



Curriculum für das Masterstudium Technische Physik

Curriculum 2013

Dieses Curriculum wurde von der Curricula-Kommission der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 14.01.2013 genehmigt.

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

§ 1 Allgemeines

Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Technische Physik umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte. 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 oder eines anderen gleichwertigen Studiums gemäß § 64 Abs. 5 UG auf, zum Beispiel auf dem NAWI Graz Bachelorstudium Physik oder auf dem Bachelorstudium Technische Physik der TU Graz. Absolventinnen und Absolventen dieser als Beispiel genannten Studien werden ohne Auflagen zu diesem Masterstudium zugelassen. Den Absolventinnen und Absolventen anderer Bachelorstudien können je nach Vorbildung der Studienbewerberin bzw. des Studienbewerbers im Rahmen der Zulassung zum gegenständlichen Curriculum bis zu 25 ECTS-Anrechnungspunkte aus den Lehrveranstaltungen des oben genannten Bachelorstudiums festgelegt werden. Die festgelegten Lehrveranstaltungen reduzieren den im Curriculum festgelegten Aufwand für Leistungen in den Wahlfächern in entsprechendem Umfang. Zusätzlich kann eine Einschränkung der Wahlmöglichkeiten festgelegt werden.

Die Zulassungsregeln für ausgewählte Bachelorstudien sind im Teil 4 des Anhangs zusammengefasst. Allerdings muss ein zur Zulassung berechtigendes Bachelorstudium zumindest einen Umfang von 180 ECTS-Anrechnungspunkten aufweisen.

Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

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

Für Studierende, welche das Bachelorstudium Technische Physik der TU Graz nach dem Curriculum 2009 bzw. nach einem weiter vorhergehenden Curriculum abgeschlossen haben und das Masterstudium nach dem vorliegenden Curriculum beginnen, gilt die in § 8 angeführte Übergangsregelung.

§ 2 Qualifikationsprofil

Bildungs- und Ausbildungsziele

Physik prägt maßgeblich unser heutiges Weltbild und bildet die Grundlage für andere Wissenschaften und für die Technik. Entsprechend widmet sich das Studium der Technischen Physik dem Aufspüren fundamentaler Zusammenhänge, den Antworten auf grundlegende Fragen der physikalischen Welt sowie der Anwendung physikalischer Methoden auf technische Problemstellungen. Zu den wesentlichen Zielen der Ausbildung zählt die Schulung folgerichtigen Denkens und das Erlernen von Methoden zur Problemlösung. Typisch für das Studium der Technischen Physik ist, dass über eine solide physikalische und mathematische Bildung hinaus auch praxisorientierte, techniknahe Fächer und moderne Methoden der Computersimulation angeboten werden. Die Vermittlung sozialer Kompetenzen rundet das Studium inhaltlich ab und verleiht Schlüsselqualifikationen, die im Berufsleben ausschlaggebend sind. Das Studium fördert und erfordert Vielseitigkeit und logisch-systematisches Denken sowie die Fähigkeit, das Wesentliche zu erfassen und sich in neue Problemkreise einzuarbeiten.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen damit sowohl über ausgezeichnete Fachqualifikationen als auch über jene wertvolle, häufig als physikalische Denkweise bezeichnete Kernkompetenz, die sich aus einer Kombination von solidem naturwissenschaftlichen Wissen, Vertrautheit mit praktischen Methoden (experimentell, theoretisch und computerorientiert), hohem analytischen Denkvermögen und ausgeprägter Problemlösungsfähigkeit ergibt.

Zu einer erfolgreichen Tätigkeit in der beruflichen Praxis ist die Verwendung der englischen Sprache in Wort und Schrift als "Lingua Franca" in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft von grundlegender Bedeutung. Dieser Umstand wird durch Einbeziehung der englischen Sprache als Unterrichtssprache in geeigneten Lehrveranstaltungen und durch Förderung von Auslandsaufenthalten berücksichtigt. Die Absolvierung eines Auslandsaufenthalts wird für das zweite oder dritte Studiensemester empfohlen.

Lernergebnisse

1. Wissen und Verstehen

Nach Absolvierung des Masterstudiums Technische Physik haben die Absolventinnen und Absolventen komplexe wissenschaftliche Methoden kennen und anwenden gelernt und ihr fachspezifisches Wissen in folgenden Bereichen vertieft:

- Mechanik, Optik, Elektrodynamik
- Atom- und Molekülphysik
- Quantenmechanik, Thermodynamik und Statistische Physik
- Material- und Festkörperphysik
- Mathematische Methoden und Physik am Computer

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Fachgebiets zu definieren und zu interpretieren.

