



Curriculum für das Masterstudium

Biomedical Engineering

Curriculum 2007 in der Version 2008

Die Änderungen zu diesem Curriculum wurden von der Curricula-Kommission der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 19. Mai 2008 genehmigt.

Der Senat der Technischen Universität Graz erlässt auf Grund des Bundesgesetzes über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (UG 2002), BGBl. I Nr. 120/2002 idgF das vorliegende Curriculum für das Masterstudium Biomedical Engineering.

§ 1 Allgemeines

Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Biomedical Engineering umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Credits. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“, abgekürzt: „Dipl.-Ing.“ oder „DI“, verliehen. Dieser akademische Grad entspricht international dem „Master of Science“, abgekürzt: „MSc“.

Der Inhalt dieses Studiums baut auf dem Inhalt eines wissenschaftlichen Bachelorstudiums mit geeigneter fachlicher Ausrichtung gem. § 64 Abs. 5 UG 2002 auf, zum Beispiel auf dem Bachelorstudium Biomedical Engineering der TU Graz. Dieses Bachelorstudium muss einen Umfang von zumindest 180 ECTS-Credits aufweisen. Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Credits zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

Je nach Vorbildung der Studienbewerberin bzw. des Studienbewerbers können im Rahmen dieses Masterstudiums bis zu 13,5 ECTS-Credits aus den Lehrveranstaltungen des Biomedical Engineering Bachelorstudiums festgelegt werden. Die festgelegten Lehrveranstaltungen reduzieren den im Curriculum festgelegten Aufwand für Wahlfächer in entsprechendem Umfang. Zusätzlich kann eine Einschränkung der Wahlmöglichkeiten für die Vertiefungsrichtung festgelegt werden.

Den Abschluss des Studiums bilden eine Masterarbeit und eine kommissionelle Masterprüfung gemäß § 7a.

§ 2 Qualifikationsprofil

Das Masterstudium Biomedical Engineering soll die Absolventinnen und Absolventen befähigen, an der Schnittstelle zwischen Technik, Medizin und Biologie tätig zu werden, die Sprache und Inhalte dieser Fachbereiche zu verstehen und in die Zusammenarbeit und Problemlösungen interdisziplinäre technische Kompetenz einzubringen.

Das Masterstudium ist als Teil der Gesamtausbildung zur Diplomingenieurin bzw. zum Diplomingenieur Biomedical Engineering konzipiert, die in Verbindung mit dem vorhergehenden Bachelorstudium zu einer zukunftsorientierten interdisziplinären Ausbildung führt. Auf eine fundierte interdisziplinäre Grundlagenausbildung folgen Vertiefungen im Bereich von vier Wahl- Vertiefungsrichtungen. Es sind dies Health Care Engineering, Bioimaging and Bioinstrumentation, Bioinformatics and Medical Informatics und Molecular Bioengineering.

Die aktuellen gesellschaftspolitischen und wissenschaftlichen Herausforderungen unterstreichen die Bedeutung und Zukunftschancen des Studiums Biomedical Engineering. Die demoskopische Entwicklung, zusammen mit der verlängerten Lebenserwartung, führt zu einer dramatischen Überalterung und damit zu einer enormen Kostensteigerung im Gesundheitswesen, gleichzeitig jedoch auch zu einer zunehmenden Nachfrage nach neuen Lösungen für eine effiziente, sichere und kostengünstige Gesundheitsversorgung und nach neuen innovativen Medizinprodukten, einschließlich Lebenshilfen für die älter werdende Bevölkerung. In Verbindung mit neuen Möglichkeiten der Telekommunikation, Computertechnik und Nanotechnologie, der Molekularbiologie, Gentechnologie, Biosensorik, Bioinformatik und Tissue Engineering bis hin zu den strukturellen, ökonomischen und methodischen Herausforderungen im Gesundheitswesen ergeben sich äußerst zukunftssträchtige Forschungs-, Entwicklungs- und Marktpotenziale.

Diese dynamische Entwicklung führt zu einer gesteigerten Nachfrage der Wirtschaft, Forschung und Entwicklung nach Absolventinnen und Absolventen des Studiums Biomedical Engineering. Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Wirtschaft, Forschung und im öffentlichen Bereich eingesetzt werden, um verbesserte diagnostische und therapeutische Lösungsansätze zu erarbeiten, sie technisch umzusetzen und effizient und ökonomisch verfügbar zu machen.

