



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Vienna University of Technology

# Studienplan (Curriculum) Masterstudium Technische Physik



# Inhaltsverzeichnis

§ 1	Grundlage und Geltungsbereich	3
§ 2	Qualifikationsprofil	3
§ 3	Dauer und Umfang	4
§ 4	Zulassung zum Masterstudium	4
§ 5	Aufbau des Studiums	4
§ 6	Lehrveranstaltungen	7
§ 7	Prüfungsordnung	7
§ 8	Studierbarkeit und Mobilität	8
§ 9	Diplomarbeit	8
§ 10	Akademischer Grad	9
§ 11	Integriertes Qualitätsmanagement	9
§ 12	Inkrafttreten	9
§ 13	Übergangsbestimmungen	9
1.	Anhang: Lehrveranstaltungstypen	22
2.	Anhang: Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen	22
3.	ANHANG : Wahlfachkataloge	24
3.1.	Gebundener Wahlfachkatalog A) Theoretische und Mathematische Physik	24
3.2.	Gebundener Wahlfachkatalog B) Atomare und Subatomare Physik	25
3.3.	Gebundener Wahlfachkatalog C) Physik der kondensierten Materie	27
3.4.	Gebundener Wahlfachkatalog D) Angewandte Physik	28
3.5.	Wahlfachkatalog studienrichtungsspezifischer Zusatzqualifikationen ("Soft Skills")	30
4.	Katalog der Projektarbeiten	31
5.	Anhang: Äquivalenzliste der Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen	34

# Master-Studienplan „Technische Physik“

## § 1 Grundlage und Geltungsbereich

Der vorliegende Studienplan definiert und regelt das naturwissenschaftliche Masterstudium Technische Physik an der Technischen Universität Wien. Es basiert auf dem Universitätsgesetz 2002 – UG (BGBl. I Nr. 120/2002) und den Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung. Die Struktur und Ausgestaltung des Studiums orientieren sich am Qualifikationsprofil gemäß §2.

## § 2 Qualifikationsprofil

Physikalisches Wissen ist unverzichtbar um Vorgänge und Abläufe des täglichen Lebens zu begreifen, Phänomene und Naturerscheinungen zu erfassen und zu nutzen. Physikalische Erkenntnisse tragen zum innovativen Fortschritt und der Nachhaltigkeit von Forschung und Technik bei. Neugierde und Kreativität von Physikerinnen und Physikern sorgen für eine beständige Vermehrung des Wissens und bewirken dadurch eine dynamische Entwicklung unserer Gesellschaft.

Das Masterstudium Technische Physik vermittelt eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Ausbildung, welche die Absolventinnen und Absolventen sowohl für eine Weiterqualifizierung im Rahmen eines facheinschlägigen oder fachverwandten Doktoratsstudiums als auch für eine Beschäftigung in beispielsweise folgenden Tätigkeitsbereichen befähigt und international konkurrenzfähig macht. Insbesondere sind dies nationale und internationale Forschungseinrichtungen, der universitäre Forschungs- und Lehrbetrieb, sowie industrieller Forschung und Entwicklung; die Informationstechnologie und optischen Industrie, der Anlagen- und Maschinenbau, das Banken- und Versicherungswesen, das Eich- und Vermessungswesen, oder der öffentliche Sektor und Schulungsbereich.

Die Absolventin bzw. der Absolvent des Masterstudiums Technische Physik ist aufgrund ihrer/seiner Ausbildung ausgezeichnet geeignet, in allen technischen und naturwissenschaftlichen Bereichen tätig zu werden und dabei anspruchsvolle Aufgaben zu übernehmen.

Aufgrund der beruflichen Anforderungen werden im Masterstudium Technische Physik Qualifikationen hinsichtlich folgender Kategorien vermittelt:

- Fachliche und methodische Kenntnisse  
Absolventinnen und Absolventen verfügen über fundierte fachliche und methodische Kenntnisse für den Einstieg in eine einschlägige Berufstätigkeit;  
die Fähigkeit, eigenständig Fachwissen zu erwerben;  
umfassende Kenntnis der Themengebiete und Modellvorstellungen der experimentellen, angewandten und theoretischen Physik.
- Kognitive und praktische Fertigkeiten  
Absolventinnen und Absolventen können Zusammenhänge zwischen den Teilgebieten der Physik erkennen, können experimentelle Untersuchungen und Modellrechnungen zur Ermittlung benötigter Daten durchführen, sowie die Zuverlässigkeit solcher Daten beurteilen und ihre Grenzen bewerten;  
können physikalische Abläufe dokumentieren und interpretieren;

können systematisch und strukturiert denken;  
sind imstande, sich jene Informationen und Kenntnisse zu verschaffen, die zum Einstieg in eine neue Technik notwendig sind. Sie können neue Entwicklungen in ihr Wissensschema einordnen und sich in neue Wissensbereiche einarbeiten;  
sie haben im Rahmen ihres Studiums bereits wissenschaftliche Arbeiten verfasst und verfügen so über Fertigkeiten im wissenschaftlichen Aufgabenspektrum.

- Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität  
Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage  
spezifizierte Aufgabenstellungen auf der Basis ihres fundierten Wissens zu bearbeiten;  
Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen zu vermitteln;  
in Teams zu arbeiten;  
technische Entwicklungen voranzutreiben;  
sich Herausforderungen und Problemen zu stellen.

### § 3 Dauer und Umfang

Der Arbeitsaufwand für das Masterstudium Technische Physik beträgt 120 ECTS-Punkte. Dies entspricht einer vorgesehenen Studiendauer von 4 Semestern als Vollzeitstudium.

ECTS-Punkte sind ein Maß für den Arbeitsaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr umfasst 60 ECTS-Punkte.

### § 4 Zulassung zum Masterstudium

Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls das Bachelorstudium Technische Physik an der Technischen Universität Wien, die Bachelorstudien Technische Physik an der Technischen Universität Graz und der Universität Linz, sowie das Bachelorstudium Physik der Universität Graz.

Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit alternative oder zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Punkten vorgeschrieben werden, die im Laufe des Masterstudiums zu absolvieren sind.

Personen, deren Muttersprache nicht Deutsch ist, haben die Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Deutschkenntnisse nach Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GER) empfohlen.

### § 5 Aufbau des Studiums

Die Inhalte und Qualifikationen des Studiums werden durch „Module“ vermittelt. Ein Modul ist eine Lehr- und Lerneinheit, welche durch Eingangs- und Ausgangsqualifikationen, Inhalt, Lehr- und Lernformen, den Regel-Arbeitsaufwand sowie die Leistungsbeurteilung gekennzeichnet ist. Die Absolvierung von Modulen erfolgt in Form einzelner oder mehrerer inhaltlich zusammenhängender „Lehrveranstaltungen“. Thematisch ähnliche Module werden zu „Prüfungsfächern“ zusammengefasst, deren Bezeichnung samt Umfang und Gesamtnote auf dem Abschlusszeugnis ausgewiesen wird.

Das Masterstudium Technische Physik besteht aus folgenden Prüfungsfächern:

• Pflichtfächer	35 ECTS
• Technische Qualifikationen	46 ECTS
• Zusatzqualifikationen (Soft Skills) und Freie Wahlfächer	9 ECTS
• Diplomarbeit	30 ECTS
<hr/>	
	gesamt: 120 ECTS

Das Masterstudium Technische Physik ist aus folgenden Modulen aufgebaut:

### **Pflichtfächer**

▪ Modul Theoretische Physik	14 ECTS
▪ Modul Atom-, Kern- und Teilchenphysik	8 ECTS
▪ Modul Grundlagen und Analyseverfahren der kondensierten Materie	7 ECTS
▪ Modul Numerische Methoden und Simulation	6 ECTS

### **Technische Qualifikationen**

▪ Modul Vertiefung 1	12 ECTS
▪ Modul Vertiefung 2	14 ECTS
▪ Modul Projektarbeit 1	10 ECTS
▪ Modul Projektarbeit 2	10 ECTS

### **Zusatzqualifikationen (Soft Skills) und Freie Wahlfächer**

▪ Modul Zusatzqualifikationen	9 ECTS
-------------------------------	--------

### **Diplomarbeit**

▪ Modul Diplomarbeit	30 ECTS
<hr/>	
	gesamt: 120 ECTS

In den Modulen des Masterstudiums Technische Physik werden folgende Inhalte (Stoffgebiete) vermittelt:

### **Pflichtfächer**

- Modul Theoretische Physik

*Quantentheorie II* 6 ECTS  
 Symmetrien in der Quantenmechanik; Messprozess und Dichteoperator; Streutheorie; semiklassische Methoden; Quantenmechanik von Vielteilchensystemen; relativistische Quantenmechanik.

*Elektrodynamik II* 4 ECTS

Elektrodynamik in Materie; Abstrahlung; Wellen in Materie; skalare Beugungstheorie; Streuung und Absorption von Strahlung; ausgewählte Anwendungen; relativistische Elektrodynamik; Lagrangesche Feldtheorie.

### *Statistische Physik II*

4 ECTS

Statistische Theorie von Nichtgleichgewichtssystemen; Brownsche Bewegung und Diffusion; Transporttheorie; Phasenübergänge und kritische Phänomene; Ginzburg-Landau-Theorie; Computersimulationen (Monte Carlo. Molekulardynamik); Supraleitung; Einführung in die nichtlineare Dynamik.

- Modul Atom-, Kern- und Teilchenphysik

### *Atom-, Kern- und Teilchenphysik II*

8 ECTS

Prinzipien der Teilchenbeschleunigung – und Nachweis; Struktur von Nukleonen und Atomen; fundamentale Wechselwirkungen und Symmetrien; Standardmodell der Teilchenphysik.

