

Hinweise für die 1. Staatsprüfung Physik unter GymPO I

Die Gymnasiallehrerprüfungsordnung GymPO I vom 31.7.2009 hat die Wissenschaftliche Prüfungsordnung (WPO) abgelöst. Die Studieninhalte und geforderten Kompetenzen sind im angehängten Auszug der GymPO I reproduziert (Anhang 1). Zur Durchführung der 1. Staatsprüfung (Staatsexamen) hat das Landeslehrerprüfungsamt (LLPA) Tübingen Hinweise verabschiedet (Anhang 2). Der hier folgende Text gibt einen Abriss des Studiumsverlaufs und der Prüfungsmodalitäten.

Die GymPO I schreibt vor, dass zwei Fächer sowie das Bildungswissenschaftliche Begleitstudium mit Ethik etc. studiert werden müssen. Von den insgesamt 300 Leistungspunkten (LP) entfallen nur 94 LP auf die Physik und 10 LP auf die Fachdidaktik Physik (siehe Tabelle 2). Es ist möglich, Physik als drittes Fach hinzu zu nehmen, dies im Hauptfach- (120 LP) oder im Beifachumfang (90 LP).

Das LA-Studium Physik: Das Lehramtstudium Physik nach GymPO I hat sich gegenüber der alten WPO weniger inhaltlich geändert als vielmehr in den formalen Aspekten. In der Durchführung hören die angehenden Lehrkräfte dieselben drei Grundkurse wie die Bachelor-Studierenden; ebenso absolvieren sie die beiden Grundpraktika. Das vierte Semester ist der Fachdidaktik gewidmet – sowie einer mündlichen Prüfung (LAP6, “Synopsis klassische Physik”), die zum Ende des Grundstudiums auf das Überblickswissen und ein physikalisches Gesamtverständnis abhebt. Das fünfte Semester bringt erste Erfahrungen im begleiteten Unterricht in der Schule. Im Hauptstudium sind alle Pflichtveranstaltungen getrennt von den Bachelor-Studierenden. Diese bestehen aus einem Modul “Moderne Physik” mit 21 Leistungspunkten (LP), in der die Physik ab dem Jahr ~1900 vorgetragen wird, sowie zwei Praktika mit insgesamt 12 LP. Im Wahlbereich sind weitere 15 LP zu erbringen, wobei vor allem die Bachelor-Basismodule empfohlen werden.

Die 1. Staatsprüfung: Eine mündliche Prüfung (Staatsprüfung) schließt das Universitätsstudium ab. Unter dem Vorsitz, der vom Landeslehrerprüfungsamt bestimmt wird, prüfen zwei Dozenten, einer aus der experimentellen und einer aus der theoretischen Physik. Die Dauer der Prüfung beträgt 60 (45) Minuten für das Hauptfach (Beifach). Die Kandidaten vereinbaren mit den Prüfern je einen Schwerpunkt aus Experimentalphysik und aus theoretischer Physik. Kandidaten im Hauptfach vereinbaren darüber hinaus einen dritten Schwerpunkt aus dem Bereich “Physik mit Alltagsbezug”. In den Schwerpunktsbereichen wird vertieftes Wissen erwartet. In einem weiteren Block fragen beide Prüfer nach den Grundlagen und Überblickswissen. Die Zeiten für die einzelnen Blocks sind vorgeschrieben (Tabelle 1).

Tabelle 1: Aufteilung und Zeiten für Hauptfach (HF) und Beifach (BF). Die Blöcke 1 und 2 können in der Abfolge untereinander nach Absprache zu Beginn der Prüfung getauscht werden. Im Anschluss werden die Blöcke 3 und 4 in einer vorher bestimmten Reihenfolge geprüft.

Nr.	Typ	Gebiet/Inhalte	zeitl. Umfang (Min.)	
			HF	BF
1	Schwerpunkt	Experiment	13	15
2	Schwerpunkt	Theorie	13	15
3	Schwerpunkt	Physik mit Alltagsbezug	13	–
4	Grundlagen- und Überblickswissen		20	15

Die (reine) Fachdidaktik ist nicht Gegenstand der Abschlussprüfung, wohl aber dort erworbenes fachliches Wissen.

