

Merkblatt zur Feststellungsprüfung (FSP) im Fach Physik für medizinische, biologische und pharmazeutische Studiengänge (M-Kurs)

Stand: Wintersemester 2017/18

1 Prüfungsformen

In Fach Physik findet immer eine *schriftliche Prüfung* statt; unter bestimmten Bedingungen kann eine *mündliche Prüfung* hinzukommen.

1.1 Schriftliche Prüfung

Die schriftliche Prüfung dauert 180 Minuten. Einzelheiten zu den Prüfungsthemen und zur Art der Prüfungsaufgaben folgen in den Abschnitten 2 und 3.

1.2 Mündliche Prüfung

Die mündliche Prüfung dauert 20 Minuten, vorher stehen 30 Minuten Vorbereitungszeit zur Verfügung. Einzelheiten zu den Prüfungsthemen und zur Art der Prüfungsaufgaben folgen in den Abschnitten 2 und 3.

Eine mündliche Prüfung findet jedoch nur statt, wenn

1. bei Studierenden des Studienkollegs
 - a) entweder die Vornote oder die Note der schriftlichen Prüfung schlechter als 5 Notenpunkte ist, oder
 - b) die Note der schriftlichen Prüfung um mehr als 4 Notenpunkte von der Vornote abweicht (nach oben oder nach unten),
2. bei externen Prüfungsteilnehmerinnen oder -teilnehmern die Note der schriftlichen Prüfung schlechter als 7 Notenpunkte ist,
3. die Endnote in einem anderen Prüfungsfach schlechter als 5 Notenpunkte ist und ein Ausgleich erforderlich wird (gemäß Entscheidung des Prüfungsausschusses),
4. eine freiwillige Teilnahme an der mündlichen Prüfung beantragt und vom Prüfungsausschuss genehmigt wird.

2 Prüfungsthemen

2.1 Mechanik fester Körper

1. Kinematik:

Eindimensionale Bewegungen: Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, gleichförmige Bewegung, gleichmäßig beschleunigte Bewegung

Zweidimensionale Bewegungen: schiefer Wurf, kreisförmige Bewegung

2. Dynamik:

Eingeprägte Kräfte und Zwangskräfte, Federkraft, Schwerkraft, Moment einer Kraft, Newtonsche Gesetze, Gleichgewichtsbedingungen

3. Arbeit, Energie, Leistung:

Arbeit einer Kraft, konservative Kräfte und potentielle Energie, kinetische Energie von Translations- und Rotationsbewegungen, Energieerhaltungssatz, nicht-konservative Kräfte (Reibung, Luftwiderstand), Arbeitssatz, Leistung

2.2 Strömungsmechanik

1. Hydrostatik:

Inkompressible Fluide, Druck, hydrostatisches Grundgesetz, hydrostatisches Paradoxon, U-Rohr, hydraulisches Prinzip, Flüssigkeits- und Gasdruck, Barometer, Blutdruck, Druckeinheiten in der Medizin, Archimedisches Prinzip, Schwimmen und Tauchen, Grenzflächenspannung und Kapillareffekt

2. Hydrodynamik:

Volumenstrom, Kontinuitätsgleichung, Herz als Pumpe, stationäre Strömungen, Stromlinien

Reibungsfreie Strömungen: Bernoulli-Gleichung, Torricelli-Formel, Venturi-Rohr, Kavitation, Mariottesche Flasche, Infusion

Reibungsbehaftete Strömungen: Viskosität, Newtonsches Reibungsgesetz, Couette-Strömung, Rohrströmung, Hagen-Poiseuille-Gesetz, laminare und turbulente Strömungen, Stenose, Arteriosklerose, Stent, Bypass, Strömungswiderstand

2.3 Schwingungen und Wellen

1. Schwingungen:

Schwingungsfähige Systeme, deterministische Schwingungen und Zufallsschwingungen, periodische und harmonische Schwingungen, Kreisfrequenz, Feder- und Fadenpendel, erzwungene Schwingungen, Resonanz

2. Wellen:

Wellenarten, Eigenschaften und Ausbreitung von Wellen, Huygensches Prinzip, Interferenz, Schwebung

3. Akustik:

Schallwellen, Tonhöhe und Lautstärke, Schallgeschwindigkeit in verschiedenen Medien, Funktionsweise eines Ultraschallgeräts, piezoelektrischer Effekt, Doppler-Effekt, Ultraschall-Doppler-Sonographie, Machzahl und Machscher Kegel

2.4 Optik

1. Elektromagnetisches Spektrum:

Elektromagnetische Wellen, Spektralbereiche, Polarisation

2. Geometrische Optik:

Reflexion und Brechung, Brechungsindex, Totalreflexion mit medizinischer Anwendung, spektrale Zerlegung, Prisma, Sammell- und Zerstreuungslinsen, Fokus, Bildarten, Listing'sche Strahlenkonstruktion, Linsengleichung, Abbildungsmaßstab, Brechkraft, Linsenmachergleichung, Linsenfehler

