

**Erste Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung  
für den Masterstudiengang Physics  
an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster  
vom 29. Mai 2020**

**vom 31.01.2022**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung des Hochschulzukunftsgesetzes vom 16.09.2014 (GV. NRW. 2014, S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 25. November 2021 (GV. NRW. S. 1210a), hat die Westfälische Wilhelms-Universität folgende Ordnung erlassen:

**Artikel I**

Die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Physics an der Westfälischen Wilhelms-Universität vom 29. Mai 2020 (AB Uni 2020/17, S. 1133 ff.) wird wie folgt geändert:

**1. § 7 Absatz 2 erhält folgende neue Fassung:**

„(2) Für einen erfolgreichen Abschluss des Studiums sind 120 Leistungspunkte zu erwerben. Das Curriculum ist so zu gestalten, dass auf jedes Studienjahr i.d.R. 60 Leistungspunkte entfallen. Leistungspunkte sind ein quantitatives Maß für die Gesamtbelastung einer/eines durchschnittlichen Studierenden. Sie umfassen sowohl den unmittelbaren Unterricht als auch die Zeit für die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes (Präsenz- und Selbststudium), den Prüfungsaufwand und die Prüfungsvorbereitungen einschließlich Abschluss- und Studienarbeiten sowie gegebenenfalls Praktika. Für den Erwerb eines Leistungspunkts wird insoweit ein Arbeitsaufwand von 30 Stunden zugrunde gelegt. Der Arbeitsaufwand für ein Studienjahr beträgt 1800 Stunden. Das Gesamtvolumen des Studiums entspricht einem Arbeitsaufwand von 3600 Stunden. Ein Leistungspunkt entspricht einem Credit-Point nach dem ECTS (European Credit Transfer System).“

**2. § 8 Absatz 1 erhält folgende neue Fassung:**

„(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Module sind thematisch, inhaltlich und zeitlich definierte Studieneinheiten, die zu Teilqualifikationen führen, welche in einem Lernziel festgelegt sind. Module können sich aus Veranstaltungen verschiedener Lehr- und Lernformen zusammensetzen. Module setzen sich aus Veranstaltungen in der Regel eines oder mehrerer Semester – auch verschiedener Fächer – zusammen. Module umfassen in der Regel nicht

weniger als fünf Leistungspunkte. Nach Maßgabe der Modulbeschreibungen können hinsichtlich der innerhalb eines Moduls zu absolvierenden Veranstaltungen Wahlmöglichkeiten bestehen.“

**3. § 11 Absatz 2 und 3 erhalten die folgende neue Fassung:**

„(2) Jedes Modul schließt in der Regel mit einer Modulabschlussprüfung als jeweils einziger Prüfungsleistung ab. Ferner kann der Erwerb der Leistungspunkte des Moduls von der Erbringung weiterer, für die Modulnote nicht relevanter Studienleistungen abhängen. Studien- oder Prüfungsleistung können insbesondere sein: Klausuren, mündliche Prüfungen, Lösung schriftlicher Übungsaufgaben, Präsentation von Aufgabenlösungen, Versuchsprotokolle und Präsentation von Vorträgen. Schriftliche und mündliche Leistungen werden in deutscher oder englischer Sprache erbracht. Die/der Lehrende kann eine andere Sprache zulassen.“

„(3) Die Modulbeschreibungen definieren die innere Struktur der Module. Sie legen für jede Lehrveranstaltung die Anzahl der zu erreichenden Leistungspunkte, die jeweils einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je Punkt entsprechend, sowie die Prüfungsleistungen des jeweiligen Moduls in Art, Dauer und Umfang fest; letztere sind Bestandteile der Masterprüfung. Prüfungsleistungen können auf eine einzelne oder mehrere Lehrveranstaltungen eines Moduls oder auf ein ganzes Modul bezogen sein.“

