



Curriculum für den Universitätslehrgang

Wasserkraft

Master of Engineering (MEng)

an der Technischen Universität Graz

Die Verordnung wurde auf Basis der Entscheidung des Rektorates der Technischen Universität Graz vom 01.10.2013 sowie des Beschlusses des Senates der Technischen Universität Graz vom 07.10.2013 gemäß § 25 Abs. 1 Z.10 UG erlassen.

Curriculum zum Universitätslehrgang „Wasserkraft, Master of Engineering“

Allgemeine Bestimmungen

- § 1 Qualifikationsprofil
- § 2 ECTS Anrechnungspunkte
- § 3 Dauer und Gliederung
- § 4 Unterrichtssprache

Lehrgangsorganisation

- § 5 Lehrgangsleitung
- § 6 Lehrgangsbeitrag

Zulassung

- § 7 Zulassungsvoraussetzungen
- § 8 Bewerbungs- und Zulassungsverfahren
- § 9 Studienplätze

Unterrichtsplan

- §10 Lehrveranstaltungen
- §11 Prüfungsordnung
- §12 Anerkennung von Prüfungen
- §13 Master Thesis
- §14 Sonstiges

Abschluss

- §15 Abschließende kommissionelle Prüfung
- §16 Akademischer Grad

Schlussbestimmung

- §17 Inkrafttreten des Curriculums
- §18 Veranstalter

Anhang:

Übersicht Lehrveranstaltungen

Allgemeine Bestimmungen

§ 1 Qualifikationsprofil

(1) Ziele des Universitätslehrganges

Die Spezialausbildung zum Thema Wasserkraft ist nötig, weil - obwohl bereits auf verschiedenen Fakultäten verteilt Kompetenzen vorhanden sind - die Breite der jeweiligen Studien bei vorgegebenem Umfang eine Zusatzausbildung gar nicht zulässt. Daher soll der Lehrgang:

- eine noch größere Breite, Interdisziplinarität und Vertiefung der Ausbildung bieten
- vor allem Berufstätigen mit einem nicht einschlägigen Studium sehr rasch das erforderliche Wissen vermitteln

Der geplante Universitätslehrgang vermittelt ein vertieftes Wissen über das gesamte Thema der Wasserkraft, welches bereits an der TU Graz angeboten wird und wird deutlich ergänzt durch Spezialvorlesungen von Vortragenden aus diversen Unternehmen. Zusätzlich wird das erforderliche organisatorische, wirtschaftliche und umweltrelevante Grundwissen vorgetragen um damit eine vollständige und umfassende Ausbildung zu garantieren.

Der Bedarf an entsprechend in diesem Umfang ausgebildetem Personal wurde aus dem langjährigen Kontakt des Institutes für Hydraulische Strömungsmaschinen mit Energieerzeugern, Herstellern, Planern und sogar Politikern, deutlich. Die Universitäten bringen hervorragende Ingenieure/Ingenieurinnen auf den jeweiligen Fachgebieten hervor, jedoch wird zunehmend ein stärkeres interdisziplinäres Wissen verlangt, um die Gesamtheit der Wasserkraft zu verstehen und dementsprechend effektiv agieren zu können.

Aus diesem Grund umfasst der Lehrgang im Wesentlichen die 3 technisch orientierten Kernbereiche Maschinenbau, Elektrotechnik und Bauwesen und ermöglicht damit eine umfassende, interdisziplinäre Spezialausbildung auf dem Gebiet der Wasserkraft.

Da in Österreich die Wasserkraft ein hohes Ansehen genießt und viele Industrieunternehmen in diesem Bereich tätig sind, soll dieser Lehrgang dazu beitragen die bereits vorhanden Kompetenzen zu stärken und auszubauen. Des Weiteren können dadurch zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen, und somit der Standort Österreich für die Wasserkraft noch attraktiver gemacht werden.