Die Studieninhalte: Die unter Punkt 2 im Anhang 1 angesprochenen verbindlichen Studieninhalte werden in den Veranstaltungen des Faches Physik und der Fachdidaktik Physik behandelt. Hierbei wird es den Studierenden ermöglicht, die unter Punkt 1 angesprochenen Kompetenzen zu erwerben. Nicht alle Kompetenzen sind in einer mündlichen Prüfung nachweisbar.

Durchführung der Prüfung: Dieser Absatz ist als Hilfestellung für Prüfling und Prüfer gedacht und soll die Vorstellungen des LLPA (siehe Anhang 2) konkretisieren. Die wissenschaftliche Arbeit und die Schwerpunktsthemen dürfen sich nicht überlappen.

A) Inhalte:

Die Aufteilung “Experiment” und “Theorie” erfolgt wie bisher in die großen Themengruppen wie Quantenmechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, bzw. Festkörperphysik, Atomphysik, Kern-Teilchenphysik und Astronomie mit Astrophysik.

Der Schwerpunkt “Physik mit Alltagsbezug” thematisiert:

1. allgemeine Themen wie Energietechnik, Medizintechnik, Umweltphysik, oder auch
2. spezielle Themen wie Induktion (Grundlagen) mit Beispielen (Ampelschaltung, Sicherheit,..) oder Antriebe oder mechan. Anwendungen in Robotik (allgemein in Technik), Sport oder Naturphänomene oder physikalische Aspekte von Spielzeug.

Diese Themen werden nicht in speziellen Vorlesungen vermittelt, vielmehr in den fachlichen und fachdidaktischen Veranstaltungen zusammen mit den Grundlagen angesprochen. Manche dieser Themen waren bisher unter WPO ein Teil der Staatsprüfung innerhalb der Blöcke 1 oder 2; nun sollen diese innerhalb eines eigenen Blocks abgeprüft werden, damit sie genügend Gewicht erhalten.

Im Block “Grundlagen- und Überblickswissen” soll der Prüfling im Sinne einer Gesamtschau das allgemeine Verständnis des Faches Physik zeigen können.

Daher werden hier Zusammenhänge und nicht Details abgeprüft. Gegenüber der alten WPO nimmt dieser Teil einen größeren Zeitraum ein. Alle Gebiete der Physik sind zulässig, außer denen, die in den Schwerpunktsthemen behandelt wurden. Eine Orientierung an der Schulphysik wird angestrebt.

B) Kompetenzen:

Innerhalb der Schwerpunktsthemen und des Grundlagenwissens können die geforderten Kompetenzen wie folgt überprüft werden (die Nummerierung bezieht sich auf Anhang 1). Es sind nur jene Kompetenzen angeführt, die nachweisbar und nachprüfbar sind. Die in Anhang 2 genannten "Operatoren" sind fachdidaktische Begriffe, die als 'erklären', 'herleiten', 'darstellen', 'bestimmen', 'beurteilen', 'vergleichen', 'zeichnen' oder 'zusammenfassen' zu interpretieren sind. Hierdurch soll eine klare Fragestellung erreicht werden. Die Kandidaten

im Bereich **Schwerpunktsthemen:**

- 1.1: verfügen über anschlussfähiges physikalisches Fachwissen, können neuere physikalische Forschung in Übersichtsdarstellungen bewerten
- 1.2: verfügen über Kenntnisse im Experimentieren und im Handhaben von Experimentier- und Messgeräten,
- 1.3: können in diesem Begriffssystem kommunizieren und grundlegende Aufgaben lösen
- 1.4: können Fragestellungen der modernen Physik mit Hilfe physikalischer Modelle differenziert zu beschreiben,
- 1.5: besitzen detaillierte Kenntnisse über moderne experimentelle Methoden
- 1.6: können dabei die wesentlichen Prinzipien der Physik zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen einsetzen

im Bereich **Grundlagenwissen:**

- 1.2: beherrschen die grundlegenden Arbeits- und Erkenntnismethoden der Physik
- 1.3: sind mit grundlegenden Konzepten der theoretischen Physik vertraut,
- 1.7: kennen die Ideengeschichte (Historie) ausgewählter physikalischer Theorien und Begriffe, kennen den Prozess der Gewinnung physikalischer Erkenntnisse, (können die gesellschaftliche Bedeutung der Physik begründen)
- 1.10: sind mit den grundlegenden Begriffen und Methoden der Mathematik zur Beschreibung physikalischer Sachverhalte vertraut,
- 1.11: haben einen einführenden Überblick in naturwissenschaftliche Nachbarfächer,
1.4, 1.5, 1.6 sind auch hier überprüfbar.