**4. § 13 Absatz 1 erhält die folgende neue Fassung:**

„(1) Die Masterarbeit ist fristgemäß beim Prüfungsamt in zweifacher Ausfertigung (maschinenschriftlich, gebunden und paginiert) sowie zusätzlich zum Zwecke der optionalen Plagiatskontrolle zweifach in geeigneter digitaler Form (PDF-Format) einzureichen, wobei eine fristgemäße und ordnungsgemäße Einreichung nur dann vorliegt, wenn sowohl die schriftlichen Ausfertigungen als auch die digitale Form vor Ablauf der Bearbeitungsfrist beim Prüfungsamt eingereicht werden. Die Kandidatin/der Kandidat fügt der Arbeit eine schriftliche Erklärung über ihre/seine Kenntnis von einer zum Zweck der Plagiatskontrolle vorzunehmenden Speicherung der Arbeit in einer Datenbank sowie ihrem Abgleich mit anderen Texten zwecks Auffindung von Übereinstimmungen hinzu. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß oder nicht ordnungsgemäß vorgelegt, gilt sie gemäß § 22 Absatz 1 als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.“

**5. § 16 Absatz 1 erhält die folgende neue Fassung:**

„(1) Macht eine Studierende/ein Studierender glaubhaft, dass sie/er wegen einer chronischen Krankheit oder einer Behinderung nicht in der Lage ist, Studien- oder Prüfungsleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Weise abzulegen oder innerhalb der in dieser Ordnung genannten Prüfungsfristen abzulegen, muss die Studiendekanin/der Studiendekan auf Antrag der/des Studierenden unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Chancengleichheit bedarfsgerechte Abweichungen hinsichtlich deren Form und Dauer sowie der Benutzung von Hilfsmitteln oder Hilfspersonen gestatten. Dasselbe gilt für den Fall, dass diese Prüfungsordnung bestimmte Teilnahmevoraussetzungen für Module oder darin zu erbringende Studien-/Prüfungsleistungen vorsieht.“

**6. Das Modul 11 „Physikalische Vertiefung: Physik von Festkörper-Nanosystemen“ erhält die folgende neue Fassung:**

<b>Studiengang</b>	<b>Physics (Master of Science)</b>
<b>Modul</b>	<b>Physikalische Vertiefung: Physik von Festkörper-Nanosystemen</b>
<b>Modulnummer</b>	11

<b>1</b>	<b>Basisdaten</b>	
Fachsemester der Studierenden	1, 2	
Leistungspunkte (LP)	14 – 18	
Workload (h) insgesamt	420 – 540	
Dauer des Moduls	2 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

<b>2</b>	<b>Profil</b>
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
<p>Festkörperstrukturen mit charakteristischen Abmessungen im Nanometerbereich bilden die Grundlage für die meisten Bauelemente im Bereich der modernen Elektronik, Spintronik und Optoelektronik. Moderne Materialsysteme wie beispielsweise Graphen, zweidimensionale Halbleiter, topologische Materialien oder Quantenpunktstrukturen sind darüber hinaus Gegenstand vieler aktueller Forschungen, da der räumliche Einschluss („confinement“) von Elektronen, Phononen, Photonen oder anderen Quasiteilchen auf einer Nanometerskala zu einer Vielzahl neuer Effekte führt, die in makroskopischen Festkörpern nicht auftreten.</p> <p>In dem Modul werden die Studierenden an die in der aktuellen Forschung verwendeten experimentellen Techniken und theoretischen Konzepte zur Untersuchung und Beschreibung solcher Festkörper-Nanosysteme herangeführt.</p>	