Doch auch die in den letzten Jahren und Jahrzehnten verstärkt in den Fokus getretenen Themen wie Umweltschutz, Nachhaltigkeit und Ökologie sollen den eher technisch geprägten Teilnehmerinnen/Teilnehmern näher gebracht werden, um damit ein besseres Gesamtverständnis des Themas Wasserkraft zu erreichen.

(2) Zielgruppen, an die sich das Angebot richtet

Der Universitätslehrgang richtet sich primär an Betreiber, Hersteller und Planer von Wasserkraftanlagen, welche ihre Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter gezielt weiterbilden möchten. Weiters richtet sich der Lehrgang an Berufsein- und Umsteigerinnen/Berufsein- und Umsteiger in die Wasserkraftbranche. Ebenso angesprochen sind Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter von Betrieben der Wasserkraftbranche, die über langjährige Erfahrung verfügen und eine Vertiefung und Erweiterung ihres praktischen Wissens suchen.

(3) Lehr- und Lernkonzept

Der Universitätslehrgang „Master of Engineering – Wasserkraft“ ist grundsätzlich als berufs begleitendes Fernstudium konzipiert. Der Großteil der Lehrinhalte wird von den Studierenden im Selbststudium erarbeitet, wobei über die zur Verfügung gestellte Lehrplattform Fragen an Vortragende oder Kommilitonen gestellt werden können und damit die Möglichkeit der Kommunikation zwischen Vortragenden und Studierenden gefördert wird.

Weiters sind bei einigen Lehrveranstaltungen Präsenzphasen – in Summe 18 Tage – geplant, um beispielsweise bei komplexeren Themen eine gezielte Vermittlung des vorgetragenen Lehrinhaltes zu garantieren oder bei Praxisseminaren vor Ort einen besseren Einblick in das Thema zu erhalten. Zusätzlich wird das Gemeinschaftsgefühl der Studierenden gefördert und der Austausch untereinander gestärkt.

s. Anhang 4: Übersicht Lehrveranstaltungen, Anhang 6: Zeitplan

(4) Lernergebnisse und zukünftige Arbeitsfelder

Die Absolventinnen/Absolventen haben nach Abschluss der Ausbildung ein umfassendes Wissen auf dem Gebiet der Wasserkraft und sind sowohl mit der Planung, als auch der Funktionsweise der unterschiedlichen Komponenten vertraut. Sie sollen weiters in der Lage sein, Angebote zu interpretieren, bestehende Anlagen zu beurteilen und in Summe kompetente Ansprechpartnerinnen/Ansprechpartner auf diesem Gebiet sein. Des Weiteren können die durch den Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen auftretenden Folgen für die Umwelt und Natur abgeschätzt, minimiert oder gar verhindert werden.

Das durch diesen Universitätslehrgang vermittelte Wissen ist für Planungsunternehmen, Hersteller von Wasserkraftanlagen und Energieversorger bzw. Betreiber interessant – sowohl im Bereich von KMU's als auch großen international tätigen Unternehmen. Darüber hinaus können Absolventinnen/Absolventen auch für Behörden in verantwortlicher Position tätig sein.

(5) Beurteilungskonzept

Zur Qualitätssicherung findet zu jeder Lehrveranstaltung eine Überprüfung des vermittelten Wissens statt. Diese Überprüfung kann je nach Art des Stoffes entweder schriftlich oder mündlich bei Präsenzphasen durchgeführt werden (siehe Prüfungsplan, Anhang 7). Weiters sind bei praxisnahen Themen auch Facharbeiten denkbar, wobei die Art und der Umfang der Prüfung generell der Zustimmung der Lehrgangsleitung bedürfen.

§ 2 ECTS-Anrechnungspunkte

Im Sinne des europäischen Systems zur Anrechnung und Akkumulierung von Studienleistungen (European Credit Transfer and Accumulation System) sind den einzelnen Leistungen ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet, welche den Arbeitsaufwand der Studierenden widerspiegeln. Das Arbeitspensum eines Vollzeit-Studienjahres beträgt 60 ECTS-Anrechnungspunkte.