Die Punkte 1.8 und 1.9 betreffen die Fachdidaktik und sind nicht Gegenstand dieser Prüfung.

und legen ausgewählte theoretische und praktische Grundlagen für die zweite Phase der Lehrerbildung an Seminar und Schule.

- 2.4.1 grundlegende fachdidaktische Begriffe und Konzepte
- 2.4.2 pädagogisch-philosophische Grundhaltungen (HF)
- 2.4.3 Formen des Denkens: Didaktische Potenziale der philosophischen beziehungsweise ethischen Methoden, bezogen auf Themengebiete der Sekundarstufe I Ethik (BF) beziehungsweise der Sekundarstufe I und II Philosophie und Ethik (HF)
- 2.4.4 fachlich-didaktische Erschließung von Themengebieten der Sekundarstufe I Ethik (BF) beziehungsweise der Sekundarstufe I und II Philosophie und Ethik (HF)
- 2.4.5 fachgerechtes Verständnis des sinnvollen Einsatzes von Medien im Philosophie- und Ethikunterricht
- 2.4.6 Interdisziplinarität: Möglichkeiten der Integration (a) fachfremder Bereiche sowie (b) fremdsprachiger Texte in den Philosophie- und Ethikunterricht (HF)
- 2.4.7 Interkulturalität: Philosophie- und Ethikunterricht als Ort kultureller Integration

3 Durchführung der Prüfung

Es erfolgt eine abschließende fachwissenschaftliche mündliche Prüfung. Zwei Drittel der Zeit entfällt auf die Prüfung von Schwerpunkten (vertieftes Wissen und Können wird erwartet), ein Drittel auf die Prüfung von Grundlagen- und Überblickswissen gemäß Kompetenzen und Studieninhalten (fundiertes Wissen und Können wird erwartet); die Fachdidaktik ist nicht Gegenstand dieser Prüfung. Der Vorsitzende ist für die Einhaltung der zeitlichen Vorgaben verantwortlich.

Hauptfach

Die Prüfung dauert 60 Minuten. Die Bewerber wählen in Abstimmung mit ihren Prüfern drei Schwerpunkte, einen aus dem Bereich theoretische Philosophie, einen aus dem Bereich praktische Philosophie (insbesondere Ethik, Anthropologie oder politische Philosophie) und einen aus dem Bereich Problemfelder der Ethik oder aus dem Bereich Religionsphilosophie.

Bei den ersten beiden Bereichen ist jeweils ein grundlegendes Werk anzugeben, wobei die beiden Werke unterschiedlichen Epochen entstammen müssen und eines davon in der Moderne/Gegenwartsphilosophie angesiedelt ist.

Beifach

Die Prüfung dauert 45 Minuten. Die Bewerber wählen in Abstimmung mit ihren Prüfern zwei

~~Schwerpunkte, einen aus dem Bereich theoretische Philosophie, einen aus dem Bereich praktische Philosophie (insbesondere Ethik, Anthropologie oder politische Philosophie).~~

~~Bei den beiden Bereichen ist jeweils ein grundlegendes Werk anzugeben, wobei die beiden Werke unterschiedlichen Epochen entstammen müssen und eines davon in der Moderne/Gegenwartsphilosophie angesiedelt ist.~~

Physik (Hauptfach und Beifach)

Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über vernetzte Kompetenzen in Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis. Fundiertes Wissen und Können in den genannten Bereichen der ersten Phase der Lehrerbildung sind die Basis für die zweite Phase an den Staatlichen Seminaren sowie für die anschließende Phase der Berufsausübung, in der die erworbenen Kompetenzen im Sinne des lebenslangen Lernens kontinuierlich weiterentwickelt werden. Der schulische Unterricht erfordert es, die erworbenen Kompetenzen schülerbezogen einzusetzen.