2. Erschließung von Wissen

Das Masterstudium Technische Physik befähigt Absolventinnen und Absolventen

- ihnen gestellte natur- und ingenieurwissenschaftliche Aufgaben eigenverantwortlich, vorausschauend und in Verantwortung gegenüber den Mitmenschen zu erfüllen;
- moderne wissenschaftliche Methoden anzuwenden und komplexe Abläufe mit aktuellen Verfahren der Computersimulation zu analysieren;
- mit komplexen Situationen umzugehen, die wesentlichen Aspekte einer physikalischen Problemstellung zu erfassen und ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden;
- Problemstellungen auch in den Wissenschaftszweigen Mathematik, Chemie, Biologie, Medizin und Umweltsystemwissenschaften übergreifend zu bearbeiten.

3. Übertragbare Kompetenzen

Die Absolventinnen und Absolventen werden mit grundlegenden Fähigkeiten ausgestattet, welche es ihnen ermöglichen, auf Basis ihrer fachlichen Kompetenz, kritische und analytische Denkansätze weiter zu entwickeln, sich selbständig neues Wissen anzueignen, sowie in forschungs- und anwendungsorientierten Aufgabenstellungen zielgerichtet tätig zu sein.

Darüber hinaus sind sie in der Lage, ihre Ergebnisse und Lösungsstrategien zu dokumentieren und mit modernen Kommunikations- und Präsentationstechniken zu vermitteln.

Die Absolventinnen und Absolventen erlangen durch interdisziplinäre Ausbildung die Fähigkeit zu fachübergreifender Zusammenarbeit und Kommunikation in Projekt-Teams.

Relevanz für den Arbeitsmarkt und die Wissenschaft

Physikerinnen und Physiker zeichnen sich durch hohe Berufs- und Branchenflexibilität aus und sind als hervorragend qualifizierte Fachleute in Industrie, Wirtschaft und Wissenschaft breit einsetzbar. Sie gelten als universelle Problemlöser in innovativen Branchen und sind vorwiegend in naturwissenschaftlich-technischen Bereichen tätig, häufig im Hightech Umfeld.

Das Masterstudium vermittelt auch die Voraussetzungen zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen eines Doktoratsstudiums.

§ 3 ECTS-Anrechnungspunkte

Im Sinne des europäischen Systems zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (European Credit Transfer and Accumulation System) sind den einzelnen Leistungen ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet, welche den relativen Anteil des Arbeitspensums bestimmen. Das Universitätsgesetz legt das Arbeitspensum für einen ECTS-Anrechnungspunkt mit durchschnittlich 25 Echtstunden fest.

§ 4 Aufbau des Studiums

Das Masterstudium Technische Physik besteht aus

1. Pflichtfächern (51 ECTS-Anrechnungspunkte),
2. einem Allgemeinen Physikalischen Wahlfach im Umfang von 9 ECTS , bestehend aus je einer Lehrveranstaltung der drei Wahlfachkataloge II, III, IV,
3. einem Physikalischen Vertiefungsfach (Wahlfach), für das Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 20 ECTS-Anrechnungspunkten aus den Wahlfachkatalogen I bis VI zu wählen sind. Aus dem Katalog V (Seminar) ist genau eine Lehrveranstaltung zu wählen.
4. Einem Freifach, das frei zu wählende Lehrveranstaltungen im Umfang von 10 ECTS-Anrechnungspunkten enthält, sowie
5. einer Masterarbeit (30 ECTS-Anrechnungspunkte). Die Masterarbeit muss einem im Studienplan festgelegten physikalischen Pflichtfach oder Wahlfach aus den Wahlfachkatalogen I bis IV oder VI zuzuordnen sein.

In § 5 sind die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Zuordnung zu den Fächern aufgelistet. Die Semesterzuordnung ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Studierende die das NAWI Bachelorstudium Physik mit der Vertiefungsrichtung Allgemeine Physik (Curriculum 2013) absolviert haben, wird empfohlen, im Rahmen des Physikalischen Vertiefungsfaches gemäß §4 Abs. 3 oder im Rahmen des Freifaches Lehrveranstaltungen aus dem Wahlfachkatalog VII zu absolvieren. Für das

Physikalische Vertiefungsfach darf eine Lehrveranstaltung aus dem Wahlfachkatalog VII gewählt werden.

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 zuvor beschriebenen Bachelorstudiums verwendet, so sind diese durch zusätzliche Wahllehrveranstaltungen im selben Umfang zu ersetzen.

