

## **Zweite Satzung zur Änderung der Fachprüfungs- und Studienordnung für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen (Environmental Engineering) an der Technischen Universität München**

**Vom 23. August 2013**

Auf Grund von Art. 13 Abs. 1 Satz 2 in Verbindung mit Art. 58 Abs. 1 Satz 1 und Art. 61 Abs. 2 Satz 1 des Bayerischen Hochschulgesetzes (BayHSchG) erlässt die Technische Universität München folgende Änderungssatzung:

### **§ 1**

Die Fachprüfungs- und Studienordnung für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen (Environmental Engineering) an der Technischen Universität München vom 10. August 2011, geändert durch Satzung vom 29. Oktober 2012, wird wie folgt geändert:

1. Im Inhaltsverzeichnis wird in § 41 hinter dem Passus „Studienbegleitendes Prüfungsverfahren“ das Wort „Prüfungsformen“ eingefügt.
2. § 36 wird wie folgt geändert:
  - a) Abs. 2 erhält folgende Fassung:
 

„(2) Ein im Sinne von Abs. 1 qualifizierter Hochschulabschluss liegt vor, wenn keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der in dem wissenschaftlich orientierten einschlägigen, in Abs. 1 Nr. 1 genannten Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen der Technischen Universität München erworbenen Kompetenzen (Lernergebnisse) bestehen und diese den fachlichen Anforderungen des Masterstudiengangs entsprechen.“
  - b) Abs. 4 erhält folgende Fassung:
 

„(4) Über die Vergleichbarkeit des Studiengangs, über die Feststellung der speziellen Eignung sowie über die Anrechnung von Kompetenzen bei der Prüfung der an ausländischen Hochschulen erworbenen Hochschulabschlüsse entscheidet die Kommission zum Eignungsverfahren unter der Beachtung des Art. 63 Bayerisches Hochschulgesetz.“
3. § 41 erhält folgende Fassung:

### **„§ 41**

#### **Studienbegleitendes Prüfungsverfahren, Prüfungsformen**

- (1) Mögliche Prüfungsformen gemäß § 12 und 13 APSO sind neben Klausuren und mündlichen Prüfungen in diesem Studiengang insbesondere Übungsleistungen (ggf. Testate), Berichte und Projektarbeiten.
  - a) <sup>1</sup>Eine **Klausur** ist eine schriftliche Arbeit unter Aufsicht. <sup>2</sup>In Klausuren soll der Studierende nachweisen, dass er in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln Probleme erkennen und Wege zu ihrer Lösung finden und

ggf. anwenden kann. <sup>3</sup>Die Dauer von Klausurarbeiten ist in § 12 Abs. 7 APSO geregelt.

