

## Anhang

### Spezifische Bestimmungen für den Masterstudiengang Physics

**Erläuterung:** Im Grundlagenbereich des Studiengangs M.Sc. Physics sind zwei Wahlpflichtmodule Practical Course M (MN-P-PraktMI und MN-P-PraktMII) im Umfang von 12 LP und ein Wahlpflichtmodul Advanced Theoretical Physics (MN-P-QMII oder MN-P-StatPhysII) im Umfang von 9 LP zu absolvieren.

Zeitgleich beginnt die Spezialisierung auf zwei Schwerpunktmodule mit dem Wahlpflichtmodul Primary Area of Specialization – PAoS (MN-P-SP-) im Umfang von 21 LP und dem Wahlpflichtmodul Secondary Area of Specialization - SAoS (MN-P-PN-) im Umfang von 12 LP. Zur Auswahl stehen in beiden Fällen die Module General Theory of Relativity / Quantum Field Theory (GR-QFT), Astrophysics (Astro), Condensed Matter Physics (CondMat), Molecular Physics (Mol), Nuclear and Particle Physics (Nuc), Solid State Theory / Computational Physics (ThSol) und Statistical and Biological Physics (StatBio).

Grundlagenwissen in anderen Bereichen der Mathematik und Naturwissenschaften wird im Modul Wahlbereich (Elective Area: MN-P-WaMa) erworben. Hier werden Veranstaltungen/Module aus zwei bis vier verschiedenen Fächern im Gesamtumfang von mindestens 12 LP kombiniert. Jede einzelne Veranstaltung/Modul muss einen Umfang von mindestens 3 LP haben.

Nach erfolgreichem Abschluss der Module Practical Course M I, Practical Course M II, Advanced Theoretical Physics (MN-P-QMII oder MN-P-StatPhysII), Secondary Area of Specialization – SAoS (MN-P-PN-) und Elective Area (MN-P-WaMa), die für die ersten beiden Semester vorgesehen sind, beginnt die aktive Forschungsarbeit zunächst im Rahmen der Einführungsprojekte I und II (MN-P-Prol, MN-P-Proll) im Umfang von je 12 LP, während gleichzeitig das Modul Schwerpunkt abgeschlossen wird. Am Ende des Studiums steht das Modul Masterarbeit (MN-P-For), das im Prüfungsamt der Fachgruppe Physik angemeldet werden muss. Das Modul wird mit dem Masterkolloquium abgeschlossen, das ebenfalls angemeldet wird.

Kennnummer des Moduls	Titel des Moduls	Moduleilnahmevoraussetzungen	Beginn   Turnus   Dauer des Moduls	Lehrveranstaltungsformen und Teilnahmeverpflichtungen (TP)	Prüfungsvoraussetzungen	Prüfungselement   Prüfungsart   Dauer   Sprache der Modulprüfung	Versuchsrestriktion (3 oder keine)	Pflichtmodul (P)   Wahlpflichtmodul (WP)	Leistungspunkte des Moduls   Summe der Leistungspunkte in Wahlpflichtbereichen	Gewichtung der Modulnote in der Gesamtnote
MN-P-PraktMI	Basismodul: Practical Course M I	Keine	Jedes Semester (Dauer: 1 Semester)	Praktikum (TP)	Erfolgreiches Absolvieren der vier Versuche <sup>1</sup>	30-40/30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>2</sup>	Keine	P	6	6/111
MN-P-PraktMII	Basismodul: Practical Course M II	Keine	Jedes Semester (Dauer: 1 Semester)	Praktikum (TP)	Erfolgreiches Absolvieren der vier Versuche <sup>1</sup>	30-40/30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>2</sup>	Keine	P	6	6/111
MN-P-QMII	Basismodul: Advanced Quantum Mechanics <sup>3</sup>	Keine	Jedes Wintersemester (Dauer: 1 Semester)	4-stündige Vorlesung mit 2-stündiger Übung (TP für Übung)	Studienleistungen, die im Rahmen der Übungen erbracht werden <sup>4</sup>	120-180 minütige Klausur, englisch <sup>5</sup>	Keine	WP	9	9/111
MN-P-StatPhysII	Basismodul: Advanced Statistical Physics	Keine	Jedes Wintersemester (Dauer: 1 Semester)	4-stündige Vorlesung mit 2-stündiger Übung (TP für Übung)	Studienleistungen, die im Rahmen der Übungen erbracht werden <sup>4</sup>	120-180-minütige Klausur, englisch <sup>5</sup>	Keine	WP	9	9/111