3. Optische Instrumente:

Lupe, Kamera, Auge, Akkomodation, Fehlsichtigkeit und Korrektur, Funktionsweise des Lichtmikroskops

2.5 Elektrizitätslehre

1. Elektrostatik:

Elektrische Ladungen und ihre Wirkungen, Ladungserhaltung, Coulombsches Gesetz, Millikan-Versuch, elektrische Feldstärke, elektrische Feldlinien, Äquipotentiallinien, elektrische Spannung, Herz als elektrischer Dipol, EKG-Auswertung nach Einthoven, Kondensatoren, Kapazität, Dielektrika, Polarisation und Influenz

2. Elektrisches Strömungsfeld:

Stromstärke, Wirkungen des elektrischen Stromes, unterschiedliche Leitungsmechanismen (in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen), Braunsche Röhre, Röntgenröhre, Elektrolyse, Ohmsches Gesetz, Ohmscher Widerstand, Temperaturabhängigkeit des Widerstands, Grundstromkreis und verzweigter Stromkreis, Kirchhoffsche Gesetze, elektrische Arbeit und elektrische Leistung, Spannungsquelle, Messung von Stromstärken und Spannungen

3. Magnetisches Feld:

Magnetische Dipole und ihre Wirkungen, magnetisches Moment, magnetische Feldlinien, magnetische Flussdichte, magnetischer Fluss, magnetische Materialien, Magnetisierung, Magnetresonanztomographie, Lorentzkraft, elektromagnetische Induktion, Funktionsweise von Motoren, Generatoren und Transformatoren

2.6 Thermodynamik

1. Thermisches Verhalten von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen:

Temperatur, Temperaturmessung, Längen- und Volumenausdehnung, ideales Gasgesetz, Phasenumwandlungen: Schmelzen/Gefrieren, Verdampfen/Kondensieren

2. Energieumwandlungen:

System, Zustand, Prozess, innere Energie, Arbeit, Wärme, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Mechanismen der Wärmeübertragung: Leitung, Konvektion, Strahlung

3. Entropieprinzip:

Reversible und irreversible Zustandsänderungen, Entropie und Unordnung, 2. Hauptsatz der Thermodynamik

2.7 Literatur zur Vorbereitung

Die folgenden Bücher werden oft zur Begleitung von Lehrveranstaltungen im ersten Studienjahr empfohlen. Sie sind aber auch zur Vorbereitung auf die FSP nutzbar, wenn man sich auf die genannten Prüfungsthemen beschränkt:

1. U. Harten: *Physik für Mediziner*, 14. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, 2014.
2. H. Zabel: *Kurzlehrbuch Physik*, 2. Auflage, Thieme, Stuttgart, 2016.

Zur Vorbereitung auf das Physik-Abitur an deutschen Schulen dienen oft die folgenden Bücher:

1. Metzler Physik, 3. Auflage, Schroedel, Braunschweig, 1998.
2. Duden Basiswissen Schule - Physik Abitur, 4. Auflage, Bibliographisches Institut, Berlin, 2014.

Ein Beispiel für eine schriftliche Prüfung findet sich im Internet unter <http://www.studienkolleg.tu-berlin.de/menue/pruefungen/> sowohl unter interne als auch externe Feststellungsprüfung.

3 Einzelheiten zur Prüfung

3.1 Schriftliche Prüfung

Die Prüfung umfasst insgesamt vier Aufgaben: jeweils eine Aufgabe aus den Themenbereichen Mechanik fester Körper, Schwingungen/Wellen und Optik, die vierte Aufgabe gehört zu einem der drei anderen Themenbereiche Strömungsmechanik, Elektrizitätslehre und Thermodynamik. Der vierte Themenbereich wird rechtzeitig vor der Prüfung bekannt gegeben. Von den insgesamt vier Aufgaben müssen nur drei Aufgaben bearbeitet werden.

Zulässige Hilfsmittel während der Prüfung sind:

- Schreib- und Zeichengerät,
- Taschenrechner,
- im Schulbereich übliche Formelsammlung („Tafelwerk“),
- einsprachiges deutsches Wörterbuch.

3.2 Mündliche Prüfung

Für die mündliche Prüfung können einige Tage vor dem Prüfungstermin zwei Themenbereiche aus Abschnitt 2 ausgewählt werden.

Während der Vorbereitung sind die gleichen Hilfsmittel wie in der schriftlichen Prüfung zulässig. In der Vorbereitungszeit angefertigte Notizen können zur mündlichen Prüfung mitgenommen werden.