



Nr. 1513

TU Verteiler 3

Aushang

*Herausgegeben von der
Präsidentin der
Technische Universität
Braunschweig*

*Redaktion:
Geschäftsbereich 1
Universitätsplatz 2
38106 Braunschweig
Tel. +49 (0) 531 391-4338
Fax +49 (0) 531 391-4340*

Datum: 22.09.2023

Neufassung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den konsekutiven Masterstudiengang „Solar System Physics“ der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik der Technischen Universität Braunschweig

Hiermit wird die vom Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik in der Sitzung am 23.01.2023 und vom Dekanat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik in Eilkompetenz am 14.09.2023 beschlossene und vom Präsidium der Technischen Universität Braunschweig in der Sitzung am 20.09.2023 genehmigte Neufassung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den konsekutiven Studiengang „Solar System Physics“ mit dem Abschluss Master of Science hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Ordnung tritt zum 01.10.2023 in Kraft.



Technische
Universität
Braunschweig

BESONDERER TEIL DER PRÜFUNGSORDNUNG
FÜR DEN

**MASTERSTUDIENGANG
SOLAR SYSTEM PHYSICS**

DER
TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

DER
FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK, INFORMATIONSTECHNIK, PHYSIK

Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Solar System Physics der Technischen Universität Braunschweig

Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik (FK EITP) hat am 23.01.2023 und das Dekanat der FK EITP hat am 14.09.2023 in Einklang mit der Ergänzung der Regelung des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor-, Master-, Diplom- und Magisterstudiengänge der Technischen Universität Braunschweig (APO) den folgenden besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Solar System Physics beschlossen.

§ 1 – Regelungsgegenstand und Regelstudienzeit

- (1) Diese Prüfungsordnung regelt für den Masterstudiengang Solar System Physics der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik insbesondere das Prüfungsverfahren, Studienregelungen und Bestimmungen.
- (2) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt 4 Semester (Regelstudienzeit).

§ 2 – Hochschulgrad und Zeugnis

- (1) Nach bestandener Masterprüfung (vgl. § 4) verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt „M.Sc.“). Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig nach dem Muster der APO eine Urkunde in deutscher und in englischer Sprache mit dem Datum des Zeugnisses aus.
- (2) Außerdem werden ein Zeugnis und ein Diploma Supplement nach den Mustern der Anlagen der APO unter Berücksichtigung der studiengangspezifischen Bestandteile in deutscher und in englischer Sprache ausgestellt. Die studiengangspezifischen Bestandteile des Diploma Supplements sind in Anlage 1 aufgeführt.
- (3) Im Zeugnis werden neben der Gesamtnote nach § 16 Abs. 2 APO die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten (LP) aufgelistet. Unbenotete Module werden nur mit ihren Leistungspunkten aufgeführt. Das Prädikat „mit Auszeichnung bestanden“ wird bei einem Notenschnitt bis einschließlich 1,1 im Rahmen der Berechnung der Gesamtnote verliehen.

§ 3 – Gliederung und Umfang des Studiums

- (1) Der Masterstudiengang Solar System Physics beginnt zum Winter- und zum Sommersemester.
- (2) Das Studium ist in Modulen organisiert und umfasst insgesamt 120 Leistungspunkte.
- (3) Das Studium gliedert sich in die Teile "Fachliche Vertiefungsphase" (60 LP) und "Forschungsphase" (60 LP).
- (4) In der fachlichen Vertiefungsphase, die sich aus drei Pflichtmodulen und einem Wahlpflichtbereich zusammensetzt, müssen mindestens 60 LP wie folgt erworben werden:

Modul	LP
Planetary Bodies	15
Solar System	15
Hands-On Solar System Physics	15

Im Wahlpflichtbereich „Special Courses“ müssen Module im Umfang von mindestens 15 LP erbracht werden. Dazu sind aus den im Wahlpflichtbereich „Special Courses“ (Anlage 2) angegebenen Modulen mindestens drei Module zu belegen.