Von den Universitätslehrerinnen und Universitätslehrern mit Lehrbefugnis werden Privatissima (PV) über ihre Forschungsgebiete im Umfang von jeweils zwei Semesterstunden mit einem Arbeitsaufwand für die Studierenden von jeweils 2 ECTS-Anrechnungspunkten im Winter- und Sommersemester angeboten. Privatissima können im Rahmen des Freifaches absolviert werden.

Studierende, die mindestens ein Semester an einer Universität im Ausland studieren, sind berechtigt Lehrveranstaltungen gemäß § 4 Abs. 2 und 3 durch physikalisch orientierte Lehrveranstaltungen, die sie dort absolvieren, zu ersetzen, sofern diese Prüfungen von dem für studienrechtliche Angelegenheiten zuständigen Organ anerkannt werden. Hiervon unbenommen ist die Anerkennung von weiteren Prüfungen gemäß UG § 78 (1), soweit sie den im Curriculum vorgeschriebenen Prüfungen gleichwertig sind.

§ 5 Studieninhalt und Semesterplan

Masterstudium Technische Physik							
Pflicht- fach	Lehrveranstaltung	LV		Semester mit ECTS			
		SSt	Art	ECTS	I	II	III
Statistische Physik							
	Statistische Physik	2	VO	4	4		
	Statistische Physik	1	UE	2	2		
Fortgeschrittene Quantenmechanik							
	Fortgeschrittene Quantenmechanik	2	VO	4	4		
	Fortgeschrittene Quantenmechanik	1	UE	2	2		
Computersimulationen und mathematische Methoden							
	Computersimulationen	3	VU	4	4		
	Analytische Funktionen	1	VO	2		2	
	Analytische Funktionen	1	UE	1		1	
<u>Schwerpunktmodul A¹:</u>							
Advanced Computational Physics							
	Advanced Computational Physics	2	VO	3			3
	Advanced Computational Physics	4	UE	5			5
<u>Schwerpunktmodul B¹:</u>							
Forschungslabor							
	Forschungslabor 1	3	LU	4		4	
	Forschungslabor 2	3	LU	4			4
Fortgeschrittene Experimentalphysik							
	Experimentelles Praktikum	3	LU	4	4		
	Strahlenphysik	2	VO	4		4	
	Experimentelle Methoden der Spektroskopie, Quantenoptik und Quantenmesstechnik	2	VO	4		4	
Fortgeschrittene Festkörperphysik							
	Fortgeschrittene Festkörperphysik	2	VO	5	5		
	Fortgeschrittene Festkörperphysik	1	UE	1	1		
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre							
	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	2	VO	4		4	
	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	1	UE	2		2	
Summe Pflichtfächer				51	26	17(21) ²	8(4) ²
Allgemeines Physikalisches Wahlfach (lt. §4(2), §5a)				9		3	6
Physikalisches Vertiefungsfach (lt. §4(3), § 5a)				20	4	10(6) ²	6(10) ²
Masterarbeit				30			30
Freifach (Frei zu wählende Lehrveranstaltungen lt. § 5b)				10			10
Summe				120	30	30	30

¹ Im Rahmen der Pflichtfächer ist entweder Schwerpunktmodul A oder Schwerpunktmodul B zu absolvieren.

² Aufteilung hängt vom gewählten Schwerpunktmodul ab.

§ 5a Wahlfachkataloge

Wahlfachkatalog I

Fach	Lehrveranstaltung	LV		
		SSSt	Art	ECTS

Schwerpunktmodul A:

Advanced Computational Physics

Advanced Computational Physics	2	VO	3
--------------------------------	---	----	---

Advanced Computational Physics	4	UE	5
--------------------------------	---	----	---

Schwerpunktmodul B:

Forschungslabor

Forschungslabor 1	3	LU	4
-------------------	---	----	---

Forschungslabor 2	3	LU	4
-------------------	---	----	---

Im Rahmen der Pflichtfächer ist entweder Schwerpunktmodul A oder Schwerpunktmodul B zu absolvieren. Lehrveranstaltungen aus dem nicht absolvierten Schwerpunktmodul können im Rahmen des Physikalischen Vertiefungsfaches (Wahlfach) gemäß §4 Abs. 3 gewählt werden.

