnahmen , Josef Galler.....   | 12 |
| M 6 Innovative Gebäudeenergiesysteme .....                                 | 13 |
| M 7 Versorgungs- u. Entsorgungslogistik .....                              | 15 |
| M 8 Technischer Brandschutz .....  | 17 |
| M 9 Anlagensteuerungstechnik .....   | 19 |
| M 10 Nachhaltigkeit technischer Systeme .....                              | 20 |
| Projektarbeit .....  | 22 |
| <b>Wahlpflichtmodulkatalog</b> .....                                       | 24 |
| MW 1 Marktorientiertes Management .....                                    | 25 |
| MW 2 Innovationsmanagement .....   | 26 |
| MW 4 Projektierung gebäudetechnischer Systeme .....                        | 28 |
| MW 5 Qualitätsmanagement .....   | 29 |
| MW 6 Beleuchtungssysteme .....   | 31 |
| MW 7 Unternehmerische Standortwahl und kommunale Entwicklungsplanung ..... | 32 |
| <b>Studienverlaufsplan</b> .....   | 34 |

## ***Pflichtmodule***

| <b>M 1 Integrale Planung</b> |  |                            |                               |  |              |
|------------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>            | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>             | <b>Studien-semester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| M1                           | 180 h  | 6                          | 1. Sem.                       | Wintersemester                                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>                     | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung 2 SWS<br>Seminar 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>20 Studierende |              |
| <b>2</b>                     | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden lernen die gesamtheitliche Betrachtung verschiedener Planungsmethodiken und ganzheitlicher Betrachtungen der Planung komplexer Systeme kennen. Integrale Zusammenhänge zwischen den Zielebenen technische Realisierbarkeit, wirtschaftlicher Erfolg und Marktakzeptanz werden erkannt. Neben theoretischen Beschreibungen werden DV gestützte Planungsmethoden eingeübt. |                            |                               |  |              |
| <b>3</b>                     | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewerke übergreifende Bestandteile des Planungsprozesses</li> <li>• Systemübergreifende technische und wirtschaftliche Aspekte</li> <li>• nachhaltigkeitsorientierte Zielkriterien</li> <li>• DV gestützte Planungstools</li> </ul>  |                            |                               |  |              |
| <b>4</b>                     | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristischer Unterricht mit Vorträge, Übungen, Computerübungen und Projektarbeiten.   |                            |                               |  |              |
| <b>5</b>                     | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  |                            |                               |  |              |
| <b>6</b>                     | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung  |                            |                               |  |              |
| <b>7</b>                     | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |                            |                               |  |              |
| <b>8</b>                     | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>  |                            |                               |  |              |
| <b>9</b>                     | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.   |                            |                               |  |              |
| <b>10</b>                    | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Bertram Canzler und Holger Wallmeier/ Prof. Dr. Manfred Büchel  |                            |                               |  |              |
| <b>11</b>                    | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |                            |                               |  |              |

| <b>M 2 Bewertung von Energie- und Ressourceneffizienz</b> |  |                            |                               |  |              |
|---|--|----------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>             | <b>Studien-semester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| M2  | 180 h  | 6                          | 1. Sem.                       | Wintersemester                                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Seminaristischer Unterricht<br>(4 SWS)   | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>20 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden lernen die gesamtheitliche Betrachtung verschiedener Energieumwandlungen und Ressourcennutzung kennen.   |                            |                               |  |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertungsfaktoren wie Kosten, CO<sub>2</sub>-Ausstoß, Recyclierbarkeit</li> <li>• Lifecycle-Betrachtung (Produktion, Verwendung, Entsorgung)</li> <li>• Bewertung von Ökonomie und Ökologie</li> <li>• Durchführung von Effizienzberechnungen am Beispiel von Gebäuden</li> </ul> |                            |                               |  |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristischer Unterricht mit Vorträge, Übungen, Computerübungen und Projektarbeiten.   |                            |                               |  |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  |                            |                               |  |              |
| <b>6</b>  | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung  |                            |                               |  |              |
| <b>7</b>  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |                            |                               |  |              |
| <b>8</b>  | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>  |                            |                               |  |              |
| <b>9</b>  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Prüfungsordnung festgelegt.   |                            |                               |  |              |
| <b>10</b>   | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr.-Ing. Timm Braasch   |                            |                               |  |              |
| <b>11</b>   | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>DIN V 18599 (alle Teile)<br>Fouad, N. A. (Hrsg): Bauphysik-Kalender 2007, Ernst & Sohn<br>Schoch, T.: EnEV 2009 und DIN V 18599; Nichtwohnbau, Bauwerk  |                            |                               |  |              |

| <b>M 3 Ausschreibung und Vergabe, Vertragsmanagement</b> |  |                          |                             |   |              |
|--|--|--------------------------|-----------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>  | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>           | <b>Studien-semester</b>     | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| M 3  | 180  | 6                        | 1. Sem.                     | Jedes Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (2 SWS)<br>b) Übung (2 SWS)   | <b>Kontaktzeit</b><br>72 | <b>Selbststudium</b><br>108 | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung unbegrenzt<br>Übung: 20 Studierende |              |
| <b>2</b>   | <p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden kennen die fachtechnischen Grundlagen im einzelnen Bereichen des Facility Management.</p> <p>Darauf aufbauend erlernen die Studierenden im Rahmen eines vorlesungsbegleitenden Modellprojektes die Grundlagen und Vorgaben des Vergabe- und Vertragsrechts sowie die strukturierte Durchführung einer Vergabe von Leistungen des kaufmännischen, technischen und infrastrukturellen Gebäudemanagements am praktischen Fall.</p>   |                          |                             |   |              |
| <b>3</b>   | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Struktur, Quellen und Grundlagen des Vergaberechts</b></li> <li>- <b>Vergabevorbereitung:</b><br/>Bedarfsermittlung bei Gebäude-/Außenanlagen,<br/>Technische, kaufmännische und rechtliche Voraussetzungen<br/>Erstellung der Leistungsbeschreibung als Kernstück der Vergabeunterlagen<br/>Vertragsarten: Dienst-, Werk- und Rahmenvertrag<br/>Losbildung<br/>Inhalt, Umfang und Gliederung der Vergabeunterlagen</li> <li>- <b>Einleitung und Durchführung eines Vergabeverfahrens</b><br/>Auftraggeberstatus, Auftragseinordnung, Wahl der Verfahrensart,<br/>Bekanntmachung<br/>Fristen und Termine<br/>Änderung des Leistungsverzeichnisses vor Angebotsabgabe<br/>Alternativen / Nebenangebote<br/>Öffnung, Aufbewahrung und Kennzeichnung von Angeboten<br/>Prüfung und Wertung der Angebote: Wertungsstufen und Prüfungsschritte<br/>Methoden zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots<br/>Inhalt und Grenzen der Aufklärung von Angeboten<br/>Möglichkeiten der Nachforderung<br/>Dokumentation und Vergabevermerk<br/>Informationspflichten vor Zuschlagserteilung<br/>Aufhebung von Vergabeverfahren</li> <li>- <b>Rechtsschutz von Bietern: Rüge und Vergabenachprüfungsverfahren</b><br/>Rüge</li> </ul> |                          |                             |   |              |