<b>Lehrinhalte</b>
Experimentelle und theoretische Behandlung von ausgewählten Kapiteln der Festkörperphysik im Hinblick auf Strukturen mit charakteristischen Abmessungen im Nanometerbereich.
<b>Lernergebnisse</b>
Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Physik fester Körper mit charakteristischen Abmessungen im Nanometerbereich erworben. Sie sind mit experimentellen Techniken zu ihrer Untersuchung und theoretischen Modellen zu ihrer Beschreibung vertraut. Sie haben die qualitativ neuen Effekte, die durch räumlichen Einschluss auf einer Nanometerskala entstehen, und ihre Bedeutung für Anwendungen kennengelernt. Die Studierenden können sich in ein fortgeschrittenes Thema aus dem Gebiet der Physik von Festkörper-Nanosystemen einarbeiten, es für einen Vortrag adressatenspezifisch aufbereiten, mündlich präsentieren und in der anschließenden Diskussion vertreten. Sie sind in der Lage, sich an der wissenschaftlichen Diskussion über die Inhalte der Seminarvorträge angemessen zu beteiligen.

<b>3</b>	<b>Aufbau</b>						
Komponenten des Moduls							
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)		
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)	
1	1a	Vorlesung	Quantentheorie des Festkörpers	P	45 h / 3 SWS	45 h	
	1b	Übung	Übungen zur Quantentheorie des Festkörpers	P	15 h / 1 SWS	45 h	
2		Vorlesung	Vorlesung aus dem Gebiet der modernen experimentellen Festkörperphysik	P	30 h / 2 SWS	30 h	
3		Seminar	Seminar zu aktuellen Problemen der experimentellen oder theoretischen Festkörperphysik	P	30 h / 2 SWS	30 h	
4		Praktikum	Praktikum zur Festkörperspektroskopie	P	45 h / 3 SWS	90 h	
5			Mindestens eine weitere Vorlesung aus der modernen experimentellen oder theoretischen Festkörperphysik, ggf. mit Übungen oder zusätzliche Versuche im Forschungsbereich	P	je nach Veranstaltung	je nach Veranstaltung	
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Unter Beachtung des Themengebietes und den oben genannten strukturellen und inhaltlichen Vorgaben erlaubt das Modul eine freie Wahl aus dem Angebot des FB Physik. Die individuelle Gestaltung des Moduls ist mit den Modulverantwortlichen vor Belegung von Veranstaltungen abzusprechen.				

<b>4</b>	<b>Prüfungskonzeption</b>				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Modulabschlussprüfung über die Inhalte des Moduls.	30 – 45 min		100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Die Modulnote geht mit dem Gewicht 17% in die Gesamtnote ein.		
Studienleistung(en)					

Nr.	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Erfolgreiche Teilnahme an den „Übungen zur Quantentheorie des Festkörpers“. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen von den Studierenden präsentiert und diskutiert. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus.	Übungsblätter im wöchentlichen oder 14tägigen Rhythmus	1b	
2	Präsentation eines eigenen Vortrags.	30 – 45 min	3	
3	Erfolgreiche, testierte Durchführung und Auswertung aller geforderten Versuche.	Versuchsprotokolle	4	
4	Ggf. je nach Wahl der Veranstaltungen Bearbeitung von Übungsaufgaben oder durch testierte Versuchsprotokolle bestätigte erfolgreiche Durchführung der zusätzlichen Versuche zur Festkörperspektroskopie.		5	

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	In den Laborpraktika ist Anwesenheit erforderlich, da die Kompetenz, physikalische Experimente durchzuführen, nur durch die Beschäftigung mit den zur Verfügung gestellten Laborgeräten erworben werden kann. Bei Verhinderungen aus triftigem Grund werden Ersatztermine angeboten. Eine regelmäßige Teilnahme am Seminar wird ausdrücklich empfohlen, da die Fähigkeit, sich an der wissenschaftlichen Diskussion im Anschluss an die Vorträge angemessen zu beteiligen, ein wichtiges Lernziel darstellt.

