UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

Physik-Probestudium 2024
Versuchskurzbeschreibungen

Das Experimentalphysik-Praktikum des Physik-Probestudiums soll Ihnen einen Einblick in das experimentelle Arbeiten an der Universität während des Physik-Studiums geben. Daher handelt es sich um Originalversuche aus dem Physik-Grundpraktikum (Bachelor-Studium oder Physik als Nebenfach). Die entsprechenden Versuchsanleitungen sind ebenfalls aus diesen Praktika übernommen.

Ein Ziel der Praktikumsversuche besteht darin, reproduzierbare Messdaten zu erzeugen und auszuwerten sowie auf experimentellem und rechnerischem Weg physikalische Größen zu bestimmen. Wichtig ist aber vor allem, dass Sie ein qualitatives Verständnis für die den Messreihen zugrunde liegenden physikalischen Phänomene entwickeln und einen Eindruck von der Praktikumsarbeit an der Universität erhalten. Bedenken Sie, dass Sie vor dem Praktikum im realen Studium sämtliche physikalische Grundlagen der Praktikumsversuche in entsprechenden Vorlesungen und Übungen ausführlich erarbeiten. Lassen Sie sich daher bei der Durchsicht der Versuchsanleitungen und bei der konkreten Vorbereitung auf das Praktikum nicht von Formeln nervös machen, die Sie vielleicht zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht verstehen.

Versuchen Sie allerdings, sich so gut wie möglich (z. B. auch anhand Ihres Physik-Schulbuchs oder anderer Literatur) einen Überblick über den Inhalt und das Ziel des Versuchs zu verschaffen. Eine gründliche Versuchsvorbereitung benötigt einiges an Zeit, ist aber für eine erfolgreiche Durchführung sehr wichtig!

Bitte bringen Sie unbedingt zum Praktikum Ihre Versuchsanleitung mit! Ihre Versuche werden Ihnen einige Tage vor Beginn des Probestudiums mitgeteilt. Zudem sollten Sie ausreichend Schreib- und Zeichenmaterial (Bleistift, Geodreieck) sowie Ihren Schultaschenrechner dabei haben. Allerdings wird für diese Gegenstände keine Haftung übernommen. Empfehlenswert ist eine Mappe oder ein Heft, in dem sie die Praktikumsarbeit dokumentieren. Am Ende des Praktikumstages wird der Betreuer oder die Betreuerin diese Ergebnisse testieren. Für die Testate erhalten Sie am Ende des Probestudiums eine Praktikumsbescheinigung.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Versuch 1: Faden- und Reversionspendel
Man hänge einen Faden auf, mit einer Kugel am Ende, und messe die Schwingungsdauer. Laut Lehrbuch kann man damit die Erdbeschleunigung messen. Sie lernen, dass dies in der Praxis nicht ganz so einfach ist. Genauer geht's mit dem Reversionspendel.
Ziele: Messung der Erdbeschleunigung *g*. Kennenlernen von Messgenauigkeit und systematischem Fehler

Versuch 2: Federpendel und gekoppelte Pendel
Was sich esoterisch anhört, steckt voller Physik, selbst beim einfachen Federpendel. Vor allem aber, wenn man zwei Pendel miteinander koppelt, kommt es zu erstaunlichen Phänomenen.
Ziele: Bestimmung von Federkonstanten und Schwingungsdauern beim Federpendel, Untersuchung der Schwingungseigenschaften gekoppelter Pendel

Versuch 3: Trägheitsmomente
Hier geht es ebenfalls um Schwingungen, aber im Kreis herum. Was den Linearbewegungen ihre Masse ist, sieht bei Kreisbewegung etwas komplizierter aus. An die Stelle der Masse tritt hier das Trägheitsmoment. Aber mit dem Steinerschen Satz vereinfacht sich einiges …
Ziele: Beobachtung von Drehschwingungen, Bestimmung und Berechnung von Trägheitsmomenten, Anwendung des Steinerschen Satzes

Versuch 4: Pohlsches Rad
Resonanzen sind manchmal gewünschte, oft aber auch unerwünschte Erscheinungen. Doch wie kommen sie zustande und wovon hängen sie ab? Dem kann hier ausführlich auf den Grund gegangen werden.
Ziele: Beobachtung von Torsionsschwingungen, Messung von Resonanzkurven und dem Einfluss von Dämpfungen

Versuch 5: Hydromechanik
Hydromechanik – ein anderer Begriff für Strömumgslehre. Wie verhalten sich verschiedene Gegenstände im Windkanal? Hier geht es fast zu wie im Versuchslabor eines Automobilkonzerns und bei der Erforschung von Tragflächen …
Ziele: Überprüfung der Bernoullischen Gleichung, Messung von Strömungswiderständen und Auftrieb