|    |  |
|----|--|
|    | <p>Nachprüfungsverfahren<br/> sonstige Rechtsschutzmöglichkeiten<br/> - <b>Vertragsschluss und Vertragsmanagement</b><br/> Methoden zur Leistungskontrolle und Qualitätssicherung<br/> Nachtragsmanagement<br/> Claim Management</p>   |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b><br/> 2-gliedrig: Vorlesung und seminaristischer Unterricht mit Projektarbeiten</p>  |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br/> keine</p>  |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b><br/> Seminararbeit und Vortrag</p>  |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br/> Bestandene Seminararbeit sowie erfolgreiches Referat / Vortrag in Veranstaltung</p>   |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p>   |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br/> Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.</p>  |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br/> Alexander Nette/ Prof. Dr. Markus Thomzik</p>  |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dieblich/v. Wietersheim/Zeiss: Vergabe- und Vertragsrecht 2010; 3. Auflage; Bundesanzeiger-Verlag</li> <li>- Leinemann: Das neue Vergaberecht; Werner – Verlag</li> <li>- Dageförde: Einführung in das Vergaberecht; lexion – Verlag</li> <li>- Schütte/Horstkotte/Schubert/Wiedemann: Vergabe öffentlicher Aufträge: eine Einführung anhand von Fällen aus der Praxis; 2. Auflage, Kohlhammer</li> <li>- Stemmer: Vergaberecht – Textsammlung; Verlag Boorberg</li> <li>- Schraner/v. Wietersheim; Das neue Vergaberecht: Neue Vorschriften zur Vergabe öffentlicher Aufträge; Hauffe - Verlag</li> </ul> |

| <b>M 4 Betrieb und Instandhaltung technischer Systeme</b> |  |                          |                             |   |              |
|---|--|--------------------------|-----------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>           | <b>Studien-semester</b>     | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| M4  | 180  | 6                        | 1. Sem.                     | Jedes Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (2 SWS)<br>b) Übung (2 SWS)   | <b>Kontaktzeit</b><br>72 | <b>Selbststudium</b><br>108 | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung unbegrenzt<br>Übung: 20 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Betrieb und Instandhaltung geraten zunehmend in den Fokus von Optimierungsbemühungen. Wer sich mit überzeugenden Produkten und Dienstleistungen im Wettbewerb positionieren will, benötigt nicht nur funktionsfähige Produktionsanlagen, sondern muss auch dafür sorgen, dass die technischen Systeme (Anlagen und Einrichtungen, allg. „facilities“) in den unterstützenden Prozessen reibungslose Kernprozesse ermöglichen. In der Praxis sind dabei Ziel- und Interessenkonflikte zu berücksichtigen: Hohe Anforderungen an die Anlagenverfügbarkeit und Prozesssicherheit/-stabilität gehen in der Regel mit höheren anfänglichen Kosten einher. Im Modul lernen die Studierenden die komplexen Zusammenhänge des Anlagenmanagements an Praxisbeispielen kennen. Die Studierenden kennen die Vor- und Nachteile vorbeugender und ausfallbedingter Instandhaltungsstrategien und können mit Hilfe grundlegender Methoden des Risikomanagements objekt- und situationspezifische Instandhaltungsstrategien entwickeln. Sie sind in der Lage, die Strategien des Betriebes und Instandhaltens technischer Systeme mit den unterschiedlichen Umsetzungsvarianten der Ersatzteilversorgung etc. abzustimmen. Die Studierenden wissen, welche Vor- und Nachteile unterschiedliche Organisationsmodelle für Betrieb und Instandhaltung (zentrale vs. dezentrale Organisation etc.) haben und wann sich welche Organisationsmodelle bewähren. Ein Ausblick auf die Möglichkeiten und Grenzen der IT-Unterstützung runden das Modul ab.</p> |                          |                             |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inbetriebnahme, Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung</li> <li>- Abnutzungs- und Ausfallverhalten technischer Systeme</li> <li>- Vorbeugende und ausfallbedingte Instandhaltungsstrategien</li> <li>- Methoden zur Wahl der Instandhaltungsstrategie (Risikomatrix, FMEA etc.)</li> <li>- Möglichkeiten und Grenzen der Zustandserfassung (Condition Monitoring)</li> <li>- Rechtliche Rahmenbedingungen (Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, Betreiberverantwortung etc.)</li> <li>- Organisation von Betrieb und Instandhaltung (zentrale vs. dezentrale Organisationskonzepte/TPM, In- und Outsourcing, Organisation der Ersatzteilversorgung/Lagerhaltung)</li> <li>- Abschätzung der Erst- und Folgekosten unterschiedlicher Umsetzungsvarianten</li> <li>- Möglichkeiten und Grenzen der IT-Unterstützung</li> </ul>   |                          |                             |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br><p>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. In Einzel- und Gruppenübungen werden ausgewählte Themen (Entwicklung objektspezifischer IH-Strategien, Kalkulation von Instandsetzungsrücklagen etc.) vertieft.</p>   |                          |                             |   |              |

|    |  |
|----|--|
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Keine   |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur   |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulklausur  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.   |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Hubert Dierkes/ Prof. Dr. Alfons Rinschede  |
| 11 | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Veranstaltungsbegleitende Unterlagen und zusätzliche Literaturhinweise <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alcalde Rasch, Alejandro: Erfolgspotential Instandhaltung, Theoretische Untersuchung und Entwurf eines ganzheitlichen Instandhaltungsmanagements, Berlin 1999.</li> <li>- DIN 31051: Grundlagen der Instandhaltung, Berlin.</li> <li>- Graubner, Carl-Alexander; Riegel, Gert Wolfgang: Life Cycle Costs – Lebenszykluskosten, in: ecomed – Handbuch Facility Management, 07/2004.</li> <li>- Schenk, Michalel: Instandhaltung technischer Systeme: Methoden und Werkzeuge zur Gewährleistung eines sicheren und wirtschaftlichen Anlagenbetriebs, Heidelberg 2009.</li> <li>- VDI 2895: Organisation der Instandhaltung, Instandhalten als Unternehmensaufgabe, Düsseldorf 1996.</li> <li>- Werner, Georg-Wilhelm: Instandhaltungsmanagement, in: ecomed – Handbuch Facility Management, 04/2004.</li> </ul> |