- Modul Grundlagen und Analyseverfahren der kondensierten Materie

### *Festkörperphysik II*

4 ECTS

Materialien der aktuellen Forschung; Landau Theorie der Fermiflüssigkeit; elementare Anregungen; Wechselwirkungen; materialspezifische Methoden in der Festkörperphysik.

### *Physikalische Analytik*

3 ECTS

Untersuchungsmethoden aus der Sicht des Analyseziels und der realen Probeneigenschaften; physikalische Untersuchungsmethoden und die dafür angewandten physikalischen Effekte; Probenvorbereitung; Probenauswahl; Fehleranalysen; Auswerteverfahren.

- Modul Numerische Methoden und Simulation

### *Numerische Methoden und Simulation*

6 ECTS

Numerische Methoden und deren Anwendung in der Physik; Computersimulationen.

## **Technische Qualifikationen**

- Modul Vertiefung 1

### *Speziallehrveranstaltungen*

12 ECTS

Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 12 ECTS aus *einem* der gebundenen Wahlfachkataloge A, B, C oder D.

- Modul Vertiefung 2

### *Speziallehrveranstaltungen*

14 ECTS

Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mindestens 14 ECTS aus den gebundenen Wahlfachkatalogen A, B, C oder D.

- Modul Projektarbeit 1

10 ECTS

Projektarbeit aus dem Katalog der Projektarbeiten mit dazugehöriger Dokumentation

- Modul Projektarbeit 2

10 ECTS

Projektarbeit aus dem Katalog der Projektarbeiten mit dazugehöriger Dokumentation

## Zusatzqualifikationen (Soft Skills) und Freie Wahlfächer

- Modul Zusatzqualifikationen 9 ECTS

Die Lehrveranstaltungen der freien Wahl innerhalb des Moduls Zusatzqualifikationen (Soft Skills) und Freie Wahlfächer dient der Vertiefung des Faches sowie der Aneignung außerfachlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen.

Lehrveranstaltungen aus dem Wahlfachkatalog von studienrichtungsspezifischen Zusatzqualifikationen und/oder dem zentralen Wahlfachkatalog der TU Wien für Zusatzqualifikationen  
mind. 4.5 ECTS

Frei wählbare Lehrveranstaltungen in- und ausländischer Universitäten

bis zu 4.5 ECTS

## Diplomarbeit

- Modul Diplomarbeit 30 ECTS

Das Prüfungsfach Diplomarbeit, bestehend aus einer wissenschaftlichen Arbeit und der kommissionellen Gesamtprüfung, wird mit 30 ECTS-Punkten bewertet, wobei der kommissionellen Gesamtprüfung 3 ECTS zugemessen werden.

## § 6 Lehrveranstaltungen

Die Stoffgebiete der Module werden durch Lehrveranstaltungen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen der einzelnen Module sind im Anhang in den Modulbeschreibungen spezifiziert. Lehrveranstaltungen werden durch Prüfungen im Sinne des UG beurteilt. Die Arten der Lehrveranstaltungsbeurteilungen sind in der Prüfungsordnung (§ 7) festgelegt.

Jede Änderung der Lehrveranstaltungen der Module wird in der Evidenz der Module dokumentiert und ist mit Übergangsbestimmungen zu versehen. Jede Änderung wird in den Mitteilungsblättern der Technischen Universität Wien veröffentlicht. Die aktuell gültige Evidenz der Module liegt sodann im Dekanat der Fakultät für Physik auf.

## § 7 Prüfungsordnung

Der positive Abschluss des Masterstudiums erfordert:

- a. die positive Absolvierung der im Studienplan vorgeschriebenen Module, wobei ein Modul als positiv absolviert gilt, wenn die ihm zuzurechnenden Lehrveranstaltungen gemäß Modulbeschreibung positiv absolviert wurden,
- b. die Abfassung einer positiv beurteilten Diplomarbeit und
- c. eine positive Absolvierung der kommissionellen Abschlussprüfung. Diese erfolgt mündlich vor einem Prüfungssenat gemäß § 12 und § 19 der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien und dient der Präsentation und Verteidigung der Diplomarbeit und dem Nachweis der Beherrschung des wissenschaftlichen Umfeldes. Dabei ist vor allem auf Verständnis und Überblickswissen Bedacht zu nehmen. Die Anmeldevoraussetzungen zur kommissionellen Abschlussprüfung gemäß § 18 Abs.1 der Studienrechtlichen



Bestimmungen der Satzung der Technischen Universität Wien sind erfüllt, wenn die Punkte a. und b. erbracht sind.

Das Abschlusszeugnis beinhaltet

- a. die Prüfungsfächer mit ihrem jeweiligen Umfang in ECTS-Punkten und ihren Noten,
- b. das Thema und die Note der Diplomarbeit,
- c. die Note der kommissionellen Abschlussprüfung und
- d. eine Gesamtbeurteilung basierend auf den unter den in a) angeführten Noten gemäß § 73 Abs. 3 UG in der Fassung vom 26. Juni 2017, sowie die Gesamtnote

Die Note eines Prüfungsfaches „Diplomarbeit“ ergibt sich aus der Note der Diplomarbeit. Die Note jedes anderen Prüfungsfaches ergibt sich durch Mittelung der Noten jener Lehrveranstaltungen, die dem Prüfungsfach über die darin enthaltenen Module zuzuordnen sind, wobei die Noten mit dem ECTS-Umfang der Lehrveranstaltungen gewichtet werden. Bei einem Nachkommateil kleiner gleich 0,5 wird abgerundet, andernfalls wird aufgerundet. Die Gesamtnote ergibt sich analog zu den Prüfungsfachnoten durch gewichtete Mittelung der Noten aller dem Studium zuzuordnenden Lehrveranstaltungen sowie der Noten der Diplomarbeit und der Abschlussprüfung.

Lehrveranstaltungen des Typs VO (Vorlesung) werden aufgrund einer abschließenden mündlichen und/oder schriftlichen Prüfung beurteilt. Alle anderen Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter, d.h., die Beurteilung erfolgt laufend durch eine begleitende Erfolgskontrolle sowie optional durch eine zusätzliche abschließende Teilprüfung.

Zusätzlich können zur Erhöhung der Studierbarkeit Gesamtprüfungen zu prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen angeboten werden, wobei diese wie ein Prüfungstermin für eine Vorlesung abgehalten werden müssen und §16 (6) des Studienrechtlichen Teils der Satzung der TU Wien hier nicht anwendbar ist.

Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit "sehr gut" (1), "gut" (2), "befriedigend" (3) oder "genügend" (4), der negative Erfolg ist mit "nicht genügend" (5) zu beurteilen. Lehrveranstaltungen aus dem Wahlfachkatalog von studienrichtungsspezifischen Zusatzqualifikationen und/oder dem zentralen TU-Wahlfachkatalog für Zusatzqualifikationen und Freie Wahlfächer können mit den oben angeführten Noten oder mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt werden.

## § 8 Studierbarkeit und Mobilität

Studierende im Masterstudium Technische Physik sollen ihr Studium mit angemessenem Aufwand in der dafür vorgesehenen Zeit abschließen können.

Die Anerkennung von im Ausland absolvierten Studienleistungen erfolgt durch das zuständige studienrechtliche Organ.

Um die Mobilität zu erleichtern stehen die in §27 Abs. 1 bis 3 der Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Wien angeführten Möglichkeiten zur Verfügung. Diese Bestimmungen können in Einzelfällen auch zur Verbesserung der Studierbarkeit eingesetzt werden.

Lehrveranstaltungen für die ressourcenbedingte Teilnahmebeschränkungen gelten sind in der Beschreibung des jeweiligen Moduls entsprechend gekennzeichnet, sowie die Anzahl der verfügbaren Plätze und das Verfahren zur Vergabe dieser Plätze festgelegt.

Die Lehrveranstaltungsleiterinnen und Lehrveranstaltungsleiter sind berechtigt, für ihre Lehrveranstaltungen Ausnahmen von der Teilnahmebeschränkung zuzulassen.

## § 9 Diplomarbeit

Die Diplomarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein wissenschaftliches Thema selbstständig inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten.

Das Thema der Diplomarbeit ist von der oder dem Studierenden innerhalb der an der Fakultät für Physik vertretenen Fachbereiche frei wählbar und muss im Einklang mit dem Qualifikationsprofil stehen.

Das Prüfungsfach Diplomarbeit umfasst 30 ECTS-Punkte und besteht jedenfalls aus der wissenschaft-



lichen Arbeit (Diplomarbeit), die mit 27 ECTS-Punkten bewertet wird, und der kommissionellen Abschlussprüfung im Ausmaß von 3 ECTS-Punkten.

## § 10 Akademischer Grad

Den Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Technische Physik wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieur“/„Diplom-Ingenieurin – abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ (international vergleichbar mit „Master of Science“) – verliehen.

## § 11 Integriertes Qualitätsmanagement

Das integrierte Qualitätsmanagement gewährleistet, dass der Studienplan des Masterstudiums Technische Physik konsistent konzipiert ist, effizient abgewickelt und regelmäßig überprüft bzw. kontrolliert wird. Geeignete Maßnahmen stellen die Relevanz und Aktualität des Studienplans sowie der einzelnen Lehrveranstaltungen im Zeitablauf sicher; für deren Festlegung und Überwachung sind das Studienrechtliche Organ und die Studienkommission zuständig.