- (5) In der Forschungsphase sind 60 LP wie folgt nachzuweisen:

Modul	LP
Scientific Key Qualifications	10
Literature Research	5
Research Internship	15
Master Thesis	30

§ 4 – Prüfungs- und Studienleistungen

- (1) Die Masterprüfung besteht aus den Fachprüfungen der Module, sowie der Masterarbeit.
- (2) Die Module, Qualifikationsziele, Art und Umfang der zugeordneten Prüfungs- oder Studienleistungen und die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sind in Anlage 1 festgelegt. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualifikationszielen der Module. Für deren Auslegung kann hilfsweise auch die berufliche Anforderung herangezogen werden.
- (3) Für die Meldung, Zulassung, Durchführung und die Wiederholung von Prüfungen sind die Bestimmungen der APO in der jeweils geltenden Fassung maßgeblich.
- (4) Die Sprache der Lehrveranstaltungen und Prüfungen ist grundsätzlich Englisch. Ist die Lehrveranstaltung nebst Prüfungssprache und Prüfungsmodalitäten im Vorlesungsverzeichnis und im Modulhandbuch als deutschsprachige Lehrveranstaltung gekennzeichnet, ist die Lehrveranstaltungs- und Prüfungssprache Deutsch. Für Studierende besteht die Möglichkeit, bis zu spätestens drei Wochen vor Prüfungstermin einen formlosen Antrag auf eine englischsprachige Prüfung an den Prüfungsausschuss zu stellen.
- (5) In Ergänzung zu § 9 Abs. 1 der APO werden folgende Prüfungs- und Studienleistungen aufgenommen:

a) Hausaufgaben: In Hausaufgaben werden fachspezifische Aufgabenstellungen, die von dem/der Lehrenden im Rahmen einer Übung gestellt werden, selbstständig und schriftlich von den Studierenden bearbeitet und ggf. mündlich erläutert. Hausaufgaben können in Präsenzveranstaltungen oder im Selbststudium erledigt werden und auch Programmieranteile enthalten. Die für die erfolgreiche Erledigung geltenden Kriterien werden von der/dem Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

b) Protokoll zum Praktikum: Ein Protokoll zum Praktikum umfasst die Beschreibung von Aufbau, Durchführung und Ergebnis eines durchgeführten Praktikums unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur. Art und Umfang werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

§ 5 – Mentorensystem

- (1) Jeder oder jedem Studierenden wird eine Professorin oder ein Professor als Mentorin bzw. Mentor zu Beginn des Studiums zugeordnet. Der Wechsel einer Mentorin

oder eines Mentors ist auf Wunsch eines der Beteiligten möglich.

- (2) Im Verlauf des Masterstudiums, vorzugsweise im ersten Semester, muss jede oder jeder Studierende wenigstens ein Beratungsgespräch mit seiner Mentorin bzw. seinem Mentor führen. Über die Teilnahme an dem jeweiligen Beratungsgespräch stellt die Mentorin bzw. der Mentor eine Bescheinigung aus die dem Prüfungsamt bis zu dem Ende des betreffenden Semesters vorzulegen ist.
- (3) Sofern bis zum Ende des zweiten Studienseesters weniger als 30 LP erreicht sind, findet ein weiteres Mentorengespräch als verpflichtendes Beratungsgespräch im Sinne von § 8 Abs. 2 APO statt. Ein Teilnahmenachweis ist abweichend von § 8 Abs. 2 S. 2 APO nicht Voraussetzung für die Zulassung zu weiteren Studien- und Prüfungsleistungen.