| <b>M 5 Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz</b> |  |                              |                                 |   |            |
|--|--|------------------------------|---------------------------------|---|------------|
| Kennnummer   | Workload   | Credits                      | Studien-semester                | Häufigkeit des Angebots   | Dauer      |
| M5   | 180  | 6                            | 1. Sem.                         | Jedes Wintersemester, ...   | 1 Semester |
| 1  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (2 SWS)<br>b) Übung (2 SWS)   | <b>Kontaktzeit</b><br><br>54 | <b>Selbststudium</b><br><br>146 | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung unbegrenzt<br>Übung: 20 Studierende |            |
| 2  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Die wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen des Arbeitsschutzes, des Umweltschutzes und der Gesundheitsschutzes sind bekannt. Die Bedeutung für im Rahmen einer Betriebsführung und damit verbundenen Verantwortlichkeiten werden erkannt. Die Methoden der organisatorischen Umsetzung und die Anpassung der genannten Arbeitsbereiche auf betriebliche Belange werden beherrscht. Durch Anwendung von beispielhaften IT Lösungen sind die Unterstützungspotentiale erkannt um die Managementsysteme für die genannten Arbeitsbereiche weiter zu entwickeln.</p>  |                              |                                 |   |            |
| 3  | <b>Inhalte</b><br><p>Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz, mit den englischen Begriffen „Health Safty and Environment, (HSE) , sind Bestandteile vieler betrieblicherer Vereinbarungen umschrieben.. Die grundsätzlich auf Rechtsvorschriften basierenden Handlungsfelder werden exemplarische für bestimmte Betriebsstrukturen vorgestellt (Dienstleistungen, produzierendes Gewerbe, Großbetrieb, KMU).Die Umsetzungen, der für diese Bereiche formulierten Ziele sind in verschiedenen Managementkonzepten realisiert. Einschlägige Handbücher werden analysiert. Die grundsätzlichen Unterschiede werden erarbeitet. Die reviews und die Evaluierungsmethoden werden vorgestellt.</p> <p>Hier ist für die operative Arbeit der Einsatz verschiedener IT Lösungen notwendig.</p> <p>Einige Anwendungen werden anhand von Beispielen gegenübergestellt.</p> |                              |                                 |   |            |
| 4  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, seminaristischer Unterricht, , Projektarbeiten.  |                              |                                 |   |            |
| 5  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b><br><b>Inhaltlich:</b>  |                              |                                 |   |            |
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur   |                              |                                 |   |            |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulklausur sowie erfolgreicher Vortrag. in der Veranstaltung  |                              |                                 |   |            |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>  |                              |                                 |   |            |

|    |   |
|----|---|
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Prüfungsordnung festgelegt.  |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Winfried Schmidt   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Lehrbuch Umweltschutz. Fakten, Kreisläufe, Maßnahmen , Josef Galler<br>Betrieblicher Gesundheitsschutz, Studien des IAB<br>Arbeitsschutz im Bauwesen mit RFID Helmus et al<br>Arbeits und Organisationspsychologie, Nerdinger et.al<br>zusätzlich werden in moodle aktualisiert Zeitschriftenbeiträge angegeben<br>Es wird ein Semesterapparat in der Hochschulbibliothek bereit gestellt. |

| <b>M 6 Innovative Gebäudeenergiesysteme</b> |   |                            |                               |  |            |
|---|---|----------------------------|-------------------------------|--|------------|
| Kennnummer                                  | Workload  | Credits                    | Studien-semester              | Häufigkeit des Angebots  | Dauer      |
| M6  | 180 h   | 6                          | 2. Sem.                       | Sommersemester   | 1 Semester |
| <b>1</b>                                    | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (2 SWS)<br>b) Übung (1 SWS)<br>c) Praktikum (1 SWS)  | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung unbegrenzt<br>Übung: 25 Studierende<br>Praktikum: 10 Studierende |            |
| <b>2</b>                                    | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Verständnis der komplexen Wirkzusammenhänge von baulicher Gestaltung und Technik der Energieversorgung in Gebäuden. Kompetenz in der Durchdringung und Beurteilung der Vielfalt technischer Möglichkeiten zur Gebäudeenergieversorgung. Auffinden optimaler Lösungen mit hohem Rationalisierungspotenzial mit Hilfe einer ganzheitlichen, integrativen Systemtechnik. Ganzheitliche System-Entscheidungskompetenz basierend auf Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit sowie Ressourcen- und Umweltschonung.  |                            |                               |  |            |
| <b>3</b>                                    | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Gebäude als Energiesystem und dessen Integration in Energieversorgungsnetze</li> <li>• rechtliche Rahmenbedingungen, Verordnungen und Richtlinien</li> <li>• Energiekennwerte</li> <li>• energetische Gebäudegestaltung</li> <li>• technologische, ökonomische und ökologische Aspekte der Gebäudeenergieversorgung</li> <li>• innovative Technologien und netzkompatible Gebäudetechnik</li> <li>• Gebäudesystemtechnik mit Mikro-Energiewandlern, Energieverbundsystemen, Nutzung regenerativer Energien und Energiespeichern</li> <li>• Methoden der vergleichenden Beurteilung komplexer</li> </ul> |                            |                               |  |            |
| <b>4</b>                                    | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitender Übung und Praktikum   |                            |                               |  |            |
| <b>5</b>                                    | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>keine  |                            |                               |  |            |
| <b>6</b>                                    | <b>Prüfungsformen</b><br>schriftliche Prüfung   |                            |                               |  |            |
| <b>7</b>                                    | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>bestandene Modulprüfung   |                            |                               |  |            |
| <b>8</b>                                    | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Master-Studiengang Energiesystemtechnik  |                            |                               |  |            |
| <b>9</b>                                    | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>   |                            |                               |  |            |

|    |   |
|----|---|
|    | Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.   |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Robert Heß/ Prof. Dr. Aron Teermann      |
| 11 | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Veranstaltungsbegleitende aktuelle Literatur und Unterlagen. |