Wahlfachkatalog II (Experimentelle Physik)

Fach	Lehrveranstaltung	LV		
		SSSt	Art	ECTS

Atom- und Molekülphysik	2	VO	3
-------------------------	---	----	---

Optik	2	VO	3
-------	---	----	---

Physik des Lasers	2	VO	3
-------------------	---	----	---

Transmissionselektronenmikroskopie	2	VO	3
------------------------------------	---	----	---

Rasterelektronenmikroskopie	2	VO	3
-----------------------------	---	----	---

Für das Allgemeine Physikalische Wahlfach gemäß §4 Abs. 2 ist mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Katalog II zu wählen. In jedem Semester werden mindestens 2 Lehrveranstaltungen des Katalogs angeboten.

Wahlfachkatalog III (Festkörper- und Materialphysik)

Fach	Lehrveranstaltung	LV		
		SSSt	Art	ECTS

Oberflächen- und Dünnschichtphysik	2	VO	3
------------------------------------	---	----	---

Physics of semiconductor devices	2	VO	3
----------------------------------	---	----	---

Soft-Matter-Physik	2	VO	3
--------------------	---	----	---

Funktionswerkstoffe	2	VO	3
---------------------	---	----	---

Nanostrukturen und Nanotechnologie	2	VO	3
------------------------------------	---	----	---

Für das Allgemeine Physikalische Wahlfach gemäß §4 Abs. 2 ist mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Katalog III zu wählen. In jedem Semester werden mindestens 2 Lehrveranstaltungen des Katalogs angeboten.

Wahlfachkatalog IV (Theoretische Physik)

Fach	Lehrveranstaltung	LV		
		SSt	Art	ECTS
	Plasmaphysik	2	VO	3
	Theoretische Festkörperphysik	2	VO	3
	Transport in Nanostrukturen und mesoskopischen Systemen	2	VO	3
	Quanten und Felder	2	VO	3

Für das Allgemeine Physikalische Wahlfach gemäß §4 Abs. 2 ist mindestens eine Lehrveranstaltung aus dem Katalog IV zu wählen. In jedem Semester werden 2 Lehrveranstaltungen des Katalogs angeboten.

Wahlfachkatalog V (Seminar)

Fach	Lehrveranstaltung	LV		
		SSt	Art	ECTS

Wahlfachkatalog F: Seminare

	Seminar Experimentalphysik 1	2	SE	2
	Seminar Experimentalphysik 2	2	SE	2
	Seminar Festkörperphysik 1	2	SE	2
	Seminar Festkörperphysik 2	2	SE	2
	Seminar Materialphysik 1	2	SE	2
	Seminar Materialphysik 2	2	SE	2
	Seminar Theoretische Physik – Computational Physics 1	2	SE	2
	Seminar Theoretische Physik – Computational Physics 2	2	SE	2
	Seminar Elektronenmikroskopie und Nanoanalytik 1	2	SE	2
	Seminar Elektronenmikroskopie und Nanoanalytik 2	2	SE	2

Für das Physikalische Vertiefungsfach (Wahlfach) gemäß §4 Abs. 3 ist genau eine Lehrveranstaltung (Seminar) aus dem Katalog V zu wählen.

Wahlfachkatalog VI

Fach	Lehrveranstaltung	LV		
		SSSt	Art	ECTS

Teilkatalog: Experimentalphysik

Special Topics of Molecular Physics *	2	VO	3
Experimentelle Plasmaphysik	2	VO	3
Feinwerktechnik	2	VO	3
Special Topics of Coherent Optics *	2	VO	3
Lichttechnik	3	VO	4
Quantenoptik	2	VO	3
Praktikum aus kohärenter Optik, Atom- und Molekülspektroskopie 1	5	LU	5
Praktikum aus kohärenter Optik, Atom- und Molekülspektroskopie 2	5	LU	5
Temperaturmessungen	2	VO	3

Teilkatalog: Festkörperphysik

Dünnschichttechnologie	2	VO	3
Topics in surface science *	2	VO	3
Polymers in electronics *	2	LU	3
Festkörperspektroskopie	2	VO	3
Chemische Grundlagen der Na- nowissenschaften	2	VO	3
Lichterzeugung und Displaytech- nologie in Theorie und Praxis	2	VO	3
Mikroelektronik und Mikromecha- nik	2	VO	3
Oberflächenchemie	2	VO	3
Topics in semiconductors *	2	VO	3
Organic Semiconductors – Fundamentals and Applications *	3	VO	4
Praktikum Festkörperphysik	3	LU	3
X-ray physics *	2	VO	3
Vakuumtechnologie	2	VO	3