§ 3 Dauer und Gliederung

- (1) Der Universitätslehrgang erstreckt sich über 5 Semester und umfasst 120 ECTS-Anrechnungspunkte.
- (2) Es sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 100 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren, außerdem ist die Anfertigung einer umfassenden schriftlichen Arbeit (Master Thesis, Aufwand 20 ECTS-Anrechnungspunkte) vorgeschrieben.
- (3) Der Lehrgang wird als berufsbegleitendes Bildungsprogramm angeboten. Durch den modulartigen Aufbau des Lehrganges und das Angebot von Blockveranstaltungen sowie der E-Learning-Plattform der TU Graz wird auf die Besonderheiten des berufsbegleitenden Studierens Rücksicht genommen. Dem entsprechend erfolgt das Lernen (wie in §1(3) beschrieben) sowohl durch Fern- als auch Präsenzlehre. Der Zeitplan ist in Anhang 6 dargestellt.
- (4) Der Universitätslehrgang umfasst 5 Semester und ist in die 4 inhaltliche Themengebiete gegliedert:
 - Maschinenbau
 - Elektrotechnik
 - Bauwesen
 - Interdisziplinäre Fächer (Betriebsführung, Planung, Energiewirtschaft, Hydrologie)

Siehe Anh. 4: Übersicht Lehrveranstaltungen, Anh. 5: Einzelbeschreibung der Lehrveranstaltungen, Anh. 6: Zeitplan.

§ 4 Unterrichtssprache

- (1) Die Lehrveranstaltungen werden vorerst in deutscher Sprache angeboten. Skripten und unterstützende Literatur werden ebenfalls in Deutsch bereitgestellt, wobei eine Durchführung in englischer Sprache bereits geplant ist.
- (2) Der Lehrgangsentwicklung obliegt die Feststellung ausreichender sprachlicher Kenntnisse der Lehrgangsteilnehmerinnen/Lehrgangsteilnehmer.

Minimale Punkte/Eignungsstufen bei den einschlägigen Sprachtests:

TOEFL: 600 Punkte;

Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang: Niveaustufe DSH-2;

Test Deutsch als Fremdsprache: Niveaustufe TDN 4.

Teilnehmerinnen/Teilnehmer mit nicht ausreichenden Sprachkenntnissen, die die Niveaustufe DSH-1 bzw. TDN 3 erreichen, können von der Lehrgangsentwicklung unter der Voraussetzung zugelassen werden, dass sie parallel zum Lehrgang einen Sprachkurs besuchen.

Lehrgangsorganisation

§ 5 Lehrgangsleitung

- (1) Als Lehrgangsleiterin/Lehrgangsleiter ist durch die akademische Behörde eine/ein qualifizierte/qualifizierter Angehörige/Angehöriger des Institutes für Hydraulische Strömungsmaschinen mit Lehrbefugnis im einschlägigen Fach zu bestellen.
- (2) Die Lehrgangsleitung besteht zumindest aus der/dem Lehrgangsleiterin/Lehrgangsleiter sowie den laut Absatz 3 ernannten Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern in fachlicher und organisatorischer Leitungsfunktion.
- (3) Die Lehrgangsleiterin bzw. der Lehrgangsleiter ernennt nach Maßgabe des organisatorischen Bedarfs die wissenschaftliche Leitung sowie weitere Mitarbeiter/innen in fachlichen und administrativen Leitungsfunktionen. (siehe Anhang 2)
- (4) Zum Zwecke der Lehrgangsevaluierung, der Fort- und Weiterentwicklung dieses Lehrganges wird ein wissenschaftlicher Beirat eingerichtet.
- (5) Mit der organisatorischen und strukturellen Unterstützung des Lehrgangs wird das Institut für Hydraulische Strömungsmaschinen der Technischen Universität Graz beauftragt.