| <b>M 7 Versorgungs- u. Entsorgungslogistik</b> |   |                          |                             |  |              |
|--|---|--------------------------|-----------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                              | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>           | <b>Studien-semester</b>     | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| M7   | 180   | 6                        | 2                           |  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                                       | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (1 SWS)<br>a) Seminar (2 SWS)<br>b) Praktikum (1 SWS)  | <b>Kontaktzeit</b><br>72 | <b>Selbststudium</b><br>108 | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung: unbegrenzt<br>Seminar: 20 Stud.<br>Praktikum: 8 Stud. |              |
| <b>2</b>                                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Grundlegendes Verständnis über Vorteile, Einsatzfelder der verschiedenen Verkehrsträger inklusive deren Informationssysteme. Methodik zur Planung und Gestaltung intermodaler Transporte.</p> <p>Die materialflusstechnischen und somit logistischen Prozesse erfordern ein gezieltes räumliches Manipulieren von Gegenständen und Transportmitteln. Die AbsolventInnen beherrschen die methodische Auswahl geeigneter Techniken.</p> <p>Effiziente Gestaltung von Handhabungs- und Umschlagstechniken sind Kernaufgaben der ausgebildeten Logistiker</p>   |                          |                             |  |              |
| <b>3</b>                                       | <b>Inhalte</b><br><p>Einführung und Systemgrenzen</p> <p>Kontinuierliche Supply-Systeme: Wasser, Strom, Gas, Telekommunikation, On air (TV/Handy/Radio), Abwasser.</p> <p>Diskontinuierliche Distributionssysteme: Energie(Gas/Öl), Lebensmittel/Food, Konsumgüter/Kleidung/Möbel, Post/Paket.</p> <p>Distributionsmethoden: City-Logistik, Last-Mile-Logistics, eCommerce.</p> <p>Einführung: Das S-T-U-L-B System, Rechtliche Rahmenbedingungen (Kreislaufwirtschaftsgesetz, Verordnungen),</p> <p>Verfahren der Abfallsammlung: Organisation(Revierplanung), Technik, Methoden (GIS/Software), Fallbeispiele.</p> <p>Verfahren des Abfalltransportes: Nah/Fern, Organisation, Tourenplanung, Fahrzeugeinsatz, Technik, Fallbeispiele.</p> <p>Verfahren des Abfallumschlags: Krane, Förderzeuge, Stetigförderer.</p> <p>Lagerung: Deponie, Zwischenlager, Endlager.</p> <p>Verfahren der Abfallbehandlung: Recycling von Wertstoffen, Mechanisch Sortierung, Verkleinerung, Verdichtung.</p> <p>Biologische Abfallbehandlung: Kompostierung, Vergärung.</p> <p>Chemisch-physikalisch Wiederaufbereitung von Sonderabfällen.</p> |                          |                             |  |              |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>Thermisch Verwertung: Verbrennung, Pyrolyse.</p> <p>Redistributionssysteme: Das Duale System Deutschland, Mehrwegsysteme/Pfandsysteme, Landsbell, Intersero.)</p>  |
| 4  | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesung mit begleitendem Seminar und Praktikum. Die Vorlesung findet frontal statt mit Projektion und Tafelanschreibung. Das Seminar vertieft die Inhalte der Vorlesung mittels Fallbeispiele. Im Praktikum werden durch die Studierenden mittels EDV-Systeme kleine Simulationen durchgeführt</p>  |
| 5  | <p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>   |
| 6  | <p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Seminarbeiträge mit Ausarbeitung; bestehen der Klausur</p>  |
| 7  | <p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Bestandene Klausur</p>   |
| 8  | <p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p>  |
| 9  | <p><b>Stellenwert der Note für die Endnote</b></p> <p>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.</p>   |
| 10 | <p><b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Prof. Dr. Alfons Rinschede</p>  |
| 11 | <p><b>Sonstige Informationen / Literatur</b></p> <p>Jünemann, Schmidt, Materialflusssysteme, Springer-Verlag, 1999;</p> <p>Kroemer: Ergonomic Design for Material Handling Systems, 1997, CRC Press;</p> <p>Buchholz, Handbuch der Verkehrslogistik, Springer-Verlag, 1998.</p> <p>Schubert, Verkehrslogistik, Vahlen, 2000.</p> <p>Daduna, Voß, Informationsmanagement im Verkehr, Physica-Verlag, 2000.</p> <p>Ihde, Transport, Verkehr, Logistik, Vahlen, 2001</p> |

| <b>M 8 Technischer Brandschutz</b> |  |                            |                               |  |              |
|------------------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                  | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>             | <b>Studien-semester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| M8                                 | 180 h  | 6                          | 2. Sem.                       | Sommersemester                                 | 1 Semester   |
| <b>1</b>                           | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Vorlesung 2 SWS<br>Seminar 2 SWS   | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>20 Studierende |              |
| <b>2</b>                           | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Basierend auf den grundlegenden technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen lernen die Studierenden aus der Perspektive der Betreiberverantwortung den technischen Brandschutz kennen. Die Studierenden machen hierzu erste Erfahrungen mit Planungstools.  |                            |                               |  |              |
| <b>3</b>                           | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbeugende Organisation</li> <li>• Abwehrende Maßnahmen</li> <li>• Branderkennung und Brandmeldung</li> <li>• Wärmeabführung und Rauchmanagement</li> <li>• Systemische Betrachtung und Dimensionierung der Anlagentechnik wie z.B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sprinkleranlagen, Sprühwasserlöschanlagen, Feinsprühlöschanlagen, Schaumlöschanlagen</li> <li>○ Gaslöschanlagen</li> <li>○ Funkenlöschanlagen, Sauerstoffreduzierungsanlagen</li> <li>○ Brandmeldeanlagen</li> <li>○ Entrauchungsanlagen (natürliche und maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Rauchschutzdruckanlagen und Treppenraumentrauchung)</li> <li>○ Feuerschutzabschlüsse</li> </ul> </li> </ul> |                            |                               |  |              |
| <b>4</b>                           | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristischer Unterricht mit Vorträge, Übungen, Computerübungen und Projektarbeiten.   |                            |                               |  |              |
| <b>5</b>                           | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  |                            |                               |  |              |
| <b>6</b>                           | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung  |                            |                               |  |              |
| <b>7</b>                           | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulprüfung  |                            |                               |  |              |
| <b>8</b>                           | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>  |                            |                               |  |              |
| <b>9</b>                           | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b>  |                            |                               |  |              |

|    |  |
|----|--|
|    | Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.  |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Mete Demiriz/Prof. Dr. Timm Braasch |
| 11 | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |

| <b>M 9 Anlagensteuerungstechnik</b> |   |                            |                               |  |              |
|-------------------------------------|---|----------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                   | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>             | <b>Studien-semester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                 | <b>Dauer</b> |
| M9                                  | 180 h   | 6                          | 2. Sem.                       | Jedes Sommersemester                           | 1 Semester   |
| <b>1</b>                            | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Seminaristischer Unterricht (4 SWS)  | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>20 Studierende |              |
| <b>2</b>                            | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können eine Steuerungsaufgabe analysieren und formal spezifizieren. Sie können Steuerungsprogramme auf gängigen Hardwareplattformen implementieren und lernen moderne Methoden für deren Analyse kennen. Sie können die Komplexität einer Steuerungsaufgabe bewerten.   |                            |                               |  |              |
| <b>3</b>                            | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Motivation und Anwendungsbeispiele für Steuerungen</li> <li>• Mathematische Grundlagen: Boolesche Algebra und Funktionen</li> <li>• Hardware von speicherprogrammierbaren Steuerungen</li> <li>• Grundlagen der Programmierung: Betriebssysteme und Standardfunktionen von speicherprogrammierbaren Steuerungen.</li> <li>• Programmiersprachen nach IEC 61131-3 (Funktionsplan, Kontaktplan, Anweisungsliste); Schrittkettensteuerungen</li> <li>• Mathematische Werkzeuge für den Entwurf und die Analyse von Steuerungen.</li> </ul> |                            |                               |  |              |
| <b>4</b>                            | <b>Lehrformen</b><br>Seminaristischer Unterricht mit Vorträgen, Übungen, Computerübungen und Projektarbeiten.   |                            |                               |  |              |
| <b>5</b>                            | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> ---<br><b>Inhaltlich:</b> Die Grundlagen der Steuerungstechnik, der Datenkommunikation sowie die Funktionsweise von technischen Anlagen müssen bekannt sein.  |                            |                               |  |              |
| <b>6</b>                            | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung   |                            |                               |  |              |
| <b>7</b>                            | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Mindesten als „ausreichend“ bewertete Prüfung.  |                            |                               |  |              |
| <b>8</b>                            | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Technische Gebäudeausrüstung, Entsorgungssystemtechnik, Facility Management  |                            |                               |  |              |
| <b>9</b>                            | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Prüfungsordnung festgelegt.  |                            |                               |  |              |
| <b>10</b>                           | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Manfred Büchel   |                            |                               |  |              |
| <b>11</b>                           | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Wellenreuther, Zastrow: Steuerungstechnik mit SPS, Vieweg-Verlag<br>Neumann et al.: SPS-Standard: IEC 61131, Oldenbourg-Verlag   |                            |                               |  |              |