1 Kompetenzen

Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten für gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Vermittlungs-, Lern- und Bildungsprozesse im Fach Physik. Sie

- 1.1 verfügen über anschlussfähiges physikalisches Fachwissen, das es ihnen ermöglicht, Unterrichtskonzepte und Unterrichtsmedien fachlich zu gestalten, neuere physikalische Forschung in Übersichtsdarstellungen zu verfolgen und inhaltlich zu bewerten, sowie neue Themen in den Unterricht einzubringen,
- 1.2 beherrschen die grundlegenden Arbeits- und Erkenntnismethoden der Physik und verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und im Handhaben von (auch schultypischen) Experimentier- und Messgeräten,
- 1.3 sind mit grundlegenden Konzepten und Herangehensweisen der theoretischen Physik vertraut, können in diesem Begriffssystem kommunizieren und grundlegende Aufgaben lösen,
- 1.4 verfügen über die Fähigkeit, Fragestellungen der modernen Physik mit Hilfe physikalischer Modelle differenziert zu beschreiben,
- 1.5 besitzen detaillierte Kenntnisse über moderne experimentelle Methoden und können diese selbstständig zur Untersuchung physikalischer Phänomene und Sachverhalte einsetzen,
- 1.6 denken selbstständig über physikalische Fragestellungen nach und können dabei die wesentlichen Prinzipien der Physik zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen einsetzen,

- 1.7 kennen die Ideengeschichte ausgewählter physikalischer Theorien und Begriffe sowie den Prozess der Gewinnung physikalischer Erkenntnisse (Wissen über Physik) und können die gesellschaftliche Bedeutung der Physik begründen,
- 1.8 verfügen über anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen, insbesondere solide Kenntnisse fachdidaktischer Konzeptionen, der Ergebnisse physikbezogener Lehr-Lern-Forschung, typischer Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen in den Themengebieten des Physikunterrichts, sowie von Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler gleichermaßen für das Lernen von Physik zu motivieren,
- 1.9 verfügen über erste reflektierte Erfahrungen im Planen und Gestalten strukturierter Lehrgänge (Unterrichtseinheiten) sowie im Durchführen von Unterrichtsstunden,
- 1.10 sind mit den grundlegenden Begriffen und Methoden der Mathematik zur Beschreibung physikalischer Sachverhalte vertraut,
- 1.11 haben einen einführenden Überblick in naturwissenschaftliche Nachbarfächer, mit dem sie in Projekten fächerübergreifend arbeiten können.
- 2 Verbindliche Studieninhalte**
- 2.1 Experimentalphysik**
- 2.1.1 Mechanik: Massenpunkt und Systeme von Massenpunkten, Starrer Körper, Drehbewegungen, Schwingungen und Wellen, Strömungen (HF)
- 2.1.2 Thermodynamik: Temperatur und Energie, Entropie, Hauptsätze, Mischungen, Wärmeleitung, Wärmekraftmaschinen, Phasenübergänge, kinetische Gastheorie (HF)
- 2.1.3 Optik: Geometrische Optik, Beugung, Interferenz und Polarisation, Optische Instrumente
- 2.1.4 Elektrizitätslehre: Elektrische Felder, Coulombgesetz, Magnetfelder, Lorentzkraft, Elektromagnetische Wellen, einfache und komplexe Stromkreise, Elektrische Messverfahren
- 2.1.5 Atom- und Quantenphysik: Schrödingergleichung, Wellen-Teilchen-Aspekt, Quantenmechanische Zustände, Spektren, Auswahlregeln (HF), Laser
- 2.1.6 Festkörperphysik : Kristalle (HF), Beugungsmethoden (HF), Elektronenleitung, Phononen (HF), Magnetismus, Halbleiter
- 2.1.7 Kern- und Teilchenphysik: Kernmodelle, Elementarteilchen, Beschleuniger (HF), Kernenergie, Kernfusion (HF)
- 2.1.8 Astrophysik und Kosmologie: Sonne, Sternentstehung und -entwicklung, Urknall (HF), schwarze Löcher (HF)
- 2.2 Theoretische Physik**
- 2.2.1 Theoretische Mechanik: Galilei-Invarianz, Nicht-Inertial-Systeme, Symmetrie und Invarianz, Kepler-Problem, Lagrange- und Hamilton-Mechanik, Stabilität und deterministisches Chaos
- 2.2.2 Elektrodynamik und Relativitätstheorie: Maxwell-Gleichungen, Elektrodynamische Potentiale und Eich-Invarianz (HF), Magnetische/dielektrische Materialien, Strahlung, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Maxwell-Theorie als relativistische Feld-Theorie (HF)
- 2.2.3 Quantentheorie: Postulate der Quantenmechanik, Schrödinger- und Heisenberg-Gleichung, Ein-Teilchen Potential-Modelle, Spin, Mehrteilchen-Probleme und Tensor-Räume (HF), Messprozess, Komplementarität, Nichtlokalität (HF)
- 2.2.4 Thermostatistik: Hauptsätze, Thermodynamische Prozesse und Maschinen (HF), Statistische Gesamtheiten, Entropie, Klassische Gase und Quanten-Gase (HF)
- 2.3 Physik im Alltagsbezug**
zum Beispiel Anwendungen in Medizin, Sport und Technik, physikalische Phänomene in der Natur, Alltagsgeräte, Spielzeug
- 2.4 Physikalisches Experimentieren**
- 2.4.1 Forschungsorientiertes Experimentieren: Messprinzipien, Messverfahren, Messgeräte aus den Gebieten: Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre, Wärmelehre, Atomphysik, Physik kondensierter Körper, Physik im Alltagsbezug
- 2.4.2 Schulorientiertes Experimentieren: Demonstrationsexperimente, Schülerexperimente, Freihandexperimente
- 2.5 Mathematik für Physiker**
- 2.5.1 Analysis: Funktionen mehrerer Veränderlicher, komplexe Zahlen, Differentialrechnung, Integralrechnung, gewöhnliche und partielle (HF) Differentialgleichungen
- 2.5.2 Lineare Algebra: Vektorräume, Vektoranalysis, Matrizen und Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Elementare Gruppentheorie (HF)
- 2.5.3 Statistik
- 2.6 Grundlagen der Fachdidaktik**
Die Studieninhalte orientieren sich an den Inhalten und Erfordernissen des Schulpraxissemesters und legen ausgewählte theoretische und praktische Grundlagen für die zweite Phase der Lehrerbildung an Seminar und Schule.
- 2.6.1 Experimentieren im Physikunterricht (in unterschiedlichen Unterrichtsformen)
- 2.6.2 Computereinsatz im Physikunterricht (Messen, Simulieren, Modellieren (HF))