Wahlfachkatalog VI

Fach	Lehrveranstaltung	LV		
		SSSt	Art	ECTS

Teilkatalog: Materialphysik

Topics in Materials Physics *	2	VO	3
Ausgewählte Themen der Technischen Physik	2	VO	3
Biologische und biobasierte Materialien	2	VO	3
Nukleare Festkörperphysik	2	VO	3
Experimentelle Methoden der Materialforschung	2	VO	3
Praktikum computerunterstützte Messtechnik	3	LU	3
Praktikum Materialphysik	3	LU	3
Strahlenschutz für ionisierende Strahlung	2	VU	3
Strukturbildung und Diffusion in Materie	3	VU	4
Structurally complex materials *	2	VO	3

Teilkatalog: Theoretische Physik – Computational Physics

Allgemeine Relativitätstheorie	2	VO	3
Analytische Methoden in der angewandten theoretischen Physik	2	VO	3
Applikationssoftware für Fortgeschrittene	4	VU	5
Ausgewählte Kapitel der theoretischen Vielteilchenphysik	2	VO	3
Festkörpertheorie	2	VO	3
Einführung in das symbolische Rechnen	2	VO	3
Fundamentale Effekte von Vielteilchenproblemen	2	VO	3
Fusionsphysik	2	VO	3
Kinetische Gleichungen für klassische und quantenmechanische Systeme	2	VO	3
Kinetic Theory in Plasma Physics *	2	VO	3
Correlation Phenomena in Solid State Physics *	3	VU	4
Mathematische Methoden der Theoretischen Physik	2	VO	3
Computational Many-Body Physics *	3	VU	4
Phasenübergänge und kritische Phänomene	4	VU	5

Wahlfachkatalog VI

Fach	Lehrveranstaltung	LV		
		SSt	Art	ECTS
	Plasmaelektrodynamik	2	VO	3
	Quanten und Felder	2	UE	2
	Theoretische Physik mit MATHEMATICA: symbolisches und numerisches Rechnen	4	VU	4

Teilkatalog: Elektronenmikroskopie und Nanoanalytik

	Materials characterization by electron microscopy *	2	LU	2
	Microscopy and structuring of materials surfaces *	2	VU	3
	Strukturaufklärung mittels Hochauflösungs- elektronenmikroskopie	2	VO	3

Wahlfachkatalog VII

Fach	Lehrveranstaltung	LV		
		SSt	Art	ECTS

Wahlfachkatalog VII für AbsolventInnen des NAWI Bachelorstudiums Physik mit Vertiefungsrichtung Allgemeine Physik (Für das Physikalische Vertiefungsfach darf eine Lehrveranstaltung aus Katalog VII gewählt werden.)

	Kryotechnik, Vakuumtechnik und Analysemethoden	3	VO	4,5
	Physikalische Grundlagen der Materialkunde	3	VO	4,5
	Kontinuums- und Fluidmechanik	1,5	VU	3

* Wahlfachkatalog Doktoratschule Physik

Hinweis: Eventuelle Ergänzungen zum Wahlfachkatalog werden im Mitteilungsblatt der TU Graz verlautbart.

§ 5b Freifach

Die im Rahmen des Freifaches zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden. Diese können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden.

Es wird empfohlen, die frei zu wählenden Lehrveranstaltungen über die gesamte Studiendauer zu verteilen.

Ist einer Lehrveranstaltung in allen Curricula, denen sie als Pflicht- oder Wahllehrveranstaltungen zugeordnet ist, die gleiche Anzahl an ECTS-Anrechnungspunkten zugeordnet, so wird der Lehrveranstaltung im Freifach ebenfalls diese Anzahl zugeordnet. Besitzt eine Lehrveranstaltung verschiedene Zuordnungen, so wird sie im Freifach mit dem Minimum der zugeordneten ECTS-Anrechnungspunkte bemessen.

Lehrveranstaltungen, die weder als Pflicht- noch als Wahllehrveranstaltung vorgesehen sind, wird 1 ECTS-Anrechnungspunkt pro Semesterstunde (SSt) zugeordnet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt zugeordnet.

§ 6 Zulassungsbedingungen zu Prüfungen

Es sind keine Bedingungen zur Zulassung zu Prüfungen festgelegt.

Im Sinne eines zügigen Studienfortschrittes sollte bei allen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter das Nachreichen, Ergänzen oder Wiederholen von Teilleistungen bis spätestens zwei Wochen nach Beginn des auf die Lehrveranstaltung folgenden Semesters ermöglicht werden.