| <b>M 10 Nachhaltigkeit technischer Systeme</b> |  |                            |                               |  |              |
|--|--|----------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                              | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>             | <b>Studien-semester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| M10  | 180 h  | 6                          | 2. Sem.                       | Sommersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>                                       | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (1 SWS)<br>b) Seminar (3 SWS)   | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung unbegrenzt<br>Seminar 20 Studierende |              |
| <b>2</b>                                       | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Kennenlernen, Verstehen und Anwenden von grundsätzlichen wirtschaftlichen, technischen und sozialen Zusammenhängen in komplexen technischen Systemen. Kennenlernen der existierenden Systeme zur Bewertung der Nachhaltigkeit. Lösen von Fragestellungen z.B. der Teilsysteme des kumulierten Energie- und Stoffeinsatzes mit Präsentation und Diskurs der Ergebnisse.  |                            |                               |  |              |
| <b>3</b>                                       | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition bzw. Abgrenzung des Nachhaltigkeitsbegriffes</li> <li>• Volkswirtschaftliche und unternehmerische Einordnung und Bedeutung</li> <li>• Erarbeitung der verschiedenen Indikatorensysteme wie KIT-ITAS, PROSA, UNEP/SETAC, CSD, GRI und EISD</li> <li>• Interpretation von Nachhaltigkeitsberichten</li> <li>• Beispielhafte Beschreibung technischer Systeme</li> <li>• Bedeutung der Systemgrenzen zur Bewertung technischer Systeme</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten des Werkzeugs Nachhaltigkeitsbewertung in der Praxis</li> </ul> |                            |                               |  |              |
| <b>4</b>                                       | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitendem Seminar. Die Vorlesung findet frontal statt mit Projektion und Tafelanschreibung. Das Seminar umfasst die eigenständige Erarbeitung einer umfangreicheren Aufgabenstellung. In der Regel mit einer konkreten Fragestellung aus der Industrie. Exkursionen.   |                            |                               |  |              |
| <b>5</b>                                       | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Formal:</b> keine<br><b>Inhaltlich:</b> keine  |                            |                               |  |              |
| <b>6</b>                                       | <b>Prüfungsformen</b><br>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Seminar, Klausur  |                            |                               |  |              |
| <b>7</b>                                       | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Klausur   |                            |                               |  |              |
| <b>8</b>                                       | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b><br>Systems and Facility Engineering  |                            |                               |  |              |
| <b>9</b>                                       | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.   |                            |                               |  |              |

|    |  |
|----|--|
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Ralf Holzhauer                      |
| 11 | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Vorlesungsskript, wechselnde aktuelle Literaturvorgaben |

| Projektarbeit |   |                           |                               |  |            |
|---------------|---|---------------------------|-------------------------------|--|------------|
| Kennnummer    | Workload  | Credits                   | Studien-semester              | Häufigkeit des Angebots                      | Dauer      |
|               | 540 h   | 18                        | 3. Sem.                       | Wintersemester<br>und<br>Sommersemester      | 1 Semester |
| 1             | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>Projektarbeit   | <b>Kontaktzeit</b><br>6 h | <b>Selbststudium</b><br>534 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Einzelarbeit |            |
| 2             | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><br>Die Studierenden wenden erworbene Methodenkompetenzen in einer anwendungsorientierten wissenschaftlichen Projektarbeit im akademischen oder professionellen Umfeld auf einem Gebiet des Systems Engineering und Facilities Management an und bewerten die erzielten Ergebnisse.<br><br>Die Masterstudierenden sind in der Lage, durch innovatives Arbeiten neue Methoden zu entwickeln. Sie trainieren selbständiges Arbeiten, Recherchieren und Auswerten wissenschaftlicher Literatur und lernen, die erarbeiteten Ergebnisse zu analysieren und selbständig zu beurteilen.<br><br>Sie werden darüber hinaus dazu angehalten, ihre Forschungsergebnisse publikations- und präsentationsgerecht zu dokumentieren. |                           |                               |  |            |
| 3             | <b>Inhalte</b><br><br>Bearbeitung einer praxisorientierten Fragestellung aus der Forschung und Anwendung. Die Arbeit kann in einem akademischen oder industriellen Umfeld durchgeführt werden. Dabei wird insbesondere auf die praktische Anwendung von einem möglichst breiten Spektrum aktueller Methoden der Planung und Realisierung von technischen Systemen und Anlagen/Anlagenstandorten Wert gelegt.  |                           |                               |  |            |
| 4             | <b>Lehrformen</b><br><br>Seminaristischer Unterricht mit Vorträgen, Übungen, Computerübungen und Projektarbeiten.   |                           |                               |  |            |
| 5             | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>Formal: 36 von 60 Credits aus den Modulen des 1. und 2. Fachsemesters  |                           |                               |  |            |
| 6             | <b>Prüfungsformen</b><br><br>Projektbericht und Projektpräsentation   |                           |                               |  |            |
| 7             | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br><br>Bewertung des Projektberichts mit mindestens "ausreichend" und erfolgreiche Projektpräsentation.  |                           |                               |  |            |
| 8             | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>   |                           |                               |  |            |

|    |  |
|----|--|
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.           |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Alle hauptamtlich Lehrenden aus dem Studiengang |
| 11 | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |

## *Wahlpflichtmodulkatalog*

| <b>MW 1 Marktorientiertes Management</b> |  |                          |                             |   |              |
|--|--|--------------------------|-----------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                        | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>           | <b>Studien-semester</b>     | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| MW1                                      | 180  | 6                        | 3. Sem.                     | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                                 | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (2 SWS)<br>b) Übung (2 SWS)   | <b>Kontaktzeit</b><br>72 | <b>Selbststudium</b><br>108 | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung unbegrenzt<br>Übung: 20 Studierende |              |
| <b>2</b>                                 | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Im Modul lernen die Studierenden die Bedeutung des strategischen Marketings kennen. Grundlegende Methoden der Marktanalyse und -forschung sowie Marktsegmentierung werden an Praxisbeispielen eingeübt. Die Studierenden lernen zur Vorbereitung eines selbstständig zu bearbeitenden Marktforschungsprojektes die Methoden der Informationsgewinnung und -verarbeitung kennen. Sie wissen, wie man Marktforschungsprojekte konzipiert und umsetzt.   |                          |                             |   |              |
| <b>3</b>                                 | <b>Inhalte</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Strategisches Marketing (Methoden der Marktsegmentierung, Sinus-Mileu-Analysen etc.)</li> <li>- Konzeption und Durchführung von Marktanalysen</li> <li>- Ausgewählte Methoden der Marktforschung I: Informationsgewinnung (Interviewtechniken, Fragebogengestaltung etc.)</li> <li>- Ausgewählte Methoden der Marktforschung II: Informationsverarbeitung (bi- und multivariate Auswertungen)</li> <li>- Anwendungsbeispiel: Konzeption und Umsetzung eines Marktforschungsprojektes</li> </ul> |                          |                             |   |              |
| <b>4</b>                                 | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. In Einzel- und Gruppenübungen werden ausgewählte Themen vertieft.  |                          |                             |   |              |
| <b>5</b>                                 | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Keine   |                          |                             |   |              |
| <b>6</b>                                 | <b>Prüfungsformen</b><br>Seminararbeit und Präsentation sowie Klausur  |                          |                             |   |              |
| <b>7</b>                                 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Erfolgreiche Seminararbeit und Präsentation sowie Klausur  |                          |                             |   |              |
| <b>8</b>                                 | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>  |                          |                             |   |              |
| <b>9</b>                                 | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.   |                          |                             |   |              |
| <b>10</b>                                | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Markus Thomzik  |                          |                             |   |              |
| <b>11</b>                                | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Veranstaltungsbegleitende Unterlagen und zusätzliche Literaturhinweise  |                          |                             |   |              |

