



**Informationen zum Grundlagen- und Überblickswissen für die  
Wissenschaftliche Prüfung (GymPO I)**

**Stand: 14. April 2014**

## **Grundlagen und Überblickswissen (Gymnasiallehrerprüfungsordnung I vom 31. Juli 2009)**

Die Gymnasiallehrerprüfungsordnung I (GymPO I) vom 31. Juli 2009 beschreibt in Anlage A die Durchführung der Wissenschaftlichen Prüfung in den einzelnen Fächern. Die abschließende mündliche Prüfung ist eine 60-minütige (Hauptfach) bzw. 45-minütige (Beifach) fachwissenschaftliche Prüfung. Gegenstand der Prüfung sind gewählte Schwerpunktthemen, in denen ein vertieftes Wissen und Können erwartet wird, sowie Grundlagen- und Überblickswissen. Zeitlich ist für die Prüfung des Grundlagen- und Überblickswissens 1/4 bis 1/3 der gesamten Prüfungszeit vorgesehen. Details sind für die jeweiligen Fächer geregelt.

Die Universität Ulm bietet den Studiengang Lehramt für Gymnasien in den Fächern Biologie, Chemie, Informatik, Mathematik, Naturwissenschaft und Technik sowie Physik an. Die jeweiligen Fachbereiche haben für ihr Fach einen Stichwortkatalog erstellt, der das erwartete Grundlagen- und Überblickswissen charakterisiert.

1. Biologie
2. Chemie
3. Informatik
4. Mathematik
5. Naturwissenschaft und Technik
6. Physik

# Grundlagen- und Überblickswissen in Physik (Hauptfach)

- **Mechanik (T und E)**

- Kinematik und Koordinatensysteme (T)
- Newtonsche Mechanik eines Massenpunktes (T)
  - Newtonsche Axiome, Kraft, Impuls
  - Arbeit, konservative Kräfte, Energiesatz
  - Beispiele für nichtkonservative Kräfte (Reibung)
- Newtonsche Mechanik von Punktsystemen (T)
  - Innere und äußere Kräfte, Impulssatz
  - Drehmoment, Zentralkräfte, Drehimpulssatz
  - bewegte Bezugssysteme, Trägheitskräfte
  - Beispiele zu mechanischen Punktsystemen, Schwingungen, Bewegung im Gravitationsfeld (Kepler Gesetze)
- Mechanische Wellen (E)
- Mechanik des starren Körpers (E)
  - Bewegungsgleichung, Trägheitstensor
- Lagrange-Formulierung der Mechanik und Variationsverfahren (T)
  - Hamiltonsches Prinzip, Lagrange-Gleichungen
  - Symmetrien und Erhaltungssätze, Noether-Theorem
- Hamiltonsche Formulierung der Mechanik (T)
  - Hamiltonfunktion, Legendre-Transformation
  - Hamiltonsche Bewegungsgleichungen
- Raum und Zeit (E)
  - das Relativitätsprinzip, Abstände im Raum-Zeit-Kontinuum, die Eigenzeit, die Lorentz-Transformation, Erweiterung der Newtonschen Bewegungsgleichung, Zusammenhang von Energie und Masse
- Mechanik im Alltag (z.B. Motor, Auswuchten, Waage, Schaukel) (E)

- **Elektrizität und Magnetismus (T und E)**

- Heuristische Begründung der Maxwell-Gleichungen (E)
- Feldbegriff (T)
  - Elektrisches Feld
  - Magnetfeld
- Zeitabhängige elektromagnetische Felder (T)
  - Induktionsgesetz, Verschiebungsströme
  - Maxwellgleichungen in Materie, Materialgleichungen, Rand- und Stetigkeitsbedingungen
- Kapazität, Induktivität, elektrische Schaltkreise (Kirchhoff) (E)
- Elektromagnetische Wellen (E)
  - freie elektromagnetische Wellen, Polarisation
  - Wellen in Medien, Reflexion, Brechung, Dispersion
- Ausstrahlung elektromagnetischer Wellen (E)
  - Klassische Dipolstrahlung

- **Optik (E)**
  - Strahlenoptik: Linsen, Spiegel, Linsensysteme, Teleskop
  - Abbildungsgleichungen
  - Wellenoptik: Kohärenz, Interferenz und Beugung
  - Spektralapparate: Gitter, Prismen
- **Wärmelehre (E)**
  - Hauptsätze der Wärmelehre
  - Wärmekapazität
  - Wärmeleitung
  - Entropie
  - Heuristische Verbindung zwischen Statistik und Entropie
  - Wärmekraftmaschinen
- **Quanten- und Atomphysik (T und E)**
  - Photoeffekt (E)
  - Planck-Gesetz (E)
  - Quantenmechanische Zustände und Zeitentwicklung (T)
    - Zustandsbegriff, Wellenfunktion, abstrakter Zustandsvektor (Dirac Notation)
    - Wahrscheinlichkeitsinterpretation
    - Schrödinger Gleichung, Hamiltonoperator, stationäre Zustände
    - Wellenpakete und Dispersion
  - Quantenmechanische Beschreibung der Messung und Interpretation (T)
    - Observable als hermitesche Operatoren
    - Eigenwerte, Wahrscheinlichkeiten, Spektrum, Vollständigkeit
    - Zustandsreduktion ("Kollaps der Wellenfunktion")
    - Ortsoperator, Impulsoperator, Drehimpulsoperator, Spin-1/2 Operatoren
    - Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation, minimale Unschärfe
  - Quantenmechanik einfacher Systeme (T)
    - freies Teilchen
    - Teilchen im Kasten
    - Teilchen an Potentialbarriere und Tunneleffekt
    - Spin-1/2 im Magnetfeld (Pauli-Gleichung)
    - Harmonischer Oszillator
  - Wasserstoffatom, Quantenzahlen (E)
  - Grundlagen des Lasers (E)

- **Kondensierte Materie (E)**

- Periodische Strukturen: Kristallsysteme
- Röntgenbeugung, Bragg-Gesetz, Ewald-Konstruktion
- Reziprokes Gitter und reziproker Raum
- Gitterschwingungen, Phononen und ihre Dispersion
- Bändermodell der Elektronen, Halbleiter
- Wärmekapazität (Dulong-Petit,  $T^3$ -Gesetz)
- Elektronenleitung

- **Kern-, Teilchen- und Astrophysik (E)**

- Aufbau der Atomkerne
- Elementarteilchen, Ordnungsprinzipien und Quantenzahlen
- Heuristisches Verständnis der starken und schwachen Wechselwirkung.
- Streuung
- Werkzeuge wie Beschleuniger, Nebel- und Funkenkammern
- Physiologische Wirkung ionisierender Strahlung
- Grundzüge der Funktionsweise von Kernkraftwerken
- Energieprozesse in Sonnen (Prinzip Fusion, Neutrinos)
- Sonnensysteme und Galaxien
- Hubble-Gesetz
- Urknall

Legende:

*T=Stichpunkte zur Theoretischen Physik, E= dt. zur Experimentalphysik*

Quelle:

*Profs. Reineker, Marti, Freyberger; Universität Ulm; 11. April 2014*