Die semesterweise Lehrveranstaltungsbewertung liefert, ebenso wie individuelle Rückmeldungen zum Studienbetrieb an das Studienrechtliche Organ, zumindest für die Pflichtlehrveranstaltungen ein Gesamtbild über die Abwicklung des Studienplans für alle Beteiligten. Insbesondere können somit kritische Lehrveranstaltungen identifiziert und in Abstimmung zwischen studienrechtlichem Organ, Studienkommission und Lehrveranstaltungsleiterin und -leiter geeignete Anpassungsmaßnahmen abgeleitet und umgesetzt werden.

Die Studienkommission unterzieht den Studienplan in einem dreijährigen Zyklus einem Monitoring, unter Einbeziehung wissenschaftlicher Aspekte, Berücksichtigung externer Faktoren und Überprüfung der Arbeitsaufwände, um Verbesserungspotentiale des Studienplans zu identifizieren und die Aktualität zu gewährleisten.

## § 12 Inkrafttreten

Dieser Studienplan tritt am 1. Oktober 2018 in Kraft.

## § 13 Übergangsbestimmungen

Die Übergangsbestimmungen werden gesondert im Mitteilungsblatt verlautbart und liegen im Dekanat der Fakultät für Physik auf.

Lehrveranstaltungen, die aktuell nicht mehr angeboten werden, werden der Übersichtlichkeit halber von der Studienkommission in regelmäßigen Abständen aus dem Studienplan entfernt. Nichtsdestotrotz können alle Zeugnisse und Anerkennungen über diese Lehrveranstaltungen so benutzt werden, als ob sie weiterhin in den Katalogen enthalten wären, in denen sie zuletzt geführt wurden.

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Theoretische Physik		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	14	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Aneignung fundierter Kenntnisse in den unten genannten Themengebieten der theoretischen Physik bis hin zum aktuellen Stand der Forschung.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen aus der Quantenphysik, der Elektrodynamik und der Statistischen Physik. Anwenden und Üben des Gelernten bezüglich theoretischer Fragestellungen mit Hilfe mathematischer Werkzeuge. Modellbildung in der Quantenmechanik, der Elektrodynamik und der Statistischen Physik.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen. Bewältigung komplexer und umfangreicher Fragestellungen. Weiterentwicklung des Abstraktionsvermögens. Sachkompetente Auswahl und Verwendung sowie kritische Bewertung von Lehrmaterialien.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p><i>Quantentheorie II</i> Symmetrien in der Quantenmechanik; Messprozess und Dichteoperator; Streutheorie; Quantenmechanik von Vielteilchensystemen; Störungstheorie; relativistische Quantenmechanik. Semiklassische Methoden oder Pfadintegrale.</p> <p><i>Elektrodynamik II</i> Elektrodynamik in Materie; Abstrahlung; Wellen in Materie; skalare Beugungstheorie; Streuung und Absorption von Strahlung; ausgewählte Anwendungen; relativistische Elektrodynamik; Lagrangesche Feldtheorie.</p> <p><i>Statistische Physik II</i> Statistische Theorie von Nichtgleichgewichtssystemen; Brownsche Bewegung und Diffusion; Transporttheorie; Phasenübergänge und kritische Phänomene; Ginzburg-Landau-Theorie; Computersimulationen (Monte Carlo, Molekulardynamik); Supraleitung; Einführung in die nichtlineare Dynamik.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Wissen aus den Stoffgebieten von Quantentheorie I, Elektrodynamik I, Statistische Physik I aus dem zugrunde liegenden Bachelorstudium.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
<p><i>Quantentheorie II:</i> Vortrag über die oben angeführten Kapitel; Prüfungen mit Rechenbeispielen und Theoriefragen. Einüben des Gelernten durch Lösen von Übungsbeispielen; Leistungskontrolle durch regelmäßige Beurteilung von Tafelleistung und Tests.</p> <p><i>Elektrodynamik II, Statistische Physik II:</i> Vortrag über die oben angeführten Kapitel; schriftliche und/oder mündliche Prüfung.</p>		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterwochenstdn. (Course Hours)
Quantentheorie II, VU	6	3
Elektrodynamik II, VO	4	2
Statistische Physik II, VO	4	2

Alle Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		
---	--	--

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Atom-, Kern- und Teilchenphysik		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	8	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Aneignung fundierter Kenntnisse in den unten genannten Themengebieten der Physik bis hin zum aktuellen Stand der Forschung.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Fähigkeit, sich in einschlägige Fachpublikationen einzuarbeiten und diese zu diskutieren. Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen atom-, kern- und teilchenphysikalischer Probleme. Modellbildung für atom-, kern- und teilchenphysikalische Phänomene.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen; Schulung formaler Denkweisen und zielgerichtete Interpretation abstrakter Ergebnisse. Weiterentwicklung des Abstraktionsvermögens. Sachkompetente Auswahl und Verwendung sowie kritische Bewertung von Lehrmaterialien und Fachpublikationen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Prinzipien der Teilchenbeschleunigung – und Nachweis; Struktur von Nukleonen und Atomen; fundamentale Wechselwirkungen und Symmetrien; Standardmodell der Teilchenphysik.		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Wissen aus dem Stoffgebiet von Atom-, Kern- und Teilchenphysik I aus dem zugrunde liegenden Bachelorstudium.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die oben genannten Kapitel. Schriftliche und/oder mündliche Prüfung.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterwochenstdn. (Course Hours)
Atom-, Kern- und Teilchenphysik II, VO Die Lehrveranstaltung ist verpflichtend zu absolvieren.	8	4

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Grundlagen und Analyseverfahren der kondensierten Materie		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS, Credits):	7	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Fundierte Kenntnisse der Festkörperphysik und der Anwendung physikalischer Prinzipien zur Bestimmung von Festkörpereigenschaften. Sachkompetente Auswahl und kritische Bewertung verschiedener Analyseverfahren.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungsansätzen in theoretischen, experimentellen und anwendungsorientiert-technischen Fragestellungen. Kenntnisse aktueller Gebiete der Festkörperforschung. Vorbereitung zur selbständigen Forschung und Entwicklung.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen. Bewältigung komplexer, umfangreicher und praxisnaher Fragestellungen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
<p><i>Festkörperphysik II</i> Materialien der aktuellen Forschung; Landau'sche Theorie der Fermiflüssigkeit; elementare Anregungen; Wechselwirkungen; materialspezifische Methoden in der Festkörperphysik.</p> <p><i>Physikalische Analytik:</i> Untersuchungsmethoden aus der Sicht des Analyseziels und der realen Probeneigenschaften; physikalische Untersuchungsmethoden und die dafür angewandten physikalischen Effekte; Probenvorbereitung; Probenauswahl; Fehleranalysen; Auswerteverfahren.</p>		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Wissen aus: Physikalische Messtechnik I, Materialwissenschaften, Festkörperphysik I, Quantentheorie I, Statistische Physik I, Chemie für TPH aus dem zugrunde liegenden Bachelorstudium.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag über die oben angeführten Stoffgebiete; schriftliche und/oder mündliche Prüfung.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterwochenstdn. (Course Hours)
Festkörperphysik II, VO	4	2
Physikalische Analytik, VO	3	2
Beide Lehrveranstaltungen sind verpflichtend zu absolvieren.		

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Numerische Methoden und Simulation		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	6	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Aneignung fundierter Kenntnisse über numerische Methoden und Simulationen anhand physikalischer Problemstellungen.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Modellbildung physikalischer Probleme und deren numerische Umsetzung. Schulung des abstrakten Denkens anhand von Programmstrukturen, Abläufen und Flussdiagrammen. Erlernen von Auswahlkriterien für geeignete numerische Methoden.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Erarbeiten von Computer- und Programmierkenntnissen in Kleingruppen. Weiterentwicklung von strukturiert abstraktem Denken. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Quellen, inklusive Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Numerische Methoden und deren Anwendung in der Physik; Computersimulationen.		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Programmierkenntnisse aus Datenverarbeitung I; grundlegende Kenntnisse aus Quantentheorie I und Statistische Physik I aus dem zugrunde liegenden Bachelorstudium.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vortrag mit anschließender Gruppenübung. Anwenden des Gelernten auf Programmierbeispiele aus der Physik. Leistungskontrolle durch regelmäßige Beurteilung von Protokollen und erstellten Programmen sowie schriftliche Tests und/oder praktische Überprüfung am Computer.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterwochnstdn. (Course Hours)
Numerische Methoden und Simulation VU Die Lehrveranstaltung ist verpflichtend zu absolvieren.	6	4

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Vertiefung 1		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	12	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Vertiefung der Kenntnisse in <i>einem</i> selbst gewählten Fachgebiet der Physik und ihren Anwendungen.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen physikalischer und technischer Fragestellungen und Themen in Interessensfeldern der Studierenden.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen. Einordnung der als kritisch wahrgenommenen Technologien im gesellschaftlichen Kontext. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbaren Wissens und Quellen moderner Medien.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Aktuelle Erkenntnisse in den gewählten Fachgebieten		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundkenntnisse aus experimenteller und theoretischer Physik sowie der Mathematik, den gewählten Fachgebieten entsprechend.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vorlesungen und/oder praktische Übungen, Seminare; schriftliche und/oder mündliche Prüfungen.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterwochenstdn. (Course Hours)
Selbstgewählte Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 12 ECTS Punkten aus <i>einem</i> Gebundenen Wahlfachkatalog (A,B,C oder D) (siehe Anhang 3.1, 3.2, 3.3, 3.4) oder aus einem durch den Studiendekan / die Studiendekanin genehmigten individuellen Katalog. Lehrveranstaltungen im Rahmen des ATHENS-Programms oder von Gastprofessoren an der TU Wien, Fakultät für Physik, können für den thematisch passenden Wahlfachkatalog verwendet werden.	12	



Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Vertiefung 2		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	14	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Vertiefung der Kenntnisse in selbst gewählten Fachgebieten der Physik und ihrer Anwendungen.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Befähigung zum eigenständigen Erarbeiten von Lösungen physikalischer und technischer Fragestellungen und Themen in Interessensfeldern der Studierenden.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Erarbeiten von Wissensgebieten und Lösungsansätzen. Einordnung der als kritisch wahrgenommenen Technologien im gesellschaftlichen Kontext. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbaren Wissens und Quellen moderner Medien.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Aktuelle Erkenntnisse in den gewählten Fachgebieten		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Grundkenntnisse aus experimenteller und theoretischer Physik sowie der Mathematik, den gewählten Fachgebieten entsprechend.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vorlesungen und/oder praktische Übungen, Seminare; schriftliche und/oder mündliche Prüfungen.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterwochenstdn. (Course Hours)
Selbstgewählte Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 14 ECTS Punkten aus den Gebundenen Wahlfachkatalogen (A,B,C und D) (siehe Anhang 3.1, 3.2, 3.3, 3.4) oder aus einem durch den Studiendekan / die Studiendekanin genehmigten individuellen Katalog. Lehrveranstaltungen im Rahmen des ATHENS-Programms oder von Gastprofessoren an der TU Wien, Fakultät für Physik, können für den thematisch passenden Wahlfachkatalog verwendet werden. Die Pflichtlehrveranstaltungen des Masterstudiums Physikalische Energie- und Messtechnik können ebenfalls gewählt werden.	14	



Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Projektarbeit 1		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Eigenständiges Erarbeiten einer physikalischen Problemstellung unter fachlicher Betreuung.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Selbständiges Arbeiten mit Erbringen eigenständiger Leistungen. Formal korrektes Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Einleben in Arbeitsgruppen und Laborumgebung. Zielorientiertes Arbeiten. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Quellen, inklusive Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Experimentelle, numerische und/oder theoretische Aufgabenstellungen mit zugehöriger Dokumentation.		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Die Grundkenntnisse der Physik und Vorkenntnisse im jeweiligen Fachgebiet. Es wird angeraten, die Projektarbeit, wie im Semesterplan vorgesehen, zeitnah zur Diplomarbeit auszuführen.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Einführung in das Arbeitsgebiet; selbständiges Arbeiten unter fachlicher Betreuung; Bewertung der praktischen Durchführung und der schriftlichen Arbeit.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterwochenstdn. (Course Hours)
Selbstgewählte Lehrveranstaltung im Ausmaß von 10 ECTS Punkten aus dem „Katalog der Projektarbeiten“ (siehe Anhang 4). Die Lehrveranstaltung ist verpflichtend zu absolvieren.	10	8

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Projektarbeit 2		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	10	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Eigenständiges Erarbeiten einer physikalischen Problemstellung unter fachlicher Betreuung.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Selbständiges Arbeiten mit Erbringen eigenständiger Leistungen. Formal korrektes Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Einleben in Arbeitsgruppen und Laborumgebung. Zielorientiertes Arbeiten. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Quellen, inklusive Internet.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Experimentelle, numerische und/oder theoretische Aufgabenstellungen mit zugehöriger Dokumentation.		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Die Grundkenntnisse der Physik und Vorkenntnisse im jeweiligen Fachgebiet. Es wird angeraten, die Projektarbeit, wie im Semesterplan vorgesehen, zeitnah zur Diplomarbeit auszuführen.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Einführung in das Arbeitsgebiet; selbständiges Arbeiten unter fachlicher Betreuung; Bewertung der praktischen Durchführung und der schriftlichen Arbeit.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterwochenstdn. (Course Hours)
Selbstgewählte Lehrveranstaltung im Ausmaß von 10 ECTS Punkten aus dem „Katalog der Projektarbeiten“ (siehe Anhang 4). Die Lehrveranstaltung ist verpflichtend zu absolvieren.	10	8

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Zusatzqualifikationen		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	9	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Vertiefung und Verbreiterung der Kenntnisse und Fähigkeiten in allgemeinbildenden, nicht notwendigerweise fachspezifischen Wissensbereichen.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Interdisziplinäre und allgemeine Fertigkeiten (z.B. Sprachkenntnisse, volks- und betriebswirtschaftliche Kenntnisse), die über die fachspezifische Ausbildung hinausgehen.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Erfassung und Bewertung gesellschaftlicher Aspekte und Teilnahme am aktuellen Diskurs.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Sprachkenntnisse; Präsentationstechniken; aktuelle gesellschaftliche Aspekte (z.B. Gleichberechtigungsfragen, Gender); Projektmanagement und freie Wahlfächer.		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Keine		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Vorlesungen und/oder praktische Übungen, Seminare; schriftliche und/oder mündliche Prüfungen.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Semesterwochenstdn. (Course Hours)
Selbstgewählte Lehrveranstaltungen im Ausmaß von mind. 4.5 ECTS Punkten aus dem Wahlfachkatalog von „Studienrichtungsspezifischen Zusatzqualifikationen“ und/oder dem zentralen Wahlfachkatalog der TU Wien für Zusatzqualifikationen	4.5	
Selbstgewählte Lehrveranstaltungen im Ausmaß von bis zu 4.5 ECTS Punkten frei wählbarer Lehrveranstaltungen an in- und/oder ausländischen Universitäten	4.5	

Modulbeschreibung (Module Descriptor)		
Name des Moduls (Name of Module):		
Diplomarbeit		
Regelarbeitsaufwand für das Modul (ECTS-Credits):	30	ECTS
Bildungsziele des Moduls (Learning Outcomes)		
<p><i>Fachliche und methodische Kenntnisse:</i> Eigenständiges Erarbeiten einer wissenschaftlichen Problemstellung unter fachlicher Betreuung, sowie fundierte Dokumentation.</p> <p><i>Kognitive und praktische Fertigkeiten:</i> Selbständiges Arbeiten mit Erbringen eigenständiger Leistungen. Formal korrektes Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.</p> <p><i>Soziale Kompetenzen, Innovationskompetenz und Kreativität:</i> Zusammenarbeit in Verbindung mit einer Arbeitsgruppe. Zielorientiertes Arbeiten. Sachkompetente Verwendung und kritische Bewertung verfügbarer Quellen.</p>		
Inhalte des Moduls (Syllabus)		
Bearbeitung experimenteller, numerischer und/oder theoretischer Aufgabenstellungen mit zugehöriger Dokumentation.		
Erwartete Vorkenntnisse (Expected Prerequisites)		
Umfassende Kenntnisse der Physik und erweiterte Vorkenntnisse im jeweiligen Fachgebiet.		
Verpflichtende Voraussetzungen für das Modul, sowie für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls (Obligatory Prerequisites)		
Keine		
Angewandte Lehr- und Lernformen und geeignete Leistungsbeurteilung (Teaching and Learning Methods and Adequate Assessment of Performance)		
Selbständiges Arbeiten unter fachlicher Betreuung; Bewertung der praktischen Durchführung und der schriftlichen Arbeit. Diplomprüfung: kommissionelle Gesamtprüfung gemäß §7c des Studienplans, wobei der Kommission zumindest je eine Person mit Lehrbefugnis oder gleichzeitiger wissenschaftlicher Leistung aus dem Gebiet der Experimentalphysik und dem Gebiet der Theoretischen Physik angehören.		
Aktuelle Lehrveranstaltungen des Moduls	ECTS	Gesamtarbeitszeit

## 1. Anhang: Lehrveranstaltungstypen

**VO:** Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Inhalte und Methoden eines Faches unter besonderer Berücksichtigung seiner spezifischen Fragestellungen, Begriffsbildungen und Lösungsansätze vorgetragen werden. Bei Vorlesungen herrscht keine Anwesenheitspflicht.

**UE:** Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden das Verständnis des Stoffes der zugehörigen Vorlesung durch Anwendung auf konkrete Aufgaben und durch Diskussion vertiefen. Entsprechende Aufgaben sind durch die Studierenden einzeln oder in Gruppenarbeit unter fachlicher Anleitung und Betreuung durch die Lehrenden (Universitätslehrerinnen und -lehrer sowie Tutorinnen und Tutoren) zu lösen. Übungen können auch mit Computerunterstützung durchgeführt werden.

**LU:** Laborübungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende in Gruppen unter Anleitung von Betreuerinnen und Betreuern experimentelle Aufgaben lösen, um den Umgang mit Geräten und Materialien sowie die experimentelle Methodik des Faches zu lernen. Die experimentellen Einrichtungen und Arbeitsplätze werden zur Verfügung gestellt.

**PR:** Projekte sind Lehrveranstaltungen, in denen das Verständnis von Teilgebieten eines Faches durch die Lösung von konkreten experimentellen, numerischen, theoretischen oder künstlerischen Aufgaben vertieft und ergänzt wird. Projekte orientieren sich an den praktisch-beruflichen oder wissenschaftlichen Zielen des Studiums und ergänzen die Berufsvorbildung bzw. wissenschaftliche Ausbildung.

**VU:** Vorlesungen mit integrierter Übung vereinen die Charakteristika der Lehrveranstaltungstypen VO und UE in einer einzigen Lehrveranstaltung.

**SE:** Seminare sind Lehrveranstaltungen, bei denen sich Studierende mit einem gestellten Thema oder Projekt auseinandersetzen und dieses mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, wobei eine Reflexion über die Problemlösung sowie ein wissenschaftlicher Diskurs gefordert werden.