§ 6 – Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit (Engl. Master Thesis) ist die Abschlussarbeit gem. § 14 APO. Sie soll zeigen, dass die oder der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein wissenschaftliches Problem aus ihrem bzw. seinem Fach unter Anleitung einer Betreuerin oder eines Betreuers zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen.
- (2) Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema der Masterarbeit Vorschläge zu machen.
- (3) Das Thema der Masterarbeit kann von den Mitgliedern der Hochschullehrergruppe und den hauptamtlich tätigen außerplanmäßigen Professorinnen und außerplanmäßigen Professoren und Privatdozentinnen und Privatdozenten der Fakultät vergeben werden, die das Fach Solar System Physics vertreten. Das Fach Solar System Physics vertreten diejenigen, die in einem der Module der fachlichen Vertiefungsphase nach § 3(4) als Dozierende tätig sind, oder in den vergangenen 3 Jahren vor Anmeldung des Themas der Masterarbeit tätig waren. Das Thema kann auch von den im Ruhestand befindlichen Professorinnen und Professoren der Fakultät, die das Fach Solar System Physics vertreten, ausgegeben werden. Mit Zustimmung des Prüfungsausschusses kann das Thema auch von weiteren zur Abnahme von Prüfungen berechtigten Personen nach § 5(1) APO ausgegeben werden. Die oder der Prüfende, die oder der das Thema ausgegeben hat (Erstprüfende oder Erstprüfer), ist zugleich Betreuerin oder Betreuer der Arbeit. Im Fall von Satz 3 oder Satz 4 muss die oder der Zweitprüfende hauptamtliche Professorin oder hauptamtlicher Professor der Fakultät sein und das Fach Solar System Physics vertreten.
- (4) Zur Masterarbeit kann auf Antrag zugelassen werden, wer Prüfungs- und Studienleistungen im Umfang von mindestens 60 LP erbracht hat und endgültig zum Masterstudium zugelassen ist. Der Prüfungsausschuss kann zulassen, dass die Masterarbeit auch bei weniger als 60 LP zugelassen wird.
- (5) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Masterarbeit beträgt maximal acht Monate. Das

Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Drittels der Bearbeitungszeit nach Satz 1 zurückgegeben werden. Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag im Einzelfall die Bearbeitungszeit ausnahmsweise um bis zu 2 Monate verlängern.

- (6) Als Masterarbeit darf nur eine Originalarbeit vorgelegt werden, d. h. eine selbst verfasste Arbeit, die - auch in Teilen - noch nicht in einer anderen Prüfung (auch nicht in anderen Fachbereichen bzw. Fakultäten) vorgelegen hat.
- (7) Die Masterarbeit soll in englischer Sprache verfasst werden. Davon abweichende Sprachen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss bewilligt werden, wenn dies aufgrund der Themenstellung und/oder der Person der Prüfenden sachgerecht erscheint. In diesem Fall muss eine Zusammenfassung in englischer Sprache beigelegt werden.
- (8) Die Masterarbeit ist fristgerecht einzureichen.
- (9) Die Masterarbeit ist von zwei Prüfenden unabhängig voneinander zu bewerten. Weichen die Beurteilungen der Masterarbeit um die Note 2,3 oder mehr voneinander ab, fordert der Prüfungsausschuss die Prüfenden auf, die Bewertung der Masterarbeit zu überdenken.

§ 8 – Berechnung der Gesamtnote

- (1) Die Gesamtnote wird als nach Leistungspunkten gewichteter Mittelwert der benoteten Module nach § 12 Abs. 1 - 4 APO berechnet. Lautet die Gesamtnote bis einschließlich 1,1 so wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ vergeben

§ 9 – Teilzeitstudium

- (1) Das Masterstudium ist gemäß § 22 der Immatrikulationsordnung teilzeiteeignet. Somit können semesterweise aufeinander aufbauen maximal 15 Leistungspunkte erworben werden. Der Antrag auf Zulassung zum Teilzeitstudium ist an das Immatrikulationsamt zu richten, ihm muss eine individuelle Studienplanung beigelegt werden, die von dem oder der Prüfungsausschussvorsitzenden bzw. einer von ihm oder ihr benannten Person per Unterschrift zu bestätigen ist. Dabei ist zu beachten, dass insbesondere Praktika und experimentelle Übungen, die über einen ein- bzw. mehrwöchigen Zeitraum stattfinden, den gesamten Arbeitstag über zu besuchen sind.

