

Prüfungsordnung

für den Master-Studiengang

Nuclear Safety Engineering

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 11.01.2011

in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung

vom 27.11.2013

veröffentlicht als Gesamtfassung

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 6 des Anerkennungsgesetzes Nordrhein-Westfalen vom 28. Mai 2013 (GV. NRW. S. 271), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

I. Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Ziel des Studiums und Sprachenregelung
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte
- § 5 Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen
- § 6 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 7 Formen der Prüfungen
- § 8 Zusätzliche Module
- § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten
- § 10 Prüfungsausschuss
- § 11 Prüfende und Beisitzende
- § 12 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester
- § 13 Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs
- § 14 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

- § 15 Art und Umfang der Master-Prüfung
- § 16 Master-Arbeit
- § 17 Annahme und Bewertung der Master-Arbeit
- § 18 Bestehen der Master-Prüfung

III. Schlussbestimmungen

- § 19 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen
- § 20 Ungültigkeit der Master-Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades
- § 21 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 22 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan
 - 2a. Studienverlaufsplan für die Vertiefungsrichtung Nuclear Fuel Cycle
 - 2b. Studienverlaufsplan für die Vertiefungsrichtung Reactor Safety
3. Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit

I. Allgemeines

§ 1

Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Master-Studiengang Nuclear Safety Engineering.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Master-Studiums verleiht die Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik den akademischen Grad eines „Master of Science“ RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

§ 2

Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Im konsekutiven Masterstudiengang Nuclear Safety Engineering werden die in den Bachelor-Studiengängen zuvor erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird.
- (2) Bei dem Master-Studiengang handelt es sich um einen konsekutiven Masterstudiengang.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache statt, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Master-Arbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

§ 3

Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss im Bereich Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften oder ein vergleichbarer Abschluss, durch den die fachliche Vorbildung für den Masterstudiengang nachgewiesen wird. Anerkannt sind Hochschulabschlüsse, die durch eine zuständige staatliche Stelle des Staates, in dem die Hochschule ihren Sitz hat, genehmigt oder in einem staatlich anerkannten Verfahren akkreditiert worden sind.
- (2) Für die fachliche Vorbildung im Sinne des Absatzes 1 ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Nuclear Safety Engineering erforderlichen Kenntnisse verfügt:
 - Mathematik (Analysis, Lineare Algebra, Differential- und Integralrechnung)
 - Mechanik
 - Chemie
 - Physik
 - Ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen des Maschinenbaus und/oder der Elektrotechnik
 - Kenntnisse in einem oder mehreren Anwendungsfeldern

Aus den genannten Bereichen müssen insgesamt mindestens 100 CP abgedeckt werden.

- (3) Der Prüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Master-Arbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschlusses absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Studienkoordinatorin bzw. dem Studienkoordinator bzw. der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater.
- (4) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerbern nachzuweisen, die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben bzw. nach erfolgreichem Abschluss eines deutschsprachigen ersten Hochschulabschlusses, für den der Nachweis nicht Voraussetzung war. Es werden folgende Nachweise anerkannt:
 - a) TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
 - b) Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
 - c) Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
 - d) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
 - e) Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher Institutes München.
- (5) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (6) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.

§ 4

Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Master-Arbeit vier Semester (zwei Jahre). Das Studium kann nur im Wintersemester aufgenommen werden.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Eine Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Master-Arbeit insgesamt 14 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (s. Anlage 2).
- (3) Das Masterstudium gliedert sich nach Anlage 3a und 3b in zwei Studienrichtungen:
 - a) Nuclear Fuel Cycle
 - b) Reactor Safety
- (4) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points (CP)) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit

und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP, der Master-Studiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

- (5) Der Studiumumfang beläuft sich zuzüglich der Master-Arbeit auf 72-74 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden Creditanzahl ein.
- (6) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Master-Arbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

§ 5

Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Master-Studiengangs Nuclear Safety Engineering stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als ZweithörerIn bzw. Zweithörer zugelasenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.
- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: die semestervariable Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 6 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 8 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1).
- (3) Im Masterstudiengang Nuclear Safety Engineering ist die Teilnahme am Reaktorphysikalischen Praktikum im Modul Reaktortechnik (Vertiefungsrichtung Reactor Safety) nur nach vorherigem erfolgreichem Abschluss des Moduls Angewandte Kernphysik möglich.
- (4) Voraussetzung für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Reaktortechnik II im Modul Reaktortechnik ist die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Reaktortechnik I im Modul Angewandte Kernphysik.

§ 6

Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Die Gesamtheit der Master-Prüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Master-Arbeit. Die Prüfungen und die Master-Arbeit werden studienbe-

gleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggfs. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 8 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich - auf freiwilliger Basis- belegt werden.

- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 5 Abs. 1 bleibt davon unbenommen.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Master-Prüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In den Fächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.
- (5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder einen in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten sind zu berücksichtigen.
- (6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn diese aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.
- (7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestandenen Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.

§ 7 Formen der Prüfungen

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert werden. Leistungsnachweise können in den gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.
- (2) Die endgültige Form der Prüfung im Fall von alternativen Möglichkeiten und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 13 Abs.5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertung der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließt. Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Für mündliche Prüfungen kann ein Termin auch individuell vereinbart werden, der Name des Prüfers muss jedoch feststehen.
- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 30 und höchstens 60 Minuten. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitrahmen pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.
- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (5) In den Klausurarbeiten soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt bei der Vergabe
 - von 4 oder 5 CP 60 bis 90 Minuten
 - von 6 oder 7 CP 90 bis 120 Minuten
 - von 8 oder 9 CP 120 bis 150 Minuten

Eine Einlesezeit, die nicht in die Bearbeitungszeit eingeht, ist darüber hinaus möglich.

- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 9 Abs. 2 bis 3 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 10 und höchstens 45 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.
- (9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zugeführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. § 7 Abs.7 Satz 2 gilt entsprechend.
- (10) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 9 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (11) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit der bzw. dem Prüfenden und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einzuordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 begonnen werden.
- (12) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.

§ 8 Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen einer Prüfung unterziehen (zusätzliche Module).
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten an den Prüfungsausschuss in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

§ 9

Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	eine hervorragende Leistung;
2 = gut	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Durch Erniedrigen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 können zur differenzierten Bewertung Zwischenwerte gebildet werden. Die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen. Nicht benotete Leistungen erhalten die Bewertung „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“.

- (2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im Campus-Informationssystem bekannt gegeben werden. Eine Klausur mit ausschließlich Multiple Choice Aufgaben gilt als bestanden, wenn
- a) 60 % der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
 - b) die Zahl der zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 22 % die durchschnittliche Prüfungsleistung der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreitet, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben.
- (3) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat gemäß Absatz 2 die Mindestzahl der Aufgaben richtig beantwortet und damit die Prüfung bestanden, so lautet die Note wie folgt:
- sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
 - gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
 - befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
 - ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25%
- der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.
- (4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple Choice Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabenarten an der Klausur.
- (5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt. Eine Benachrichtigung der Studierenden zur

Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.

- (6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens "ausreichend" (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 7 entsprechend.
- (7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z.B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß Anlage (Modulkatalog) angerechnet.
- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Master-Arbeit gebildet. Hierbei werden die einzelnen Noten der Module mit den dazugehörigen Leistungspunkten gewichtet. Zur Ermittlung der Gesamtnoten werden die einzelnen Modulbereiche unterschiedlich mit folgenden Faktoren berücksichtigt und gewichtet:

Modulgruppen	Gewichtungsfaktor
Alle Module des ersten und zweiten Semesters	1,0
Alle Module der Vertiefungsrichtung Nuclear Fuel Cycle	2,0
Alle Module der Vertiefungsrichtung Reactor Safety	2,0
Modul Masterarbeit	3,0

Die Gesamtnote der bestandenen Master-Prüfung lautet:

- | | |
|--|-----------------|
| bei einem Durchschnitt bis 1,5 | = sehr gut, |
| bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5 | = gut, |
| bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5 | = befriedigend, |
| bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0 | = ausreichend. |

Die jeweils schlechteste der gewichteten Modulnoten aus den 14 Modulbereichen bleibt auf Antrag des Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden. Hiervon ist das Modul Masterarbeit ausgeschlossen.