**EX:** Exkursionen sind Lehrveranstaltungen, die außerhalb des Studienortes stattfinden. Sie dienen der Vertiefung von Lehrinhalten im jeweiligen lokalen Kontext.

## 2. Anhang: Semestereinteilung der Lehrveranstaltungen

### Lehrveranstaltungen und ECTS-Punkte

Typ Std: ..... Lehrveranstaltungstyp und Anzahl der Semesterstunden

ECTS: ..... ECTS-Punkte

Zur Einhaltung der Regelstudienzeit wird bei Lehrveranstaltungen mit nicht-immanentem Prüfungscharakter empfohlen, die zugehörigen Prüfungen unmittelbar am Ende des Semesters oder sobald als möglich während des folgenden Semesters abzulegen.



Lehrveranstaltung		Typ	Std	ECTS
1. Semester	Elektrodynamik II	VO	2	4
	Quantentheorie II	VU	3	6
	Physikalische Analytik	VO	2	3
	Festkörperphysik II	VO	2	4
	Lehrveranstaltungen aus dem entsprechenden Angleichkatalog und/oder Lehrveranstaltungen aus den gebundenen Wahlfachkatalogen			10
	Lehrveranstaltungen aus dem Wahlfachkatalog von studienrichtungsspezifischen Zusatzqualifikationen und/oder dem zentralen TU-Wahlfachkatalog für Zusatzqualifikationen und Freie Wahlfächer			3
	Summe			30
2. Semester	Atom-, Kern- und Teilchenphysik II	VO	4	8
	Statistische Physik II	VO	2	4
	Numerische Methoden und Simulation	VU	4	6
	Lehrveranstaltungen aus dem entsprechenden Angleichkatalog und/oder Lehrveranstaltungen aus den gebundenen Wahlfachkatalogen			9
	Lehrveranstaltungen aus dem Wahlfachkatalog von studienrichtungsspezifischen Zusatzqualifikationen und/oder dem zentralen TU-Wahlfachkatalog für Zusatzqualifikationen und Freie Wahlfächer			3
	Summe			30
3. Semester	Projektarbeit 1	PR	8	10
	Projektarbeit 2	PR	8	10
	Lehrveranstaltungen aus den gebundenen Wahlfachkatalogen			7
	Lehrveranstaltungen aus dem Wahlfachkatalog von studienrichtungsspezifischen Zusatzqualifikationen und/oder dem zentralen TU-Wahlfachkatalog für Zusatzqualifikationen und Freie Wahlfächer			3
	Summe			30
4. Semester	Diplomarbeit			30
	Summe			30
Gesamtsumme				120

## 3. ANHANG : Wahlfachkataloge

### 3.1. GEBUNDENER WAHLFACHKATALOG A) THEORETISCHE UND MATHEMATISCHE PHYSIK

<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>Std</b>	<b>ECTS</b>
Advanced Atomic Theory	VO	2.0	3.0
Theoretical Quantum Optics	VO	2.0	3.0
Arbeitsgemeinschaft für fundamentale Wechselwirkungen I	PR	2.0	3.0
Arbeitsgemeinschaft für fundamentale Wechselwirkungen II	PR	2.0	3.0
Astro-Teilchenphysik	VO	2.0	3.0
Attosekundenphysik	VO	2.0	3.0
Black Holes I	VO	2.0	3.0
Black Holes II	VO	2.0	3.0
Classical and Quantum Chaos	VO	2.0	3.0
Coherent Control of Quantum Systems	VO	2.0	3.0
Computational Materials Science	VU	4.0	6.0
Computational Physics	VO	2.0	3.0
Einführung in die Allgemeine Relativitätstheorie	VO	2.0	3.0
Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik	EX	2.0	2.0
Einführung in die Quantenfeldtheorie I	VO	2.0	3.0
Einführung in die Quantenfeldtheorie II	VO	2.0	3.0
Einführung in die Teilchenphysik	VO	2.0	3.0
Elektrodynamik II	UE	2.0	3.0
Geometrie und Gravitation I	VO	2.0	3.0
Geometrie und Gravitation II	VO	2.0	3.0
Geometrische Methoden der Theoretischen Physik	VO	2.0	3.0
Geometry, Topology and Physics I	VU	2.0	3.0
Geometry, Topology and Physics II	VU	2.0	3.0
Gittereichtheorie	VO	2.0	3.0
Gravity and holography in lower dimensions I	VO	2.0	3.0
Gravity and holography in lower dimensions II	VO	2.0	3.0
Grundlagen der Plasmatheorie	VO	2.0	3.0
Grundlagen und Anwendung der Festkörpertheorie	VO	2.0	3.0
Introduction to Quantum Electrodynamics	VO	2.0	3.0
Selected Topics Quantum Optics	VO	2.0	3.0
Knotentheorie und Statistische Mechanik	VO	2.0	3.0
Kosmologie und Teilchenphysik	VO	2.0	3.0
Laser-Matter Interaction	VO	2.0	3.0
Lie-Gruppen in der Feldtheorie	VO	2.0	3.0
Logische Methoden in der Theoretischen Physik	VO	2.0	3.0
Literaturseminar Theoretische Quantendynamik	SE	2.0	3.0
Aktuelle Kernstrukturmethoden	VO	2.0	3.0
Neuronale Netzwerke	VO	2.0	3.0
Numerische Methoden der Physik	VU	4.0	5.0
Pfadintegrale in der Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie	VO	2.0	3.0
Phänomenologische Teilchenphysik	VU	2.0	3.0
Phasenübergänge und kritische Phänomene	VO	2.0	3.0
Physik weicher Materie	VO	2.0	3.0
Quanten-Interferometrie im Phasenraum I	VO	2.0	3.0
Quanten-Interferometrie im Phasenraum II	VO	2.0	3.0
Quantenberechenbarkeit u. -komplexitätstheorie	VO	2.0	3.0
Quantenchromodynamik I	VO	2.0	3.0
Quantenchromodynamik II	VO	2.0	3.0
Quantenfeldtheorie und Symmetrien I	VO	2.0	3.0
Quantenfeldtheorie und Symmetrien II	VO	2.0	3.0

Quantenfeldtheorie für Vielteilchensysteme	VO	2.0	3.0
Quantenfeldtheorie für Vielteilchensysteme	UE	1.0	2.0
Quantisierte Feldmodelle in einer nichtkommutativen Raumzeit	VO	2.0	3.0
Quantum phenomena in nanostructures	VO	2.0	3.0
Quantum Dynamics in Nanostructures	VO	2.0	3.0
Quantum Theory of Angular Momenta	VO	2.0	3.0
Raumzeit und Kosmologie (Space-time and Cosmology)	VO	2.0	3.0
Rechenverfahren in der Oberflächenphysik	VO	2.0	3.0
Selected Topics in Theoretical Physics I	VO	2.0	3.0
Selected Topics in Theoretical Physics II	VO	2.0	3.0
Selected Topics in Theoretical Physics III	VO	2.0	3.0
Semiconductor Detectors	VO	1.0	1.5
Seminar für Theoretische Physik 1	SE	2.0	2.0
Seminar für Theoretische Physik 2	SE	2.0	2.0
Seminar über Atomare und Subatomare Physik	SE	2.0	2.0
Solitonen, Differentialgeometrie und Topologie	VO	2.0	3.0
Statistical Theory of Electromagnetic Radiation	VO	2.0	3.0
Statistische Methoden der Datenanalyse	VO	2.0	3.0
Statistische Methoden der Datenanalyse	UE	2.0	3.0
Statistische Physik II	UE	2.0	3.0
Steuerung und Auswertung von Experimenten	VO	2.0	3.0
Steuerung und Auswertung von Experimenten	UE	2.0	2.0
Streu- und Reaktionstheorie	VO	2.0	3.0
String Theory I	VO	2.0	3.0
String Theory II	VO	2.0	3.0
Supersymmetry	VO	2.0	3.0
Symbolische Mathematik in der Physik	UE	2.0	3.0
Teilchenphysik, Stand und Perspektiven	VO	2.0	3.0
The Physics of Compact Stars	VO	2.0	3.0
Theoretical Particle Physics	VO	2.0	3.0
Theoretical Solid State Physics I	VO	2.0	3.0
Theoretical Solid State Physics II	VO	2.0	3.0
Theorie der Supraleitung	VO	2.0	3.0
Theorie komplexer Systeme	VO	2.0	3.0
Theory of magnetism	VO	2.0	3.0
Thermische Quantenfeldtheorie	VO	2.0	3.0
Thermodynamik	VO	2.0	3.0
Thermodynamik	UE	1.0	1.5
Wissenschaftliches Programmieren	VU	2.0	3.0

### 3.2. GEBUNDENER WAHLFACHKATALOG B) ATOMARE UND SUB-ATOMARE PHYSIK

Titel	Typ	Std	ECTS
Advanced Atomic Theory	VO	2.0	3.0
Arbeitsgemeinschaft für fundamentale Wechselwirkungen I	PR	2.0	3.0
Arbeitsgemeinschaft für fundamentale Wechselwirkungen II	PR	2.0	3.0
Archäometrie: Datierung, Spurenelement-Bestimmung	LU	2.0	2.0
Archäometrie: Physikalische Methoden der Altersbestimmung	VO	2.0	3.0
Astro-Teilchenphysik	VO	2.0	3.0
Atom-, Kern- und Teilchenphysik II	UE	2.0	2.0
Atomare Stoßprozesse	VO	2.0	3.0
Atoms - Light - Matter Waves	VO	2.0	3.0
Attosekundenphysik	VO	2.0	3.0
Ausgewählte Experimente der Atom-, Kern- und Teilchenphysik	VO	2.0	3.0
Biologische Strahleneffekte	VO	1.0	1.5