§ 10 – Inkrafttreten

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt zum 01.10.2023 in Kraft.

Diploma Supplement – Studiengangsspezifische Bestandteile

2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

2.1 Bezeichnung der Qualifikation und (wenn vorhanden) verliehener Grad (in Originalsprache)

Master of Science (M. Sc.)

2.2 Hauptstudienfach oder –fächer für die Qualifikation

Physik

2.3 Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat (in Originalsprache)

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Universität/Staatliche Einrichtung

2.4 Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung (falls nicht mit 2.3 identisch), die den Studiengang durchgeführt hat (in Originalsprache) (wie 2.3)

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

Englisch

3. ANGABEN ZU EBENE UND ZEITDAUER DER QUALIFIKATION

3.1 Ebene der Qualifikation

Master-Studium, forschungsorientiert

3.2 Offizielle Dauer des Studiums (Regelstudienzeit) in Leistungspunkten und/oder Jahren

Zwei Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS-Leistungspunkte

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Bachelor in Physik oder vergleichbarer Abschluss im selben oder thematisch ähnlichen Gebiet

2. INFORMATION IDENTIFYING THE QUALIFICATION

2.1 Name of qualification and (if applicable) title conferred (in original language)

Master of Science (M. Sc.)

2.2 Main Field(s) of study for qualification

Physics

2.3 Name and status of awarding institution (in original language)

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

University/State institution

2.4 Name and status of institution (if different from 2.3) administering studies (in original language) (same as 2.3)

2.5 Language(s) of instruction/examination

English

3. INFORMATION ON THE LEVEL AND DURATION OF THE QUALIFICATION

3.1 Level of the qualification

Master's degree (graduate/second degree), by research with thesis

3.2 Official duration of programme in credits and/or years

Two years (120 ECTS credits)

3.3 Access requirement(s)

Bachelor Degree in Physics or equivalent degree (three or four years) in the same or closely related field

4. ANGABEN ZUM INHALT DES STUDIUMS UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

4.1 Studienform

Vollzeitstudium

4.2 Lernergebnisse des Studiengangs

Der Masterstudiengang „Solar System Physics“ an der Technischen Universität Braunschweig ist forschungsorientiert und gekennzeichnet durch seine wissenschaftliche Ausrichtung mit dem inhaltlichen Schwerpunkt Sonnensystemphysik. Der zweijährige Masterstudiengang führt die Absolventinnen und Absolventen zur Berufsqualifikation als Sonnensystemphysikerin bzw. Sonnensystemphysiker mit einer am internationalen Spitzenniveau orientierten Qualifikation. Hauptziel ist daher die Befähigung zum selbständigen Arbeiten an der Spitze der physikalischen Forschung rund um das Thema Sonnensystemphysik. Dies beinhaltet sowohl eine weitere fachliche Vertiefung als auch die Erarbeitung der für das Berufsbild der Physikerin und des Physikers, spezialisiert auf die Physik des Sonnensystems, wichtigen strategischen und praktischen Kompetenz. Im Masterstudium ist das Heranführen an die Praxis des innovativen Arbeitens in der Wissenschaft sowie die Einübung in die Praxis des Problemlösens angesichts hochgradig komplexer Fragestellungen im modernen Technik- und Wirtschaftsleben gleichberechtigt neben einer weiteren fachlichen Vertiefung des Wissens zu sehen.

Ein wesentliches Element der Ausbildung im Masterstudiengang Solar System Physics ist die Forschungsphase. Sie dient dem Erlernen selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Neben einem Einführungsprojekt zum wissenschaftlichen Arbeiten ist ihr zentrales Element die Masterarbeit. In dieser Phase ist die wissenschaftliche Forschung untrennbar verbunden mit dem Erwerb von Schlüsselqualifikationen wie zum Beispiel Projektmanagement, Teamarbeit und wissenschaftliche Kommunikation.

