

## Kenntnisprofil Modul übergreifende Prüfung Experimentalphysik Physik I bis Physik IV

Nachstehend ist in Stichworten ein Katalog des Prüfungsumfanges angegeben: (je mehr Sterne desto wichtiger)

### Grundlagen der Kernphysik (Physik IV)

- \*\*\* Tröpfchenmodell, Massenformel,
- \*\*\*  $BE/A$ ,
- \*\*\* Massendefekt,
- \* Nomenklatur Kerne,
- \* Häufigkeiten stabiler Isobare aus der Massenformel,
- \*\* Folgerungen für Alpha-, Beta-Zerfall und Spaltung aus dem Tröpfchenmodell,
- \* Tal der Stabilität
- \*\* Schalenmodell,
- \*\* magische Zahlen,
- \* experimentelle Evidenz für magische Zahlen,
- \*\*\* Kernpotentiale,
- \* Kernquantenzahlen,
- \*\*\* Alpha-, Beta- und Gamma-Zerfall incl. Theorien nach Gamow,
- \*\* Fermi und Weisskopf (Phasenraum)
- fT-Werte,
- \*\* Neutrinohypothese,
  
- \*\*\* Zerfallsgesetze,
- \*\* Mutter-Tochter-Verhältnisse,
- \* Aktivität,
- \*\* Gesetze des radioaktiven Zerfalles,
- \* Lebensdauer,
- \* Halbwertszeit,
- \* Wirkungsquerschnitte und Reaktionswahrscheinlichkeit
  
- \*\* Spaltung,
- \* Energetik,
- \* zeitlicher Ablauf,
- \* Ladungs- und Massendispersion der Spaltprodukte,
  
- \* Kernumwandlungen,
- \*\* Compoundkern-Reaktionen,
- \* exotherme und endotherme Reaktionen,
- \*\* Q-Wert
  
- \*\* Wechselwirkung von Strahlung mit Materie,
- \* Schwächung,
- \*\* Absorptionsgesetze,
- \*\*\* Photoeffekt,
- \*\*\* Compton-Effekt,
- \*\*\* Paarbildung,
- \*\*\* Bremsstrahlung,
  
- \*\* Kern Fusion
- \*\*\* Elementarteilchen (Hadronen, Baryonen, Mesonen Leptonen)
- \*\*\* Bosonen vs. Fermionen
- \*\*\* Quarks und Farbladung
- \*\*\* Die Wechselwirkungen, Stärke, Reichweite und Austauscheteilchen

## Grundlagen der Festkörperphysik (Physik IV)

- \*\*\* Bindungskräfte
- \*\* Lennard-Jones-Potential
- \*\*\* Kristall / Gitter / Basis / Bravais-Gitter / primitive Gittervektoren und -zellen
- \* kubisch primitiv / raumzentriert / flächenzentriert
- \* Wigner-Seitz-Zelle
- \* Symmetrieoperationen
- \* Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskopie / Transmissionselektronenmikroskop
- \*\*\* Millersche Indizes
- \*\* Kristalldefekte
- \*\*\* Reziprokes Gitter
- \*\* de Broglie Wellenlänge
- \*\*\* Brillouin-Zone
- \*\*\* Bragg- / Laue-Bedingung
- \*\* Laue- / Drehkristall- / Debye-Scherrer-Verfahren
- \*\*\* Gitterschwingungen / Phononen
- \*\*\* Dispersionsrelation von Gitterschwingungen für ein- und zweiatomiges Gitter
- \*\*\* Schallgeschwindigkeit / optische und akustische Gitterschwingungen
- \*\* Zustandsdichte Phononen
- \*\*\* Spezifische Wärmekapazität / Debye-Modell
- \* Wärmeleitfähigkeit
- \*\* Anharmonische Effekte
- \*\* Freies Elektronengas
- \*\* 3D-, 2D, 1D, 0D-Zustandsdichte
  
- \* Wärmelehre (Carnotscher Kreisprozess) (2019 M.Ö)