- (9) Bei der Bildung der Noten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (10) Anstelle der Gesamtnote „sehr gut“ nach Absatz 7 wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt, wenn die Master-Arbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Master-Prüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

§ 10 Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet die Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik einen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende,

die Stellvertretung und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied wird aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden Vertreterinnen bzw. Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.

- (2) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Darüber hinaus hat der Prüfungsausschuss regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten zu berichten. Er gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienverlaufsplanes und legt die Verteilung der Noten und der Gesamtnoten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der bzw. dem Vorsitzenden oder deren bzw. dessen Stellvertretung zwei weitere stimmberechtigte Professorinnen bzw. Professoren oder deren Vertretung und mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder oder deren Vertreterinnen bzw. Vertreter anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.
- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nichtöffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Prüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).

§ 11

Prüfende und Beisitzende

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.
- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.

- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Master-Arbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.
- (4) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig, bis Mitte Mai bzw. November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

§ 12

Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien sind auf Antrag anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.
- (2) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen im Masterstudiengang Nuclear Safety Engineering nicht entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen in deutscher Sprache vorzulegen. Von Unterlagen, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, sind auf Verlangen des Prüfungsausschusses beglaubigte Übersetzungen beizufügen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen und in diesem Zusammenhang bestandenen, nicht-bestandenen oder erbrachten Leistungen sowie den sonstigen Kenntnissen und Qualifikationen enthalten, die jeweils angerechnet werden sollen. Bei einer Anrechnung von Studienzeiten und Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechenden Modulbeschreibungen sowie das Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.
- (4) Die Studien- und Prüfungsleistungen von Schülerinnen und Schülern, die im Einzelfall aufgrund besonderer Begabungen als Jungstudierende außerhalb der Einschreibungsordnung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen zugelassen wurden, werden bei einem späteren Studium auf Antrag angerechnet.
- (5) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 4 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen darüber, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.

- (6) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "angerechnet" aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

§ 13

Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Master-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Master-Arbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Master-Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. eine Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Master-Arbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Für die Frist gilt § 8 Abs.3 Studienbeitrags- und Hochschulabgabengesetz entsprechend. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 7 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher und mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird.
- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.
- (8) Die Master-Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Master-Arbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

§ 14

Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von Prüfungen abmelden.

- (2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen.
- (4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen - mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht - an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.
- (5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann die Kandidatin bzw. der Kandidat zudem exmatrikuliert werden.
- (6) Belastende Entscheidungen sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

§ 15

Art und Umfang der Master-Prüfung

- (1) Die Master-Prüfung besteht aus
 1. den Prüfungen, die im Modulkatalog gemäß Anlage 2a und 2b aufgeführt sind und sonstigen Leistungen zu den in Absatz 2 aufgeführten Modulen sowie
 2. der Master-Arbeit und dem Master-Vortragsskolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Master-Arbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 80 CP erreicht sind.

- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

§ 16 Master-Arbeit

- (1) Die Master-Arbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.
- (2) Die Master-Arbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre an der RWTH tätigen Professorin bzw. Professor in der Fakultät Georessourcen und Materialtechnik bzw. Fachgruppe für Rohstoffe und Entsorgungstechnik, der Fakultät für Maschinenwesen sowie der Fakultät für Mathematik – Informatik – Naturwissenschaften ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Master-Arbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fakultät bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen betreut wird.
- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Master-Arbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Master-Arbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Master-Arbeit beträgt sechs Monate. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass eine Fertigstellung innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von sechs Monaten Vollzeitarbeit erreicht werden kann. In Absprache mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer und der Fachstudienberatung kann eine Bearbeitung in Teilzeit in einem Zeitraum von maximal 12 Monaten stattfinden. Dies ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen und muss von diesem genehmigt werden. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller die Bearbeitungszeit um bis zu sechs Wochen verlängern.
- (7) Die Ergebnisse der Master-Arbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Master-Vortragskolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 7 Abs. 12 entsprechend.

§ 17

Annahme und Bewertung der Master-Arbeit

- (1) Die Master-Arbeit ist fristgemäß in 2 Ausfertigung beim ZPA abzuliefern. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Master-Arbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 9 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 9 Abs. 1 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine dritte Prüfende bzw. ein dritter Prüfender zur Bewertung der Master-Arbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note soll – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 - spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Master-Arbeit werden 27 CP vergeben. Das Kolloquium wird benotet und geht mit der Gewichtung von 3 CP in die Note ein.

§ 18

Bestehen der Master- Prüfung

Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Module bestanden sind und die Note der Master-Arbeit mindestens "ausreichend" (4,0) lautet. Mit Bestehen der Master-Prüfung ist das Master-Studium beendet.

III. Schlussbestimmungen

§ 19

Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Master-Prüfung bestanden, so erhält sie bzw. er spätestens drei Monate nach der letzten Prüfungsleistung über die Ergebnisse ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält die Module und die Master-Arbeit mit den jeweiligen Noten und Leistungspunkten (CP) sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Master-Arbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.

- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (5) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.
- (6) Ist die Master-Prüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (7) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

§ 20

Ungültigkeit der Master- Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

§ 21

Einsicht in die Prüfungsakten

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, nach Bekanntgabe der Noten Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten zu nehmen. Zeit und Ort der Einsichtnahme sind während der Prüfung, spätestens mit Bekanntgabe der Note mitzuteilen. Für die Einsichtnahme muss den Studierenden mindestens 30 Minuten Zeit ge-

geben werden.

- (2) Sofern Absatz 1 keine Anwendung findet, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach Abschluss des Prüfungsverfahrens auf Antrag Einsicht in die schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (3) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

§ 22

Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung, in der Fassung der ersten Änderungsordnung, tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Wintersemester (WS) 2010/2011 erstmalig für den Master-Studiengang Nuclear Safety Engineering an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (3) Die mit der ersten Änderungsordnung vorgenommenen Änderungen gelten ab dem WS 2013/14.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik vom 30.10.2013.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 27.11.2013

gez. Schmachtenberg
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

Anlage 1

Modulkatalog

Modulbezeichnung	BK: Brennstoffkreislauf (6 CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	1 und 2 / 2 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	a. Nuklearer Brennstoffkreislauf I (2 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 60h) b. Nuklearer Brennstoffkreislauf II (Ver- und Entsorgung) (2 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 60h)
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Nuklearer Brennstoffkreislauf I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uranvorkommen - Urangewinnung - Uranaufbereitung - Konversion - Anreicherung (Technik, Kritikalität, Proliferation) - Brennelemente (Anforderungen, Auslegung, Materialien) - Reaktorbetrieb (eingesetzte Brennstoffe, Wirkungsweise, Abbrand, Reststoffe, Abfälle) - Abfallbehandlung - Zwischenlagerung - Endlagerung - Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bei der Energieversorgung <p>Nuklearer Brennstoffkreislauf II (Ver- und Entsorgung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirtsgesteine - Anforderungen an Endlager (schwach-, mittel-, hochradioaktive Abfälle) - Abfallcharakterisierung, Abfallmengen - Eigenschaften der Abfälle - Anforderungen an Abfallbehälter - Sicherheitsanalysen (Betriebsphase) - Sicherheitsanalysen (Nachbetriebsphase) - Methoden, Modelle - Beispiele von Langzeitsicherheitsanalysen - Kosten und Finanzierung der Entsorgung
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Brennstoffkreislauf
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Brennstoffkreislauf.