Durch die fundierte und breite Grundlagenausbildung mit anschließender Vertiefung in einem der vier angebotenen Schwerpunktsbereiche wird für die Absolventinnen und Absolventen des Studiums Biomedical Engineering die Voraussetzung geschaffen, interdisziplinäre Fragestellungen zu analysieren und wirtschaftliche, soziale und ökonomische Zusammenhänge zu erkennen und zu lösen.

Qualifikationsprofil der einzelnen Vertiefungsrichtungen:

- *Health Care Engineering:*
Vertiefung im Bereich medizinisch-technischer Fragestellungen bei der patientennahen medizinischen Versorgung in und außerhalb von Gesundheitseinrichtungen mit Befähigung zur Lösung methodischer, gerätetechnischer, betriebstechnischer und organisatorischer Fragen im Gesundheitswesen, z.B. technischer Krankenhausmanager, Sicherheitstechniker, Informationstechniker, Geräteentwickler und Gerätehersteller, Risikomanager, Qualitätsmanager.
- *Bioimaging & Bioinstrumentation:*
Vertiefung im Bereich medizintechnischer Systeme für die morphologische und funktionelle Diagnostik und Intervention mit Befähigung zur Forschung und Entwicklung für die Industrie und im Gesundheitswesen.
- *Bioinformatics & Medical Informatics:*
Vertiefte informatik-orientierte Ausbildung an der Schnittstelle Informationswissenschaften, Medizin und Biologie mit Befähigung zur Entwicklung von Methoden und Werkzeugen für die Forschung, Entwicklung und Produktion im Bereich Biotech- und Pharmaindustrie, im Gesundheitssektor und bei Zulassungsbehörden.
- *Molecular Bioengineering:*
Auf medizinische Fragestellungen bezogene Vertiefung in molekularen Prozessen zur Planung molekularer und zellulärer Methoden in der medizinischen Diagnose und Therapie.

§ 3 ECTS-Credits

Im Sinne des europäischen Systems zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (European Credit Transfer and Accumulation System) sind den einzelnen Leistungen ECTS-Credits zugeordnet, welche den relativen Anteil des Arbeitspensums beschreiben. Das Arbeitspensum eines Studienjahres beträgt 60 ECTS-Credits.

§ 4 Aufbau des Studiums

Das Masterstudium Biomedical Engineering besteht aus

1. allgemeinen Pflichtfächern (42 ECTS-Credits),
2. Vertiefungsrichtung-spezifischen Pflichtfächern (20,5 ECTS-Credits),
3. gebundenen Wahlfächern aus dem Katalog der gewählten Vertiefungsrichtung (14 ECTS-Credits),
4. Wahlfächern aus einem der angebotenen Vertiefungsrichtungskataloge, also ggf. auch aus dem gewählten Haupt-Vertiefungskatalog (5,5 ECTS-Credits),
5. freien Wahlveranstaltungen (8 ECTS-Credits),
6. Masterarbeit (30 ECTS-Credits). Die Masterarbeit muss dem Pflichtfach oder einem der gewählten Vertiefungsrichtungskatalogen zuzuordnen sein.

Die folgende Tabelle enthält die Aufteilung der Summen der ECTS-Credits auf Pflichtfächer, Vertiefungsrichtungs-Kataloge und freie Wahlfächer.

Dauer des Masterstudiums Biomedical Engineering		4 Semester
Gesamtaufwand ohne Masterarbeit		90 ECTS-Credits
• allgemeine Pflichtfächer	42 ECTS-Credits	
• Vertiefungsrichtung-spezifische Pflichtfächer	20,5 ECTS-Credits	
• gebundene Wahlfächer aus dem Katalog der gewählten Vertiefungsrichtung	14 ECTS-Credits	
• Wahlfächer aus einem der Vertiefungsrichtungs-Kataloge	5,5 ECTS-Credits	
• freie Wahllehrveranstaltungen	8 ECTS-Credits	
Masterarbeit		30 ECTS-Credits
Summe Masterstudium Biomedical Engineering		120 ECTS-Credits