	sics <sup>3</sup>										
MN-P-SP-GR-QFT	Schwerpunktmodul: PAoS General Theory of Relativity / Quantum Field Theory <sup>6</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 3 Semester)	Zwei Core Courses, ein Advanced Seminar und Specialized Courses <sup>7</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Präsentation eines Vortrags im Rahmen des Advanced Seminars	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	21	21/111	
MN-P-SP-Astro	Schwerpunktmodul: PAoS Astrophysics <sup>6</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 3 Semester)	Core Course Advanced Astrophysics, ein Advanced Seminar und Specialized Courses <sup>7</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Präsentation eines Vortrags im Rahmen des Advanced Seminars	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	21	21/111	
MN-P-SP-CondMat	Schwerpunktmodul: PAoS Condensed Matter Physics <sup>6</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 3 Semester)	Zwei Core Courses Condensed Matter Physics I und Condensed Matter Physics II, ein Advanced Seminar und Specialized Courses <sup>7</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Präsentation eines Vortrags im Rahmen des Advanced Seminars	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	21	21/111	
MN-P-SP-Mol	Schwerpunktmodul: PAoS Molecular Physics <sup>6</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 3 Semester)	Zwei Core Courses Molecular Physics I und Molecular Physics II, ein Advanced Seminar und Specialized Courses <sup>7</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Präsentation eines Vortrags im Rahmen des Advanced Seminars	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	21	21/111	
MN-P-SP-Nuc	Schwerpunktmodul: PAoS Nuclear and Particle Physics <sup>6</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 3 Semester)	Drei Core Courses, ein Advanced Seminar und zwei Specialized Courses <sup>7</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Präsentation eines Vortrags im Rahmen des Advanced Seminars	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	21	21/111	
MN-P-SP-ThSol	Schwerpunktmodul: PAoS Solid State Theory / Computational Physics <sup>6</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 3 Semester)	Mindestens zwei Core Courses, ein Advanced Seminar und Specialized Courses <sup>7</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Präsentation eines Vortrags im Rahmen des Advanced Seminars	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	21	21/111	
MN-P-SP-StatBio	Schwerpunktmodul: PAoS Statistical and Biological Physics <sup>6</sup>	Im Wahlpflichtmodul zur Advanced Theoretical Physics muss das Basismodul Advanced Statistical Physics gewählt werden.	Jedes Semester (Dauer: 3 Semester)	Zwei Core Courses, ein Advanced Seminar und Specialized Courses <sup>7</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Präsentation eines Vortrags im Rahmen des Advanced Seminars	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	21	21/111	
MN-P-PN-GR-QFT	Schwerpunktmodul: SAoS General Theory of Relativity / Quantum Field Theory <sup>9</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 2 Semester)	Mindestens ein Core Course und mindestens ein Specialized Course <sup>10</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	12	12/111	
MN-P-PN - Astro	Schwerpunktmodul: SAoS Astrophysics <sup>9</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 2 Semester)	Mindestens ein Core Course in Verbindung mit mindestens einem Specialized Course oder einem Advanced Seminar <sup>10</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen und falls ein Advanced Seminar gewählt wurde, die erfolgreiche Präsentation eines Vortrags im Rahmen dieses Advanced Seminars	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	12	12/111	
MN-P-PN -	Schwerpunktmodul: SAoS	Keine	Jedes Semester (Dauer: 2 Semester)	Mindestens ein Core Course und mindestens	Aktive Teilnahme an den Übungen	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder	Keine	WP	12	12/111	