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1a	1,5 LP
	LV Nr. 1b	0,5 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
	LV Nr. 4	1,5 LP
	LV Nr. 5	0 – 5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	2 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	1,5 LP
	Nr. 2	1 LP
	Nr. 3	3 LP
	Nr. 4	0 – 5 LP
Summe LP		14 – 18 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jedes Semester
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. M. Donath, Prof. Dr. T. Kuhn
Anbietender Fachbereich	FB Physik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit	

in anderen Studiengängen	
Modultitel englisch	Physical Specialization: Physics of Solid State Nanosystems
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1a: Quantum theory of solids
	LV Nr. 1b: Exercises to Quantum Theory of Solids
	LV Nr. 2: Lecture in the field of modern experimental solid state physics
	LV Nr. 3: Seminar on current topics of experimental or theoretical solid-state physics
	LV Nr. 4: Laboratory Course: Solid-State Spectroscopy
	LV Nr. 5: At least one additional lecture in the field of modern experimental or theoretical solid state physics, possibly with exercises, or additional laboratory course in the field of solid-state spectroscopy

<b>9</b>	<b>Sonstiges</b>

**7. Das Modul 12 „Fachübergreifende Studien: Betriebswirtschaftslehre“ erhält die folgende neue Fassung:**

<b>Studiengang</b>	<b>Physics (Master of Science)</b>
<b>Modul</b>	<b>Fachübergreifende Studien: Betriebswirtschaftslehre</b>
<b>Modulnummer</b>	12

<b>1</b>	<b>Basisdaten</b>
Fachsemester der Studierenden	1, 2
Leistungspunkte (LP)	24
Workload (h) insgesamt	720
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

<b>2</b>	<b>Profil</b>
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Die Studierenden vertiefen die im Bachelor erworbenen betriebswirtschaftlichen Kenntnisse in einem Schwerpunktbereich der Betriebswirtschaftslehre (Accounting, Finance oder Marketing) oder sie erwerben vertiefte Kenntnisse im Schwerpunktbereich Entrepreneurship.	
Lehrinhalte	
Die Studierenden müssen <u>genau</u> eine der nachfolgenden vier Spezialisierungen (Minor) belegen:	
1. <u>Minor Accounting:</u> Es müssen Veranstaltungen wie angegeben aus Wahlpflichtbereich I und Wahlpflichtbereich II absolviert werden. Die Veranstaltungen bestehen i.d.R. aus einer Vorlesung und einer Übung. <u>Wahlpflichtbereich I:</u> (1 aus 2 Veranstaltungen à 6 LP aus dem Bachelor BWL)	
- Bilanzen I und Grundzüge der Unternehmensbesteuerung (SoSe)	
- Controlling (WiSe)	

**Wahlpflichtbereich II (3 aus 5 Veranstaltungen à 6 LP aus dem Master BWL):**

- Strategic Management Accounting (WiSe)
- Financial Accounting (WiSe)
- Internationale Unternehmensbesteuerung (WiSe)
- Internationales Controlling (SoSe)
- From Data to Insights: Driving Corporate Performance (SoSe)

2. **Minor Finance:****Pflicht:** Corporate Finance (6 LP, SoSe) (aus dem Bachelor BWL)**Wahlpflicht (3 aus 4 Veranstaltungen à 6 LP aus dem Master BWL):**

- Introduction to Advanced Finance (WiSe)
- Behavioral Finance (WiSe)
- Derivatives I (WiSe)
- Financial Intermediation I (SoSe)

3. **Minor Marketing:****Pflicht:** Marketing Management (früher Grundlagen des Marketing) (6 LP, WiSe) (aus dem Bachelor BWL)**Wahlpflicht: (3 aus 4 Veranstaltungen à 6 LP aus dem Master BWL):**

- Advanced Market Research (WiSe)
- Consumer Behavior (WiSe)
- Media Marketing (WiSe)
- Innovation Management (WiSe)

4. **Minor Entrepreneurship:****Pflicht:**

- Entrepreneurship 1: Innovation Management (WiSe)
- Entrepreneurship 2: Go-To-Market and Business Development (WiSe)
- Entrepreneurship 3: Managing Growth: Organizational Design and Financial Management (SoSe)
- Entrepreneurship 4: Business Modeling (SoSe)

Lernergebnisse

Die Studierenden haben tiefere Einblicke in spezielle Bereiche der Betriebswirtschaftslehre gewonnen.