§ 5 Studieninhalt und Semesterplan

Masterstudium Biomedical Engineering							
Lehrveranstaltung	SSt	LV-Typ	ECTS	Semester mit ECTS			
				I	II	III	IV
Medizinisch-biologische Grundlagen							
Pathologie	2	VO	3	3			
GL Humangenetik	2	VO	3	3			
GL der Hygiene und Mikrobiologie	2	VO	3	3			
Zwischensumme	6		9	9	0	0	0
Mathematik und naturwissenschaftliche Grundlagen							
Biomaterialien	2	VO	3	3			
Biostatistik und Versuchsplanung	2	VU	3	3			
Instrumentelle Analytik	2	VO	3	3			
Zwischensumme	6		9	9	0	0	0
Biomedizinische Grundlagen							
Mechanik biologischer Gewebe	2	VO	3	3			
Medizinprodukrecht	2	VO	3		3		
Biosignalverarbeitung	2	VO	3		3		
Computational Medicine	2	VO	3	3			
Zwischensumme	8		12	6	6	0	0
Allgemeine Kompetenzen							
GL Betriebswirtschaftslehre	2	VO	4		4		
GL Betriebswirtschaftslehre	1	UE	2		2		
Projektmanagement	1	VO	1,5		1,5		
Projektmanagement	1	UE	1,5		1,5		
Technologiebewertung und Risikokommunikation	2	VO	3			3	
Zwischensumme	7		12	0	9	3	0
Summe Pflichtfächer	27		42	24	15	3	0
Summe Vertiefungsrichtung-spezifische Pflichtfächer, gebundene Wahlfächer aus dem Katalog der gewählten Vertiefungsrichtung, Wahlfächer aus einem der Vertiefungsrichtungs-Kataloge	31		40	6	14	20	0
Summe Freie Wahlveranstaltungen	8		8	0	1	7	0
Masterarbeit			30	0	0	0	30
Summe Gesamt	66		120	30	30	30	30

§ 5a Vertiefungsrichtungs-Kataloge

Masterstudium Biomedical Engineering								
	Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semester mit ECTS			
					I	II	III	IV
Health Care Engineering								
Vertiefungsrichtungs-spezifische Pflichtfächer	Biologische Wirkungen der Elektrizität	2	VO	2,5			2,5	
	e-Health	2	VO	2,5	2,5			
	Health Care Economy	2	VO	2,5		2,5		
	Krankenhaus- und Projektmanagement	2	VO	2,5	2,5			
	Medizinische Gerätetechnik	2	VO	3	3			
	Medizinische Gerätetechnik	2	LU	2		2		
	Ressource Management and Logistic	2	VO	2,5			2,5	
	Technische Therapieverfahren	2	VO	3		3		
gebundene Wahlfächer	AK Health Care Engineering	2	VO	2,5			2,5	
	Buchhaltung und Bilanzierung	1	VO	1,5			1,5	
	Buchhaltung und Bilanzierung	1	UE	1			1	
	Elektromagnetische Verträglichkeit elektronischer Systeme	2	VO	2,5			2,5	
	Health Care Economy	1	UE	1		1		
	Health Care Electronics	2	VO	2,5	2,5			
	Health Care Engineering, Projekt	2	PR	3		3		
	Health Care Information Management	2	VO	2,5		2,5		
	Health Care Modelling	2	VU	3			3	
	Klinisches Propädeutikum	1	VO	1,5		1,5		
	Medical Laser Technology	2	VO	3			3	
	Rehabilitationstechnik	2	VO	2,5			2,5	
	Summe		36		47	10,5	15,5	21
Bioimaging and Bioinstrumentation								
Vertiefungsrichtungs-spezifische Pflichtfächer	Bioimaging	4	VO	5		5		
	Biolog. Regelung, Modelle und Simulation	2	VO	2,5		2,5		
	Biomedizinische Bildverarbeitung	2	VO	3			3	
	Entwicklung und Design biomed. Geräte	2	VO	2,5			2,5	
	Imaging Labor	2	LU	2			2	
	Molekulare Diagnostik	2	VO	3		3		
	Optische Methoden in der Messtechnik	2	VO	2,5	2,5			
gebundene Wahlfächer	Bioimaging and Bioinstrumentation, Projekt	2	PR	3		3		
	Biolog. Regelung, Modelle und Simulation	2	UE	2,5		2,5		
	Biosignalverarbeitung	2	UE	2,5			2,5	
	Computergrafik 2	1,5	VU	2		2		
	Computer Vision 2	1,5	VU	2,5		2,5		
	Computational Biomechanics	3	VO	4,5		4,5		
	Electron microscopy imaging	1	VO	1,5			1,5	
	Elektrodynamik, TE	2	VO	3		3		
	Elektromagnetische Verträglichkeit elektronischer Systeme	2	VO	2,5			2,5	
	Inverse Probleme in der med. Bildgebung	2	VU	2,5			2,5	
	Neurophysiologie	1	VO	1,5		1,5		
	Neurophysiologie	1	LU	1		1		
	Numerische Mathematik	2	VO	3	3			
	Numerische Mathematik	1	UE	1,5	1,5			
	Telemedizin	2	SE	3			3	
Summe		42		57	7	30,5	19,5	0