CondMat	Condensed Matter Physics <sup>9</sup>		ter)	ein Specialized Course <sup>10</sup>		englisch <sup>8</sup>					
MN-P- PN -Mol	Schwerpunktmodul: SAoS Molecular Physics <sup>9</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 2 Semester)	Core Course(s) und/oder Specialized Course(s) <sup>10</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	12	12/111	
MN-P- PN -Nuc	Schwerpunktmodul: SAoS Nuclear and Particle Physics <sup>9</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 2 Semester)	Zwei Core Courses und ein Specialized Course <sup>10</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	12	12/111	
MN-P- PN – ThSol	Schwerpunktmodul: SAoS Solid State Theory / Computational Physics <sup>9</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 2 Semester)	Mindestens ein Core Course und Specialized Courses und Advanced Seminar <sup>10</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen und falls ein Advanced Seminar gewählt wurde, die erfolgreiche Präsentation eines Vortrags im Rahmen dieses Advanced Seminars	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	12	12/111	
MN-P- PN - StatBio	Schwerpunktmodul: SAoS Statistical and Biological Physics <sup>9</sup>	Keine	Jedes Semester (Dauer: 2 Semester)	Core Course(s) und/oder Specialized Course(s) <sup>10</sup>	Aktive Teilnahme an den Übungen	30-40-minütige mündliche Prüfung, deutsch oder englisch <sup>8</sup>	Keine	WP	12	12/111	
MN-P- Prol	Schwerpunktmodul: Introductory Project I	Erfolgreicher Abschluss der Module Practical Course M I, Practical Course M II, Advanced Theoretical Physics und Secondary Area of Specialization	Kontinuierlich, nicht an die Vorlesungs- zeiten gebunden (Dauer: 3 Monate)	Bearbeitung eines Forschungsprojektes <sup>11</sup>	Keine	ca. 20-minütiger Seminar- vortrag, deutsch oder englisch <sup>12</sup>	Keine	P	12	0	
MN-P- Proll	Schwerpunktmodul: Introductory Project II	Erfolgreicher Abschluss der Module Practical Course M I, Practical Course M II, Advanced Theoretical Physics, Secondary Area of Specialization und Introductory Project I	Kontinuierlich, nicht an die Vorlesungs- zeiten gebunden (Dauer: 3 Monate)	Bearbeitung eines Forschungsprojektes	Keine	ca. 20-minütiger Seminar- vortrag, deutsch oder englisch <sup>12</sup>	Keine	P	12	0	
MN-P- WaMa	Ergänzungsmodul: Elective Area <sup>13</sup>	Keine	Abhängig von der speziellen Wahl	Abhängig von der speziellen Wahl	Abhängig von der speziellen Wahl	Abhängig von der speziellen Wahl	Keine	P	12	12/111	
MN-P- For	Masterarbeit	Erfolgreicher Abschluss aller anderen Pflicht- und Wahlpflichtmodule des Studi- engangs.	Kontinuierlich, nicht an die Vorlesungs- zeiten gebunden (Dauer: 6 Monate)	Masterarbeit, Masterkolloquium <sup>14</sup> (TP)	Masterkolloquium: bestandene Masterarbeit.	Schriftliche Masterarbeit und Masterkolloquium (mündlicher Vortrag mit anschließenden Fragen) <sup>15</sup> , deutsch oder englisch	Eine Wieder- holungsmög- lichkeit für die nicht bestan- dene Master- arbeit und eine Wiederho- lungsmög- lichkeit für das nicht bestan- dene Master- kolloquium.	P	30	45/111	

Gleichwertige Module können vom Prüfungsausschuss vorgesehen und per Aushang oder im Internet in geeigneter Form bekannt gegeben werden. Durch die gemeinsame Graduiertenschule mit der Universität Bonn kommen hier insbesondere weitere Wahlmöglichkeiten im Bereich des Wahlpflichtmoduls Secondary Area of Specialization - SAoS, sowie eine weitere Wahlmöglichkeit im Bereich der Wahlpflichtmodule Practical Course M I und Practical Course M II in Betracht.

