

ABITOUR PHYSIK.

10. – 13. Jahrgang.

Bitte laden Sie sich immer die aktuelle Entdeckertour unter www.phaeno.de/entdeckertouren herunter!

Teamname

AbiTour Physik – mit phaeno besser vorbereitet.

Schwerpunkt Licht

Führen Sie die Versuche gemäß zugehörigem Anleitungstext und den angegebenen spezifischen Aufgabenstellungen sorgfältig durch und notieren Sie Beobachtungen und Ergebnisse. Bei zwei Exponaten benötigen Sie zum Messen **ein Maßband** oder **einen Zollstock**. Die Teilfragen b) und c) sind für die weiterführende Wiederholung gedacht und beziehen häufig auch mathematische Beschreibungen und Auswertungen mit ein. Diese Fragen werden nicht an den Experimentierstationen in der Ausstellung beantwortet.



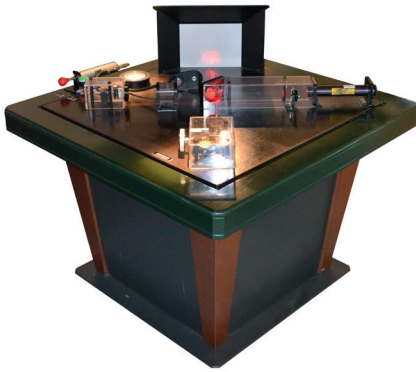
Beugung mit Laserlicht

Achtung Feinmechanik! Bitte ausprobieren, ob die Beobachtungen nicht evtl. leicht außerhalb der Rasterungen der Drehscheibe besser ausfallen.

a) Wählen Sie zwei komplementäre Hindernisse, z. B. Draht und Spalt sowie zwei gleiche Hindernisse mit feiner werdender Struktur, etwa beim Gitter (10 pro mm und 100 pro mm) und beschreiben Sie Ihre Beobachtungen. λ Laser sei bekannt. Was lässt sich über die geometrischen Abmessungen der „Hindernisse“ sagen? Führen Sie geeignete Längenmessungen durch.

b) Deuten Sie die beobachteten Phänomene für das Gitter unter Verwendung folgender Begrifflichkeiten und Prinzipien: Huygens'sches Prinzip, Elementarwellen, Wellenfronten und Wellennormalen, Reflexion, Brechung, Beugung, konstruktive und destruktive Interferenz.

c) Wie lässt sich die Wellenlänge des Lichts mit Hilfe Ihrer Beobachtungen und Messungen kontrollieren? Fassen Sie die Modellierung kurz zusammen.



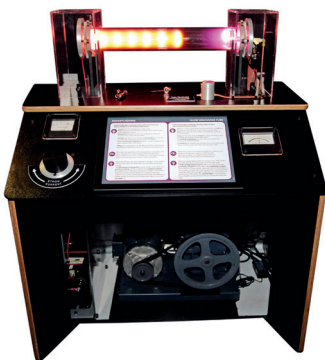
Lineal aus Licht

a) Beobachtungen gemäß Exponate-Anleitungstext:

Was müssen Sie messen, um die Wellenlänge λ des Lasers zu bestimmen?

b) Erläutern Sie das Prinzip dieses Interferometers unter Verwendung folgender Begrifflichkeiten und Prinzipien: Spiegel, halb durchlässiger Spiegel, optischer und geometrischer Weg, Funktion der Vakuumkammer, Interferenz, Phasensprung.

c) Erläutern Sie die Bezeichnung „Lineal aus Licht“. Lässt sich mit Ultraschall – z. B. 40 kHz – ein „Lineal aus Schall“ aufbauen, um z. B. die Durchbiegung einer Brücke zu dokumentieren?



Gasentladung

a) Beobachtungen gemäß Exponate-Anleitungstext:

Gehen Sie auf die Besonderheiten des vorliegenden Versuchsaufbaus mit Belüftungsventil und Magnet ein.

b) Erklären und deuten Sie Gasentladungen unter Verwendung folgender Begrifflichkeiten und Prinzipien: Bohrsches Modell, Beschleunigung im E-Feld, elastische und unelastische Stöße, Stoßionisation, Rekombination, Anregung von Energieniveaus. Bei Leuchtstofflampen lässt sich der Farbton bestimmen. Erläutern Sie dies.



Fluoreszenz

a) Beobachtungen gemäß Exponate-Anleitungstext:

Deuten Sie das Phänomen der unterschiedlichen Wandbilder. (UV 365 nm, violett 400 nm, weiß 390 – 790 nm, grün 525 nm, rot 625 nm).

b) Erklären und deuten Sie „Lumineszenz“ unter Verwendung folgender Begrifflichkeiten und Prinzipien: Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Nachleuchten, Quantenzahlen und Bohr-Modell. Ordnen Sie die Beispiele (Leuchtplaketten, Uhrenleuchtziffern, Versuche mit Na-Dampf) dem Phänomen „Fluoreszenz“ bzw. „Phosphoreszenz“ zu.

Leuchtende Gase



a) Betrachten Sie das He-Spektrum durch die geeignet gedrehte Scheibe. Notieren Sie die Reihenfolge der Farben und messen Sie die Abstände nach rechts und links zur Mitte in der ersten Ordnung sowie den Abstand zur Scheibe.

b) Erklären Sie das Zustandekommen von Linienspektren bei Gasen unter Verwendung folgender Begrifflichkeiten und Prinzipien: Bohrsches Modell, Beschleunigung im E-Feld, elastische und unelastische Stöße, energetische Anregung.

c) Erklären Sie, wie im Exponat das Linienspektrum der sechs Gase N, Hg, Xe, Ne, Ar und He mit Hilfe einer als Scheibe gefassten Gitterfolie beobachtet wird. Beschreiben Sie einen Aufbau zur Bestimmung der He-Wellenlängen mittels der objektiven Methode und einer passenden Auswertungsgleichung. Bestimmen Sie damit die He-Linien mit den Messwerten aus a).



Totalreflektion

a) Beobachtungen gemäß Exponate-Anleitungstext:

b) Erklären sie das Phänomen Totalreflexion, also die Frage, warum das Licht im Kunststoffquader bleibt? Verifizieren Sie die Winkelangabe 48° mittels besonderer Theorieüberlegungen.

Benutzen Sie folgende Begrifflichkeiten und Prinzipien:
 Winkelabhängigkeit der Brechung, optisch dichteres bzw. dünneres Medium, Snelliusches Brechungsgesetz, Sonderfall der Totalreflexion, Grenzwinkel, Brechungsindex.

c) Nennen sie Beispiele für Totalreflexionen aus Natur und Technik. Dort kann das Licht auch einen gekrümmten Weg gehen.