- b) <sup>1</sup>Die **Übungsleistung (ggf. Testate)** ist die Bearbeitung von vorgegebenen Aufgaben (z.B. mathematischer Probleme, Programmieraufgaben, Modellierungen etc.) mit dem Ziel der Anwendung theoretischer Inhalte zur Lösung von anwendungsbezogenen Problemstellungen. <sup>2</sup>Sie dient der Überprüfung von Fakten- und Detailwissen sowie dessen Anwendung. <sup>3</sup>Die Übungsleistung kann u.a. schriftlich, mündlich oder elektronisch durchgeführt werden. <sup>4</sup>Mögliche Formen sind bspw. Hausaufgaben, Übungsblätter, Programmierübungen, (E-)Tests, Aufgaben im Rahmen von Hochschulpraktika etc. <sup>5</sup>Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Übungsleistung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.
- c) <sup>1</sup>Ein **Bericht** ist eine schriftliche Aufarbeitung und Zusammenfassung eines Lernprozesses mit dem Ziel, Gelerntes strukturiert wiederzugeben und die Ergebnisse im Kontext eines Moduls zu analysieren. <sup>2</sup>In dem Bericht soll der Studierende zeigen, dass er die wesentlichen Aspekte erfasst hat und schriftlich wiedergeben kann. <sup>3</sup>Mögliche Berichtsformen sind bspw. Exkursionsberichte, Praktikumsberichte, Arbeitsberichte etc. <sup>4</sup>Der schriftliche Bericht kann durch eine Präsentation ergänzt werden, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung der Inhalte vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.
- d) <sup>1</sup>Im Rahmen einer **Projektarbeit** soll in mehreren Phasen (Initiierung, Problemdefinition, Rollenverteilung, Ideenfindung, Kriterienentwicklung, Entscheidung, Durchführung, Präsentation, schriftliche Auswertung) ein Projektauftrag als definiertes Ziel in definierter Zeit und unter Einsatz geeigneter Instrumente erreicht werden. <sup>2</sup>Zusätzlich kann eine Präsentation Bestandteil der Projektarbeit sein, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen. <sup>3</sup>Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Projektarbeit und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt. <sup>4</sup>Die Projektarbeit ist auch in Form einer Gruppenarbeit möglich. <sup>5</sup>Der Studierende weist hierbei nach, dass er in der Lage ist, die Aufgaben im Team zu lösen. <sup>6</sup>Der als Prüfungsleistung jeweils zu bewertende Beitrag muss deutlich individuell erkennbar und bewertbar sein. <sup>7</sup>Dies gilt auch für den individuellen Beitrag zum Gruppenergebnis.
- e) <sup>1</sup>Eine **mündliche Prüfung** ist ein zeitlich begrenztes Prüfungsgespräch zu bestimmten Themen und konkret zu beantwortenden Fragen. <sup>2</sup>In mündlichen Prüfungen soll der Studierende nachweisen, dass er die in den Modulbeschreibungen dokumentierten Qualifikationsziele erreicht hat, die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. <sup>3</sup>Die mündliche Prüfung kann als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. <sup>4</sup>Die Dauer der Prüfung ist in § 13 Abs. 2 APSO geregelt.
- (2) <sup>1</sup>Die Modulprüfungen werden in der Regel studienbegleitend abgelegt. <sup>2</sup>Art und Dauer einer Modulprüfung gehen aus Anlage 1 hervor. <sup>3</sup>Bei Abweichungen von diesen Festlegungen ist § 12 Abs. 8 APSO zu beachten. <sup>4</sup>Für die Bewertung der Modulprüfung gilt § 17 APSO. <sup>5</sup>Die Notengewichte von Modulteilprüfungen entsprechen den ihnen in Anlage 1 zugeordneten Gewichtungsfaktoren.
- (3) Ist in Anlage 1 für eine Modulprüfung angegeben, dass diese schriftlich oder mündlich ist, so gibt der Prüfende spätestens zu Vorlesungsbeginn in geeigneter Weise den Studierenden die verbindliche Prüfungsart bekannt.

- (4) Auf Antrag des Studierenden und mit Zustimmung der Prüfenden können bei deutschsprachigen Modulen Prüfungen in englischer Sprache und bei englischsprachigen Veranstaltungen Prüfungen in deutscher Sprache abgelegt werden.“

4. § 45 a erhält folgende Fassung:

**„§ 45 a  
Multiple-Choice- Verfahren**

Die Durchführung von Multiple-Choice-Verfahren ist in § 12 a APSO geregelt.“

5. § 46 wird wie folgt geändert:

- a) Abs. 1 erhält folgende Fassung:

„(1) <sup>1</sup>Gemäß § 18 APSO hat jeder Studierende im Rahmen der Masterprüfung eine Master's Thesis anzufertigen. <sup>2</sup>Die Master's Thesis kann von jedem fachkundigen Prüfenden der Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt der Technischen Universität München ausgegeben und betreut werden (Themensteller). <sup>3</sup>Fachkundige Prüfende sind die Hochschullehrer der Fakultät, Junior-Fellows der Fakultät sowie Lehrbeauftragte oder Hochschullehrer anderer Fakultäten, die in dem Studiengang Umweltingenieurwesen lehren.“

- b) Abs. 3 erhält folgende Fassung:

„(3) <sup>1</sup>Die Zeit von der Ausgabe bis zur Ablieferung der Master's Thesis darf sechs Monate nicht überschreiten. <sup>2</sup>Die Master's Thesis gilt als abgelegt und nicht bestanden, soweit der Studierende ohne gemäß § 10 Abs. 7 anerkannte triftige Gründe die Master's Thesis nicht fristgerecht abliefern.“

6. Die Anlage „Anlage 1: Studienplan und Wahlpflichtmodule“ wird durch die als Anlage beigefügte „Anlage 1: Studienplan und Wahlpflichtmodule“ ersetzt.