---

<sup>1</sup> In den Modulen Practical Course M I und Practical Course M II können zwei Bereiche aus den vier Bereichen Atomphysik, Festkörperphysik, Kernphysik oder Biophysik gewählt werden. In den beiden Modulen dürfen nicht die gleichen Bereiche gewählt werden. In jedem gewählten Bereiche werden vier Versuche durchgeführt. Mit der Anmeldung zum Praktikum erfolgt die Zuteilung in Gruppen zu 2-3 Personen pro Experiment. Vor jedem Versuch findet eine Vorbesprechung statt, in der der theoretische Hintergrund des Versuchs behandelt wird. Vorbereitung, Messungen und Auswertung sind schriftlich zu dokumentieren.

<sup>2</sup> Die erfolgreiche Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Versuche wird unbenotet testiert. Sämtliche vier Versuche müssen bestanden werden, nicht bestandene Versuche können wiederholt werden. Nach erfolgreichem Abschluss der Versuche erfolgt eine 30-40 minütige mündliche Prüfung. Eine nicht bestandene Prüfung kann wiederholt werden. Die Note der mündlichen Prüfung ist die Modulnote.

<sup>3</sup> Von den zwei Wahlpflichtmodulen Advanced Quantum Mechanics und Advanced Statistical Physics muss ein Modul gewählt werden.

<sup>4</sup> Parallel zu der Vorlesung finden Übungen statt, in denen Übungsaufgaben gestellt werden, die gemittelt mit Erfolg zu bearbeiten sind.

<sup>5</sup> Im Anschluss an die Vorlesungszeit findet eine Klausur statt. Zur Teilnahme an der Klausur ist das erfolgreiche Absolvieren der Übungen erforderlich. Am Ende des Semesters bzw. zu Beginn des Folgesemesters wird eine Wiederholungsklausur angeboten. Eine nicht bestandene Klausur kann wiederholt werden. Die Klausurnote ist die Modulnote. Im Falle von zwei bestandenen Klausuren in den Fällen des § 20 3 ist die bessere Note die Modulnote.

<sup>6</sup> Von den aufgelisteten Wahlpflichtmodulen Primary Area of Specialization (PAoS) muss ein Modul gewählt werden. Dieses darf nicht mit dem Wahlpflichtmodul Primary Area of Specialization (SAoS) übereinstimmen.

<sup>7</sup> Die einzelnen Core Courses, Specialized Courses und das Advanced Seminar können nur aus dem Themenbereich des gewählten PAoS gewählt werden. Die Zusammenstellung der Lehrveranstaltungen muss mindestens eine Gesamtzahl von 21LP ergeben. Die einzelnen Lehrveranstaltungen mit den entsprechenden LP werden durch den Prüfungsausschuss per Aushang oder im Internet in geeigneter Form bekannt gegeben. Gleichwertige Zusammenstellungen von Lehrveranstaltungen können vom Prüfungsausschuss vorgesehen und per Aushang oder im Internet in geeigneter Form bekannt gegeben werden.

<sup>8</sup> Nach Absolvieren aller Lehrveranstaltungen des Moduls erfolgt eine 30-40 minütige mündliche Prüfung. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung. Eine nicht bestandene Prüfung kann wiederholt werden.

<sup>9</sup> Von den aufgelisteten Wahlpflichtmodulen Secondary Area of Specialization (SAoS) muss ein Modul gewählt werden. Dieses darf thematisch nicht mit dem Wahlpflichtmodul Primary Area of Specialization (PAoS) übereinstimmen.