3		Aufbau				
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	V/Ü		BWL-Modul I	P	60 h / 4 SWS	120 h
2	V/Ü		BWL-Modul II	P	60 h / 4 SWS	120 h
3	V/Ü		BWL-Modul III	P	60 h / 4 SWS	120 h
4	V/Ü		BWL-Modul IV	P	60 h / 4 SWS	120 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Es ist genau ein Minor aus den vier zur Verfügung stehenden (Accounting, Finance, Marketing, Entrepreneurship) zu wählen. Innerhalb der Minor Finance bzw. Marketing gibt es eine Pflichtveranstaltung (6 LP). Weiterhin sind drei aus vier Wahlpflichtveranstaltungen (à 6 LP) zu wählen. Im Minor Accounting gibt es zwei Wahlpflichtbereiche, im Wahlpflichtbereich I ist genau eine Veranstaltung (à 6 LP) zu wählen, im Wahlpflichtbereich II sind drei aus fünf Wahlpflichtveranstaltungen (à 6 LP) zu wählen. Im Minor Entrepreneurship sind alle 4 Veranstaltungen verpflichtend.			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1		Nach Vorgabe der gewählten Spezialisierung. Die zu erbringenden Prüfungsleistungen sind den jeweils geltenden Prüfungsordnungen des Bachelorstudienganges und des Masterstudienganges Betriebswirtschaftslehre zu entnehmen.			
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Die Modulnote geht mit dem Gewicht 16% in die Gesamtnote ein.		
Studienleistung(en)					
Nr.		Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1		Nach Vorgabe der gewählten Spezialisierung. Die zu erbringenden Studienleistungen sind den jeweils geltenden Prüfungsordnungen des Bachelorstudienganges und des Masterstudienganges Betriebswirtschaftslehre zu entnehmen.			

5 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Belegte wirtschaftswissenschaftliche Kenntnisse aufgrund von einschlägigen Lehrveranstaltungen im Umfang von 18 LP (z.B. aus den fachübergreifenden Studien im BSc Physik). Der Minor Entrepreneurship kann auch ohne nachgewiesene Vorkenntnisse studiert werden.
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.
Regelungen zur Anwesenheit	-

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	2 LP
	LV Nr. 3	2 LP
	LV Nr. 4	2 LP
Prüfungs-/Studienleistung/en	Nr. 1	4 LP
	Nr. 2	4 LP
	Nr. 3	4 LP
	Nr. 4	4 LP
Summe LP		24 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jedes Semester
Modulbeauftragte/r	Je nach den gewählten Veranstaltungen
Anbietender Fachbereich	Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät

<b>8</b>	<b>Mobilität/Anerkennung</b>	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Je nach Veranstaltung: Bachelor BWL oder Master BWL	
Modultitel englisch	Interdisciplinary Studies: Business Administration	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Specialization course in Business Administration I	
	LV Nr. 2: Specialization course in Business Administration II	
	LV Nr. 3: Specialization course in Business Administration III	
	LV Nr. 4: Specialization course in Business Administration IV	

<b>9</b>	<b>Sonstiges</b>	
	Das Erbringen der Studien- und Prüfungsleistungen dieses Moduls sowie die An- und Abmeldung erfolgen nach den Regularien der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät. Die Teilnahme an jeder Prüfungsleistung setzt die verbindliche Anmeldung auf elektronischem Wege oder persönlich beim Prüfungsamt der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät voraus.	