Bioinformatics and Medical Informatics								
Vertiefungsrichtungs-spezifische Pflichtfächer	Bildverarbeitung und Mustererkennung	2	VO	2,5			2,5	
	Bioinformatik	2	LU	2	2			
	Biomedizinische Bildverarbeitung	2	VO	3			3	
	Computational Biology	2	VO	3		3		
	Computational Biology	2	LU	2		2		
	Computational Medicine	2	LU	2	2			
	Laborinformations- und -manag. Systeme	2	VO	3			3	
	Molekulare Diagnostik	2	VO	3		3		
gebundene Wahlfächer	AK Bioinformatik	2	VO	3			3	
	Bioinformatics and Medical Informatics, Projekt	2	PR	3			3	
	Biologische Regelung, Modelle und Simulation	2	VO	2,5		2,5		
	Biologische Regelung, Modelle und Simulation	2	UE	2,5		2,5		
	Computergrafik 2	1,5	VU	2		2		
	Computer Vision 2	1,5	VU	2,5		2,5		
	Computational Biomechanics	3	VO	4,5		4,5		
	e-Health	2	VO	2,5	2,5			
	Laborinformations und manag. Systeme	2	LU	2,5			2,5	
	Medizinische Bildanalyse	2	VO	3		3		
	Medizinische Biotechnologie	2	VO	3	3			
	Molekulare Diagnostik	2	LU	2		2		
	Molekulare Physiologie	2	VO	3		3		
	Telemedizin	2	SE	3			3	
	Virtual Reality	4	VU	7		7		
Summe		48		66,5	9,5	37	20	0
Molecular Bioengineering								
Vertiefungsrichtungs-spezifische Pflichtfächer	Bioinformatik	2	LU	2	2			
	Computational Biology	2	VO	3		3		
	Gentechnik	2	VO	3		3		
	Medizinische Biotechnologie	2	VO	3	3			
	Molekulare Diagnostik	2	VO	3		3		
	Molekulare Diagnostik	2	LU	2		2		
	Molekulare Physiologie	2	VO	3		3		
	Neurophysiologie	1	VO	1,5		1,5		
gebundene Wahlfächer	Biodiversität und Biosafety	2	LU	2			2	
	Bionanotechnologie	2	VO	3		3		
	Computational Biology	2	LU	2		2		
	Drug Delivery	2	VO	3	3			
	Fluoreszenztechnologie	2	VO	2,5		2,5		
	Fluoreszenztechnologie	1,5	LU	1,5		1,5		
	GL der Pharmakologie	2	VO	3			3	
	Laborinformations- und manag. Systeme	2	VO	3			3	
	Laborinformations- und manag. Systeme	2	LU	2,5			2,5	
	Molecular Bioengineering, Projekt	2	PR	3			3	
	Neurophysiologie	1	LU	1		1		
	Proteintechnologie	2	VO	3		3		
	Protein und Zellmechanik	2	VO	3			3	
Qualifizierung/Validierung/GMP	2	VO	3			3		
Summe		41,5		56	8	28,5	19,5	0

§ 5b Freie Wahllehrveranstaltungen

Freie Wahllehrveranstaltungen im Masterstudium Biomedical Engineering dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

Jeder Semesterstunde (SSt) einer freien Wahllehrveranstaltung wird 1 ECTS-Credit zugeordnet.