| <b>MW 2 Innovationsmanagement</b> |   |                            |                               |   |              |
|-----------------------------------|---|----------------------------|-------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                 | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>             | <b>Studien-semester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| MW2                               | 180   | 6                          | 3. Sem.                       | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                          | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (2 SWS)<br>b) Übung (2 SWS)  | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung unbegrenzt<br>Übung: 20 Studierende |              |
| <b>2</b>                          | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Über die Bedeutung von Innovationen für die Unternehmensentwicklung besteht in Theorie und Praxis Konsens. Neue Produkte, Dienstleistungen, Verfahren, Organisationskonzepte etc. gelten als Garanten für Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit. Doch Innovationen fallen nicht vom Himmel, sondern sind das Ergebnis eines komplexen Entdeckungs- und Umsetzungsprozesses, in dem Ideen entwickelt, ausgetestet, revidiert, gegen Widerstände durchgesetzt werden müssen etc. Im Modul werden die komplexen Zusammenhänge betrieblicher Innovationsprozesse an Beispielen herausgearbeitet. Die Studierenden lernen unterschiedliche Konzepte und Methoden zur Förderung von Innovationen kennen und wissen die Vor- und Nachteile einzuschätzen. Die Studierenden können die Entwicklung, Bewertung und Umsetzung von Innovationsideen gezielt unterstützen. Sie sind in der Lage, die Prozesse inkl. der erforderlichen Rahmenbedingungen selbständig zu gestalten. |                            |                               |   |              |
| <b>3</b>                          | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Keine einfache Frage – Wie fördert man Innovationen (nicht)?</li> <li>- Grundlagen: inkrementelle Verbesserungen, Durchbruchinnovationen</li> <li>- Mitarbeiteraktivierung: KVP-, BVW-, Ideenmanagement-Initiativen</li> <li>- Kreativitätstechniken: systematisch-analytische, kreativ-intuitive Methoden</li> <li>- Einbindung externer Innovationspartner: Open Innovation, Lead User-Ansatz</li> <li>- Bewertung und Auswahl von Innovationsideen: Stage Gate-Prozesse, qualitative und quantitativ-monetäre Bewertungsmethoden</li> <li>- Umsetzung(svorbereitung) von Innovationen: Simultaneous Engineering und Venturing</li> <li>- Personelle Voraussetzungen und organisatorische Rahmenbedingungen: Promotoren und Opponenten von Innovationen, Innovationskulturen</li> </ul>   |                            |                               |   |              |
| <b>4</b>                          | <b>Lehrformen</b><br>Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. In Einzel- und Gruppenübungen werden ausgewählte Themen (Ideenentwicklung, -bewertung etc.) vertieft.   |                            |                               |   |              |
| <b>5</b>                          | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Keine  |                            |                               |   |              |
| <b>6</b>                          | <b>Prüfungsformen</b><br>Vorbereitung und Durchführung eines Innovationsworkshops (Eigenleistung) und Klausur   |                            |                               |   |              |
| <b>7</b>                          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Erfolgreiche Eigenleistung und bestandene Modulklausur  |                            |                               |   |              |

|    |  |
|----|--|
| 8  | <b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)  |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.   |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Friedrich Kerka   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hauschildt, J.; Salomo, S.: Innovationsmanagement. München 2007.</li> <li>- Kerka, Friedrich (Hrsg.): Auf dem Weg zu einem unternehmerischen Ideen- und Innovationsmanagement – weniger Innovationsaktivismus wäre mehr, Bochum 2011.</li> <li>- Vahs, D.; Burmester, R.: Innovationsmanagement. Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung, Schäffer-Poeschel, 2005.</li> </ul> |

| <b>MW 4 Projektierung gebäudetechnischer Systeme</b> |   |                            |                               |  |              |
|--|---|----------------------------|-------------------------------|--|--------------|
| <b>Kennnummer</b>                                    | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>             | <b>Studien-semester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>   | <b>Dauer</b> |
| MW 4   | 180   | 6                          | 3                             | Wintersemester   | 1 Semester   |
| <b>1</b>   | <b>Lehrveranstaltungen a)</b><br>Vorlesung und Seminar (4 SWS)  | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung: unbegrenzt<br>Seminar: 10 Stud. |              |
| <b>2</b>   | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Fähigkeit erlernen, gewerkeübergreifend und integrierend zu projektieren, Methoden der Daten und Information zu beschaffen, Schritte der Fachplanung zu erfahren.  |                            |                               |  |              |
| <b>3</b>   | <b>Inhalte</b><br>Für die Heizungstechnik werden die Planungsschritte anhand der DIN EN 12828 nachvollzogen. Es erfolgt dann die Heizlastberechnung gemäß EN 12831 und die Kühllastberechnung gemäß VDI 2078. Die Heiz- und Kühllastberechnung wird für ein Projekt mit dem Programm der Firma Solar vorgestellt.<br>Die Vorlesung wird durch Exkursionen unterstützt.<br>Die Lichtplanung erfolgt an exemplarischen Beispielen mittels Modellbildung und Einbinden von Leuchtendaten in die Planungssoftware <i>DIALux</i> . |                            |                               |  |              |
| <b>4</b>   | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung und seminaristischer Unterricht  |                            |                               |  |              |
| <b>5</b>   | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Heizungstechnik, Klimatechnik, Elektrotechnik  |                            |                               |  |              |
| <b>6</b>   | <b>Prüfungsformen</b><br>Ausarbeitung einer Projektmappe und Klausur  |                            |                               |  |              |
| <b>7</b>   | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Erfolgreich ausgearbeitete Projektmappe und bestehen der Klausur  |                            |                               |  |              |
| <b>8</b>   | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>   |                            |                               |  |              |
| <b>9</b>   | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.  |                            |                               |  |              |
| <b>10</b>  | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Achim Bothe/ Prof. Dr. Karin Kückelhaus  |                            |                               |  |              |
| <b>11</b>  | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br><input type="checkbox"/> Aktuelle Normen (z. B. DIN EN 12828 und DIN EN 12831)<br><input type="checkbox"/> VDI 2067<br><input type="checkbox"/> Veranstaltungsbegleitende Unterlagen<br><input type="checkbox"/> Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik  |                            |                               |  |              |