§ 6 Lehrgangsbeitrag

- (1) Zur kostendeckenden Führung des Universitätslehrganges wird ein Lehrgangsbeitrag auf Vorschlag der Lehrgangsleitung vom Rektorat der TU Graz festgesetzt und bei Bedarf den budgetären Erfordernissen angepasst.
- (2) Etwaige Anerkennungen von Studien und Studienteilen, einzelnen Lehrveranstaltungen etc. vermindern nicht den zu entrichtenden Lehrgangsbeitrag.
- (3) Dem Rektorat ist jährlich ein Finanzbericht zur Gebarung des Universitätslehrganges vorzulegen.

Zulassung

§ 7 Zulassungsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzung für die Zulassung zum Universitätslehrgang „Wasserkraft“ ist:
 - Abgeschlossenes Universitätsstudium oder Fachhochschulstudium einer technischen, naturwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Studienrichtung. Bei nicht technischen Studienrichtungen ist ein 3-jähriger Bezug zum Themengebiet Wasserkraft Voraussetzungoder
 - abgeschlossenes einschlägiges Bachelorstudium (Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauwesen).

- Weitere Bachelor-Studien können auf Antrag durch die Lehrgangsleitung anerkannt werden. Jedenfalls ist ein zumindest 3-jähriger Bezug zum Themengebiet Wasserkraft Voraussetzung.
- (2) Die endgültige Entscheidung über die Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen obliegt der Lehrgangsleitung.
- (3) Der Nachweis ausreichender Sprachkenntnisse kann von der Aufnahmekommission verlangt werden (vergleiche § 4).

§ 8 Bewerbungs- und Zulassungsverfahren

- (1) Die Bewerbung für einen Studienplatz innerhalb des Universitätslehrgangs erfolgt schriftlich an die Lehrgangsleitung.
- (2) Mit der Bewerbung für einen Universitätslehrgang entsteht noch kein Recht auf tatsächliche Teilnahme. Voraussetzung für die Zulassung ist die positive Absolvierung des Auswahlverfahrens, das von der Lehrgangsleitung durchgeführt wird. Die Lehrgangsleitung überprüft auf Grundlage der eingereichten Unterlagen, ob die gemäß Curriculum erforderlichen Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind. Bei Bedarf behält sie sich auch die Durchführung von Bewerbungsgesprächen zur Feststellung der persönlichen Eignung und Motivation vor. Die Lehrgangsleitung ist jedenfalls berechtigt, Bewerberinnen/Bewerber abzulehnen.
- (3) Die Zuerkennung eines Studienplatzes erfolgt schriftlich durch die Lehrgangsleitung. Die Zulassung und Aufnahme als außerordentliche/außerordentlicher Studierende/Studierender erfolgt durch das Rektorat, administriert durch den Studienservice.

§ 9 Studienplätze

- (1) Die Zahl der Studienplätze wird von der Lehrgangsleitung nach pädagogischen und organisatorischen Gesichtspunkten festgelegt. Aufgrund der beschränkten Anzahl der Studienplätze erfolgt die Auswahl der Studierenden durch ein Reihungsverfahren. Die Lehrgangsleitung behält sich allerdings die Berücksichtigung von nachgereichten oder verspätet eingelangten Bewerbungen im Einzelfall vor.
- (2) Ist die Zahl der Bewerberinnen/ Bewerber, die die Zulassungsvoraussetzungen erfüllen, größer als die Zahl der verfügbaren Studienplätze, sind bei der Auswahl insbesondere folgende Kriterien zu berücksichtigen: Vorbildung, Art und Dauer der Berufserfahrung sowie eine ausgewogene Zusammensetzung der Lehrgangsgruppe hinsichtlich der Vielfalt der Arbeitsbereiche und der Vorbildung der Studierenden. Auf die Ausgewogenheit des Geschlechterverhältnisses ist ebenfalls entsprechend Rücksicht zu nehmen.

Unterrichtsplan

§ 10 Lehrveranstaltungen

Der Universitätslehrgang umfasst die im Anhang 4: Übersicht Lehrveranstaltungen angeführten Fächer, die im Rahmen von einzelnen Lehrveranstaltungen angeboten werden.