Lehrveranstaltungen, die zum Abschluss des zur Zulassung zu diesem Studium berechtigenden Bachelorstudiums verwendet wurden, sind nicht Bestandteil dieses Masterstudiums.

Wurden Pflichtlehrveranstaltungen, die in diesem Curriculum vorgesehen sind, bereits im Rahmen des für die Zulassung zum Masterstudiums absolvierten Studiums verwendet, so sind diese durch zusätzliche Wahllehrveranstaltungen im selben Umfang zu ersetzen.

§ 6 Zulassungsbedingungen zu Prüfungen

Es sind keine besonderen Bedingungen zur Zulassung zu Prüfungen festgelegt.

§ 7 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

1. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen.
2. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Konstruktionsübungen (KU), Projekten (PR) und Seminaren (SE) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests.
3. Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Besonders ausgewiesene Lehrveranstaltungen werden mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.
4. Besteht ein Fach aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Fachnote zu ermitteln, indem
 - a. die Note jeder dem Fach zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Credits der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
 - b. die gemäß Z 4a) errechneten Werte addiert werden,
 - c. das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Credits der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
 - d. das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.

Die Lehrveranstaltungsarten sind in Teil 3 des Anhangs festgelegt.

Ergänzend zu den Lehrveranstaltungstypen werden folgende maximale Gruppengrößen festgelegt:

1. Für Übungen (UE), Übungsanteile von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) sowie für Konstruktionsübungen (KU) ist die maximale Gruppengröße 30.
2. Für Projekte (PR) und Seminare (SE) ist die maximale Gruppengröße 8 bzw. 15.
3. Für Laborübungen (LU) ist die maximale Gruppengröße 6.

Die Vergabe von Plätzen in den einzelnen Lehrveranstaltungen erfolgt gemäß den Richtlinien in Teil 3 des Anhangs.

§ 7a Abschließende kommissionelle Prüfung (Masterprüfung)

Die Zulassungsvoraussetzung zur abschließenden kommissionellen Prüfung (Masterprüfung) ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß § 4 und § 5 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.

Die oder der Studierende hat im Zuge der kommissionellen Masterprüfung die ordnungsgemäß verfasste Masterarbeit zu präsentieren und in einem darauf folgenden Prüfungsgespräch gegenüber den Mitgliedern des Prüfungssenats fachlich zu verteidigen.

§ 7b Abschlusszeugnis

Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium enthält

- a) alle Prüfungsfächer gemäß § 5 und deren Beurteilungen,
- b) Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
- c) die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung sowie
- d) den Gesamtumfang in ECTS-Credits der positiv absolvierten freien Wahlveranstaltungen gemäß § 5b,
- e) die Gesamtbeurteilung gemäß § 73 Abs. 3 UG 2002.

§ 8 Übergangsbestimmungen

Dieses Curriculum ist ab Inkrafttreten auf alle Studierenden des Masterstudiums Biomedical Engineering anzuwenden.

§ 9 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt mit dem 1. Oktober 2008 in Kraft.

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Biomedical Engineering

Teil 1 des Anhangs:

Anerkennungs- und Äquivalenzliste

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel, Typ, Anzahl der ECTS-Credits und Semesterstundenanzahl übereinstimmen, werden als äquivalent betrachtet. Für diese Lehrveranstaltungen ist eine Anerkennung durch die zuständige Studiendekanin bzw. durch den zuständigen Studiendekan nicht erforderlich.

Da das Masterstudium Biomedical Engineering an der TU Graz neu errichtet wird, ergibt sich die Notwendigkeit der Erstellung von Äquivalenzlisten nicht. Für Studierende, die aus anderen Studienrichtungen in das neue Masterstudium umsteigen wollen, wird eine flexible Anerkennung von Lehrveranstaltungen vorgenommen, die darauf abzielt, die sinnvolle Ausgewogenheit der Ausbildung in den Kernfächerbereichen zu gewährleisten:

- allgemeine Kompetenzen
- technische und naturwissenschaftliche Grundlagen
- medizinisch-biologische Grundlagen
- biomedizinische Grundlagen
- Biomedical Engineering- Wahlfächer unter besonderer Berücksichtigung der präferenzierten Vertiefungsrichtung.