| MW 5 Qualitätsmanagement |  |                            |                               |  |            |
|--------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|--|------------|
| Kennnummer               | Workload   | Credits                    | Studien-semester              | Häufigkeit des Angebots  | Dauer      |
| MW 5                     | 180 h  | 6                          | 3. Sem.                       | Wintersemester   | 1 Semester |
| 1                        | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (2 SWS)<br>b) Übung (2 SWS)   | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung: unbegrenzt<br>Übung: 15 Studierende |            |
| 2                        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><i>Technische Aspekte:</i> Überblick über:<br>technische Methoden der Qualitätserfassung und -sicherung,<br><i>Menschlich-psychologische Aspekte:</i> Verständnis für:<br>- die Eigenarten von Mensch – Maschine – Wechselwirkungen,<br>- die Grenzen der Qualitätssicherung: Sicherheit, Risikowahrnehmung und –akzeptanz und den damit verbundenen psychologischen und gesellschaftspolitischen Aspekten  |                            |                               |  |            |
| 3                        | <b>Inhalte</b><br>Aufbauend auf die im Bachelorstudiengang erworbenen Kenntnisse zu Methoden des Qualitätsmanagements richtet sich hier der Blick auf die technischen Methoden zur Qualitätserfassung und –sicherung. So wird am Beispiel des maschinellen Sehens („Machine Vision“) gezeigt, wie die Qualitätskontrolle bei einem Fertigungsprozess vollautomatisch ablaufen kann – von der automatisierten Erfassung komplexer Qualitätsmerkmale bis zum Aussortieren fehlerhafter Produkte.<br><br>Bei komplexen Dienstleistungen (z.B. die von Flugzeugpiloten) sind menschliche Fehler seltener geworden, haben aber zunehmend größere Auswirkungen und Tragweite bekommen. Große Anstrengungen werden unternommen, Fehlerursachen zu erkennen und zu beseitigen. Dabei spielen Aspekte der Sicherheit, der Risikowahrnehmung und –akzeptanz in der Gesellschaft und Erwartungen an staatlicher Lenkung eine zentrale Rolle. Automatisierung und die Einrichtung von Sicherheitssystemen schaffen mehr Sicherheit, werfen aber neue Probleme auf, die in der Beziehung zwischen Mensch und Maschine liegen. Diese werden anhand aktueller Beispiele verdeutlicht.<br><br>Wie die Ereignisse von Tschernobyl und Fukushima zeigen, können psychologische und gesellschaftspolitische Gründe dazu führen, dass die Bereitschaft dazu, aus Fehlern zu lernen, verschwindet. Hier sind die Grenzen von Qualitätssicherung erreicht. |                            |                               |  |            |
| 4                        | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitender Übung. Die Veranstaltung findet im seminaristischen Stil statt. In Einzel- und Gruppenübungen werden ausgewählte Themen vertieft.  |                            |                               |  |            |
| 5                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><b>Inhaltlich:</b> Modul Qualitätsmanagement (Bachelorstudiengang) sollte erfolgreich absolviert sein   |                            |                               |  |            |
| 6                        | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur und Projektarbeit   |                            |                               |  |            |
| 7                        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Präsentation der Projektarbeit  |                            |                               |  |            |
| 8                        | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>  |                            |                               |  |            |

|    |  |
|----|--|
|    | Masterstudiengang Energiesystemtechnik   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Prüfungsordnung festgelegt. |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Georg Domogala        |
| 11 | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b>  |

| <b>MW 6 Beleuchtungssysteme</b> |  |                            |                               |   |              |
|---------------------------------|--|----------------------------|-------------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>               | <b>Workload</b>  | <b>Credits</b>             | <b>Studien-semester</b>       | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| MW6                             | 180 h  | 6 CP                       | 3. Sem.                       | Wintersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>                        | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (2 SWS)<br>c) Praktika/Projekt (2 SWS)  | <b>Kontaktzeit</b><br>72 h | <b>Selbststudium</b><br>108 h | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung: unbegrenzt<br>Praktika: max. 8 / Projekt |              |
| <b>2</b>                        | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br>Die Studierenden können Daten technischer Lichtquellen nach quantitativen und qualitativen Gesichtspunkten ermitteln und Beleuchtungssysteme in Gebäuden hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und ergonomischer Eignung planen.  |                            |                               |   |              |
| <b>3</b>                        | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichttechnische Begriffe</li> <li>• Technische Erzeugung</li> <li>• Vorschriften und Empfehlungen</li> <li>• Berechnungsverfahren zur Erfüllung gesetzlicher und kundenspezifischer Forderungen</li> <li>• Planungssoftware</li> </ul> |                            |                               |   |              |
| <b>4</b>                        | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung, Praktika, Projektarbeiten  |                            |                               |   |              |
| <b>5</b>                        | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>vorgesehener Bachelor Abschluss   |                            |                               |   |              |
| <b>6</b>                        | <b>Prüfungsformen</b><br>Schriftliche Prüfung (Klausur)  |                            |                               |   |              |
| <b>7</b>                        | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Aktive Teilnahme am Praktikum als Zulassungsvoraussetzung zur Klausur und Bestehen der Klausur.  |                            |                               |   |              |
| <b>8</b>                        | <b>Verwendung des Moduls</b><br>Wahlpflicht „Systems and Facilities Engineering“   |                            |                               |   |              |
| <b>9</b>                        | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.   |                            |                               |   |              |
| <b>10</b>                       | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Prof. Dr. Karin Kückelhaus  |                            |                               |   |              |
| <b>11</b>                       | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b><br>Veranstaltungsbegleitende Unterlagen und Literaturhinweise  |                            |                               |   |              |