Insbesondere befähigt der Masterstudiengang zu eigener Forschung im Rahmen einer Dissertation in der Physik. Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs verfügen über Problemlösungskompetenz und setzen diese mit ihrem Fachwissen um. Ihr interdisziplinäres Wissen befähigt sie darüber hinaus, im späteren Berufsleben Projektleitungsaufgaben zu übernehmen oder z.B. eine Karriere im Management zu durchlaufen.

4.3 Einzelheiten zum Studiengang, individuell erworbene Leistungspunkte und erzielte Noten

Einzelheiten zu den belegten Kursen und erzielten Noten sowie den Gegenständen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen sind im „Zeugnis“ enthalten. Siehe auch Thema und Bewertung der Masterarbeit.

4.4 Notensystem und (wenn vorhanden) Notenspiegel

Allgemeines Notenschema (Abschnitt 8.6):

1,0 bis 1,5 = „sehr gut“

1,6 bis 2,5 = „gut“

2,6 bis 3,5 = „befriedigend“

3,6 bis 4,0 = „ausreichend“

Schlechter als 4,0 = „nicht bestanden“

1,0 ist die beste Note. Zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich. Ist die Gesamtnote 1,1 oder besser wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ vergeben. ECTS-Note: Nach dem European Credit Transfer System (ECTS) ermittelte Note auf der Grundlage der Ergebnisse der Absolventinnen und Absolventen der zwei vergangenen Jahre: A (beste 10 %), B (nächste 25 %), C (nächste 30 %), D (nächste 25 %), E (nächste 10 %)

4.5 Gesamtnote (in Originalsprache)

beispielsweise: sehr gut (1,5)

4. INFORMATION ON THE PROGRAMME COMPLETED AND THE RESULTS OBTAINED

4.1 Mode of study

Full-time

4.2 Programme learning outcomes

The Master course “Solar System Physics” at the Technical University Braunschweig focuses on research and is marked by its distinct scientific orientation with a focus on solar system physics. The two-year-course leads graduates to a professional qualification as solar system physicists of highest international level. Hence, establishing the capability of autonomous work at the forefront of physical research in the field of solar system physics is our prime aim. The basis for this are both a further academic development and acquiring the essential strategic and practical competence typical for job description of a physicist, specialising in the physics of the solar system.

In the Master course the introduction into practical innovative work in science as well as the introduction into practical problem solving facing highly complex tasks in modern technology and business life is to be seen on an equal footing with a further scientific and academic development of knowledge.

A core element of the education in the Master course “Solar System Physics” is the research phase serving the development of autonomous scientific practice. After an introductory project into scientific practice, its central element is the Master thesis. In this phase scientific research is inextricably bound with the acquirement of key skills such as project management, team work and scientific communication. The Master course qualifies particularly for autonomous research in the context of a dissertation in physics. Graduates of the Master course possess unique problem solving competences and employ these using their expert knowledge. Additionally, their interdisciplinary knowledge enables them to seize project leadership roles or chose a career in management in subsequent professional life.

4.3 Programme details, individual credits gained and grades/ marks obtained

See Certificate for list of courses and grades and for subjects assessed in final examinations (written and oral); and topic of thesis, including grading.

4.4 Grading system and (if available) grade distribution table

General grading scheme (Sec. 8.6):

1.0 to 1.5 = “excellent”

1.6 to 2.5 = “good”

2.6 to 3.5 = “satisfactory”

3.6 to 4.0 = “sufficient”

Inferior to 4.0 = “Non-sufficient”

1.0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4.0.

In case the overall grade is 1.1 or better the degree is granted “with honors”.

In the European Credit Transfer System (ECTS) the ECTS grade represents the percentage of successful students normally achieving the grade within the last two years: A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), E (next 10 %)

4.5 Overall classification of the qualification (in original language)

eg.: sehr gut (excellent) (1,5)

Diploma Supplement - Studiengangsspezifische Bestandteile

5. ANGABEN ZUR BERECHTIGUNG DER QUALIFIKATION

5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Berechtigung zur Promotion unter Berücksichtigung weiterer Zugangsvoraussetzungen.