§ 6a Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an, als Plätze verfügbar sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- (2) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:
 - a) Studierende, für die die Lehrveranstaltung im Curriculum verpflichtend vorgeschrieben ist, besitzen Priorität.
 - b) Weitere Studierende werden nach der Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen gereiht (Gesamt ECTS-Anrechnungspunkte).
 - c) Studierende, die die Teilnahmevoraussetzung früher erfüllt haben, werden nach Datum gereiht bevorzugt.
 - d) Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
 - e) Die weitere Reihung erfolgt nach der Note der Prüfung - bzw. dem Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en), die als Teilnahmevoraussetzung festgelegt sind.
 - f) Studierende, für die die Lehrveranstaltung zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig ist, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine Ersatzliste ist möglich. Es gelten dafür sinngemäß die obigen Bestimmungen.
- (3) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an der TU Graz absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.

§ 7 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

1. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung in einem Prüfungsvorgang über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen.
2. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Konstruktionsübungen (KU), Laborübungen (LU), Projekten (PR) und Seminaren (SE), Seminar/Projekten (SP) und Exkursionen (EX) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden, und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.
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 und Lehrveranstaltungen vom Typ Exkursion 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-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
 - b) die gemäß lit. a errechneten Werte addiert werden,
 - c) das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte 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) und Übungsanteile von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) ist die maximale Gruppengröße 30.
2. Für Seminare (SE) ist die maximale Gruppengröße 15.
3. Für Laborübungen (LU) ist die maximale Gruppengröße 6.

Die Aufteilung der Vorlesungs- und Übungsinhalte bei Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) wird mit 1/2 der Semesterstunden (SSt) zum Vorlesungsteil und 1/2 der SSt zum Übungsteil vorgenommen. Folgende Lehrveranstaltungen sind davon ausgenommen und werden wie folgt aufgeteilt:

1. Computersimulationen: 1/3 SSt Vorlesungsteil, 2/3 SSt Übungsanteil
2. Strahlenschutz für ionisierende Strahlung: 2/3 SSt Vorlesungsanteil, 1/3 SSt Übungsanteil
3. Strukturbildung und Diffusion in Materie: 2/3 SSt Vorlesungsanteil, 1/3 SSt Übungsanteil

4. Theoretische Physik mit MATHEMATICA: symbolisches und numerisches Rechnen: 1/3 SSt Vorlesungsanteil, 2/3 SSt Übungsanteil

§ 7a Abschließende kommissionelle Prüfung

Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen 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 zu verteidigen, sowie eine Prüfung über ein experimentelles und ein theoretisches Fach abzulegen, wobei einem der beiden Fächer die Masterarbeit zugeordnet ist.

§ 7b Abschlusszeugnis

Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium enthält

- a) alle Fächer gemäß § 5 und deren Beurteilungen,
- b) Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
- c) die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
- d) den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der positiv absolvierten frei zu wählenden Lehrveranstaltungen des Freifaches gemäß § 5b sowie
- e) die Gesamtbeurteilung gemäß § 73 Abs. 3 UG.

§ 8 Übergangsbestimmungen

Ordentliche Studierende, die ihr Masterstudium Technische Physik vor dem 1. Oktober 2013 begonnen haben, sind berechtigt, ihr Studium nach dem bisher gültigen Curriculum in der am 03.04.2012 im Mitteilungsblatt der TU Graz veröffentlichte Fassung bis zum 30.09.2016 fortzusetzen und abzuschließen. Wird das Studium nicht fristgerecht abgeschlossen, ist die oder der Studierende für das weitere Studium diesem Curriculum unterstellt. Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen dem neuen Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das Studienservice zu richten.

Studierende, welche das Bachelorstudium Technische Physik nach dem Curriculum 2009 bzw. nach einem weiter vorhergehenden Curriculum abgeschlossen haben und das Masterstudium nach dem vorliegenden Curriculum 2013 beginnen, haben anstelle der Lehrveranstaltungen Statistische Physik, 2 VO (4 ECTS-Anrechnungspunkte) und Statistische Physik, 1 UE (2 ECTS-Anrechnungspunkte) die Lehrveranstaltungen Elektrodynamik, 2 VO (4 ECTS-Anrechnungspunkte) und Elektrodynamik, 1 UE (2 ECTS-Anrechnungspunkte) gemäß Mastercurriculum Technische Physik 2004, Version 2012, zu absolvieren. Diese Studierenden haben ferner anstelle der Lehrveranstaltungen Analytische Funktionen, 1 VO (2 ECTS-Anrechnungspunkte) und Analytische Funktionen, 1 UE (1 ECTS-Anrechnungspunkt) zusätzliche Wahlfächer im Umfang von 3 ECTS Anrechnungspunkten gemäß §4 Abs. 3 zu absolvieren.