Black Holes I	VO 2.0	3.0
Black Holes II	VO 2.0	3.0
Data Analysis of Experiments with Particle Detectors	VO 2.0	3.0
Der Laser in Physik, Chemie, Biologie und Medizin	VO 2.0	3.0
Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik	EX 2.0	2.0
Einführung in die Modelle der Elementarteilchenphysik I	VO 2.0	3.0
Einführung in die Modelle der Elementarteilchenphysik I	UE 2.0	1.0
Einführung in die Modelle der Elementarteilchenphysik II	VO 2.0	3.0
Einführung in die Modelle der Elementarteilchenphysik II	UE 2.0	3.0
Einführung in die Plasmaphysik und -technik	VO 2.0	3.0
Einführung in die Teilchenphysik	VO 2.0	3.0
Elektrodynamik II	UE 1.0	1.0
Experimente am MedAustron Teilchenbeschleuniger	LU 2.0	2.0
Fundamental Physics with Coherent X-Rays and Neutrons	VO 1.0	3.0
Fundamental Physics with Polarized Neutrons	VO 1.0	3.0
Fusionstechnologie	VO 1.0	1.5
Gammaspektrometrie	VO 2.0	3.0
Gittereichtheorie	VO 2.0	3.0
Grundlagen der Plasmatheorie	VO 2.0	3.0
Grundlagen der Teilchendetektoren	VO 2.0	3.0
Ionen-Festkörper-Wechselwirkungen	VO 2.0	3.0
Kosmologie und Teilchenphysik	VO 2.0	3.0
Literaturseminar Theoretische Quantendynamik	SE 2.0	3.0
Macroscopic Quantum Systems	VO 2.0	3.0
Mehrteilchensysteme	VO 2.0	3.0
Methods of Quantitative X-ray Fluorescence Analysis	VO 2.0	3.0
Neutronen und Kernphysik	VO 2.0	3.0
Neutronen- und Festkörperphysik	VO 2.0	3.0
Neutronen- und Röntgendiffraktometrie	VO 2.0	3.0
Neutronenoptik und Tomographie	VO 2.0	3.0
Nukleare Astrophysik	VO 2.0	3.0
Pfadintegrale in der Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie	VO 2.0	3.0
Phänomenologische Teilchenphysik	VU 2.0	3.0
Physics of Exotic Atoms	VO 2.0	3.0
Physik am LHC: Vermessung des Higgs-Bosons und Suche nach Physik jenseits des Standardmodells	VO 2.0	3.0
Physik und Anwendung ultrakurzer Lichtimpulse	VO 2.0	3.0
Physikalische Grundlagen des Kernfusionsreaktors	VO 2.0	3.0
Plasmatechnologie und -chemie	VO 2.0	3.0
Practical Course in X-Ray Analytical Methods	LU 2.0	2.0
Praktikum aus Neutronenphysik	LU 4.0	4.0
Praktische Übungen am Reaktor	LU 4.0	4.0
Praktische Übungen aus Strahlenphysik	LU 4.0	4.0
Präzisionsmessungen mit schweren Mesonen	VO 2.0	3.0
Quanten-Interferometrie im Phasenraum I	VO 2.0	3.0
Quanten-Interferometrie im Phasenraum II	VO 2.0	3.0
Quantenchromodynamik I	VO 2.0	3.0
Quantenchromodynamik II	VO 2.0	3.0
Quantum Information Physics	VO 2.0	3.0
Quantenoptik I	VO 2.0	3.0
Quantenoptik II	VO 2.0	3.0
Quantenphysik	LU 4.0	5.0
Quantentechnologien I	VO 2.0	3.0
Quantentechnologien II	VO 2.0	3.0
Radionuklidbestimmung in Umweltproben	LU 4.0	4.0
Radioökologie	VO 2.0	3.0
Rechenmethoden des Strahlenschutzes I	UE 1.0	1.0
Rechenmethoden des Strahlenschutzes II	UE 1.0	1.0

Seminar aus Allgemeiner Physik	SE 2.0	2.0
Seminar für Theoretische Physik 1	SE 2.0	2.0
Seminar für Theoretische Physik 2	SE 2.0	2.0
Seminar über Atomare und Subatomare Physik	SE 2.0	2.0
Seminar über neue Arbeiten am Atominstitut	SE 2.0	2.0
Solitonen, Differentialgeometrie und Topologie	VO 2.0	3.0
Spezialverfahren der Röntgenfluoreszenzanalyse	VO 2.0	3.0
Strahlenphysik	VO 3.0	4.5
Strahlenphysikalische Anwendungen in Technik und Medizin	SE 2.0	2.0
Strahlenphysikalische Methoden in der Medizin	VO 2.0	3.0
Strahlenschutz nichtionisierender Strahlung	VO 2.0	3.0
Streu- und Reaktionstheorie	VO 2.0	3.0
Suche nach der Dunklen Materie	VO 2.0	3.0
Technischer Strahlenschutz I	VO 2.0	3.0
Technischer Strahlenschutz II	VO 2.0	3.0
Teilchenbeschleuniger	VO 2.0	3.0
Teilchenphysik, Stand und Perspektiven	VO 2.0	3.0
Theoretical Particle Physics	VO 2.0	3.0
Thermische Quantenfeldtheorie	VO 2.0	3.0
Time-Dependent Many-Body Systems	VO 2.0	3.0
Weltraumdosimetrie	VO 1.0	1.5
Wissenschaftliches Programmieren	VU 2.0	3.0
X-Ray Analytical Methods	VO 2.0	3.0

### 3.3. GEBUNDENER WAHLFACHKATALOG C) PHYSIK DER KON- DENSIERTEN MATERIE

Titel	Typ	Std	ECTS
Advanced Theory of Superconductivity and Magnetism	VO	2.0	3.0
Computational Materials Science	VU	4.0	6.0
Computational Physics	VO	2.0	3.0
Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik	EX	2.0	2.0
Electronic Structure of Solids and Surfaces	VO	2.0	3.0
Elektrochemische Oberflächenphysik – Electrochemical surface science	VO	2.0	3.0
Elektronenmikroskopie	LU	4.0	4.0
Elektronenstrahl-Mikroanalyse	VO	1.0	1.5
Elektronenstrahl-Mikroanalyse	UE	1.0	1.0
Experimentelle Methoden der Oberflächenphysik	VO	2.0	3.0
Festkörperspektroskopie	VO	2.0	3.0
Fullerenes: Solid State and Magnetic Properties	VO	1.0	1.5
Electron Microscopy: Principles and Fundamentals	VO	2.0	3.0
Grundlagen und Anwendung der Festkörpertheorie	VO	2.0	3.0
Hochauflösende Elektronenmikroskopie von Festkörpern	VO	2.0	3.0
Hochtemperatur-Supraleiter	VO	2.0	3.0
Kernmagnetische Messmethoden	VO	2.0	3.0
Knotentheorie und Statistische Mechanik	VO	2.0	3.0
Low Temperature Physics	SE	2.0	2.0
Magnetic Properties Measurements	VO	2.0	3.0
Magnetische Relaxationsprozesse	VO	2.0	3.0
Magnetism in the Solid State	VO	2.0	3.0
Magnetismus	VO	2.0	3.0
Crystal Growth: Theory and Practice	VO	2.0	3.0
Methoden und Materialien der modernen optischen Spektroskopie	VO	2.0	3.0
Neutronen- und Festkörperphysik	SE	2.0	2.0
Neutronen- und Röntgendiffraktometrie	VO	2.0	3.0
Neutronenoptik und Tomographie	VO	2.0	3.0

New Developments in Surface Science	SE	2.0	3.0
Oberflächenphysik	VO	2.0	3.0
Phasenübergänge und kritische Phänomene	VO	2.0	3.0
Physics in High Magnetic Fields	VO	2.0	3.0
Physics of Magnetic Materials	VO	2.0	3.0
Physik ausgewählter Materialien	VO	2.0	3.0
Physik weicher Materie	VO	2.0	3.0
Physik dünner Schichten	VO	2.0	3.0
Physik dünner Schichten	UE	2.0	2.0
Praktikum aus Festkörperphysik	LU	5.0	6.0
Praktikum aus Tieftemperaturphysik	LU	4.0	4.0
Quantenfeldtheorie für Vielteilchensysteme	VO	2.0	3.0
Quantum Computing and Quantum Dots	VO	2.0	3.0
Seminar aus Festkörperphysik	SE	2.0	3.0
Seminar Computational Materials Science	SE	2.0	3.0
SQUIDs - Grundlagen und Anwendungen	VO	2.0	3.0
Strongly Correlated Electron Systems	VO	2.0	3.0
Superconductivity Seminar	SE	2.0	3.0
Supraleitung	VO	2.0	3.0
Surface Science	VO	2.0	3.0
Techniken der analytischen Elektronenmikroskopie	VO	2.0	3.0
Theoretical Solid State Physics I	VO	2.0	3.0
Theoretical Solid State Physics II	VO	2.0	3.0
Theorie der Supraleitung	VO	2.0	3.0
Theory of condensed matter spectroscopies	VO	2.0	3.0
Theory of condensed matter spectroscopies	UE	1.0	1.0
Theory of Electronic Spectra of Solids and Surfaces	VO	2.0	3.0
Theory of Magnetism	VO	2.0	3.0
Thermoelectricity and Transport in Solids	VO	2.0	3.0
Tieftemperaturphysik	VO	2.0	3.0
Time-Dependent Many-Body Systems	VO	2.0	3.0
Versetzungen in Kristallen	VO	2.0	3.0
Wissenschaftliches Programmieren	VU	2.0	3.0