5.2 Zugang zu reglementierten Berufen (sofern zutreffend)

Entfällt

6. WEITERE ANGABEN

6.1 Weitere Angaben

Entfällt

6.2 Weitere Informationsquellen

www.tu-braunschweig.de

www.tu-braunschweig.de/eitp

7. ZERTIFIZIERUNG DES DIPLOMA SUPPLEMENTS

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom <<DatumUrkunde>>

Prüfungszeugnis vom <<DatumZeugnis>>

5. INFORMATION ON THE FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to further study

Access to PhD programmes in accordance in further admission regulations.

5.2 Access to a regulated Profession (if applicable)

Not applicable

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information

Not applicable

6.2 Further information sources

www.tu-braunschweig.de

www.tu-braunschweig.de/eitp

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Document on the award of the academic degree (date) <<DatumUrkunde>>

Certificate (date) <<DatumZeugnis>>

Datum der Zertifizierung | Certification Date:

Offizieller Stempel | Siegel

Official Stamp | Seal

Prof. Dr.

Vorsitzende/Vorsitzender des Prüfungsausschusses |

Chairwoman/Chairman Examination Committee



Module des Studiengangs

Solar System Physics (MPO 2023) Master

Anlage 2

1. Fachliche Vertiefungsphase

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-30	<p>Planetary Bodies</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen der modernen Planetenwissenschaften und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf planetologische Probleme an. - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig ein geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistung: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45min) oder Klausur (120min)</p>	<p>LP: 15</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-31	<p>Solar System</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen der modernen Sonnen- und Heliosphärenphysik sowie der Entstehung und Entwicklung des Sonnensystems und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf astro-, heliophysikalische und planetologische Probleme an. - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig eine geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistung: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (45min) oder Klausur (120min)</p>	<p>LP: 15</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-32	<p>Hands-On Solar System Physics</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Methoden der numerischen Simulation, fortgeschrittener Datenanalyseverfahren und Weltraummesstechnik planen und anwenden. - entwickeln für Problemstellung ohne gesicherte Grundlage eigene empirische Lösungsmethoden und begründen diese. - sind in der Lage, Daten mit geeigneten Verfahren auszuwerten. - können einfache Laborexperimente planen, aufbauen, durchführen und auswerten. - können aus den Experimentergebnissen Schlussfolgerungen für die relevanten physikalischen Prozesse ableiten. - können astronomische Beobachtungen analysieren und interpretieren. - können Ihre Ergebnisse nachvollziehbar in einem Protokoll und einem Vortrag dokumentieren und bewerten. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistung: Protokoll und Referat zum Laborpraktikum (b) Studienleistung: Protokoll und Referat zum Laborpraktikum (c) Studienleistung: Protokoll und Referat zum Laborpraktikum</p>	<p>LP: 15</p> <p>Semester: 2</p>

Anlage 2

Wahlpflichtbereich Special Courses

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-33	<p>Computational Fluid Dynamics</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen der numerischen Simulation der Strömungsmechanik und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf grundlegende Probleme und Probleme in der Magnetohydrodynamik an. - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig eine geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IThPh-22	<p>Space Plasma Physics</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerb grundlegender Kenntnisse der Plasmaphysik, der Anwendung dieser Kenntnisse auf Fragen extraterrestrischer Plasmen und Anwendung des erworbenen Wissens auf Phänomene im Weltraum. - Rechnerischer, inhaltlicher und praktischer Umgang in der Behandlung von physikalischen Problemen der Weltraumplasmaphysik. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-34	<p>Planetary Magnetospheres</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen der Plasmaphysik planetarer Magnetosphären und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf Probleme der Physik planetarer Magnetosphären an - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig ein geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