§ 11 Prüfungsordnung

- (1) Die Feststellung des Prüfungserfolges obliegt der/dem Lehrbeauftragten. Diese/Dieser hat vor Beginn der Lehrveranstaltung den Prüfungsmodus bekannt zu geben. Der Kanon umfasst dabei schriftliche und/oder mündliche Prüfungen, Hausarbeiten, laufende Beurteilung der Mitarbeit etc.
- (2) Der positive Erfolg von Lehrveranstaltungsprüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen.
- (3) Zusätzlich zu den Beurteilungen der einzelnen Lehrveranstaltungen wird eine Gesamtbeurteilung vergeben. Die Gesamtbeurteilung lautet „bestanden“, wenn jede Lehrveranstaltung positiv beurteilt wurde, anderenfalls hat sie „nicht bestanden“ zu lauten. Die Gesamtbeurteilung hat „mit Auszeichnung bestanden“ zu lauten, wenn in keiner Lehrveranstaltung und der Abschlussprüfung eine schlechtere Beurteilung als „gut“ und in mindestens der Hälfte der Lehrveranstaltungen die Beurteilung „sehr gut“ erteilt wurde.
- (4) In Ergänzung zur Gesamtbeurteilung kann eine Gesamtnote (= Durchschnittsnote) vergeben werden.
- (5) Negativ beurteilte Prüfungen können maximal viermal wiederholt werden, wobei dies bis zum Ende des zweiten auf die Abhaltung der Lehrveranstaltung folgenden Semesters erfolgen muss.
- (6) Die dritte und vierte Wiederholung ist vor einem Prüfungssenat, bestehend aus der Lehrperson des betreffenden Fachs sowie zwei weiteren von der Lehrgangsleitung zu bestellenden Personen, abzulegen.
- (7) Die Prüfungen zu allen Fächern sind im Prüfungsplan (s. Anhang 7) festgelegt. Wiederholungsprüfungen werden von der Lehrgangsleitung zusätzlich in Abstimmung mit der/dem Vortragenden festgelegt.

§ 12 Anerkennung von Prüfungen

- (1) Positiv beurteilte Prüfungen von gleichwertigen Lehrveranstaltungen anerkannter in und ausländischer postsekundärer und außeruniversitärer Bildungseinrichtungen können auf Antrag der/des Studierenden durch die Lehrgangsleitung ebenfalls anerkannt werden. Dies kann nach Maßgabe der Lehrgangsleitung fallweise mit einer zusätzlichen Überprüfung des Kenntnisstandes der/des Antragstellerin/Antragstellers einhergehen.

§ 13 Master-Thesis

- (1) Der Inhalt der Master-Thesis orientiert sich an aktuellen Untersuchungen, Analysen, Entwicklungen im Fachbereich des Lehrganges. Ein Bezug zur beruflichen Tätigkeit der/des Lehrgangsteilnehmerin/Lehrgangsteilnehmers ist möglich. Die Wahl des Themas sowie die Zuordnung zu Lehrveranstaltungen des Lehrganges sind zwischen den Lehrgangsteilnehmerinnen/Lehrgangsteilnehmern, Betreuerinnen/Betreuern und der Lehrgangsleitung abzustimmen.
- (2) Die Arbeit kann in Kooperation mit einem industriellen Partner durchgeführt werden.
- (3) Die Vergabe und Begutachtung von Masterarbeiten obliegt einer/einem Hochschullehrerin/Hochschullehrer im Rahmen des Universitätslehrganges.

- (4) Der Name der/des Betreuerin/Betreuers, der Arbeitstitel der Master-Thesis sowie deren Inhaltsbeschreibung sind im Grobentwurf der Lehrgangsleitung vor Beginn der Arbeit zur Genehmigung vorzulegen.
- (5) Für die Durchführung der Master-Thesis ist im Curriculum das 5. Semester vorgesehen.
- (6) Die Master-Thesis umfasst 20 ECTS-Credits
- (7) Nach Beendigung der Arbeit ist diese der/dem Betreuerin/Betreuer und der Lehrgangsleitung zur gemeinsamen Beurteilung vorzulegen.
- (8) Die Fristen zur Abgabe sind durch die Lehrgangsleitung festzulegen.