<sup>10</sup> Die einzelnen Core Courses, Specialized Courses und das Advanced Seminar können nur aus dem Themenbereich des gewählten SAoS gewählt werden. Die Zusammenstellung der Lehrveranstaltungen muss mindestens eine Gesamtzahl von 12LP ergeben. Die einzelnen Lehrveranstaltungen mit den entsprechenden LP werden durch den Prüfungsausschuss per Aushang oder im Internet in geeigneter Form bekannt gegeben. Gleichwertige Zusammenstellungen von Lehrveranstaltungen können vom Prüfungsausschuss vorgesehen und per Aushang oder im Internet in geeigneter Form bekannt gegeben werden.

<sup>11</sup> In den Modulen Introductory Project I und Introductory Project II sollen kleine individuelle Forschungsprojekte unter Anleitung einer Betreuerin oder eines Betreuers bearbeitet werden. Thematisch sollen die Forschungsprojekte in den wissenschaftlichen Bereich des gewählten Primary Area of Specialization fallen. Die beiden Module Introductory Project I und Introductory Project II sollen auf das Modul Masterarbeit vorbereiten.

<sup>12</sup> Die Module Introductory Project I und Introductory Project II werden mit einem ca. 20 minütigem Seminarvortrag über das Thema des jeweiligen Introductory Project abgeschlossen. Der Vortrag wird mit bestanden oder nicht bestanden bewertet. Ein nicht bestandener Vortrag kann wiederholt werden. Das Modul ist bestanden, wenn der Vortrag bestanden ist.

<sup>13</sup> Das Modul Elective Area setzt sich in der Regel aus zwei Modulen/Lehrveranstaltungen anderer Mathematisch-Naturwissenschaftlicher Fächer zusammen. Dies können z.B. Vorlesungen mit Übungen, oder auch Lehrveranstaltungen mit einer anderen Struktur sein. Der Gesamtumfang muss mindestens 12LP sein. Das Modul Elective Area kann auch durch ein weiteres Modul aus dem Wahlpflichtbereich des Secondary Area of Specialization (SAoS) ersetzt werden. Dieses darf thematisch nicht mit den gewählten Wahlpflichtmodulen im Primary Area of Specialization und Secondary Area of Specialization übereinstimmen. Die Module und Lehrveranstaltungen, die im Modul Elective Area gewählt werden können, werden durch den Prüfungsausschuss per Aushang oder im Internet in geeigneter Form bekannt gegeben.

<sup>14</sup> Das Masterkolloquium besteht aus einem Seminarvortrag, in dem die Prüfungskandidatin die Ergebnisse ihrer bzw. der Prüfungskandidat die Ergebnisse seiner Masterarbeit vorstellt, mit anschließender mündlicher Prüfung durch die Gutachter/innen der Masterarbeit. Die Vortragsdauer soll 25 Minuten nicht überschreiten. Die Zeit für Fragen der Gutachterinnen und Gutachter soll 20 Minuten nicht übersteigen.

<sup>15</sup> Nach Abgabe der Masterarbeit findet das Masterkolloquium statt (vgl. §21 Abs. 14). In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss Ausnahmen von diesen Fristen zulassen. Vor dem Kolloquium müssen dem Prüfungsamt die Gutachten zur Masterarbeit vorliegen. Das Masterkolloquium findet nur statt, wenn die Masterarbeit bestanden ist. Die Benotung des Kolloquiums erfolgt durch die Gutachterinnen und Gutachter am Tag des Kolloquiums über das arithmetische Mittel der Einzelbewertungen. Das nicht bestandene Kolloquium kann wiederholt werden. Das Modul Masterarbeit ist bestanden, wenn neben der Masterarbeit auch das Masterkolloquium bestanden ist. Zuhörerinnen und Zuhörer des Fachbereichs Physik sind zugelassen, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses. Die Note dieses Moduls ergibt sich aus dem gewichteten arithmetischen Mittel der Bewertungen der schriftlichen Masterarbeit (Gewicht 75 %) und des Kolloquiums (Gewicht 25 %).