Modulbezeichnung	BK: Ausgewählte Themen des Nuklearen Brennstoffkreislaufs (4 CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	2 / 2 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	a. Ausgewählte Themen des Brennstoffkreislaufs (1 SWS / 4 CP / Präsenzstudium 15h / Eigenstudium 115)
Voraussetzungen	keine
Inhalte	- Seminar zu ausgewählten Themen mit Vorträgen der Seminarteilnehmer zu den verschiedenen Themen des Kernbrennstoffkreislaufs
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung (Präsentation) für das gesamte Modul Brennstoffkreislauf
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Brennstoffkreislauf.

Modulbezeichnung	PHYS: Angewandte Kernphysik (9CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	1 und 2 / 2 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	<p>a. Grundlagen der Kern- und Strahlenphysik (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p> <p>b. Reaktorphysik (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p> <p>c. Reaktortechnik I (3 SWS / 4 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 75h)</p>
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Grundlagen der Kern- und Strahlenphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundeigenschaften der Atomkerne - Beschreibung des radioaktiven Zerfalls - Energieniveaus und -übergänge - Anwendung des Energie- und Impulserhaltungssatzes - Spontane Kernumwandlungen - Kernreaktionen und Compundkern-Modell - Induzierte Kernumwandlungen und Transmutation - Kernreaktionen: Strahlungs- und Teilchenemission - Wechselwirkung von Kernstrahlung mit Materie (geladene Teilchen, Neutronen, Gamma-Strahlen) - Materialschäden durch Kernstrahlung - Abschirmung von Kernstrahlung <p>Reaktorphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kernphysikalische Grundlagen - Prozess der Kernspaltung - Wechselwirkung Neutronen/Materie - Reaktionswirkungsquerschnitte, -raten - Neutronenabbremung und Thermalisierung - Neutronenvervielfachung und Kettenreaktion - Vierfaktorenformel: - Neutronendiffusion in multiplizierenden Systemen - Lösung der Diffusionsgleichung für verschiedene Kernkonfigurationen - Eigenwertberechnungen und Kritikalitätsbedingungen - Zwei- und Mehrgruppenverfahren

	<ul style="list-style-type: none"> - Neutronenspektrum, -flussprofil und Leistungsdichteverteilung - Nuklidvektor- und Abbrandberechnung - Flussdepression und Absorberwirksamkeit - Heterogene Kernkonfigurationen - Reflektorwirkung und Neutronenbilanz <p>Reaktorkinetik und Neutronenmultiplikation</p> <p>Reaktortechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung der Kernenergie in der Elektrizitätswirtschaft - Energiegewinnung aus der Kernspaltung - Funktionsweise von Kernreaktoren(LWR) - Neutronenabbremmung, -multiplikation und Kettenreaktion - Brennstoffe, Moderatormaterialien, Kühlmittel - Brennelemente und Kernaufbau - Aufbau und Wirksamkeiten von Absorbereinrichtungen - Wärmeproduktion und -abfuhr im Kernreaktor - Brennelementauslegung und -herstellung - Brennstoffabbrand und -verbrauch im Kernreaktor - Abgebrannte Brennelemente (Aktivitätsinventar, Handhabung, Transport) - Aktivitätsinventar und -verteilung im Reaktor - Materialbelastung durch Neutronen - Bau- und Betriebskosten von KKW
Studien-/ Prüfungsleistungen	<p>2 Prüfungen für das gesamte Modul Angewandte Kernphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klausur zu Reaktortechnik I - Klausur zu Grundlagen der Kern- und Strahlenphysik + Reaktorphysik
Note	<p>Die Modulnote entspricht dem nach Maßgabe der ECTS-Punkte gewichteten Mittelwert der Einzelprüfungen.</p>

Modulbezeichnung	REC: Recht (8CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	1 und 2 / 2 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	<p>a. Genehmigungs- und Umweltrecht II (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p> <p>b. Verwaltungsverfahren (2 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 60h)</p> <p>c. Genehmigung kerntechnischer Anlagen (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p>
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Genehmigungs- und Umweltrecht II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Europäisches Abfallrecht - Vollzug der Grenzüberschreitenden Abfallverbringung - Entwicklung des deutschen Abfallrechts und Überblick über die rechtlichen Grundlagen - Grundlagen des Entsorgungsregimes - Abfallarten - Abgrenzung der Verwertung von der Beseitigung - Grundsätze und Pflichten: Anforderungen an die Entsorgung - Abgrenzung von und Anforderungen an Verwertung und Beseitigung - Produktverantwortung - Abfallwirtschaftsplanung - Zulassung von Abfallentsorgungsanlagen - Überblick über wesentliche Umweltstrafvorschriften, - strafrechtliche Verantwortlichkeit des Einzelnen und Rechtsfolgen für den Einzelnen und das Unternehmen <p>Verwaltungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen des Atomrechts - Genehmigungsverfahren nach Atomgesetz bzw. Strahlenschutzverordnung - Zuständigkeiten, Antragstellung, Antragsunterlagen, Genehmigung, Nebenbestimmungen - Ablauf Genehmigungsverfahren - Öffentlichkeitsbeteiligung, Ablauf, Einwendungserhebung - Klageverfahren - Nachträgliche Auflagen, Widerruf

	<p>Genehmigung kerntechnischer Anlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Internationale Anforderungen - Nationale Anforderungen - Zuständigkeiten, Organisation - Verfahren im Bereich des Kernbrennstoffkreislaufs (Kernkraftwerke, Zwischen-, Endlagerung) - Anforderungen an die zu erarbeitenden Genehmigungsunterlagen - Anforderungen an die auszulegenden Unterlagen für die Öffentlichkeitsbeteiligung - Öffentlichkeitsbeteiligung - Genehmigung - Klageverfahren - Nachträgliche Auflagen, Widerruf von Genehmigungen
Studien-/ Prüfungsleistungen	<p>2Prüfungen für das gesamte Modul Recht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klausur zur Genehmigungs- und Umweltrecht - Klausur zu Genehmigung kerntechnischer Anlagen + Verwaltungsverfahren
Note	<p>Die Modulnote entspricht dem nach Maßgabe der ECTS-Punkte gewichteten Mittelwert der Einzelprüfungen.</p>

Modulbezeichnung	CHEM: Kernchemie (9CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	1 und 2 / 2 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	a. Grundlagen der Kernchemie (3 SWS / 2 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 15h) b. Kerntechnisches Messpraktikum (3 SWS / 2 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 15h)
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Grundlagen der Kernchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Natürliche und künstliche Radioaktivität - Zerfallsgesetze - Kernreaktionen - Wechselwirkung von Strahlung mit Materie - Chemie der Actiniden <p>Kerntechnisches Messpraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messverfahren für radioaktive Stoffe - Grundlagen des praktischen Strahlenschutzes vertraut - geeignete Messverfahren für vorgegebene Anwendungsfälle identifizieren. - Messverfahren anwenden und die Ergebnisse interpretieren
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Kernchemie
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Kernchemie.

Modulbezeichnung	ENPRO: Energiewirtschaft und Personalmanagement (7CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	1 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	<p>a. Energiewirtschaft (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p> <p>b. Rohstoffe und Energieversorgung (2 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 60h)</p> <p>c. Projektmanagement / Personalführung (2 SWS / 4 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 90h)</p>
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Energiewirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über die Energiewirtschaft - Nutzung fossiler Energieträger - Nutzung der Kernenergie - Regenerative Energien - Brennstoffzelle - Energiespeicherung / Energietransport - Wirtschaftlichkeitsfragen in der Energietechnik - Kostenbeurteilungen, Kostenparameter, Optimierungsfragen - Fernwärmeversorgung - Blockheizkraftwerke - Wärmepumpen - Rationelle Energienutzung <p>Rohstoffe und Energieversorgung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energierohstoffe (Vorkommen, Kosten, Verfügbarkeit, Reichweite) - Anlagen zur Energieerzeugung - Wirtschaftlichkeitsfragen bei der Energieerzeugung - Umweltaspekte bei der Energieerzeugung - Versorgungssicherheit - Netzproblematik - Abfälle, Entsorgung und Toxizität - Schnelle Brüter Technologie - Fusion

	Projektmanagement und Personalführung <ul style="list-style-type: none">- Ziele des Projektmanagements- Entwicklung einer Aufbau-/Ablauforganisation- Planungsinstrumentarien- Controlling- Berichtswesen- Personalplanung- Personalführung
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Energiewirtschaft und Personalmanagement
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Energiewirtschaft und Personalmanagement.