Je nach Vorbildung der Studienbewerberin bzw. des Studienbewerbers können im Rahmen dieses Masterstudiums ECTS-Credits bis zum Ausmaß der freien Wahllehrveranstaltungen und der disponiblen gebundenen Wahllehrveranstaltungen, also 13,5 ECTS-Credits, aus den Lehrveranstaltungen des Biomedical Engineering Bachelorstudiums festgelegt werden.

Teil 2 des Anhangs:

Empfohlene freie Wahllehrveranstaltungen

Freie Wahllehrveranstaltungen können laut § 5b dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

Teil 3 des Anhangs:

Lehrveranstaltungsarten

(gemäß der Richtlinie über Lehrveranstaltungstypen der Curricula- Kommission des Senats der Technischen Universität Graz vom 10.1.2005)

1. Lehrveranstaltungen mit Vorlesungstyp: VO, VU
In Lehrveranstaltungen vom Vorlesungstyp wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden eingeführt. Die Beurteilung erfolgt durch Prüfungen, die je nach Wahl des Prüfers/der Prüferin schriftlich, mündlich, schriftlich und mündlich sowie schriftlich oder mündlich stattfinden können. Der Prüfungsmodus muss in der Lehrveranstaltungsbeschreibung definiert werden.
 - a. VO
In Vorlesungen (VO) werden die Inhalte und Methoden eines Faches vorge-tragen.
 - b. VU
Vorlesungen mit Übungen (VU) bieten neben der Einführung in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden auch Anleitungen zum eigenständigen Wis-senserwerb oder zur eigenständigen Anwendung in Beispielen. Der Anteil von Vorlesungen und Übungen ist im Studienplan festzulegen. Die Lehrveranstal-tungen haben immanenten Prüfungscharakter.

2. Lehrveranstaltungen mit Seminartyp: SE
Lehrveranstaltungen vom Seminartyp dienen der wissenschaftlichen Arbeit und Diskussion und sollen in den fachlichen Diskurs und Argumentationsprozess ein-führen. Dabei werden von den Studierenden schriftliche Arbeiten und/oder eine mündliche Präsentation sowie eine Teilnahme an der kritischen Diskussion ver-langt. Seminare sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter.
 - a. SE
Seminare dienen zur Vorstellung von wissenschaftlichen Methoden, zur Erar-beitung und kritischen Bewertung eigener Arbeitsergebnisse, spezieller Kapi-tel der wissenschaftlichen Literatur und zur Übung des Fachgesprächs.

3. Lehrveranstaltungen mit Übungstyp: UE, KU, LU, PR
In Übungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wis-senschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Übungen sind prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen. Die maximale Gruppengröße wird durch das Curriculum bzw. den Studiendekan/die Studiendekanin festgelegt. Insbesondere muss dabei auf die räumliche Situation und die notwendige Geräteausstattung Rücksicht ge-nommen werden.
Das Curriculum kann festlegen, dass die positive Absolvierung der Übung Vor-aussetzung für die Anmeldung zur zugehörigen Vorlesungsprüfung ist.
 - a. UE
In Übungen werden die Fähigkeiten der Studierenden zur Anwendung des Faches auf konkrete Problemstellungen entwickelt.

b. KU

In Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Es sind spezielle Geräte bzw. eine besondere räumliche Ausstattung notwendig.

c. LU

In Laborübungen (LU) werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit besonders intensiver Betreuung vermittelt. Laborübungen enthalten als wesentlichen Bestandteil die Anfertigung von Protokollen über die durchgeführten Arbeiten.

d. PR

In Projekten werden experimentell, theoretisch und/oder konstruktiv angewandte Arbeiten bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Projekte werden mit einer schriftlichen Arbeit abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Projekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter Teilnehmerinnen- bzw. Teilnehmerzahl:

Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als einer Gruppe entsprechen, sind zusätzliche Gruppen oder parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen.

Werden in Ausnahmefällen bei Wahlveranstaltungen die jeweiligen Höchstzahlen mangels Ressourcen überschritten, ist dafür Sorge zu tragen, dass die angemeldeten Studierenden zum frühest möglichen Zeitpunkt die Gelegenheit erhalten, diese Lehrveranstaltung zu absolvieren.