- 2.6.3 Fachdidaktische Rekonstruktion von Fachinhalten der Sekundarstufe I und der Sekundarstufe II (HF) (zum Beispiel Quantenphysik, Atomphysik, Thermostatistik)
- 2.6.4 Begriffsbildung im Physikunterricht
- 2.6.5 Modellvorstellungen und Modellbildung im Physikunterricht
- 2.6.6 Fachdidaktische Positionen und Ansätze zum Physikunterricht (HF)
- 2.6.7 Auf Physikunterricht bezogene Lehr-Lern-Forschung: Lernvoraussetzungen, Lernschwierigkeiten und Lernprozesse im Physikunterricht, fachbezogene Präkonzepte von Schülerinnen und Schülern, Interessen von Schülerinnen und Schülern mit Genderaspekten, Heterogenität der Schülerschaft im Hinblick auf Planung und Durchführung von Physikunterricht (HF), Evaluierung von Physikunterricht (HF)

3 Durchführung der Prüfung

Es erfolgt eine abschließende fachwissenschaftliche mündliche Prüfung. Zwei Drittel der Prüfungszeit entfallen auf die Schwerpunktthemen (vertieftes Wissen und Können wird erwartet), ein Drittel auf Grundlagen- und Überblickswissen gemäß Kompetenzen und Studieninhalten (fundiertes Wissen und Können wird erwartet). Die Fachdidaktik ist nicht Gegenstand der Abschlussprüfung. Der Vorsitzende ist für die Einhaltung der zeitlichen und inhaltlichen Vorgaben verantwortlich.