### 8. Das Modul 14 „Fachübergreifende Studien: Geophysik“ erhält die folgende neue Fassung:

<b>Studiengang</b>	<b>Physics (Master of Science)</b>
<b>Modul</b>	<b>Fachübergreifende Studien: Geophysik</b>
<b>Modulnummer</b>	14

<b>1</b>	<b>Basisdaten</b>	
Fachsemester der Studierenden	1, 2	
Leistungspunkte (LP)	12 – 15	
Workload (h) insgesamt	360 – 450	
Dauer des Moduls	2 Semester	
Status des Moduls (P/WP)	WP	

<b>2</b>	<b>Profil</b>	
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum		
Das Modul ermöglicht es Studierenden, spezialisiertes Wissen aus verschiedenen Teilgebieten der Geophysik zu erwerben. Je nach Interesse können Veranstaltungen aus dem Bereich der theoretischen Geophysik (Veranstaltungsblöcke 1-3), der Seismologie (Veranstaltungsblock 4) oder der angewandten Geophysik (Veranstaltungsblöcke 5-7) kombiniert werden.		
Lehrinhalte		
<i>Geophysikalische Kontinuums- und Fluidodynamik:</i> Grundlegende Konzepte zur Beschreibung geophysikalischer Kontinua; mechanische und thermodynamische Erhaltungssätze zur Beschreibung kontinuumsmechanischer Prozesse in der Geophysik; Materialgesetze und		

<p>Rheologie; grundlegende Gleichungen zur Beschreibung der Dynamik von Atmosphäre, Ozean, Kryosphäre und Erdmantel.</p> <p><i>Fortgeschrittene Geophysikalische Fluiddynamik:</i> Wiederholung der allgemeinen kontinuumsmechanischen und fluiddynamischen Grundgleichungen; in der Geophysik gebräuchliche Vereinfachungen dieser Gleichungen; Strömungen in rotierenden Systemen; wichtige Grenzschichtphänomene in der Geophysik; Strömungen in stabil geschichteten Fluiden; Schwerewellen, Instabilität und Turbulenz in geophysikalischen Systemen; Konvektion; Dynamik des Erdmantels.</p> <p><i>Numerische Simulation geophysikalischer Prozesse:</i> Gebräuchliche numerische Verfahren zur Simulation geophysikalischer Systeme; Finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente und Spektralverfahren; fortgeschrittene Verfahren zur Lösung linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme.</p> <p><i>Fortgeschrittene Seismologie:</i> Weiterführende seismologische Konzepte zur Untersuchung der Erde, z.B. Greens Funktionen, Noiseuntersuchungen, Monitoring, Herdinversionen, Arrayseismologie, Mislokationsvektoren, Arraykonzipierung und weiterführende Signalverarbeitung und Wellenausbreitungsmodellierung.</p> <p><i>Angewandte Geophysik 2:</i> Theoretische Grundlagen der Potenzialverfahren; theoretische Grundlagen der elektromagnetischen Induktionsverfahren; Debye-Potentiale, Quellen, Green'sche Funktionen, Modellantworten geschichteter Halbräume; spezielle Anwendungen in der Explorationsgeophysik.</p> <p><i>Modellierung und Inversion:</i> Verfahren zur Lösung linearer und nicht-linearer Inversionsprobleme: deterministische und probabilistische Lösungsansätze, Abstandsverfahren, Anwendung von Vektorräumen, Regularisierung schlecht gestellter Probleme, robuste Regression, Gradientenverfahren.</p> <p><i>Magnetotellurik:</i> Theorie und Praxis der Verfahren der elektromagnetischen Tiefensondierung und insbesondere der Magnetotellurik, Zeitreihenprozessierung, Analyse von Übertragungsfunktionen, Inversion, Anwendungsgebiete in der Lithosphärenforschung und der Explorationsgeophysik.</p>
<b>Lernergebnisse</b>
Erwerb spezieller Kenntnisse aus den am Institut für Geophysik vertretenen Forschungsfeldern (Theoretische Geophysik, Seismologie und Angewandte Geophysik).