Modulbezeichnung	SISTR: Sicherheitsanalyse und Strahlenschutz (6CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	2 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	<p>a. Strahlenschutz (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p> <p>b. Sicherheitsanalyse (probabilistische und deterministische) (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p>
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Strahlenschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesetzl. Grundlagen, Empfehlungen und Richtlinien - Aufgaben und Pflichten des - Naturw. Grundlagen - Strahlenschutzmesstechnik - Strahlenschutztechnik - Strahlenschutzsicherheit - Laborarbeit <p>Sicherheitsanalyse (probabilistische und deterministische)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben der Sicherheitsanalysen - Das Barrieren- und Schutzzielkonzept - Aufbau und Funktion des Reaktorschutzsystems - Aktivitätsfreisetzungskategorien und Auswirkungen - Grundlagen der probabilistischen Sicherheitsanalyse - Zuverlässigkeit und Risikobetrachtung - Ereignisablaufszenarien und -bäume - Analytische Methoden und Monte-Carlo-Verfahren - Abhängige Ereignisse und Ausfälle (Common-Mode-Failures) - Kernschadenzustände und Unfallabläufe - Rolle der Personalhandlungen - Grundlagen der Ausbreitungs- und Unfallfolgenmodelle - Auslegungsstörfälle - Einwirkungen von außen - Transienten und Betriebsstörungen

	<ul style="list-style-type: none">- Grundlagen der deterministischen Sicherheitsanalysen- Beispielbetrachtungen: Harrisburg und Tschernobyl
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Sicherheitsanalyse und Strahlenschutz
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Sicherheitsanalyse und Strahlenschutz.

Modulbezeichnung	WAST: Waste Management (9CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	1 und 2 / 2 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	<p>a. Brennstoffe, Wiederaufarbeitung, Konditionierung (2 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 60h)</p> <p>b. Entsorgungslogistik (2 SWS / 2 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 30h)</p> <p>c. Lagerung von Brennelementen (2 SWS / 2 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 30h)</p>
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Brennstoffe, Wiederaufarbeitung, Konditionierung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktortypen und Brennstoffe - Transport und Lagerung verbrauchter Brennstoffe - Wiederaufarbeitung und Behandlung aller anfallenden rad. Abfälle - Refabrikation neuer Brennelemente - Konditionierung der Abfälle zur Endlagerung, Qualitätskontrolle - Transporte radioaktiver Materialien <p>Entsorgungslogistik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung der wesentlichen Techniken zur Abfallsammlung und zum Abfalltransport - Systemvergleich Straße-Schiene Transport - Abfallumschlag und logistische Optimierung - Kalkulation von Transportleistungen, Abfallgebührensyste-me und Auswirkungen des Transportes auf die Gebührenhöhe <p>Lagerung von Brennelementen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktivitätsinventar - Anforderungen an Transport-, Lager- und Endlagerbehälter - Sicherheitsanalysen <ul style="list-style-type: none"> - bestimmungsgemäßer Betrieb - Störfälle - Unfälle - Gewährleistung der Kritikalitätssicherheit

	<ul style="list-style-type: none">- Wärme- γ-/n-Strahlung; Dosisleistung- Behälterkonzepte, Lagerkonzepte- Materialverhalten- Dichtheit- Langezeitsicherheit/-handhabbarkeit- Exkursion: Entweder zum Zwischenlager Ahaus oder zur Abfallkonditionierung in Gorleben
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Waste Management
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Waste Management.

Modulbezeichnung	Wahlbereich (4 CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	1 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	Aus dem interdisziplinären Lehrangebot der RWTH
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Im Rahmen der Wahlblöcke kann jeweils eine Veranstaltung aus den folgenden beiden Themenfeldern belegt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soft Skills - Interdisziplinäre Lehrveranstaltungen: - Technik und Gesellschaft - Umwelt, Energie, Nachhaltige Entwicklung - Materialien und Produktionstechnik - Computersimulation und Visualisierung <p>Insgesamt müssen 4 CP erworben werden. Eine Auflistung der Veranstaltungen ist unter folgendem Link aufgeführt: http://www.campus.rwth-aachen.de/rwth/all/subfields.asp?group=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&field=Interdisziplin%E4res+Lehrangebot&tguid=0xD00EBB0A7C621145B993D9E35BA620FA#1</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen	Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Veranstaltung rechtzeitig bekannt gegeben. Anerkannt werden bis zu 4 CP.
Note	Die Modulnote entspricht dem nach Maßgabe der ECTS-Punkte gewichteten Mittelwert der Einzelprüfungen.

Modulbezeichnung	VER: Versorgung (9CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	3 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung in der Vertiefungsrichtung Nuclear Fuel Cycle
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	<p>a. Gewinnung und Aufbereitung des Uranerzes bis zum Kernbrennstoff (3 SWS / 4 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 75h)</p> <p>b. Brennelemente und deren Herstellung (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p> <p>c. Urananreicherung und Proliferationssicherheit (2 SWS / 2 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 30h)</p>
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Gewinnung und Aufbereitung des Uranerzes bis zum Kernbrennstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagenvermittlung zur Mineralogie und Lagerstättenkunde. - Allgemeine und spezielle Gewinnungsmethoden Aufbereitungsverfahren des Uranerzes. - weltweiten Uranvorkommen und -lagerstätten - Angewendeten Gewinnungs- und Aufbereitungsverfahren <p>Brennelemente und deren Herstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brennstoffe Uran, Thorium, Plutonium - Anforderungen an die Brennstoffe aus dem Betrieb der Kernkraftwerke - Anforderungen an die Brennstoffe aus der Langzeitsicherheit - Anforderungen an die Hüllrohre - Sicherheitsanalysen für den Einsatz im Kernkraftwerk (Wärmeabfuhr, Kritikalität) - Materialeigenschaften - Herstellungsprozess - Sicherheitsanalysen für die Herstellung von Brennelementen - Überblick über die Anlagen zur Herstellung von Brennelementen - Anforderungen an den Transport von Brennelementen <p>Urananreicherung und Proliferationssicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen - Reaktorphysikalische Aspekte: Anreicherung, Abbrand - Methoden der Anreicherung und sicherheitstechnische

	<p>Anforderungen bei der Anreicherung</p> <ul style="list-style-type: none">- Abfälle aus der Anreicherung- Überblick über die Anlagen zur Urananreicherung- Proliferation und Schutzmaßnahmen gegen die Weiterverbreitung von Uran- Abbau von waffenfähigem Kernmaterial- Internationale Vereinbarungen und deren Umsetzung
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Versorgung
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Versorgung.