Versuch 6: Schallgeschwindigkeit und Doppler-Effekt
Der Schall steht im Mittelpunkt. Wie schnell bewegt sich der Schall in Gasen? Warum ändert sich die Tonhöhe des Rettungswagens, wenn er vorüberfährt? Dieser Versuch gibt Antworten!
Ziele: Messung der Schallgeschwindigkeit in Luft, Helium und Kohlenstoffdioxid, Untersuchung des Doppler-Effekts

Versuch 7: Abbildungsgesetze
Die Linsenformel kennen viele aus der Schule. Dass eine physiologisch empfundene Vergrößerung vor allem etwas mit dem Sehwinkel zu tun hat, unter dem Licht in das Auge trifft, ist häufig weniger bekannt. Und wer hat bereits ein Galilei-Fernrohr oder einen Diaprojektor mit Kondensor nachgebaut?
Ziele: Anwendung und Vertiefung elementarer Gesetze der geometrischen Optik, Bestimmung von Linsenbrennweiten, Aufbau und Funktion von optischen Geräten

Versuch 8: Beugung von Licht
Bei der Beugung geht Licht „um die Ecke“. Bei Verwendung von genügend kohärentem Licht sind dabei häufig Interferenzen zu beobachten, helle und dunkle Streifen. Die Intensitätsverteilung der Beugung wird bei diesem Versuch quantitativ ausgemessen.
Ziele: Fraunhofersche Beugung an Spalten und am Gitter, Beugung am Spalt und am Draht – das Babinetsche Prinzip, Fresnelsche Beugungsbedingungen

Versuch 9: Polarisiertes Licht
Polarisationsfilter („Pol-Filter“) kennt man vielleicht aus der Fotografie – sie machen den Himmel auf den Abzügen etwas blauer. Aber was ist eigentlich polarisiertes Licht und was kann man damit machen? – Man kann z. B. zeigen, an welchen Stellen ein Gegenstand unter Spannung besonders belastet wird.
Ziele: Beschreibung und Erzeugung von polarisiertem Licht, Sichtbarmachung von mechanischen Spannungen an Werkstücken

Versuch 10: Auflösungsvermögen beim Mikroskop
Nach den Gesetzen der geometrischen Optik könnte man mit einem optischen System Objekte beliebig vergrößern, auch wenn sie noch so klein sind. Dass dieses aber nicht der Fall ist, ist allgemein bekannt. Die Abbésche Theorie liefert dafür nicht nur eine Erklärung, mit ihr lassen sich auch Objektbilder auf interessante Weise manipulieren.
Ziele: Überprüfung von Aussagen der Abbéschen Theorie der Bildentstehung, Manipulation an Beugungsspektren und Untersuchung des Einflusses auf das Bild

Versuch 11: Wechselstrom und Oszilloskop
Bleibt alles anders? Mit Wechselstrom begegnet man im Gegensatz zum Gleichstrom vielen neuen und spannenden Phänomenen – z. B. machen auch Unterbrechungen dem Wechselstrom nichts aus. Zur Beschreibung benötigt man dagegen „nur“ eine Erweiterung der bereits bekannten Gesetzmäßigkeiten.
Ziele: Kennenlernen eines Oszilloskops sowie des Frequenzverhaltens von Induktivität und Kapazität, Bestimmung von Eigenfrequenz, Resonanzfrequenz und Dämpfung eines elektrischen Schwingkreises

Versuch 12: Impedanzen und Wheatstone-Brücke
Widerstandsmessung ohne Multimeter? Das geht, und dazu mit hohem Lernwert, was den Aufbau und die Funktion einfacher elektrischer Schaltungen angeht – die Wheatstone-Brücke.
Ziele: Messung von ohmschen Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten und des spezifischen Widerstands

Versuch 13: Potentialverteilungen und elektrolytischer Trog
Bei diesem Versuch werden Äquipotentiallinien und elektrische Feldlinien sichtbar gemacht! Möchten Sie mehr darüber wissen? Dann sollten Sie diesen Versuch ausprobieren!
Ziele: Messung des Potentialverlaufs verschiedener Elektrodenanordnungen

Versuch 14: Atomspektren
Geht ein Elektron in einem Atom von einem elektrischen Zustand in einen niedrigeren über, kann es dabei Strahlung einer charakteristischen Wellenlänge abgeben. Das so genannte Termschema, ein Diagramm, in dem diese Übergänge verzeichnet werden, sieht für das Wasserstoffatom noch relativ übersichtlich aus. Wer kann aber die bunten Spektrallinien einer Kalium-Dampflampe ausmessen und dem Termschema zuordnen?
Ziele: Messung der Spektrallinien von Atomen, Einordnung der Spektrallinien in Termschemata, Untersuchungen zum Auflösungsvermögen eines Gitterspektrometers