Hauptfach

Die Prüfung dauert 60 Minuten. Die Bewerber wählen in Abstimmung mit ihren Prüfern drei Schwerpunkte, einen aus dem Bereich Experimentalphysik, einen aus dem Bereich Theoretische Physik, einen aus dem Bereich Physik im Alltagsbezug.

Beifach

Die Prüfung dauert 45 Minuten. Die Bewerber wählen in Abstimmung mit ihren Prüfern zwei Schwerpunkte, einen aus dem Bereich Experimentalphysik, einen aus dem Bereich Theoretische Physik.

Politikwissenschaft/Wirtschaftswissenschaft (Hauptfach)

Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über vernetzte Kompetenzen in Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis. Fundiertes Wissen und Können in den genannten Bereichen der ersten Phase der Lehrerbildung sind die Basis für die zweite Phase an den Seminaren sowie für die anschließende Phase der Berufsausübung, in der die erworbenen Kompetenzen im Sinne des lebenslangen Lernens kontinuierlich weiterentwickelt

werden. Der schulische Unterricht erfordert es, die erworbenen Kompetenzen schülerbezogen einzusetzen.

1 **Kompetenzen**

Die Studienabsolventinnen und -absolventen

- 1.1 verfügen über politologisches und ökonomisches Fachwissen sowie über fachspezifische methodisch-analytische Fähigkeiten, um politische und ökonomische Frage- und Problemstellungen mit Hilfe geeigneter Ansätze zu analysieren und zu beurteilen,
- 1.2 können politische und ökonomische Sachverhalte und Probleme in deren gesellschaftlichen Zusammenhängen und individuellen Ausprägungen mehrperspektivisch sowie unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wertorientierungen analysieren und Problemlösungsmöglichkeiten beurteilen,
- 1.3 können ihr erworbenes Wissen und ihre Fähigkeiten für die Gestaltung von Bildungsprozessen beziehungsweise Lehr-/Lernprozessen anwenden und erweitern.
- 1.4 Insbesondere verfügen die Studienabsolventinnen und -absolventen
- 1.4.1 über grundlegende Kenntnisse der sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Methoden,
- 1.4.2 über Kenntnisse der Strukturen und Funktionsweisen politischer Systeme in Deutschland und in anderen Ländern sowie über die unterschiedlichen Politikbegriffe und die damit verbundenen Wertorientierungen,
- 1.4.3 über Kenntnisse der Geschichte der politischen Ideen, der politischen Grundbegriffe sowie der Ansätze der modernen politischen Theorie in ihren normativen und systematischen Ausrichtungen,
- 1.4.4 über theoretische und methodische Kenntnisse der internationalen Beziehungen,
- 1.4.5 über grundlegende Kenntnisse der Volkswirtschaftslehre, der Betriebswirtschaftslehre und der Wirtschaftspolitik,
- 1.4.6 über Kenntnisse der spezifischen Interessen und Verhaltensweisen der Akteure in den Sektoren Haushalt, Unternehmen und Staat sowie der Strukturen und Bedingungen grenzüberschreitender Wirtschaftsbeziehungen,
- 1.4.7 über grundlegende und anschlussfähige Kenntnisse der Aufgaben und Problemstellungen der Didaktik des politischen und ökonomischen Unterrichts im Gymnasium,
- 1.4.8 über Grundkenntnisse der didaktisch-methodischen Unterrichtsplanung.

2 **Verbindliche Studieninhalte**

Der Studienumfang für die Pflichtmodule in Politikwissenschaft soll ca. 60 Prozent, für die Pflichtmodule in Wirtschaftswissenschaft ca. 40 Prozent umfassen.