<b>3</b>		<b>Aufbau</b>					
Komponenten des Moduls							
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)		
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)	
1	1a	Vorlesung	Geophysikalische Kontinuums- und Fluiddynamik	WP	30 h / 2 SWS	30 h	
	1b	Übung	Übungen zur Vorlesung „Geophysikalische Kontinuums- und Fluiddynamik“	WP	30 h / 2 SWS	45 h	
2	2a	Vorlesung	Fortgeschrittene Geophysikalische Fluiddynamik	WP	30 h / 2 SWS	30 h	
	2b	Übung	Übungen zur Vorlesung „Fortgeschrittene Geophysikalische Fluiddynamik“	WP	15 h / 1 SWS	45 h	
3	3a	Vorlesung	Numerische Simulation geophysikalischer Prozesse	WP	30 h / 2 SWS	30 h	

	3b	Übung		Übungen zur Vorlesung „Numerische Simulation geophysikalischer Prozesse“	WP	30 h / 2 SWS	90 h
	4a	Vorlesung		Fortgeschrittene Seismologie	WP	30 h / 2 SWS	30 h
4	4b	Übung		Übungen zur Vorlesung „Fortgeschrittene Seismologie“	WP	30 h / 2 SWS	90 h
	5a	Vorlesung		Angewandte Geophysik 2	WP	30 h / 2 SWS	30 h
5	5b	Übung		Übungen zur Vorlesung „Angewandte Geophysik 2“	WP	15 h / 1 SWS	45 h
	6a	Vorlesung		Modellierung und Inversion	WP	30 h / 2 SWS	30 h
6	6b	Übung		Übungen zur Vorlesung „Modellierung und Inversion“	WP	15 h / 1 SWS	45 h
	7a	Vorlesung		Magnetotellurik	WP	30 h / 2 SWS	30 h
7	7b	Übung		Übungen zur Vorlesung „Magnetotellurik“	WP	15 h / 1 SWS	45 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls				Die Studierenden wählen drei der aufgeführten Veranstaltungsblöcke 1 – 7 aus. Es wird empfohlen, bei Wahl des Veranstaltungsblocks 2 oder 3 auch den Veranstaltungsblock 1 „Geophysikalische Kontinuums- und Fluidodynamik“ zu wählen. Es werden maximal 15 Leistungspunkte für das Modul vergeben.			

<b>4 Prüfungskonzeption</b>					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu den gewählten Inhalten des Moduls. Die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung setzt das vorherige Bestehen aller zu erbringenden Studienleistungen voraus.	40 – 45 min		100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			Die Modulnote geht mit dem Gewicht 16% in die Gesamtnote ein.		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.		
1	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Geophysikalische Kontinuums- und Fluidodynamik“. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen von den Studierenden präsentiert und diskutiert. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus.	Wöchentliche Übungsblätter	1b		
2	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Fortgeschrittene Geophysikalische Fluidodynamik“. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen von den Studierenden präsentiert und diskutiert. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus.	Wöchentliche Übungsblätter	2b		

3	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Numerische Simulation geophysikalischer Prozesse“. Die Studierenden erstellen im Selbststudium in vorgegebenen wöchentlichen Schritten ein komplexes Programm zur numerischen Simulation eines geophysikalischen Strömungsphänomens. Die Fortschritte werden wöchentlich überprüft und in kleinen Übungsgruppen besprochen. Zusätzlich zu diesem praktischen Teil müssen wöchentlich kleine theoretische Aufgabenstellungen zu Themenbereichen gelöst werden, die aufgrund ihrer Natur im praktischen Teil nicht eingeübt werden können. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die eigenständige und vollständige Implementierung des Simulationsprogramms sowie die richtige Lösung von insgesamt 50% der theoretischen Aufgaben voraus.	Wöchentliche Übungsblätter, die praktische und theoretische Aufgabenstellungen enthalten	3b	
4	Erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen zur Vorlesung „Fortgeschrittene Seismologie“. In den praktischen Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft. Erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die Bearbeitung der Übungsaufgaben und einen Bericht am Ende voraus.	Wöchentliche Übungsaufgaben und ein Bericht von ca. 10 Seiten	4b	
5	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Angewandte Geophysik 2“. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen von den Studierenden präsentiert und diskutiert. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus.	Wöchentliche Übungsblätter	5b	
6	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Modellierung und Inversion“. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen von den Studierenden präsentiert und diskutiert. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus.	Wöchentliche Übungsblätter	6b	
7	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Magnetotellurik“. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen von den Studierenden präsentiert und diskutiert. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus.	Wöchentliche Übungsblätter	7b	