Versuch 15: Elektronen im Fadenstrahlrohr
Ein Klassiker: Die Spur von durch Glühemission erzeugten Elektronen kann in evakuierten Röhren beobachtet werden. In elektrischen und magnetischen Feldern lassen sich die Elektronenstrahlen ablenken und Eigenschaften der Elektronen bestimmen.
Ziele: Beobachtung von Elektronenbahnen im magnetischen und elektrischen Feld, Bestimmung der spezifischen Elektronenladung e/m

Versuch 16: Plancksches Wirkungsquantum
Die Messung des Planckschen Wirkungsquantums durch den äußeren photoelektrischen Effekt beinhaltet entscheidende Grundlagen der Quantenmechanik. Robert Millikan gelang 1916 die hier nachvollzogene Präzisionsmessung des Wirkungsquantums mit geeigneten Photokathoden, der Gegenfeldmethode und der Einstein-Formel.
Ziele: Messung des Planckschen Wirkungsquantums mit dem Photoeffekt.

Versuch 17: Millikan-Versuch
Ein historisch bedeutsamer Versuch, bei dem geladene Öltröpfchen im elektrischen Feld tanzen. Millikan bestimmte daraus Anfang des letzten Jahrhunderts die elektrische Ladung des Elektrons. Das können Sie auch!
Ziele: Messung der Elementarladung e in einem homogenen elektrischen Feld, Nachweis der Quantelung der elektrischen Ladung des Elektrons

Versuch 18: Franck-Hertz-Versuch
Hier kann die Energiequantelung atomarer Zustände nahezu direkt beobachtet und es damit Franck und Hertz gleich getan werden. Diese beobachteten dieses bereits 1914 und brachten so mit einem weiteren Quantenphänomen die Welt der klassischen Physik ins Wanken.
Ziele: Bestimmung des Anregungspotentials von Quecksilber- und Neon-Atomen durch Elektronenstöße

Versuch 19: Versuche mit Röntgenstrahlen
Röntgenstrahlen werden nicht nur bei der Untersuchung von Knochenbrüchen und der Computertomografie eingesetzt, sie sind auch ein wertvolles Hilfsmittel zur Untersuchung der Kristallstruktur von Festkörpern. Doch wie sieht ein Röntgenspektrum typischerweise aus und warum?
Ziele: Untersuchung eines Röntgenemissionsspektrums, Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums und der Gitterkonstanten eines Kristalls

Versuch 20: Kalorimetrie
Klar, Wärme hat etwas mit Temperatur zu tun. Aber gibt es auch Wärmeaustausch ohne Temperaturveränderung? Und was passiert dabei? Ein Versuch, bei dem einem hoffentlich nicht heiß und kalt wird.
Ziele: Messung von Schmelz-, Verdampfungs- und Kondensationswärmen sowie der spezifischen Wärmekapazität von Metallen

Versuch 21: Wärmekapazitäten C_p, C_V und Adiabatenexponent
Der Geist in der Flasche ist bei diesem Versuch schnöde Luft. Mit zwei Glasflaschen, einem Manometer und einer Spritze können die molaren Wärmen C_p und C_V von Luft auf einfache und elegante Weise gemessen werden. Unabhängig davon wird das Verhältnis von C_p/C_V durch Resonanz einer Masse bestimmt, die auf einem Gaspolster schwingt. Die Ergebnisse zeigen, ob die Gastheorie Recht haben kann.
Ziele: Kalorimetrische Messung von C_p und C_V von Luft in einer Gasflasche, Messung des Adiabatenexponenten γ mit dem sogenannten Gasfederresonanzgerät

Versuch 22: Stirling-Maschine
Aus Wärme entsteht in einem zyklischen Ablauf mechanische Energie, z. B. unter der Haube eines jeden (Kraftstoff-)Autos. Am Stirling-Motor lässt sich dieses besonders gut veranschaulichen. Hier kommt ganz schön Bewegung auf!
Ziele: Kennenlernen der Arbeitsweise der Stirling-Maschine beim Betrieb als Wärmekraftmaschine, Wärmepumpe und Kältemaschine

Versuch 23: Reale Gase
Beobachten Sie die Verflüssigung eines Gases und erkennen den eklatanten Unterschied des Verhaltens von Druck und Volumen beim Gas und bei der Flüssigkeit, sowie bei der Koexistenz beider Phasenzustände.
Ziele: Vermessung von Druck und Volumen einer Gasmenge zur Verifikation der Van-der-Waals-Zustandsgleichung für reale Gase