Modulbezeichnung	ENT: Entsorgung (14CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	3 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung in der Vertiefungsrichtung Nuclear Fuel Cycle
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	<p>a. (Sicherheit in der) Wiederaufarbeitung (3 SWS / 4 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 75h)</p> <p>b. Langzeitsicherheit der Endlager (3 SWS / 4 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 75h)</p> <p>c. Physikalisch-chemische Grundlagen für die Langzeitsicherheitsanalysen (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p> <p>d. Internationale Endlagerkonzepte, Auswahlverfahren (2 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 60h)</p>
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>(Sicherheit in der) Wiederaufarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kernphysikalische Grundlagen der Wiederaufarbeitung - Aufgaben und Ziele der Wiederaufarbeitung - Entwicklungsgeschichte der Wiederaufarbeitung - Wässrige und pyrochemische Verfahren, Vor- und Nachteile - Head-Endverfahren (mechanische und chemische Vorbehandlung, Feedeinstellung) - Abgasreinigung (Spaltproduktverhalten) - Extraktionsverfahren (Grundlagen, Extraktionsapparate) - Chemie des PUREX Verfahren - Wiederaufarbeitung thoriumhaltiger Brennelemente - Abgasreinigung - Verglasungstechnologie - Sicherheit in der Wiederaufarbeitung (Proliferation, Safeguards) - Erweiterte Wiederaufarbeitung inklusive Abtrennung der Minoren Actiniden (Partitioning) - Refabrikation innovativer Brennstoffe für zukünftige Reaktorkonzepte

	<p>Internationale Endlagerkonzepte, Auswahlverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anforderungen an die Endlagerung radioaktiver Abfälle (international, national) - Endlagerung kurzlebiger schwachradioaktiver Stoffe in Oberflächendeponien - Endlagerung kurzlebiger schwach- und mittelradioaktiver Stoffe in oberflächennahen Endlagern - Endlagerung hochradioaktiver wärmeentwickelnder Stoffe in tiefen geologischen Formationen - Vor- und Nachteile der verschiedenen Wirtsgesteine (Ton, Granit, Salz) - Technische, geotechnische und geologische Barrieren - Endlagerkonzepte im internationalen Vergleich - Stand der Realisierung in den verschiedenen Ländern - Schwerpunkte der Endlagerforschung - Untertagelabore <p>Langzeitsicherheit der Endlager</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirtsgesteine im Vergleich, Bewertung der Barriereigenschaften - Schutzziele - Geologische, geotechnische und technische Barrieren - Sicherheitsnachweise für Endlager und Szenarienanalyse der ungestörten Endlagerentwicklung - Gestörte Entwicklungen und deren Relevanz - Quellterm, Mobilisierung - Radionuklidenausbreitung im Nahfeld bzw. im Fernfeld - Generische Modelle, Berechnungsverfahren, Konsequenzenanalyse - Standortbezogene Langzeitsicherheitsanalysen <p>Physikalisch-chemische Grundlagen für die Langzeitsicherheitsanalysen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Langzeitsicherheit der nuklearen Endlagerung – Rahmenbedingungen, Endlagerkonzepte - Stabilität der Abfallmatrix, Rückhaltung von Radionukliden - Wasserchemie, Rückhaltung von Radionukliden - Adsorption, Rückhaltung von Radionukliden - Mischkristalle, Anwendungen für den Langzeitsicherheitsnachweis
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Entsorgung
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Entsorgung.

Modulbezeichnung	SIM: Simulation (4CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	3 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung in der Vertiefungsrichtung Nuclear Fuel Cycle und in der Vertiefungsrichtung Reactor Safety
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	a. Computational Nuclear Engineering (3 SWS / 4 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 75h)
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundzüge und Bedeutung der Modellbildung und Simulation - Numerik als Grundlage der Simulation und numerische Lösungsmethoden - Differentialgleichungen für Prozessbeschreibung - Iterationsverfahren und numerische Integration - Methoden der Approximation und Interpolation - Algorithmen für Real-Time-Anwendung - Methoden zur Parameter- und Funktionsoptimierung - Kopplung mikroskopischer Elemente für Modellbildung - Grundlagen der deterministischen und probabilistischen Verfahren - Computer als Plattform der numerischen Simulation - Methoden der Geometriedarstellung - Anwendungen und Simulationen - Prozessvisualisierung und Computergraphik
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Simulation
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Simulation.

Modulbezeichnung	WIRTA: Wirtschaftliche Aspekte (3CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	3 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung in der Vertiefungsrichtung Nuclear Fuel Cycle
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	a. Wirtschaftliche Aspekte im Brennstoffkreislauf (2 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 60h)
Voraussetzungen	keine
Inhalte	Wirtschaftliche Aspekte im Brennstoffkreislauf
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Wirtschaftliche Aspekte
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Wirtschaftliche Aspekte.

Modulbezeichnung	RETE: Reaktortechnik (11CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	3 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung in der Vertiefungsrichtung Reactor Safety
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	<p>a. Reaktortechnik II (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p> <p>b. Reaktorphysikalisches Praktikum (2 SWS / 5 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 120h)</p> <p>c. Sicherheitsinstrumentierung und Reaktormesstechnik (2 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 60h)</p>
Voraussetzungen	<p>Die Teilnahme am Reaktorphysikalischen Praktikum ist nur nach vorherigem erfolgreichem Abschluss des Moduls Angewandte Kernphysik möglich.</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung Reaktortechnik II ist die erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung Reaktortechnik I im Modul Angewandte Kernphysik.</p>
Inhalte	<p>Reaktortechnik II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auslegungsmerkmale von Reaktortypen - Anlagenteile und Komponenten (Kern, Druckbehälter, Dampferzeuger, Reaktorschutzgebäude) - Brennelemente und Brennelementauslegung für DWR - Kernbeladung und Leistungsbetrieb - Strömung des Kühlmittels und Wärmeübertragung - Aufbau und Funktion des Sekundärkühlkreislaufs - Sicherheitsbarriere für Aktivitätseinschluss - Inhärente Sicherheitseigenschaften - Auslegung des Sicherheitssystems: Redundanz und Diversität - Grundlagen der Reaktorregelung und Reaktordynamik - Betriebsabläufe und -störungen - Abschirmung des Neutronen- und Strahlenfelds im Reaktor - Betriebskosten und Kostenoptimierung <p>Reaktorphysikalisches Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reaktorversuchen zu einer Reihe elementarer Parameter eines Kernreaktors

	<ul style="list-style-type: none"> - Versuchen zur Kritikalität, Regelstabeichung, Neutronenflussverteilung und dynamischen Rückwirkungseffekten (Temperatur, Void, Spaltprodukte) <p>Sicherheitsinstrumentierung und Reaktormesstechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Grundlagen der Reaktormesstechnik - Physikalische Prozesse und deren Nutzung für messtechnische Zwecke - Einteilung der Messgrößen und Messvariablen - Detektoren für Prozessvariabelerfassung: <ul style="list-style-type: none"> - Neutronendetektoren - Konventionelle Messfühler - Aufbau und Funktion der Anfahr- und Betriebsinstrumentierung - Aufbau des digitalen und analogen Messwerterfassungssystems des Reaktors - Messungen zur Gewährleistung von Kritikalitätssicherheit - Messungen am Kernreaktor (Incore- und Outcore- Verfahren) - Messmethoden zur Reaktivitätsbestimmung - Neutronenflussdichtemessung und nukleare Kanäle - Leistungsmessung, -überwachung und -regelung (Neutronenkanäle und Kalorimetrische Methoden) - Kritische Annäherung und Anfahren des Reaktors - Kalibrierung und Messung der Wirksamkeit der Regel- und Abschaltinrichtungen - Messgrößen für die Abbrandkontrolle, - Beladungsablauf und begleitende Messungen - Ermittlung der Reaktivitätskoeffizienten - Messungen an Brennelementen - Messungen an Primär- und Sekundärkreisläufen - Strahlenschutzinstrumentierung, dosimetrische Messungen - Messungen nach der Reaktorabschaltung <p>Bestimmung der Aktivität des Primärkühlkreislaufs</p>
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Reaktortechnik
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Reaktortechnik.