14 Sonstiges

Zusätzlich zu den in §5 benannten Personen der Lehrgangsleitung umfasst der Lehrgang auch noch einen wissenschaftlichen Beirat, welcher nach Stand 22.April 2013 folgende Personen umfasst:

- Dipl.-Ing. Walter Auer (TIWAG)
- Dipl.-Ing. Dr. techn. Helmut Benigni (HFM, TU-Graz)
- Dipl.-Ing. Thomas Beyer (Vattenfall)
- Dipl.-Ing. Dr. techn. Siegfried Demel (VERBUND)
- Dipl.-Ing. Dr. techn. Norbert Enzinger (IWS, TU-Graz)
- Prof. Dr. Gerald Zenz (IWW, TU-Graz)
- Dipl.-Ing. Oliver Haupt (EnBW)
- Dipl.-Ing. Wolfgang Kofler (TIWAG)
- Dipl.-Ing. Dr. techn. Josef Mayrhuber (VERBUND)
- Dipl.-Ing. Dr. techn. Peter Meusbürger (VIW)
- Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Bernhard Pelikan (BoKu Wien)
- Dipl.-Ing. Dr. techn. Gerhart Penninger (VERBUND)

Der Beirat unterstützt die Lehrgangsleitung durch sein langjähriges Wissen auf dem gesamten Gebiet der Wasserkraft und sorgt dafür, dass der Lehrgang ständig den aktuellen Anforderungen angepasst wird. Durch die Zusammensetzung aus Teilnehmerinnen/Teilnehmern aus Forschung und Industrie wird dieser Anspruch nochmals unterstrichen.

Abschluss

§ 15 Abschließende kommissionelle Prüfung

- (1) Voraussetzungen für die Anmeldung zur abschließenden kommissionellen Prüfung sind der Nachweis der positiven Beurteilung der Lehrveranstaltungsprüfungen (siehe § 11) sowie der Nachweis der positiv beurteilten Master-Thesis (§ 13).
- (2) Die abschließende kommissionelle Prüfung findet vor einem aus mindestens 3 Personen bestehenden Prüfungssenat statt, welcher von der Lehrgangsleiterin bzw. vom Lehrgangsleiter benannt wird. Dem Prüfungssenat hat jedenfalls die/die Betreuerin/Betreuer der Master-Thesis anzugehören. Bei deren/dessen Verhinderung kann diese/dieser einen Ersatz vorschlagen. Die Prüfung erfolgt über das Prüfungsfach, dem das Thema der Master-Thesis zugeordnet ist, sowie assoziierte Fächer. Die abschließende kommissionelle Prüfung besteht aus:

- einer Präsentation der Master-Thesis
- der Verteidigung der Master-Thesis und
- einer Prüfung über zwei Fachgebiete, die in einem Zusammenhang mit der Master-Thesis stehen und vom Prüfungssenat festgelegt werden.

§ 16 Akademischer Grad

- (1) Nach erfolgreicher Absolvierung der abschließenden kommissionellen Prüfung ist der/dem Studierenden ein Abschlusszeugnis auszustellen und der akademische Grad „Master of Engineering – Wasserkraft“ bzw. „Master of Engineering – Hydro-power“ per Bescheid zu verleihen.

Schlussbestimmung

§ 17 Inkrafttreten des Curriculums

Dieses Curriculum tritt 4 Wochen nach Kundmachung im Mitteilungsblatt der TU Graz in Kraft.

§ 18 Veranstalter

Veranstalter ist die Technische Universität Graz.