**§ 2**

- (1) Diese Satzung tritt am 1. Oktober 2013 in Kraft.
- (2) Sie gilt für alle Studierende, die ab dem Wintersemester 2011/12 ihr Fachstudium an der Technischen Universität München aufgenommen haben.
- (3) Studierende, die bereits Wahlpflichtmodule aus einer älteren Fassung der Anlage 1 bestanden haben, können diese unverändert in Ihre Masterprüfung einbringen.

## Anlage 1: Studienplan und Wahlpflichtmodule

### Studienplan

Im Masterstudiengang Umweltingenieurwesen (Environmental Engineering) werden folgende Studienrichtungen (Fields of study) angeboten:

1. Urban Environments and Transportation
2. Environmental Hazards and Resources Management
3. Environmental Quality and Renewable Energy
4. Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Gebäuden (Energy Efficiency and Sustainability Performance of Buildings)

Die Gesamtstruktur des Studienplans wird in folgender Abbildung dargestellt:

| <u>Field of Study 1:</u>                             | <u>Field of Study 2:</u>                       | <u>Field of Study 3:</u>                   | <u>Field of Study 4:</u>                         | ECTS | ECTS |
|--|--|--|--|------|------|
| Urban Environments and Transportation                | Environmental Hazards and Resources Management | Environmental Quality and Renewable Energy | Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Gebäuden | ≥36  | 75   |
| Cross Cutting Methods, Technologies and Fundamentals |  |  |  | ≥21  |      |
| Study Project  |  |  |  | 15   | 45   |
| Master's Thesis                                      |  |  |  | 30   |      |

## Wahlpflichtmodule

| Nr. | Modulbezeichnung | Lehrform<br>SWS<br>V Ü P | Zulassungs-<br>voraussetzg<br>(siehe § 43<br>Abs. 1) | Sem. | SWS | Credits | Prüfungsart | Prüfungs-<br>dauer | Gewichtung<br>bei<br>mehreren<br>Einzel-<br>leistungen | Unterrichts-<br>sprache |
|-----|------------------|--------------------------|--|------|-----|---------|-------------|--------------------|--|-------------------------|
|-----|------------------|--------------------------|--|------|-----|---------|-------------|--------------------|--|-------------------------|

**Wahlpflichtmodule der Field of study 1:** Aus folgender Liste sind bei Wahl der Field of study 1 mindestens 24 Credits zu erbringen:

|    |   |       |  |                |   |   |                        |         |            |    |
|----|---|-------|--|----------------|---|---|------------------------|---------|------------|----|
| 1  | Water and Waste Water Treatment Engineering               | V + Ü |  | WS             | 4 | 6 | Klausur                | 120     | -          | EN |
| 2  | Bewirtschaftung von Kanalnetzen und Regenwassermanagement | V     |  | SS             | 4 | 6 | Klausur                | 120     | -          | DE |
| 3  | Land Management and Land Policy                           | V + Ü |  | WS             | 5 | 6 | Klausur.               | 90      | -          | EN |
| 4  | Project Appraisal and Planning Processes                  | V     |  | WS+SS          | 4 | 6 | Klausur                | 120     | -          | EN |
| 5  | Land Use and Transport - Interactions and Strategies      | V     |  | WS+SS          | 5 | 6 | Klausur+ Projektarbeit | 60<br>- | 50%<br>50% | EN |
| 6  | Modeling of Environmental Effects in Transportation       | V + Ü |  | WS+SS<br>(1+2) | 4 | 6 | Klausur                | 90      | -          | EN |
| 7  | Traffic Management  | V + Ü |  | WS             | 4 | 6 | Klausur                | 120     | -          | EN |
| 8  | Intelligent Transport Systems                             | V + P |  | SS+WS<br>(2+3) | 4 | 6 | Klausur                | 120     | -          | EN |
| 9  | Road and Rail Design                                      | V + Ü |  | WS<br>(3)      | 6 | 6 | Klausur                | 120     | -          | EN |
| 10 | Fundamentals of Urban Climate                             | V + Ü |  | WS             | 4 | 6 | Klausur                | 90      | -          | EN |
| 11 | Applied Urban Climate                                     | V + Ü |  | SS             | 4 | 6 | Klausur                | 90      | -          | EN |