Modulbezeichnung	RESA: Reactor Safety (11CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	3 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung in der Vertiefungsrichtung Reactor Safety
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	<p>a. Reaktorsicherheit (3 SWS / 4 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 75h)</p> <p>b. Schädigung, Schädigungsmechanismus, Prüfung (2 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 30h / Eigenstudium 60h)</p> <p>c. Thermohydraulik im Reaktorkühlkreislauf (3 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 45h)</p>
Voraussetzungen	keine
Inhalte	<p>Reaktorsicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klassifizierung der Störfälle - Störfallbeherrschungskonzepte - Ereignisabläufe und Störfallszenarien - Grundlagen der Risikountersuchung - Primärkreislauf- und Komponentenverhalten - Versagensmechanismus der Schutzbarrieren und Sicherheitssysteme - Spaltproduktfreisetzung und -transports bei Störfällen - Quelltermmodellierung und -analyse - Ablauf von Kernschmelzunfällen - Notfallschutzmaßnahmen - Ausbreitungsmodelle für Störfallanalyse - Unfallfolgen und Risikobeiträge - Unfälle in Kernkraftwerken: Störfallanalyse (TMI, Chernobyl) <p>Schädigung, Schädigungsmechanismus, Prüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wechselwirkung ionisierender Strahlen und Materie - Bildung von Gitterfehlstellen (Defekts) - Theoretische Beschreibung der Wechselwirkungsvorgänge - Verteilung und Ausbreitung der Gitterfehlstellen - Strahleneffekt in kristallinen Metallen, Feststoffen und in Legierungen - Veränderung der Materialbeschaffenheit: - Strukturveränderung und Versprödung

	<ul style="list-style-type: none"> - Materialermüdung, Stabilitätsveränderung und Bruchfestigkeit - Thermodynamische Auswirkungen - Energiedeposition - Zerstörungsfreie Prüfungen - Zerstörende Prüfungen - Test von Transport- und Lagerbehältern - Exkursion: Labor zur zerstörungsfreien Prüfung, Fallteststand für Abfallbehälter (Berlin) <p>Thermohydraulik im Reaktorkühlkreislauf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Massen-, Energie-, Impulserhaltungssätze - Laminare und turbulente Strömungen - Geschwindigkeitsprofile und Druckverlust - Navier-Stokes'sche Gleichung - Adiabate und isotherme, reibungsbehaftete Rohrströmungen. - kompressible Strömungen - Ein- und Zweiphasenströmung - Konvektionsströmungen - Zwei-Fluid-Modelle, - Wärmeübertragung in Kernreaktoren, - Temperaturfelder in Brennelementen - Wärmeübertragung beim siedendem Kühlmittel - Dampfgehalt - kritische Massenstromdichte und Durchflussinstabilität - Wärmeübertragung und -transport - Kritische Heizflächenbelastung und Burnout - Überschreiten der Heizflächenbelastung - Instationäre Wärmeübertragung
<p>Studien-/ Prüfungsleistungen</p>	<p>2 Prüfungen für das gesamte Modul Reactor Safety:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klausur Reaktorsicherheit II - Klausur zu Schädigung, Schädigungsmechanismen, Prüfung + Thermohydraulik im Reaktorkühlkreislauf
<p>Note</p>	<p>Die Modulnote entspricht dem nach Maßgabe der ECTS-Punkte gewichteten Mittelwert der Einzelprüfungen.</p>

Modulbezeichnung	RETH: Reaktortheorie (4CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	3 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung in der Vertiefungsrichtung Reactor Safety
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	a. Spezielle Fragen der Reaktorphysik (3 SWS / 4 CP / Präsenzstudium 45h / Eigenstudium 75h)
Voraussetzungen	keine
Inhalte	Reaktortheorie <ul style="list-style-type: none"> - Transporttheorie und Neutronenfeld - Energie-, Raum- und Zeitdiskretisierung - Analytische Lösungsmethoden - Multigruppeverfahren - Theorie der Neutronenthalisierung - Resonanzwirkungsquerschnitt und -integral - Datenbanken für reaktorphysikalische Anwendungen - Kopplung von Abbrand- und Neutronentransportgleichungen - Mechanismus der Reaktordynamik - Modellbildung und Simulation in der Reaktorphysik - Monte-Carlo-Verfahren in der Kerntechnik - Neutronenberechnungen und Kritikalitätssicherheit - Reaktorphysikalische Aspekte der Transmutation - Anwendung von Simulationsprogrammen
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Prüfung für das gesamte Modul Reaktortheorie
Note	Die Modulnote entspricht der Prüfungsnote für das Modul Reaktortheorie.

Modulbezeichnung	Masterarbeit (30CP)
Semester / Dauer / Häufigkeit	4 / 1 / jährlich
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul
Sprache	Deutsch
Veranstaltung	a. Masterarbeit (0 SWS / 27 CP / Präsenzstudium 0h / Eigenstudium 885h) b. Masterkolloquium (1 SWS / 3 CP / Präsenzstudium 15h / Eigenstudium 75h)
Voraussetzungen	Mindestens 80 von 120 CP
Inhalte	- Masterarbeit zu einer aktuellen Problemstellung aus dem Fächerbündel des Studiengangs
Studien-/ Prüfungsleistungen	- Masterarbeit - Präsentation der Inhalte der Arbeit
Note	Die Modulnote entspricht dem nach Maßgabe der ECTS-Punkte gewichteten Mittelwert der Einzelprüfungen.

Modulkatalog

K = Klausur + Dauer, M = mündliche Prüfung + Dauer

Modul				
Pflichtbereich (1. und 2. Semester)				
	SWS	CP	%CP	Prüfung
Brennstoffkreislauf	4	6	5	K 90
Ausgewählte Themen des Nuklearen Brennstoffkreislaufs	1	4	3,3	Präsentation
Angewandte Kernphysik	9	10	8,3	K 120 + K120
Recht	8	9	7,5	K 120 + K120
Kernchemie	5	4	3,3	K 90
Energiewirtschaft und Personalmanagement	7	10	8,3	K 120
Sicherheitsanalyse und Strahlenschutz	6	6	5	K 120
Waste Management	6	7	5,8	K 120
Wahlbereich	4	4	3,3	Je nach Veranstaltung K oder M
Summe	50	60	50	
Vertiefungsbereich 1: Nuclear Fuel Cycle				
Versorgung	8	9	7,5	K 120
Entsorgung	11	14	11,7	K 150
Simulation	3	4	3,3	K 90
Wirtschaftliche Aspekte	2	3	2,5	K 90
Summe	24	30	25	
Vertiefungsbereich 2: Reactor Safety				
Reaktortechnik	7	11	9,2	K 150 + K120
Reactor Safety	8	11	9,2	K 150 + K120
Reaktortheorie	3	4	3,3	K 90
Simulation	3	4	3,3	K 90
Summe	21	30	25	
Sonstige Leistungen				
Masterarbeit	1	30	25	Ausarbeitung + Kolloquium
Gesamtsumme:	72 - 74 ¹	120 ²		

¹ Je nachdem welche Vertiefungsrichtung im dritten Semester gewählt wird, ergeben sich unterschiedliche Gesamtsummen für die Semesterwochenstunden. In Verbindung mit der Vertiefungsrichtung Nuclear Fuel Cycle müssen insgesamt 74 SWS absolviert werden und in Kombination mit der Vertiefungsrichtung Reactor Safety 72 SWS.

² In die Gesamtsumme geht jeweils immer nur eine Vertiefungsrichtung ein.