| <b>MW 7 Unternehmerische Standortwahl und kommunale Entwicklungsplanung</b> |   |                          |                             |   |              |
|---|---|--------------------------|-----------------------------|---|--------------|
| <b>Kennnummer</b>   | <b>Workload</b>   | <b>Credits</b>           | <b>Studien-semester</b>     | <b>Häufigkeit des Angebots</b>  | <b>Dauer</b> |
| MW7   | 180   | 6                        | 3. Sem.                     | Jedes Sommersemester  | 1 Semester   |
| <b>1</b>  | <b>Lehrveranstaltungen</b><br>a) Vorlesung (2 SWS)<br>b) Übung (2 SWS)  | <b>Kontaktzeit</b><br>72 | <b>Selbststudium</b><br>108 | <b>geplante Gruppengröße</b><br>Vorlesung unbegrenzt<br>Übung: 20 Studierende |              |
| <b>2</b>  | <b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b><br><p>Die Studierenden sollen erkennen, dass die betriebliche Standortwahl nicht ausschließliche das Ergebnis des zielgerichteten Optimierens von harten und weichen Standortfaktoren aufgrund standorttheoretischer Überlegungen ist, sondern letztlich vielmehr das Ergebnis der Machbarkeit eines Kompromisses zwischen dem betrieblichen Wollen mit den gebietspolitischen Entwicklungsleitbildern für die Bereiche Arbeit, Wohnen, Freizeit, Umwelt, Kultur sowie Ver- und Entsorgung darstellt.</p>   |                          |                             |   |              |
| <b>3</b>  | <b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ableitung von Standorttheorien</li> <li>- sektorale Besonderheiten der Standortwahl</li> <li>- Klassifikation von Standortfaktoren</li> <li>- Bewertung von Standortfaktoren</li> <li>- Standortwahl und zukünftige Standortsicherung</li> <li>- Gebietsentwicklungsmodelle</li> <li>- Gebietsentwicklungsplanung</li> <li>- Standortentwicklungsmodelle und -theorien</li> <li>- Standortentwicklungsziele und Stadtentwicklungspolitik</li> <li>- Stadtentwicklungsplanung</li> <li>- (bau-)gesetzliche Rahmenbedingungen</li> <li>- Flächennutzungsplan</li> <li>- Bebauungsplanung</li> <li>- Ansiedlungsspezifische Sonderregelungen(BIMSchG, Planfeststellung, Umweltverträglichkeitsvorschriften für Lärm, Luft, Wasser etc.)</li> <li>- -Standortentscheidungsprozess und Standortwahl</li> </ul> |                          |                             |   |              |
| <b>4</b>  | <b>Lehrformen</b><br>Vorlesung mit begleitender Übung.  |                          |                             |   |              |
| <b>5</b>  | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br>Keine  |                          |                             |   |              |

|    |   |
|----|---|
| 6  | <b>Prüfungsformen</b><br>Klausur und Projektarbeit  |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b><br>Bestandene Modulklausur und erfolgreiche Präsentation des Projektangebotes  |
| 8  | <b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>   |
| 9  | <b>Stellenwert der Note für die Endnote</b><br>Wird in der Masterprüfungsordnung festgelegt.  |
| 10 | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br>Karl-Heinz Adams/ Prof. Dr. Alfons Rinschede   |
| 11 | <b>Sonstige Informationen / Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hans-Friedrich Eckey, Regionalökonomie, Wiesbaden 2008</li> <li>- Gunther Maier u. Franz Tödting, Regional- und Städtökonomie (Bd. 1-3), Wien/New York 2005/2006</li> <li>- Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.), Grundriss der Raumordnung und Landesplanung, 2011</li> </ul> |

## **Studienverlaufsplan**

| Studienverlaufsplan Masterstudiengang<br>Systems und Facilities Management |   |   |          | 18.02.2014 |    |         |    |         |    |         |    |  |  |
|--|---|---|----------|------------|----|---------|----|---------|----|---------|----|--|--|
| Modul / Kennnummer   |   | Lehrveranstaltung                                 | CP Modul | 1. Sem.    |    | 2. Sem. |    | 3. Sem. |    | 4. Sem. |    |  |  |
| Nr.  | Bezeichnung                                       |   |          | SWS        | CP | SWS     | CP | SWS     | CP | SWS     | CP |  |  |
| M1   | Integrale Planung                                 | Integrale Planung                                 | 6        | 4          | 6  |         |    |         |    |         |    |  |  |
| M2   | Bewertung von Energie- u. Ressourceneffizienz     | Bewertung von Energie- u. Ressourceneffizienz     | 6        | 4          | 6  |         |    |         |    |         |    |  |  |
| M3   | Ausschreibung u. Vergabe, Vertragsmanagement      | Ausschreibung u. Vergabe, Vertragsmanagement      | 6        | 4          | 6  |         |    |         |    |         |    |  |  |
| M4   | Innovative Gebäudeenergiesysteme                  | Innovative Gebäudeenergiesysteme                  | 6        | 4          | 6  |         |    |         |    |         |    |  |  |
| M5   | Arbeits-, Gesundheits- u. Umweltschutz            | Arbeits-, Gesundheits- u. Umweltschutz            | 6        | 4          | 6  |         |    |         |    |         |    |  |  |
| M6   | Betrieb u. Instandhaltung technischer Systeme     | Betrieb u. Instandhaltung technischer Systeme     | 6        |            |    | 4       | 6  |         |    |         |    |  |  |
| M7   | Versorgungs- und Entsorgungslogistik              | Versorgungs- und Entsorgungslogistik              | 6        |            |    | 4       | 6  |         |    |         |    |  |  |
| M8   | Technischer Brandschutz                           | Technischer Brandschutz                           | 6        |            |    | 4       | 6  |         |    |         |    |  |  |
| M9   | Anlagensteuerungstechnik                          | Anlagensteuerungstechnik                          | 6        |            |    | 4       | 6  |         |    |         |    |  |  |
| M10  | Nachhaltigkeit technischer Systeme                | Nachhaltigkeit technischer Systeme                | 6        |            |    | 4       | 6  |         |    |         |    |  |  |
|  | Wahlpflichtmodul 1                                | siehe Liste der Wahlpflichtmodule                 | 6        |            |    |         |    | 4       | 6  |         |    |  |  |
|  | Wahlpflichtmodul 2                                | siehe Liste der Wahlpflichtmodule                 | 6        |            |    |         |    | 4       | 6  |         |    |  |  |
| Nr.  | Bezeichnung                                       | Lehrveranstaltung                                 |          |            |    |         |    |         |    |         |    |  |  |
|  | Liste der Wahlpflichtmodule                       |   |          |            |    |         |    |         |    |         |    |  |  |
| MW1  | Markorientiertes Management                       | Markorientiertes Management                       | 6        |            |    |         |    |         |    |         |    |  |  |
| MW2  | Innovationsmanagement                             | Innovationsmanagement                             | 6        |            |    |         |    |         |    |         |    |  |  |
| MW4  | Projektiertung gebäudetechnischer Systeme         | Projektiertung gebäudetechnischer Systeme         | 6        |            |    |         |    |         |    |         |    |  |  |
| MW5  | Qualitätsmanagement                               | Qualitätsmanagement                               | 6        |            |    |         |    |         |    |         |    |  |  |
| MW6  | Beleuchtungssysteme                               | Beleuchtungssysteme                               | 6        |            |    |         |    |         |    |         |    |  |  |
| MW7  | Unternehm. Standortwahl u. komm. Entwicklungsplan | Unternehm. Standortwahl u. komm. Entwicklungsplan | 6        |            |    |         |    |         |    |         |    |  |  |
|  | Projektarbeit                                     |   | 18       |            |    |         |    |         | 18 |         |    |  |  |
|  | Masterarbeit                                      |   | 25       |            |    |         |    |         |    | 25      |    |  |  |
|  | Kolloquium zur Masterarbeit                       |   | 5        |            |    |         |    |         |    |         | 5  |  |  |
|  |   | Summe Credits:                                    | 120      | 20         | 30 | 20      | 30 | 8       | 30 | 30      | 0  |  |  |
|  |   | Summe SWS:  | 48       |            |    |         |    |         |    |         |    |  |  |