Anlage 2

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-35	<p>Planetary Magnetism and Dynamo Theory</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen der Dynamotheorie und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf Dynamomodelle im Labor als auch auf die Modelle im Kontext planetarer Körper an - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig ein geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-36	<p>Stellar Astrophysics</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen der Sterneneinstellung, des Sternaufbaus und der Sternentwicklung und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf gebietsspezifische Probleme an - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig ein geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-37	<p>Extrasolar Planetary Systems</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen Entdeckung und des Aufbaus extrasolarer Planeten und ihrer Systeme und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf gebietsspezifische Probleme an - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig ein geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Anlage 2

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-38	<p>Data and Signal Analysis</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen der Zeitreihenanalyse und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf Probleme der Analyse von Messdaten an - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig ein geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-39	<p>Geophysical Modeling</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> <i>Electrical properties of geological materials</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen elektrischer Leitungs- und Polarisationsprozesse in heterogenen Materialien und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen zur Beschreibung elektrischer Eigenschaften spezifischer geologischer Materialien an - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig ein geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. <p><i>Numerical simulatios in geophysics</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können numerische Simulationen planen und zur Lösung geophysikalischer Probleme anwenden. - kennen verschiedene Strategien zur Optimierung von Gitternetzen für die Finite-Elemente-Modellierung und können diese anwenden. - sind in der Lage ihre Simulationsergebnisse kritisch zu prüfen. - können ihre Simulationsergebnisse visuell darstellen. - können ihre Vorgehensweise und ihre Ergebnisse nachvollziehbar in einem Projektbericht dokumentieren. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Erstellung und Dokumentation eines Computer- bzw. Softwareprogramms.</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

Anlage 2

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-40	<p>Comets and TNOs</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können einen Überblick über die TNO- und Kometenpopulation im Sonnensystem und über bisher zu solchen Objekten durchgeführten Weltraummissionen geben. - verstehen grundlegende physikalische Prozesse, denen Kometen und TNOs unterworfen sind. - können wichtige in der Kometenforschung verwendete Messmethoden erklären und im Ansatz anwenden. - können die derzeit gängigen physikalischen Modelle zur Kometenforschung beschreiben und im Ansatz anwenden. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-41	<p>Asteroids</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkennen die verschiedenen Asteroiden- und Meteoritenklassen - ordnen Asteroiden und Meteoriten in den Gesamtzusammenhang der Entwicklung des Sonnensystems ein - verstehen die wichtigsten in der Asteroidenforschung verwendeten Messmethoden und können diese wiedergeben. - erklären grundlegende physikalische Prozesse, denen Asteroiden unterworfen sind. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-42	<p>Space Technologies</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die historische Entwicklung der Raumfahrttechnologie seit den 1960er Jahren und können sie mit der seitdem in Prüfungen (nämlich missionsweise verfolgten Zunahme der Kenntnisse über die Planeten, Monde und kleinen Körpern des Sonnensystems korrelieren. - können die bahnmekanischen Anforderungen an Missionen zu verschiedenen Zielen im Sonnensystem angeben, abschätzen und begründen (Hohmannbahnen, Swing-by-Manöver, Flugdauern usw.) sind in der Lage, die Grundanforderungen für eine interplanetare Raumsonde zu einem angenommenen Ziel zu identifizieren (z.B.: Wann ist Energieversorgung durch RPGs statt durch Solar Arrays unabdingbar? Welche Subsysteme müssen mehrfach redundant sein? usw.). - sind in der Lage, für ein angenommene Aufgabenstellung einer zukünftigen interplanetaren Mission eine Kombination geeigneter PI-Instrumente zu identifizieren. - können angedachte zukünftige Missionen mit den bereits historisch stattgefundenen bewertend vergleichen. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