<b>5</b>	<b>Voraussetzungen</b>	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine. Insbesondere kann das Modul auch ohne Vorkenntnisse in Geophysik gewählt werden.	
Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.	
Regelungen zur Anwesenheit	-	

6 LP-Zuordnung		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1a	1 LP
	LV Nr. 1b	1 LP
	LV Nr. 2a	1 LP
	LV Nr. 2b	0,5 LP
	LV Nr. 3a	1 LP
	LV Nr. 3b	1 LP
	LV Nr. 4a	1 LP
	LV Nr. 4b	1 LP
	LV Nr. 5a	1 LP
	LV Nr. 5b	0,5 LP
	LV Nr. 6a	1 LP
	LV Nr. 6b	0,5 LP
	LV Nr. 7a	1 LP
	LV Nr. 7b	0,5 LP
Prüfungsleistung/en	Nr. 1	3 LP
Studienleistung/en	Nr. 1	1,5 LP
	Nr. 2	1,5 LP
	Nr. 3	3 LP
	Nr. 4	3 LP
	Nr. 5	1,5 LP
	Nr. 6	1,5 LP
	Nr. 7	1,5 LP
Summe LP		12 – 15 LP

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jedes WS
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. U. Hansen, Prof. Dr. C. Thomas
Anbietender Fachbereich	FB Physik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Keine
Modultitel englisch	Interdisciplinary studies: Geophysics
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1a: Geophysical Continuum and Fluid Dynamics
	LV Nr. 1b: Geophysical Continuum and Fluid Dynamics (Practical)
	LV Nr. 2a: Advanced Geophysical Fluid Dynamics
	LV Nr. 2b: Advanced Geophysical Fluid Dynamics (Practical)
	LV Nr. 3a: Numerical Simulation of Geophysical Processes
	LV Nr. 3b: Numerical Simulation of Geophysical Processes (Practical)
	LV Nr. 4a: Advanced Seismology
	LV Nr. 4b: Advanced Seismology (Practical)
	LV Nr. 5a: Applied Geophysics II
	LV Nr. 5b: Applied Geophysics II (Practical)
	LV Nr. 6a: Modelling and Inversion
LV Nr. 6b: Modelling and Inversion (Practical)	
LV Nr. 7a: Magnetotellurics	

<b>9</b>	<b>Sonstiges</b>
	Das Modul kann ohne Vorkenntnisse in Geophysik absolviert werden.

### Artikel II

- (1) Diese Änderungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Westfälischen Wilhelms-Universität (AB Uni) in Kraft.
- (2) Diese Änderungsordnung gilt hinsichtlich der Änderungen in den Paragraphen 7, 8, 11, 13 und 16 und in dem Modul 11 für alle Studierenden, die gemäß der Prüfungsordnung vom 29. Mai 2020 immatrikuliert sind. Die Änderungen der Module 12 und 14 findet für alle Studierenden, die gemäß der Prüfungsordnung vom 29. Mai 2020 immatrikuliert sind ab dem Wintersemester 2022/23 Anwendung, soweit sie die mit dieser Ordnung geänderten Module noch nicht vor Beginn des Wintersemesters 2022/23 begonnen bzw. abgeschlossen haben.

---

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Physik der Westfälischen Wilhelms-Universität vom 12.01.2022. Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
2. das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Münster, den 31.01.2022

Der Rektor

Prof. Dr. Johannes W e s s e l s