### 3.4. GEBUNDENER WAHLFACHKATALOG D) ANGEWANDTE PHYSIK

<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>Std</b>	<b>ECTS</b>
Alternative nukleare Energiesysteme	VO	2.0	3.0
Archäometrie: Datierung, Spurenelement-Bestimmung	LU	2.0	2.0
Archäometrie: Physikalische Methoden der Altersbestimmung	VO	2.0	3.0
Atomare Stoßprozesse	VO	2.0	3.0
Biological and Medical Applications of Nuclear Physics I	VO	2.0	3.0
Biological and Medical Applications of Nuclear Physics II	VO	2.0	3.0
Biologische Strahleneffekte	VO	1.0	1.5
Biomembranes	VO	1.0	1.5
Brennstoffzellen	VO	2.0	3.0
Chemische Übungen für TPH	LU	4.0	4.0
Der Laser in Physik, Chemie, Biologie und Medizin	VO	2.0	3.0
Techniken der Signalerfassung und Auswertung	VO	2.0	3.0
Techniken der Signalerfassung und Auswertung	LU	2.0	2.0
Einführung in die Akustik	VO	2.0	3.0
Einführung in die Biomedizinische Technik	VO	2.0	3.0
Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik	EX	2.0	2.0
Einführung in die Plasmaphysik und -technik	VO	2.0	3.0
Einführung in die Tieftemperaturphysik und -technologie	VO	2.0	3.0

Electron Microscopy: Principles and Fundamentals	VO 2.0	3.0
Electronic Structure of Solids and Surfaces	VO 2.0	3.0
Elektrochemische Oberflächenphysik – Electrochemical surface science	VO 2.0	3.0
Elektronenmikroskopie	LU 4.0	4.0
Elektronenstrahl-Mikroanalyse	VO 1.0	1.5
Elektronenstrahl-Mikroanalyse	UE 1.0	1.0
Elektronische Analog- und Digitaltechnik	VO 2.0	3.0
Elektronische Messtechnik	VO 2.0	3.0
Energieübertragung und Kraftwerke	VO 2.0	3.0
Experimentelle Methoden der Hochenergiephysik	LU 4.0	4.0
Experimentelle Methoden der Oberflächenphysik	VO 2.0	3.0
Festkörperspektroskopie	VO 2.0	3.0
Flüssigszintillations-Spektrometrie	VO 1.0	1.5
Functional Imaging Technology and Devices - Physical Principles	VO 2.0	3.0
Gammaspktrometrie	VO 2.0	3.0
Geochemie	VO 1.0	1.5
Graphical Programming and Experiment Control	LU 4.0	4.0
Grundlagen der Teilchendetektoren	VO 2.0	3.0
Grundlagen und Anwendung der Mikrocomputer-Technik	VO 2.0	3.0
Grundlagen und Anwendung der Mikrocomputer-Technik	LU 2.0	2.0
Grundzüge der Thermischen Energieanlagen	VO 2.0	3.0
Herstellung und Charakterisierung von Solarzellen	LU 3.0	3.0
Hochauflösende Elektronenmikroskopie von Festkörpern	VO 2.0	3.0
Hochtemperatur-Supraleiter	VO 2.0	3.0
Introduction to Nanotechnology	VO 2.0	3.0
Ionen-Festkörper-Wechselwirkungen	VO 2.0	3.0
Isotopentechnik	VO 2.0	3.0
Kernmagnetische Messmethoden	VO 2.0	3.0
Laser-Matter Interaction	VO 2.0	3.0
Magnetic Properties Measurements	VO 2.0	3.0
Magnetismus	VO 2.0	3.0
Medizinische Physik in der Radiologie	VO 2.0	3.0
Methoden und Materialien der modernen optischen Spektroskopie	VO 2.0	3.0
Methods of Quantitative X-ray Fluorescence Analysis	VO 2.0	3.0
Mikroskopie an Biomolekülen	VO 2.0	3.0
Mikroskopie an Biomolekülen	LU 2.0	2.0
Nachhaltige Energieträger	VO 2.0	3.0
Neuronale Netzwerke	VO 2.0	3.0
Neutron Activation Analysis	VO 2.0	3.0
Neutronen- und Festkörperphysik	VO 2.0	3.0
New Developments in Surface Science	SE 2.0	3.0
Nuclear Analytical Methods	VO 2.0	3.0
Nuclear Electronics	VO 2.0	3.0
Nuclear Engineering	VO 2.0	3.0
Nuclear Engineering 2	VO 2.0	3.0
Nukleare Umweltanalytik	VO 1.0	1.5
Oberflächenphysik	VO 2.0	3.0
Physics in High Magnetic Fields	VO 2.0	3.0
Physics of Magnetic Materials	VO 2.0	3.0
Physik der Atmosphäre	VO 2.0	3.0
Physik der Silizium-Halbleiter-Materialien	VO 2.0	3.0
Physik der Solarzelle	VO 1.0	1.5
Physik dünner Schichten	VO 2.0	3.0
Physik dünner Schichten	UE 2.0	2.0
Physik und Anwendung ultrakurzer Lichtimpulse	VO 2.0	3.0
Physikalische Grundlagen des Kernfusionsreaktors	VO 2.0	3.0
Physikalische Sensoren	VO 2.0	3.0
Piezoelektrische Wandler und Resonatoren	VO 2.0	3.0



Plasmatechnologie und -chemie	VO 2.0	3.0
Practical Course in X-Ray Analytical Methods	LU 2.0	3.0
Praktikum aus Festkörperphysik	LU 5.0	6.0
Praktische Übungen am Reaktor	LU 4.0	4.0
Praktische Übungen aus Reaktorinstrumentierung	LU 3.0	3.0
Praktische Übungen aus Strahlenphysik	LU 4.0	4.0
Radiochemie I	VO 2.0	3.0
Radiochemisches Praktikum	LU 4.0	4.0
Radionuklidbestimmung in Umweltproben	LU 4.0	4.0
Radioökologie	VO 2.0	3.0
Reaktorphysik	VO 2.0	3.0
Rechenmethoden des Strahlenschutzes I	UE 1.0	1.0
Rechenmethoden des Strahlenschutzes II	UE 1.0	1.0
Rechenverfahren in der Oberflächenphysik	VO 2.0	3.0
Schallausbreitung und Lärmschutz	VO 2.0	3.0
Semiconductor Detectors	VO 1.0	1.5
Seminar aus Allgemeiner Physik	SE 2.0	2.0
Seminar aus Festkörperphysik	SE 2.0	2.0
Seminar aus Reaktorsicherheit	SE 2.0	2.0
Seminar Computational Materials Science	SE 2.0	3.0
Space Propulsion	VO 2.0	3.0
Spezialverfahren der Röntgenfluoreszenzanalyse	VO 2.0	3.0
SQUIDs - Grundlagen und Anwendungen	VO 2.0	3.0
Strahlenphysik	VO 3.0	4.5
Strahlenphysikalische Anwendungen in Technik und Medizin	SE 2.0	3.0
Strahlenphysikalische Methoden in der Medizin	VO 2.0	3.0
Strahlenschutz nichtionisierender Strahlung	VO 2.0	3.0
Strahlenschutz und Dosimetrie	VO 2.0	3.0
Strahlenschutzpraktikum	LU 4.0	4.0
Strömungslehre für TPH	VO 3.0	4.5
Superconductivity Seminar	SE 2.0	3.0
Supraleitung	VO 2.0	3.0
Surface Science	VO 2.0	3.0
Technische Akustik	VO 2.0	3.0
Technische Optik	VO 2.0	3.0
Technischer Strahlenschutz I	VO 2.0	3.0
Technischer Strahlenschutz II	VO 2.0	3.0
Technologie dünner Schichten	VO 2.0	3.0
Teilchenbeschleuniger	VO 2.0	3.0
Theorie komplexer Systeme	VO 2.0	3.0
Theory of Electronic Spectra of Solids and Surfaces	VO 2.0	3.0
Thermoelectricity and Transport in Solids	VO 2.0	3.0
Tiefemperaturphysik	VO 2.0	3.0
Ultrahochvakuumtechnik	VO 2.0	3.0
Ultraschall in Medizin und Biologie	VO 2.0	3.0
Vakuumphysik und -Messtechnik	VO 2.0	3.0
Versetzungen in Kristallen	VO 2.0	3.0
Wasserstofftechnik	VO 2.0	3.0
Weltraumdosimetrie	VO 1.0	1.5
Wissenschaftliches Programmieren	VU 2.0	3.0
X-Ray Analytical Methods	VO 2.0	3.0

### 3.5. WAHLFACHKATALOG STUDIENRICHTUNGSSPEZIFISCHER ZUSATZQUALIFIKATIONEN ("SOFT SKILLS")

Titel	Typ	Std	ECTS
-------	-----	-----	------

Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik	EX	2.0	2.0
How Science Inspires Science Fiction	VO	2.0	3.0
Präsentationstechniken in der Physik	SE	2.0	2.0
Wissenschaft und Öffentlichkeit	VO	2.0	3.0
Strahlenphysikalische und gesellschaftliche Aspekte des Strahlenschutzes	VU	2.0	3.0
Präsentationstechniken in der Physik			

Dieser Katalog ist identisch mit den entsprechenden Katalogen im Bachelorstudium Technische Physik und im Masterstudium Physikalische Energie- und Messtechnik. Zusätzlich können Lehrveranstaltungen über Zusatzqualifikationen aus dem zentralen Katalog der TU Wien für Soft Skills-Lehrveranstaltungen gewählt werden.