Wahlpflichtmodule der Field of study 2: Aus folgender Liste sind bei Wahl der Field of study 2 mindestens 24 Credits zu erbringen:

|    |  |       |  |             |   |   |                               |         |            |    |
|----|--|-------|--|-------------|---|---|-------------------------------|---------|------------|----|
| 1  | Environmental Hydrodynamic Modelling                 | V + Ü |  | WS+SS (1+2) | 4 | 6 | Klausur                       | 90      | -          | EN |
| 2  | Planning and Management of Water Reservoirs          | V + Ü |  | WS+SS (1+2) | 4 | 6 | Klausur+ Projektarbeit        | 60      | 50%<br>50% | EN |
| 3  | Alpine Hazards                                       | V     |  | WS          | 4 | 6 | Klausur                       | 100     | -          | EN |
| 4  | Landslides   | V     |  | SS          | 4 | 6 | Klausur                       | 90      | -          | EN |
| 5  | Climate Change                                       | V     |  | WS+SS       | 4 | 6 | Klausur+ Projektarbeit        | 60      | 50%<br>50% | EN |
| 6  | Numerical River Hydraulics                           | V     |  | SS          | 4 | 6 | Klausur + SL (Übungsleistung) | 60<br>- |            | EN |
| 7  | Risk Analysis I                                      | V + Ü |  | SS (2)      | 4 | 6 | mündlich                      | 30      | -          | EN |
| 8  | Fluid Mechanics and Turbulence                       | V     |  | WS (1)      | 4 | 6 | Klausur                       | 120     | -          | EN |
| 9  | Hydrological and Environmental River Basin Modelling | V + Ü |  | WS          | 4 | 6 | Klausur + SL (Übungsleistung) | 90      | -          | EN |
| 10 | Flood Risk and Flood Management                      | V + Ü |  | SS          | 4 | 6 | Klausur                       | 120     | -          | EN |
| 11 | Integrated Water Resources Management                | V + Ü |  | WS          | 4 | 6 | Klausur                       | 120     | -          | EN |
| 12 | Groundwater Hydraulics, Modelling and Management     | V + Ü |  | SS          | 4 | 6 | Klausur                       | 120     | -          | EN |

**Wahlpflichtmodule der Field of study 3:** Aus folgender Liste sind bei Wahl der Field of study 3 mindestens 24 Credits zu erbringen:

|   |   |       |  |         |   |   |                               |     |   |    |
|---|---|-------|--|---------|---|---|-------------------------------|-----|---|----|
| 1 | Land Management and Land Policy                           | V + Ü |  | WS      | 5 | 6 | Klausur                       | 90  | - | EN |
| 2 | Water and Waste Water Treatment Engineering               | V + Ü |  | WS      | 4 | 6 | Klausur                       | 120 |   | EN |
| 3 | Introduction to Soil Science and World Soil Ressources    | V + Ü |  | SS (2)  | 7 | 8 | mündlich                      | 30  | - | EN |
| 4 | Hydrological and Environmental River Basin Modelling      | V + Ü |  | WS      | 4 | 6 | Klausur + SL (Übungsleistung) | 90  | - | EN |
| 5 | Energy Economics, Hydro Power and Energy Storage          | V     |  | WS      | 4 | 6 | Klausur                       | 100 | - | EN |
| 6 | Geothermal, Ocean and Wind Energy                         | V + Ü |  | WS + SS | 4 | 6 | Klausur                       | 120 | - | EN |
| 7 | Groundwater Hydraulics, Modelling and Management          | V + Ü |  | SS      | 4 | 6 | Klausur                       | 120 | - | EN |
| 8 | Fluid Mechanics and Turbulence                            | V     |  | WS (1)  | 4 | 6 | Klausur                       | 120 | - | EN |
| 9 | Bewirtschaftung von Kanalnetzen und Regenwassermanagement | V     |  | SS      | 4 | 6 | Klausur                       | 120 | - | DE |