## Optik (Physik III)

- \*\*\* Elektromagnetische Strahlen
- \*\* Photometrie, Lichtstärke, Leuchtdichte, Beleuchtungsstärke,
- \*\*\* Maxwell-Gleichungen,
- \*\* Wellengleichung, ebene Wellen,
- \* komplexe Felder, Polarisierung,
- \*\* Brechung, Brechungsindex, Brechungsgesetz,
- \*\* Absorption,
- Sellmeier-Gleichung,
- \*\* Reflexionsgesetz, Fresnel-Formeln, #
- \*\*\* Brewsterwinkel, Totalreflexion,
- \*\* Lichtleiter,
- Brechungsindex von Metallen,
- \*\*\* geometrische Optik,
- \*\*\* Hohlspiegel,
- \*\*\* Linsen, Abbildung, Abbildungsgesetze,
- \* paraxiale Näherung,
- ABCD-Matrizen,
- \*\*\* einfache optische Instrumente: Lupe, Mikroskop, Teleskop,
- \* Linsenfehler, Polarisierung, Doppelbrechung,
- Jones-Formalismus
- \*\* Faraday-Effekt, optische Aktivität,
- Ellipsometrie,
- \*\*\* Interferenz, Zweistrahl-Interferenz: Doppelspalt, stehende Welle, Michelson,
- Sagnac Holographie,
- \* Mach-Zehnder,
- \*\* Mehrstrahl-Interferenz: Gitter, Fabry-Perot,
- \* Dielektrische Spiegel,
- \* Beugung, Streuung, Rayleigh-,
- \* Gaußsche Optik, ABCD in Wellenoptik,
- \*\*\* Resonatoren, Laserverstärkung, Laser,
- \*\*\* Planck-Konstante,

- \*\* Coulomb-Potenzial,
- \*\*\* Photoeffekt,
- \*\*\* Compton-Effekt,
- \*\*\* Welle-Teilchen-Dualismus, Materiewelle, Wellenfunktion,
- \*\*\* Schrödinger-Gleichung, Operatoren, Quantenstatik,
- \*\* Potenziale,
- \*\*\* H-Spektren, Balmer-Formel,
- \* Wellenfunktion des H-Atoms, Spin, Drehimpulse, Quantenzahlen,
- \* Wasserstoff-Atom, Spin-Bahn-Kopplung, Zeeman, Feinstruktur,
- \* Auswahlregeln, Pauli-Prinzip,
- \* Mehrelektronen-Atome, Alkali-Spektren, Terme, LS-Kopplung,
- \* Röntgenspektren,
- \*\* atomare Einheiten,
- \* Spektroskopie, natürliche Linienbreite,
- \* Doppler-, Stoß/Druck-, Sättigungs-, Flugzeit-Verbreiterung,
- \* Spektrometer,
- \* Kühlen und Speichern von Ionen und Atomen, Paulfalle, Penningfalle

## Physik II

### Elektrostatik

- \*\*\* Ladungserhaltung und Ladungsquantisierung
- \*\*\* Elektrisches Feld
- \*\* Elektrischer Fluss
- \* Gaußscher Satz
- \*\* Faraday-Becher, Faraday-Käfig
- \*\*\* Elektrisches Potential
- \*\* Influenz
- \*\*\* Kondensator
- \*\* Unmöglichkeit elektrostatischer Fallen

### Elektrischer Strom

- \*\*\* Ladungsträgerbewegung
- \* Gasentladung
- \*\*\* Ohmsches Gesetz, Drude-Modell
- \*\* Leitfähigkeit
- \* Supraleitung

### Grenzflächenspannungen

- \* Reibungselektrizität,
- \* Elektroosmose, Elektrophorese
- \*\* Austrittsarbeit,
- \*\* Kontaktspannung,
- \*\* Thermospannung

### Spannungs- und Stromquellen

- \*\*\* Elektrochemische Stromquellen
- \*\*\* Andere Stromquellen
- \* Innenwiderstand,
- \*\*\* Reihen- und Parallelschaltung
- \*\*\* Kirchhoff-Regeln
- \* Elektrizitätsleitung in Gasen
- \*\*\* RC-Zeitkonstante

### Magnetismus

- \*\*\* Lorentzkraft
- \*\*\* Ladungsinvarianz
- \*\* E-Feld in bewegten Bezugssystemen
- \* Lorentz-Transformation der Felder
- \*\* E-Feld von bewegten Ladungen
- \*\* Kräfte zwischen Strömen
- \*\*\* Magnetisches Feld