Anlage 2 - Studienverlaufsplan

2a. Studienverlaufsplan Nuclear Safety Engineering, Vertiefungsrichtung Nuclear Fuel Cycle

W/P SE	Modul	Veranstaltung	1		2		3		4		Gesamt: Summe von SWS	Gesamt: Summe von CP		
			SWS	CP	SWS	CP	SWS	CP	SWS	CP				
P	Modul Brennstoffkreislauf	Nuklearer Brennstoffkreislauf I	2	3							2	3		
		Nuklearer Brennstoffkreislauf II (Ver- und Entsorgung)			2	3					2	3		
	Modul Ausgewählte Themen d. nuklearen Brennstoffkreislaufs	Ausgewählte Themen des nuklearen Brennstoffkreislaufs			1	4					1	4		
	Modul Angewandte Kernphysik	Grundlagen der Kern- und Strahlenphysik	3	3							3	3		
		Reaktorphysik			3	3					3	3		
		Reaktortechnik I	3	4							3	4		
	Modul Recht	Genehmigungs- und Umweltrecht II	3	3							3	3		
		Verwaltungsverfahren			2	3					2	3		
		Genehmigung kerntechnischer Anlagen			3	3					3	3		
	Modul Kernchemie	Grundlagen der Kernchemie	3	2							3	2		
		Kerntechnisches Messpraktikum			3	2					3	2		
	Modul Energiewirtschaft und Projektmanagement	Energiewirtschaft			3	3					3	3		
		Rohstoffe und Energieversorgung	2	3							2	3		
Projektmanagement/Personalführung		2	4							2	4			
Modul Sicherheitsanalyse	Sicherheitsanalyse (probabilistische und deterministische)			3	3					3	3			
	Strahlenschutz			3	3					3	3			
Modul Waste Management	Brennstoffe, Wiederaufarbeitung, Konditionierung			2	3					2	3			
	Lagerung von Brennelementen			2	2					2	2			
	Entsorgungslogistik	2	2							2	2			
Modul Wahlbereich	Aus dem Interdisziplinären Lehrangebot der RWTH (fachliche Veranstaltungen und Soft Skills)	4	4							4	4			
Modul Masterarbeit	Masterarbeit							1	30	1	30			
SINFC	Modul Versorgung	Gewinnung und Aufbereitung des Uranerzes bis zum Kernbrennstoff						3	4		3	4		
		Brennelemente und deren Herstellung						3	3		3	3		
		Urananreicherung und Proliferationssicherheit						2	2		2	2		
	Modul Entsorgung	(Sicherheit in der) Wiederaufarbeitung						3	4		3	4		
		Langzeitsicherheit der Endlager						3	4		3	4		
		Physikalisch-chemische Grundlagen für die Langzeitsicherheitsanalysen						3	3		3	3		
		internationale Endlagerkonzepte, Auswahlverfahren						2	3		2	3		
	Modul Simulation	Computational Nuclear Engineering						3	4		3	4		
	Modul Wirtschaftliche Aspekte	Wirtschaftliche Aspekte im Brennstoffkreislauf						2	3		2	3		
	Gesamtergebnis				24	28	27	32	24	30	1	30	76	120

Anlage 2

2.b) Studienverlaufsplan Nuclear Safety Engineering, Vertiefungsrichtung Reactor Safety

W/VP SE	Modul	Veranstaltung	1		2		3		4		Gesamt: Summe von SWS	Gesamt: Summe von CP	
			SWS	CP	SWS	CP	SWS	CP	SWS	CP			
P	Modul Brennstoffkreislauf	Nuklearer Brennstoffkreislauf I Nuklearer Brennstoffkreislauf II (Ver- und Entsorgung)	2	3	2	3					2	3	
	Modul Ausgewählte Themen d. nuklearen Brennstoffkreislaufs	Ausgewählte Themen des nuklearen Brennstoffkreislaufs			1	4					1	4	
	Modul Angewandte Kernphysik	Grundlagen der Kern- und Strahlenphysik Reaktorphysik Reaktortechnik I	3	3	3	3					3	3	
	Modul Recht	Genehmigungs- und Umweltrecht II Verwaltungsverfahren Genehmigung kerntechnischer Anlagen	3	3	2	3					2	3	
	Modul Kernchemie	Grundlagen der Kernchemie Kerntechnisches Messpraktikum	3	2	3	2					3	2	
	Modul Energiewirtschaft und Projektmanagement	Energiewirtschaft Rohstoffe und Energieversorgung Projektmanagement/Personalführung	2	3	3	3					3	3	
	Modul Sicherheitsanalyse und Strahlenschutz	Sicherheitsanalyse (probabilistische und deterministische) Strahlenschutz			3	3					3	3	
	Modul Waste Management	Brennstoffe, Wiederaufarbeitung, Konditionierung Lagerung von Brennelementen Entsorgungslogistik			2	3					2	3	
	Modul Wahlbereich	Aus dem Interdisziplinären Lehrangebot der RWTH (fachliche Veranstaltungen und Soft Skills)	4	4							4	4	
	Modul Masterarbeit	Masterarbeit							1	30	1	30	
	StRS	Modul Reaktortechnik	Reaktortechnik II Reaktorphysikalisches Praktikum Sicherheitsinstrumentierung und Reaktormesstechnik					3	4			3	4
		Modul Reaktorsicherheit	Reaktorsicherheit Schädigung, Schädigungsmechanismus, Prüfung Thermohydraulik im Reaktor Kühlkreislauf					2	5			2	5
Modul Reaktortheorie		Spezielle Fragen der Reaktorphysik					3	4			3	4	
Modul Simulation		Computational Nuclear Engineering					3	4			3	4	
Gesamtergebnis					24	28	27	32	21	30	1	30	73

Anlage 3

Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit

Kerntechnisches Messpraktikum

Im zweiten Semester müssen alle Studierende des Masterstudiengangs Nuclear Safety Engineering ein Kerntechnisches Messpraktikum absolvieren. Das Praktikum ist Bestandteil des Moduls Kernchemie.

Ziel:

Das Praktikum ist darauf ausgerichtet, den Studierenden unterschiedliche Messverfahren (z.B. Alpha- und Gamma-Spektroskopie) für radioaktive Stoffe zu vermitteln. Dazu zählt, dass sie mit den Grundlagen des praktischen Strahlenschutzes (Detektoren, Dosisleistung) vertraut sind, für vorgegebene Anwendungsfälle die geeigneten Messverfahren identifizieren sowie die Messverfahren anwenden und die Ergebnisse interpretieren können.

Im Hinblick auf die nicht-fachbezogenen Lernziele können die Studierenden während des Praktikums bereits erworbenes theoretisches Wissen praktisch anwenden und gleichzeitig durch die Arbeit in Kleingruppen ihre sozialen Kompetenzen (z.B. Teamfähigkeit) weiterentwickeln.

Am letzten Tag erfolgen im Abschlusskolloquium eine Rekapitulation des Praktikums und eine mündliche Prüfung zu den Inhalten. Die Note fließt mit in die Gesamtnote des Moduls Kernchemie ein.

Dauer:

Das Praktikum hat eine Dauer von 6 Tagen und wird mit 5 CP bewertet.

Durchführung:

Das Praktikum findet in den Laboren des Forschungszentrums Jülich statt.

Reaktorphysikalisches Messpraktikum

Alle Studierenden der Vertiefungsrichtung Reactor Safety müssen im dritten Semester im Rahmen des Moduls Reaktortechnik ein Reaktorphysikalisches Praktikum absolvieren. Das Praktikum ist Bestandteil des Moduls Reaktortechnik.

Ziel:

Mit Hilfe von Reaktorversuchen werden die Studierenden während des Praktikums Messungen zu einer Reihe elementarer Parameter eines Kernreaktors ermitteln. Hierbei spielen vor allem sicherheitsrelevante Größen eine entscheidende Rolle. Neben Versuchen zur Kritikalität geht es des Weiteren um Regelstabeichung, Neutronenflussverteilung und dynamische Rückwirkungseffekte (Temperatur, Void, Spaltprodukte).

Im Hinblick auf die nicht fachbezogenen Lernziele können die Studierenden während des Praktikums bereits erworbenes theoretisches Wissen praktisch anwenden und gleichzeitig durch die Arbeit in Kleingruppen ihre sozialen Kompetenzen (z.B. Teamfähigkeit) weiterentwickeln.