Anhang zum Curriculum für den Universitätslehrgang „Wasserkraft, Master of Engineering“

Übersicht Lehrveranstaltungen „Wasserkraft, Master of Engineering“

Lehrplan des Universitätslehrganges „Wasserkraft“ an der TU-Graz



1. Semester

Titel	Inhalt	ECTS	SS
Hydrologische Grundlagen	Grundlagen des Geschiebe- und Feststofftransportes,....	2,5	1,5
Energiewirtschaft	Grundlagen Energie- und Betriebswirtschaft	2,5	1,5
Potential- und Standortanalysen	Grundlagen Geologie, Wasserdargebot, Einzugsgebiet,...	2,5	1,5
Hydraulische Grundlagen von Pumpen, Turbinen und Armaturen	Turbinen- / Pumpenbauarten, Einsatzbereich, Einsatzgrenzen, hydraulische Grundprinzipien	7	5
Grundlagen E-Maschinenarten	Asynchronmaschine, Transformator, Synchrongeneratoren	7	5
Übersicht baulicher Komponenten	Bauliche Komponenten für Hoch- und Niederdruckkraftwerke	2,5	1,5
		24	16

2. Semester

Titel	Inhalt	ECTS	SS
Maschinenbauwerkstoffe	Korrosion, Bruchmechanik, Korrosionsschutz,...	7	5
Maschinenelemente	Bolzen, Schrauben, Federn, Keile, Passungen,...	3,5	2,5
Regelungstechnik hydraulischer Maschinen	Übertragungsfunktionen, Stabilität, Ortskurven,...	4	2,5
Stahlwasserbau/Wehre mit Antriebe	Verteilrohrleitungen, Hosenrohre, Panzerungen	4	2,5
Baustoffe	Auswahl Beton, Abbindeverhalten, Zuschlagstoffe	2,5	1,5
Absperrbauwerke, Dichtsystem	Dichtungswerkstoffe, Injektionen, Staumauern	3	2
		24	16

3. Semester

Titel	Inhalt	ECTS	SS
Maschinendynamik, Lagerung	Eigenformen, Eigenfrequenzen, Schwingungslehre,....	3	2
Fügetechnik, Schweißen	Grundlagen Schweißtechnik, Schweißarten und -formen	3	2
Konstruktive Details von Pumpen, Turbinen und Armaturen	mechanische Berechnungen (Kräfte, Drücke, Verschiebungen, Temperaturkräfte,...)	3	2
Energietransport, Schaltungsarten	Grundlagen Netze, Konzeption, Betrieb und Steuerung	3	2
Umrichtertechnik	Grundprinzip, Einsatzbereich, Typen	3	2
Triebwasserweg, Sicherung und Einlauf	Ein- und Auslaufbauwerk, Typen von Triebwasserwegen	3	2
Druckstoß	Differenzenmethode, Simulation, Relevante Lastfälle	3	2
Wasserschloßkonzept	Bauarten und Eigenschaften, Drosseln,...	2,5	1,5
		23,5	15,5

4. Semester

Titel	Inhalt	ECTS	SS
Bauwerksicherung/-überwachung	Manuelle, automatische Bauwerksüberwachungssysteme	3	2
Baumanagement	Bauleistungsmanagement, Bauwirtschaft	2,5	1,5
Krafthaus und Kaverne	Grundprinzipien für Auswahl (frei, Schacht, Kaverne)	2,5	1,5
Machbarkeits- und Konzeptstudie	Wirtschaftlichkeit (große und kleine KW)	2,5	1,5
Kleinwasserkraftwerke	Kraftwerke < 1MW, Pumpe als Turbine	2,5	1,5
Genehmigungsplanung	Materiengesetze (WR, NR) , UVP-Gesetz, WRRL	4	2,5
Seminar Speicher-/Pumpspeicherkraftwerk	Einsatzbereich, Typen, Bauart, Betriebsweisen	5	3
Betriebsicherheit, Störungs- und Schadensfälle	Rahmenbedingungen hinsichtlich Betriebsicherheit	4	2,5
Betriebsführung und Instandhaltung	Anlagenbetrieb, Instandhaltungsstrategien	2,5	1,5
		28,5	17,5

5. Semester

Titel	Inhalt	ECTS	SS
Masterarbeit		20	13
		20	13
Gesamter Lehrgang		120	78