- \* Magnetische Spannung
- \*\*\* Maxwell-Gleichungen für stationäre Ströme
- \* Vektorpotential, Biot-Savart-Gesetz
- \*\* Lorentz-Transformation von E und B

#### Wechselstrom

- \*\* Induktive Reaktanz
- \*\* Kapazitiver Widerstand
- \*\* Komplexe Widerstände, Reihe und Serie
- \*\* Wirkleistung und Blindleistung
- \*\*\* RLC – Kreise, Reihen- und Serienresonanz
- \*\*\* Transformator
- \*\* Freie Schwingungen

#### Elektrische Felder in Materie

- \*\*\* Kondensator mit Dielektrikum
- \*\* Multipolentwicklung
- \*\*\* Atomare und molekulare Dipolmomente
- \*\* Polarisierter Materie
- \*\* Dielektrische Medien in äußeren Feldern
- \* Elektrische Verschiebung(sdichte)

#### Magnetische Felder in Materie

- \*\*\* Kräfte in Magnetfeldern
- \* Ringströme
- \*\*\* Dia-, Para-, Ferromagnetismus
- \* B und H

### Physik I

#### Newtonsche Mechanik

##### Alltägliche Kräfte in der Physik

- \*\*\* Vier fundamentale Wechselwirkungen
- \*\*\* Gravitation
- \*\*\* Hooke's Law und lineare Rückstellkräfte
- \*\* Reibung an starren Grenzflächen
- \* Viskose Reibung

##### Arbeit, Energie und Potential

- \*\*\* Kinetische Energie
- \*\*\* Arbeit
- \*\*\* Mechanischer Energiesatz
- \*\* Wegintegral über Kraft
- \* Potential und konservative Kräfte
- \* Potentialdiagramme
- \*\* Energiediagramme

##### Bezugssysteme und Galilei-Transformation

- \*\* Gleichförmige Kreisbewegung
- \*\*\* Scheinkräfte
- \* Galilei-Transformation

##### Linearer Impuls

- \*\* Impulserhaltung aus Newton III
- \* Impuls für Vielteilchen-System
- \*\*\* Kraftstoß
- \*\* Impulstransport
- \*\* Raketengleichung

##### Drehimpuls

- \*\*\* Drehimpuls und Drehmoment

- \*\* Flächensatz
- \* Drehimpulserhaltung für Vielteilchensysteme

#### Harmonischer Oszillator

- \*\*\* Ungedämpfter freier Oszillator
- \*\*\* Gedämpfter Oszillator, Q-Faktor
- \*\* Erzwungene Schwingungen, Resonanz
- \*\* Erzwungene Schwingungen mit Dämpfung
- \*\* Resonanzkurve, Lorentz-Profil

#### Der Starre Körper (Kreisel)

- \*\* Winkelgeschwindigkeit als Vektor
- \*\*\* Trägheitsmoment
- \*\* Steinerscher Satz und Rotationsenergie
- \*\* Rotation mit festen Achsen
- \* Freie Rotation
- \* Trägheitstensor
- \* Eulersche Gleichungen

#### Planetenbewegungen

- \*\* Kepler-Problem, Gravitation
- \*\* Sonnensystem
- \* Satellitenbahnen

#### Spezielle Relativität

- \*\*\* Doppler-Effekt
- \*\*\* Lichtgeschwindigkeit
- \*\*\* Michelson-Morley Versuch
- \*\* Die Postulate der speziellen Relativität
- \*\* Lorentz-Transformation
- \*\* Gleichzeitigkeit und Zeitordnung
- \* Längen-Kontraktion und Zeit-Dilatation
- \* Relativistische Addition von Geschwindigkeiten

#### Aero- und Hydrodynamik

- Flüssigkeiten
- \*\* Druck
- \*\* Oberflächenspannung
- Gase
- \*\*\* Druck und Volumen
- \*\* Boyle-Mariott
- \*\*\* Barometrische Höhenformel
- Strömung
- \*\*\* Mit und ohne Reibung
- \*\* Viskosität
- \* Laminar und turbulent, Reynolds-Zahl
- \*\* Bernoulli-Gleichung
- \* Magnus-Effekt
- \* Wirbel und Trennungsflächen