Dauer:

Das Praktikum umfasst 5 Tage und wird mit 5 CP bewertet.

Durchführung:

Das Reaktorphysikalische Praktikum wird in Kooperation mit der TU Dresden angeboten und findet am Forschungszentrum Dresden-Rossendorf in den dortigen Laboren und Versuchsanlagen statt.

Anhang zur Rahmenordnung für einen Masterstudiengang

Glossar

Abmeldung

Es besteht die Möglichkeit, sich von Prüfungen wieder abzumelden. Die einzelnen Möglichkeiten sind in der jeweiligen Prüfungsordnung geregelt.

Akademische Grade

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

Im Fall eines Master-Studiums wird der Grad eines „Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Mastergrad „Master of Arts RWTH Aachen University (M. A. RWTH)“ verliehen.

Akkreditierung

Die Akkreditierung stellt ein besonderes Instrument zur Qualitätssicherung bzw. -kontrolle dar. Ihr Ziel ist, zur Sicherung von Qualität in Lehre und Studium durch die Festlegung von Mindeststandards beizutragen. Die Akkreditierung obliegt einer externen Instanz (Rat, Agentur, Kommission), die nach einem vorgegebenen Maßstab prüft und entscheidet, ob der Studiengang die betreffenden Anforderungen erfüllt.

Anmeldung zu Prüfungen

Hierzu gelten die jeweils auf den Webseiten des ZPA aktualisierten Verfahren.

Berufspraktische Tätigkeit

Einzelne Studiengänge sehen vor, dass die Studierenden berufspraktische Tätigkeiten (Praktikum) nachweisen müssen. Die Einzelheiten sind der entsprechenden Prüfungsordnung zu entnehmen. Es wird empfohlen sich rechtzeitig zu informieren, da teilweise Praktika vor Aufnahme des Studiums nachzuweisen sind.

Beurlaubung

Bei Vorliegen eines wichtigen Grundes kann gemäß der Einschreibeordnung eine Beurlaubung gewährt werden. Der Antrag auf Beurlaubung ist während der Rückmeldefrist zu stellen. Auskünfte hierzu erteilt das Studierendensekretariat der RWTH.

Blockveranstaltung

Unter einer Blockveranstaltung ist eine Veranstaltung zu verstehen, die sich nicht über ein ganzes Semester erstreckt, sondern konzentriert auf wenige Tage – z. B. eine Woche - stattfindet.

CAMPUS Informationssystem

Das webbasierte Informationssystem der RWTH. Es umfasst neben weiteren Online-Services das Vorlesungsverzeichnis, die An- und Abmeldung von Veranstaltungen und Prüfungen, die Prüfungsordnungsbeschreibungen und das persönliche Studierendenportal mit individuellen Stundenplänen.

Credit Points

Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points – CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen. Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP. Der Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

Curriculum

Das Wort Curriculum wird gelegentlich mit „Lehrplan“ oder „Lehrzeitvorgabe“ gleichgesetzt. Ein Lehrplan ist in der Regel auf die Aufzählung der Unterrichtsinhalte beschränkt. Das Curriculum orientiert sich mehr an Lehrzeiten und am Ablauf des Studiengangs.

Diploma Supplement

Das Diploma Supplement (DS) ist ein Zusatzdokument, um erworbene Hochschulabschlüsse und die entsprechende Qualifikation zu beschreiben. Das DS erläutert das deutsche Hochschulsystem mit seinen Abschlussgraden sowie die verleihende Hochschule, v. a. aber die konkreten Studieninhalte des absolvierten Studiengangs. Das DS wird in englischer und deutscher Sprache ausgestellt und dem Zeugnis beigelegt. Das DS dient auch der Information der Arbeitgeber.

Leistungsnachweis

Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über eine individuelle Studienleistung und damit eine Form der Prüfungsleistung. Ein Leistungsnachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden. Leistungsnachweise können z. B. in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Studienarbeiten usw. erworben werden.

Modul

Module bezeichnen einen Verbund von Lehrveranstaltungen, die sich einem bestimmten thematischen oder inhaltlichen Schwerpunkt widmen. Ein Modul ist damit eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit, die sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzt.

Modulhandbuch

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

- Fachsemester
- Dauer
- SWS
- Häufigkeit
- Turnus
- Sprache
- Inhalt
- Lernziele
- Voraussetzungen
- Benotung
- Prüfungsleistung

beschrieben. Das Modulhandbuch ist insbesondere für die Studierenden zu erstellen und muss veröffentlicht werden.

Modulare Anmeldung

Unter einer modularen Anmeldung wird die Anmeldung zu einer Veranstaltung (Lehrveranstaltung, Seminar, Prüfung usw.) für eine (Teil-)Leistung eines einzelnen Moduls verstanden. Modulare Anmeldungen werden über modulare Anmeldeverfahren des CAMPUS-Informationssystems (Modul-IT) durchgeführt.

Mündliche Ergänzungsprüfung

Wenn man auch bei der zweiten Wiederholung einer Klausur durchfällt und die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgestellt wird, besteht die Möglichkeit der mündlichen Ergänzungsprüfung. Aufgrund dieser mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

Multiple Choice

Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen.

Orientierungsphase

Als Orientierungsphase werden die ersten fünf Wochen nach Beginn der Vorlesungen bezeichnet.

Orientierungsabmeldung

Innerhalb der ersten fünf Wochen ist die Abmeldung von einer Lehrveranstaltung möglich.

Prüfungsausschuss

Für die Organisation der Prüfungen bilden die Fakultäten entsprechende Prüfungsausschüsse. Die Einzelheiten sind in den Prüfungsordnungen geregelt.

Prüfungsleistungen

Unter Prüfungsleistungen versteht man sämtliche Leistungen, die im Rahmen des Studiums erbracht werden müssen. Dazu zählen der Besuch von Lehrveranstaltungen sowie Prüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Hausarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Praktika, Entwürfe und die Abschlussarbeit.

Pflichtbereich

Der Pflichtbereich umfasst Lehrveranstaltungen, die fest vorgeschrieben sind und von allen Studierenden besucht werden müssen.

Prüfungseinsicht

Nach Bekanntgabe der Noten können die Studierenden Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftliche Prüfungsarbeit nehmen.

Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann. An der RWTH Aachen beträgt die Regelstudienzeit in einem Masterstudien-gang derzeit drei bzw. vier Semester.

Semesterwochenstunde (SWS)

Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit des Semesters. Die SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen.

Semesterfixiert/Semestervariabel

Eine Prüfungsleistung ist semesterfixiert, wenn sie zwingend in genau einem festgelegten Fachsemester des Studiums erbracht werden muss. Andernfalls ist eine Prüfungsleistung semestervariabel.

Studienberatung

Die Zentrale Studienberatung informiert allgemein über Studienmöglichkeiten an der RWTH Aachen und gibt Hilfestellungen bei Prüfungsvorbereitungen sowie Bewerbungsverfahren. Die Fachstudienberatung gibt detaillierte Auskünfte zu fachbezogenen Fragen.

Studienbeginn

In der Regel beginnt das Studium in einem Wintersemester. Es kann teilweise auch in einem Sommersemester aufgenommen werden.

Teilnahmenachweis

Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung. Ein Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden.

Transcript of Records

Das Transcript of Records (ToR) ist eine Abschrift der Studierendendaten, das eine detaillierte Übersicht über bestandene Module samt Lehrveranstaltung, Note und CP

Wahlveranstaltung

Es kann ein Wahlbereich vorgesehen werden, der von den Studierenden nachgewiesen werden muss, aber frei gewählt werden kann.

Wahlpflichtveranstaltung

Wahlpflichtveranstaltungen sind aus einer vorgegebenen Aufstellung in einem bestimmten Umfang nachzuweisen.

Zusatzmodul

Zusatzmodule sind Module, die nicht im Studienplan vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.