Anlage 2

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-43	<p>Space Missions and Project Management</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen , wie wissenschaftliche Raumfahrtmissionen (insbesondere zu Zielen im Sonnensystem) strukturiert sind, wie sie im Vorfeld zunächst von der Science Community konzipiert und schließlich von der maßgeblichen Raumfahrtagentur (in Europa von der ESA) mit einer festen Projektstruktur versehen werden. - verstehen die Rolle der Prime Investigators (PI's) nach dem „Announcement of Opportunity“ (AO). - verstehen den in feste Phasen gegliederten Ablauf wissenschaftlicher Raumfahrtprojekte mit den dazwischen liegenden Peer Reviews mitsamt den dazugehörigen Management-Werkzeugen (RID's, NCR's, Systematik der Projektdokumentation, Qualifikationsmodelle und Tests der Raumfahrzeug-Hardware usw.). - können für ein hypothetisch anzuberaumendes Projekt-Review (z.B. ein PDR) einer Wissenschaftsmission die Organisationsstruktur selbständig angeben (Welcher Qualifikations- und Dokumentationsstand muss dafür gefordert werden, welche Peers sollten berufen werden, welche Art von RID's wären „Major“ ?) können diese Management-Strukturen und die damit gemachten Erfahrungen mit Beispielen aus der realen Geschichte der Erforschung des Sonnensystems unterlegen (also mit konkreten Missionsbeispielen, die in der Lehrveranstaltung hierzu diskutiert werden). <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistungen: Hausaufgaben (b) Prüfungsleistungen: Mündliche Prüfung (20min) oder Klausur (60min)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

2. Forschungsphase

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-44	<p>Scientific Key Qualifications</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können numerische Probleme mithilfe selbsterstellter Programme effizient lösen. - können umfangreiche Datensätze mithilfe selbsterstellter Programme analysieren. - können Ergebnisse ihrer Analysen und Modellrechnungen ansprechend visualisieren. - können wissenschaftliche Recherchen durchführen. - können Fachwissen schriftlich kommunizieren. - können Fachwissen in Form von Vorträgen kommunizieren. - können im Team kommunizieren. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistung: Erstellung und Dokumentation eines Computer- bzw. Softwareprogramms (b) Prüfungsleistung: Präsentation</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 2</p>

Anlage 2

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-45	<p>Literature Research</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können den Forschungsstand auf einem Gebiet der Sonnensystemforschung erarbeiten. - können wissenschaftliche Arbeiten zielorientiert lesen und die wesentlichen Inhalte mit eigenen Worten wiedergeben. - können eigene Forschungsarbeiten strukturieren und organisieren. - sind in der Lage, die Ergebnisse eigener Arbeiten einem fachkundigen Publikum in schriftlicher und mündlicher Form in professioneller Weise zu präsentieren. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung; Präsentation</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-46	<p>Research Internship</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben experimentelle und theoretische Fertigkeiten zur Durchführung von Forschungsarbeiten. Die Studierenden schaffen in engem Kontakt mit der gewählten Arbeitsgruppe die technischen und experimentellen Voraussetzungen für die später durchzuführende Masterarbeit. Sie erwerben die Fertigkeiten zur selbstständigen Durchführung von Experimenten bzw. theoretischen Untersuchungen, die für das Forschungsprojekt im Rahmen der Masterarbeit notwendig sind. Sie erwerben die Fähigkeit, die eigenen Arbeiten im wissenschaftlichen Kontext professionell darzustellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistung: erfolgreiche Durchführung des Forschungspraktikums (b) Prüfungsleistung: Präsentation über die Inhalte und Ziele der Masterarbeit</p>	<p><i>LP:</i> 15</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-47	<p>Master Thesis</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, ein Thema im Bereich der Sonnensystemphysik unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten. Dabei zeigen sie, dass sie fachliche Zusammenhänge verstehen und wissenschaftliche Erkenntnisgrenzen erweitern können. Sie können die Vorgehensweise und Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung darstellen und bewerten. Die Studierenden können ein eigenes wissenschaftliches Projekt organisieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Masterarbeit</p>	<p><i>LP:</i> 30</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>