Studierende des Masterstudiums, die das Fach Strahlenphysik (Physikalische Grundlagen, Wirkung, Schutz) (2VO, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) bereits als Fach des Bachelorstudiums absolviert haben, sind verpflichtet, anstelle der Lehrveranstaltung Strahlenphysik (2VO, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) zusätzliche Wahlfächer im Umfang von 4 ECTS Anrechnungspunkten gemäß §4 Abs. 3 zu absolvieren.

Zuordnungen von Lehrveranstaltungen zu Wahlfachkatalogen der Version 2010 des Curriculums 2004 behalten ihre Gültigkeit.

§ 9 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt mit dem 1. Oktober 2013 in Kraft.

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Technische Physik

Teil 1 des Anhangs:

Anerkennungs- und Äquivalenzliste

Für Lehrveranstaltungen, deren Äquivalenz bzw. Anerkennung in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ mehr erforderlich. Auf die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung nach § 78 UG per Bescheid durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ wird hingewiesen.

Eine Äquivalenzliste definiert die Gleichwertigkeit von positiv absolvierten Lehrveranstaltungen dieses vorliegenden Curriculums und des vorhergehenden Curriculums. Diese Äquivalenz gilt in beide Richtungen, d.h. dass positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums zur Anrechnung im vorliegenden Curriculum heranzuziehen sind und positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums zur Anrechnung im vorhergehenden Curriculum.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Äquivalenzliste angeführt.

Äquivalenzliste:

Vorliegendes Curriculum 2013				Vorhergehendes Curriculum 2004 in Version 2012			
Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS	Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS
Fortgeschrittene Quantenmechanik	2	VO	4	Fortgeschrittene Quantenmechanik (Identische Teilchen, Streutheorie, Elektromagnetische Wechselwirkung)	2	VO	4
Fortgeschrittene Quantenmechanik	1	UE	2	Fortgeschrittene Quantenmechanik (Identische Teilchen, Streutheorie, Elektromagnetische Wechselwirkung)	1	UE	2
Strahlenphysik	2	VO	4	Strahlenphysik (Physikalische Grundlagen, Wirkung, Schutz)	2	VO	4
Advanced Computational Physics	2	VO	3	Fortgeschrittene numerische Methoden	2	VO	3
Advanced Computational Physics	4	UE	5	Computational Physics	4	UE	5
Forschungslabor 1	3	LU	4	Experimentelle Methoden 1	3	LU	4
Forschungslabor 2	3	LU	4	Experimentelle Methoden 2	3	LU	4
Computersimulationen	3	VU	4	Computersimulationen	1 2	VO UE	2 2
Seminar Elektronenmikroskopie und Nanoanalytik 1	2	SE	2	Seminar Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforschung 1	2	SE	2
Seminar Elektronenmikroskopie und Nanoanalytik 2	2	SE	2	Seminar Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforschung 2	2	SE	2
Quanten und Felder	2 2	VO UE	3 2	Quanten und Felder	4	VU	5

Eine Anerkennungsliste hingegen definiert, in welchen Fällen positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums als positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums anerkannt werden, wobei hier keine automatische Anrechnung in die Gegenrichtung vorgesehen ist.

Anerkennungsliste:

Diese Anerkennungsliste gilt für Absolventinnen und Absolventen des NAWI Bachelorstudiums Physik, die die genannten Lehrveranstaltungen im Rahmen des Bachelorstudiums Technische Physik (Curriculum 2009) bereits absolviert haben.

Vorliegendes Curriculum 2013				Curriculum 2009 Bachelorstudium Technische Physik			
Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS	Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS
Statistische Physik	2	VO	4	Technische Thermodynamik und Statistische Physik	4	VO	8
Statistische Physik	1	UE	2	Technische Thermodynamik und Statistische Physik	1	UE	2

Die Anerkennungsliste aus dem Curriculum 2004 in der Version 2010 (Masterstudium Technische Physik) für positiv absolvierte Lehrveranstaltungen aus dem Diplomstudium Technische Physik behält ihre Gültigkeit.

Teil 2 des Anhangs:

Frei wählbare Lehrveranstaltungen

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 5b dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Fächer dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot des Zentrums für Sprach- und Postgraduale Ausbildung der TU Graz, das Zentrum für Soziale Kompetenz der Universität Graz sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) hingewiesen.

Zusätzlich werden Lehrveranstaltungen aus den Wahlfachkatalogen A bis E sowie I bis VI und Privatissima empfohlen.