Hinweise zu den kompetenzorientierten Prüfungen in der 1. Staatsprüfung (GymPO I)

Hinweise zu den prüfungsdidaktischen Anforderungen

Kompetenzorientierte Prüfungen zeichnen sich durch bestimmte Merkmale aus.
Diese betreffen die Aufgabenstellung und das Prüfungsgespräch:

- Problemorientierte Aufgaben werden offen gestellt;
- Aufgaben werden über Operatoren (Art und Umfang der geforderten Leistung sind dadurch transparent) gesteuert;
- Aufgabenstellung soll Andockmöglichkeit für die Problembewältigung enthalten;
- Erfassen der i.d.R. komplexen Problemstellung liegt beim Prüfling;
- Fundiertes Fach- und Orientierungswissens stellt eine Grundanforderung dar;
- Strukturierung / Prinzipienableitung / Modellbildung / Vernetzung etc. wird ermöglicht;
- Entwicklung von Lösungsstrategien durch kreatives sowie sachgerechtes Problemlösen wird eingefordert;
- Gelegenheit zur kritischen Reflexion wird gegeben;
- Zielgerichtete Impulsfragen führen zur selbstständigen Problemlösung;
- Gespräche werden im Wesentlichen durch die Anforderungsebenen (Operatoren) entwickelt;
- Bearbeitungsmethoden werden durch den Prüfling selbstständig gewählt;
- Vermittlungsqualität in der Argumentation und Darstellung (personale und soziale Kompetenzen) findet Eingang in die Bewertung.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass sich die Bearbeitung der Aufgaben über drei Anforderungsniveaus erstreckt:

1. Reproduktion (Wissen und Verstehen)
2. Reorganisation und Transfer (Anwendung, Analyse, Synthese)
3. Reflexion und Problemlösung (Bewertung, Beurteilung)

Tabelle 2: Verteilung der Leistungspunkte (LP) im typischen Studienverlauf auf Pflicht- und Wahlmodule, deren Nummern sich auf das Modulhandbuch beziehen. Die linke Spalte zeigt an, in welchen Fachsemester(n) die Veranstaltungen typischerweise gehört werden. "AΦ" gibt an, wie viel LP an anderen Zusatzqualifikationen innerhalb der Physik erworben werden können. Die letzte Spalte zeigt die für andere Veranstaltungen freien LP an, falls in Physik die maximalen LP gewählt wurden.

FS	Veranstaltung	Typ	Nr.	Pflicht	Wahl	AΦ	Σ _Φ	Andere LP
1	Mathematik f. Naturwiss. 1	Ü	LAP7	4				
1	Mathematik f. Naturwiss. 1	V	LAP14		3			
1	Mechanik + Wärme (Physik Grundkurs 1)	VÜ	LAP1	12	-			
1	Summe 1.FS			16	3		16-19	14-11
2	Mathematik f. Naturwiss. 2	Ü	LAP7	4				
2	Mathematik f. Naturwiss. 2	V	LAP14		3			
2	Elektromagnetismus (Physik Grundkurs 2)	VÜ	LAP2	12	-			
2	Summe 2.FS			16	3		16-19	14-11
3	Analytische Mechanik (Physik Grundkurs 3)	VÜ	LAP3	5				
3	Physikalisches Praktikum 1	P	LAP4	4		2		
y 3	Summe 3.FS			9	-	2	11	19
4	Physikalisches Praktikum 2	P	LAP5	4		2		
4	Synopsis klassische Physik	S	LAP6	3	-			
4	Fachdidaktik	VS	LAP8			3		
4	Summe 4.FS			7	-	5	9	18
1-4	Summe 1.-4.FS: klassische Physik			48	6	7	55-61	59-65
5	Praxissemester							16
5	MPK							2
5	Fachdidaktik	VS	LAP9			2		
7	Optik (in GK Physik 3)	SÜ	LAP10	4				
6-9	moderne Physik (QM/Stat.Phys/Atom/Festk/QO Kern/Teil/Astro/Astronomie)	VÜ	LAP11	21				
7-9	Wahlmodule	VÜS	LAP15		9			
7-8	Projektpraktikum/F- Praktikum	P	LAP12	6				
8-9	Demonstrationspraktikum	P	LAP13			5		
6-9	EPG 2	S				6		
9	mündl. Prüfung im 2. Fach							10
5-9	Summe 5.-9.FS: moderne Physik			31	9	13	53	97
1-9	Summe 1.-9.FS			79	15	17	112	159
10	Wissenschaftliche Arbeit			20				
10	mündl. Prüfung in Physik			10				
10	Summe 10.FS			30			30	
1-10	Summe 1.-10.FS			109	15	17	141	159