**Wahlpflichtmodule der Field of study 4:** Aus folgender Liste sind bei Wahl der Field of study 4 mindestens 24 Credits zu erbringen:

|   |  |       |  |                |   |   |                            |           |            |    |
|---|--|-------|--|----------------|---|---|----------------------------|-----------|------------|----|
| 1 | Baukonstruktion II/ III                                      | V     |  | WS+SS<br>(1,2) | 6 | 6 | Klausur +<br>Bericht       | 60<br>-   | 50%<br>50% | DE |
| 2 | Konzepte zum<br>energieeffizienten Bauen                     | V+Ü   |  | SS             | 3 | 6 | Klausur/<br>mündlich       | 60/<br>30 | -          | DE |
| 3 | Wechselwirkungen<br>zwischen Nachhaltigkeit<br>und Baukultur | V + Ü |  | WS             | 4 | 6 | Klausur +<br>Projektarbeit | 60<br>-   | 50%<br>50% | DE |
| 4 | Sustainable Development /<br>Sustainability of Buildings     | V+Ü   |  | WS+SS          | 5 | 6 | mündlich +<br>Klausur      | 30<br>60  | 70%<br>30% | EN |
| 5 | Ökologisches Bauen und<br>Ökobilanzierung                    | V + Ü |  | WS             | 4 | 6 | Klausur +<br>Bericht       | 60<br>-   | 50%<br>50% | DE |
| 6 | Projektorganisation und<br>Management                        | V     |  | WS+SS          | 4 | 6 | Klausur/<br>mündlich       | 60/<br>30 | -          | DE |
| 7 | Nachhaltige<br>Immobilienentwicklung                         | V + Ü |  | WS+SS          | 4 | 6 | Klausur/<br>mündlich       | 90/<br>30 | -          | DE |

Erläuterungen:

Sem. = Semester; Bei der angegebenen Fachsemesterzahl handelt es sich um das empfohlene Semester bei Studienbeginn im WS. Bei einem Studienbeginn im SS ist die Zahl entsprechend anzupassen. Das empfohlene Semester ist nicht bindend. Die Module können in anderen Semestern besucht und erbracht werden. die Voraussetzungen hierfür sind den Modulbeschreibungen zu entnehmen.

SWS = Semesterwochenstunden

V = Vorlesung; Ü = Übung; P = Praktikum.

In der Spalte Prüfungsart sind Angaben, die mit einem Schrägstrich (/) getrennt sind, alternative Formen einer einzigen Modulprüfung. Die verbindliche Prüfungsform wird spätestens zu Vorlesungsbeginn in geeigneter Weise bekannt gegeben.

In der Spalte Prüfungsdauer ist bei schriftlichen Prüfungen die Prüfungsdauer in Minuten aufgeführt.

Der Prüfungsausschuss aktualisiert fortlaufend den Fächerkatalog der Wahlmodule. Änderungen werden spätestens zu Beginn des Semesters auf den Internetseiten des Prüfungsausschusses bekannt gegeben.

Prüfungsleistungen im Bereich des Umweltingenieurwesens, die an einer anderen Hochschule im Rahmen eines Masterstudiums (z. B. Auslandssemester) erworben werden, können bis zu einem Umfang von 30 Credits auch dann angerechnet und als Wahlleistungen in die Masterprüfung eingebracht werden, wenn es zwar kein entsprechendes Modul im Modulkatalog der Technischen Universität München gibt, die sonstigen Anforderungen aber denen des Masterstudiengangs Umweltingenieurwesen (Environmental Engineering) entsprechen. Über die Anerkennung entscheidet der Prüfungsausschuss für das Umweltingenieurwesen in Abstimmung mit dem Mentor und der Fachstudienberatung für den Masterstudiengang Umweltingenieurwesen (Environmental Engineering).

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Akademischen Senats der Technischen Universität München vom 17. Juli 2013 sowie der Genehmigung durch den Präsidenten der Technischen Universität München vom 23. August 2013.

München, den 23. August 2013

Technische Universität München  
Wolfgang A. Herrmann  
Präsident

Diese Satzung wurde am 23. August 2013 in der Hochschule niedergelegt; die Niederlegung wurde am 23. August 2013 durch Anschlag in der Hochschule bekannt gemacht. Tag der Bekanntmachung ist daher der 23. August 2013.