### 3.6 KATALOG DER PROJEKTARBEITEN

Dieser Katalog ist identisch mit den entsprechenden Katalogen im Bachelorstudium Technische Physik. Für die Durchführung und den Abschluss dieser Lehrveranstaltungen im Rahmen des Masterstudiums ist ein entsprechendes Niveau einzuhalten und ein Protokoll anzufertigen. Für das Masterstudium Technische Physik sind zwei verschiedene Lehrveranstaltungen aus dem folgenden Katalog von Projektarbeiten zu absolvieren:

<b>Titel</b>	<b>Typ</b>	<b>Std</b>	<b>ECTS</b>
<i>3.6.1. Atom- und Quantenphysik</i>			
Projektarbeit Atomuhren und Quantenmetrologie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Decoherence and Quantum Information	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimentelle Atomphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Grundlagen und Anwedungen des Korrespondenzprinzips	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nanophotonik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimentelle Quantenoptik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Gravitation und Quantenmechanik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Ionenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantenoptik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantentechnologie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Ultra Cold Atoms and Spectroscopy	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Theoretische Quantenoptik	PR	8.0	10.0
<i>3.6.2. Computational Materials Science</i>			
Projektarbeit Computational Materials Science	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Electronic Structures of Solids and Surfaces	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Festkörpertheorie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Magnetic Interactions	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Wellenfunktionsbasierte Methoden in der Festkörperphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Strongly Correlated Electron Systems	PR	8.0	10.0
<i>3.6.3. Festkörperphysik</i>			
Projektarbeit Elektronenmikroskopie von Halbleitern	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimentelle Festkörperphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimenteller Magnetismus	PR	8.0	10.0

Projektarbeit Nukleare Festkörperphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantenmechanik von mesoskopischen Systeme	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantenphänomene in Festkörpern	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Supraleitung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Thermoelektrika	PR	8.0	10.0
<i>3.6.4. Fundamentale Wechselwirkungen</i>			
Projektarbeit Schwacher Wechselwirkung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Black Hole Physics	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Feldtheorie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quantenfeldtheorie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Starke Wechselwirkung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Symmetrien in fundamentalen Wechselwirkungen	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Teilchenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Theoretische Elementarteilchenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Thermal Field Theory	PR	8.0	10.0
<i>3.6.5. Kern- und Teilchenphysik</i>			
Projektarbeit Experimentelle Hadronenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Experimentelle Teilchenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Kernphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Methoden der Teilchenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Neutronenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nukleare Astrophysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Quarks und Kerne	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Subatomare Physik	PR	8.0	10.0
<i>3.6.6. Nichtlineare Dynamik</i>			
Projektarbeit Chaotische Systeme	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Klassisches und Quantenchaos	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Mathematische Physik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Simulationen komplexer Systeme	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Wechselwirkung von Atomen mit Laserfeldern	PR	8.0	10.0
<i>3.6.7. Oberflächenphysik</i>			
Projektarbeit Angewandte Oberflächenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Applied Interface Physics	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Dünnschichtanalytik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Dynamische Oberflächenprozesse	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Grenzflächen und Kolloide	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Interactions with Surfaces	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nanostrukturen an Oberflächen	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Neutronenoptik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Oberflächenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Surface Science	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Surface Structure and Reactivity	PR	8.0	10.0
<i>3.6.8. Physik bei extremen Skalen</i>			
Projektarbeit Angewandte Tieftemperaturphysik	PR	8.0	10.0

Projektarbeit Experimentelle Tieftemperaturphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Grundlagen der Supraleitung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Hochdruckexperimente	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Hochtemperatursupraleiter	PR	8.0	10.0
<i>3.6.9. Soft Matter und Biophysik</i>			
Projektarbeit Biophysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Laseranwendungen in der Medizin	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Physikalische Methoden in der Medizin	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Statistische Mechanik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Theorie der kondensierten Materie	PR	8.0	10.0
<i>3.6.10. Spektroskopie</i>			
Projektarbeit Analytische Elektronenmikroskopie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Elektrodynamik neuartiger optischer Materialien	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Elektronen-Energieverlustspektrometrie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Festkörperspektroskopie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Laserspektroskopie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Röntgendiffraktometrie	PR	8.0	10.0
<i>3.6.11. Strahlenphysik</i>			
Projektarbeit Angewandte Strahlenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Archäometrie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Elektronen- und Röntgenphysik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Neutronenaktivierungsanalyse	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nuklearchemie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Nukleare Umweltanalytik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Radiochemie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Radiologische Umweltmessung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Röntgenanalytik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Röntgenspektrometrie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Strahlenschutz und Dosimetrie	PR	8.0	10.0
<i>3.6.12. Technologien</i>			
Projektarbeit Dauermagnetwerkstoffe	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Dünnschichttechnologie	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Einkristallherstellung und Probenpräparation	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Hart- und Weichmagnete	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Oberflächentechnik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Physikalische Messtechnik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Physikalische Messwerterfassung	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Plasmatechnik	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Sensoren und Messverfahren	PR	8.0	10.0
Projektarbeit Reaktortechnik	PR	8.0	10.0

## 4. Anhang: Äquivalenzliste der Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen

NEU: Masterstudienplan Technische Physik 2012 in der geltenden Fassung

Typ Std: Lehrveranstaltungstyp und Anzahl der Semesterwochenstunden

ECTS: Im Studienplan der Lehrveranstaltung zugeordnete ECTS-Punkte

Diplomstudienplan 2002 in der Fassung vom 1. Oktober 2006 gegenüber Masterstudienplan Technische Physik 2012 in der geltenden Fassung:

<b>ALT Diplomstudium</b>	<b>TypStd</b>	<b>ECTS</b>	<b>NEU</b>	<b>TypStd</b>	<b>ECTS</b>
Elektrodynamik	VO 4.0 UE 2.0	11.0	Elektrodynamik I (Bachelor Studium) Elektrodynamik II	VU 5.0 VO 2.0	4.0 4.0
Quantentheorie II	VO 3.0 UE 1.0	8.0	Quantentheorie II	VU 3.0	6.0
Statistische Physik II	VO 2.0	5.0	Statistische Physik II	VO 2.0	4.0
Physikalische Analytik	VO 2.0	4.0	Physikalische Analytik	VO 2.0	3.0
Festkörperphysik II	VO 2.0	6.0	Festkörperphysik II	VO 2.0	4.0
Kern- und Teilchenphysik	VO 2.0	4.0	Atom-, Kern- und Teilchenphysik II	VO 4.0	8.0
Atomare und Subatomare Physik	VO 2.0	5.0			
Datenverarbeitung für TPH II oder Numerische Methoden in der Physik (absolviert vor dem 28.2.2010)	VU 4.0 VO 2.0 PR 2.0	6.0	Numerische Methoden und Simulation	VU 4.0	6.0
Projektarbeit (Diplomstudium)	PA 8.0	10.0			

Masterstudienplan Technische Physik 2006 in der Fassung vom 1. Oktober 2011 gegenüber Masterstudienplan Technische Physik 2012 in der geltenden Fassung:

<b>ALT, Masterstudium</b>	<b>TypStd</b>	<b>ECTS</b>	<b>NEU</b>	<b>TypStd</b>	<b>ECTS</b>
Datenverarbeitung für TPH II	VU 4.0	6.0	Numerische Methoden und Simulation	VU 4.0	6.0
„Electron Beam Techniques for Nanoanalysis“	VU 2.0	3.0	Techniken der analytischen Elektronenmikroskopie	VU 2.0	3.0
Fundamental Physics with Polarized Neutrons	VU 2.0	1.5	Fundamental Physics with Polarized Neutrons	VU 2.0	3.0

Fundamental Physics with Coherent X-Rays and Neutrons	VU 2.0	1.5	Fundamental Physics with Coherent X-Rays and Neutrons	VU 2.0	3.0
Echtzeitdatenverarbeitung,	V0 2.0	3.0	Techniken der Signalerfassung und Auswertung	V0 2.0	3.0

Auf das volle Ausmaß fehlende ECTS-Punkte bzw. Semesterwochenstunden im Bereich der Pflichtfächer sind durch die Absolvierung von entsprechenden Pflicht- oder Wahllehrveranstaltungen zumindest im Ausmaß der fehlenden ECTS-Punkte bzw. Semesterstunden auszugleichen; Umgekehrt können überzählige ECTS-Punkte bzw. Semesterwochenstunden dem Bereich der Wahl- oder Freifächer zugeordnet werden. Die Äquivalenz der Pflichtlehrveranstaltungen gilt in beide Richtungen.

Wahlpflichtlehrveranstaltungen des Diplomstudiums Technische Physik in der Fassung vom 1. Oktober 2006, die vor dem Eintritt in das Masterstudium Technische Physik absolviert wurden, sind Lehrveranstaltungen der gebundenen Wahlfachkataloge des Masterstudiums äquivalent. Es gilt dabei die folgende Zuordnung der Wahlfachkataloge:

<b>ALT</b>	<b>NEU</b>
Fundamentale Wechselwirkungen, Mathematische und Theoretische Physik	Theoretische und Mathematische Physik
Atomare und Subatomare Physik	Atomare und Subatomare Physik
Physik der kondensierten Materie	Physik der kondensierten Materie
Angewandte Physik	Angewandte Physik