Teil 3 des Anhangs:

Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz

Die Lehrveranstaltungstypen werden in den Regelungen zu den Lehrveranstaltungstypen des Mustercurriculums (Beschluss des Senates der Technischen Universität Graz vom 6.10.2008, verlautbart im Mitteilungsblatt Nr. 5 vom 03.12.2008) wie folgt definiert.

1. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung: VO

In Lehrveranstaltungen des Vorlesungstyps wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden eingeführt. In Vorlesungen werden die Inhalte und Methoden eines Faches vorgetragen.

2. Lehrveranstaltungen mit Übungscharakter: UE, KU, PR, EX

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 wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Das Curriculum kann festlegen, dass die positive Absolvierung der Übung Voraussetzung für die Anmeldung zur zugehörigen Vorlesungsprüfung ist.

a) UE

In Übungen werden die Fähigkeiten der Studierenden zur Anwendungen 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) PR

In Projekten werden experimentelle, theoretische und/oder konstruktive 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.

d) EX

Lehrveranstaltungen vom Exkursionstyp dienen der Veranschaulichung und Festigung von Lehrinhalten. Exkursionen dienen durch den Praxisbezug außerhalb des Studienstandortes zur Veranschaulichung von in anderen Lehrveranstaltungstypen erarbeiteten Inhalten.

3. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung mit integrierten Übungen: VU

Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) bieten neben der Einführung in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden auch Anleitungen zum eigenständigen Wissenserwerb oder zur eigenständigen Anwendung in Beispielen. Der Anteil von Vorlesungen und Übungen ist im Curriculum festzulegen. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.

4. Lehrveranstaltungstyp Laborübungen: 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.

5. Lehrveranstaltungen mit Seminarcharakter: SE, SP
Lehrveranstaltungen vom Seminartyp dienen der wissenschaftlichen Arbeit und Diskussion und sollen in den fachlichen Diskurs und Argumentationsprozess einführen. Dabei werden von den Studierenden schriftliche Arbeiten und/oder eine mündliche Präsentation sowie eine Teilnahme an der kritischen Diskussion verlangt. Seminare sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter.
- a) SE
Seminare dienen zur Vorstellung von wissenschaftlichen Methoden, zur Erarbeitung und kritischen Bewertung eigener Arbeitsergebnisse, spezieller Kapitel der wissenschaftlichen Literatur und zur Übung des Fachgesprächs.
- b) SP
In Seminarprojekten werden wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von experimentellen, theoretischen und/oder konstruktiven angewandten Problemen herangezogen bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Seminarprojekte werden mit einer schriftlichen Arbeit und einer mündlichen Präsentation abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Seminarprojekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

Weiters enthalten die eingangs genannten Regelungen Bestimmungen zur Durchführung und Beurteilung der Lehrveranstaltungstypen. Insbesondere wird dort festgelegt:

In Vorlesungen (Lehrveranstaltungstyp VO) erfolgt die Beurteilung durch einen abschließenden Prüfungsakt, der je nach Wahl des Prüfers/der Prüferin schriftlich, mündlich, schriftlich und mündlich sowie schriftlich oder mündlich stattfinden kann. Der Prüfungsmodus muss in der Lehrveranstaltungsbeschreibung bekannt gegeben werden.

Lehrveranstaltungen des Typs VU, SE, SP, UE, KU, PR, EX und LU sind prüfungsimmanent.

Teil 4 des Anhangs:

4.1 Zulassung zum Studium

Gemäß §1 dieses Curriculums werden Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Technische Physik der TU Graz sowie Absolventinnen und Absolventen des NAWI Bachelorstudiums Physik ohne weitere Auflagen zugelassen. Für Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Technische Physik der TU Graz gilt die in § 8 angeführte Übergangsregelung.

Absolventinnen und Absolventen der nachfolgend genannten Bachelorstudien werden zum Masterstudium Technische Physik zugelassen, haben aber im Allgemeinen im Rahmen des Wahlfaches eine zugeordnete Liste von Lehrveranstaltungen aus dem NAWI Bachelorstudium Physik zu absolvieren, die durch die Zulassung zum

Masterstudium zum Pflichtfach werden. Im Zuge der Zulassung zu diesem Studium können auch Pflichtfächer dieses Curriculums durch Pflichtfächer des NAWI Bachelorstudiums Physik ersetzt werden.

Bachelorstudium Technische Physik, Technische Universität Wien

Bachelorstudium Technische Physik, Universität Linz

Bachelorstudium Physik (auslaufend), Universität Graz

Bachelorstudium Physik, Universität Wien

Bachelorstudium Physik, Universität Innsbruck