

# Lehrerhandreichungen

---

## Lernwerkstatt B: Spektrale Zerlegung von weißem Licht

### Didaktisch-methodische Hinweise

Die Lerneinheit umfasst Experimente zur Zerlegung von weißem Licht durch Brechung. Dabei wird zunächst in den Modulen B1 und B2 die Brechung in einem Prisma thematisiert.

Der Versuchsaufbau im Modul B1 orientiert sich an einen Vorschlag von Prof. Vollmer, siehe [1]. Hierbei wird das verwendete Prisma etwa 20 cm entfernt von der oberen Linse eines Overheadprojektors in den Lichtweg gebracht, vgl. Foto in der Aufgabenstellung.

Eine direkte Verwendung des Brechungsgesetzes wurde vermieden, da der Begriff Sinus eines Winkels möglicherweise aus dem Mathematikunterricht noch nicht bekannt ist. Die diesbezüglichen Informationen wurden in Form eines Diagramms zur Verfügung gestellt.

In einem zweiten Teil werden die gewonnen Erkenntnisse bei der Erklärung der Entstehung eines Regenbogens angewendet. Dabei wird zunächst im Modul B3 ein künstlicher Regenbogen mit Hilfe der Sonne und eines Wasserstäubers erzeugt.

Sollte eine Schlechtwettervariante erforderlich sein, so lässt sich der Versuch auch im Schulgebäude durchführen. In diesem Fall ist eine helle Lichtquelle, z. B. eine 12 V-Optikleuchte und ein Handtuch oder eine Decke erforderlich. Mit dem Wasserzerstäuber werden Wassertropfen aus etwa 50 cm Entfernung auf das Handtuch bzw. die Decke gesprüht. Durch eine zweckmäßige Anordnung der Lichtquelle kann ein Regenbogen erzeugt werden. Das Foto zeigt einen möglichen Aufbau.

Die Schülerinnen und Schüler sind vorher zu belehren, sich hinsichtlich einer möglichen Rutschgefahr und einer Gefährdung durch in der Nähe befindliche elektrische Geräte oder Anschlüsse vorsichtig und achtsam zu verhalten.

Nach dem Versuch erfolgt eine Erklärung des Phänomens Regenbogen mit Hilfe eines Infotextes, siehe [2].

Ist dieses Lehrbuch an der Schule nicht vorhanden, kann alternativ ein adäquater Text von [www.leifiphysik.de](http://www.leifiphysik.de) genutzt werden, vgl. [3]. Zur Vorbereitung ist in diesem Fall ein PC mit Internetanschluss oder ein entsprechender Ausdruck zur Verfügung zu stellen.

Die Aufgabe 2 stellt hohe Anforderungen an komplexes Denken und räumliches Vorstellungsvermögen der Lernenden. Gegebenenfalls sind Lernhilfen vorzubereiten.

Im Modul B4 wird ein Modellversuch zur Veranschaulichung der Entstehung eines Regenbogens in Anlehnung an Prof. Gruber, vgl. [4] durchgeführt. Hierbei steht die Unterscheidung zwischen Modell und Wirklichkeit im Vordergrund.

Die Realisierung des Versuchsaufbaus, vgl. Aufgabenstellung B4 hängt von den an der Schule vorhandenen Geräten und Hilfsmitteln ab. Es bietet sich an, die Optikleuchte mit Stativmaterial zu befestigen. Die weiße Pappe hat das Format A4 und besitzt in der Mitte eine Öffnung (Spalt oder kreisrunde Öffnung mit Spaltbreite bzw. Durchmesser ca. 5 mm).

Glaskugeln können kostengünstig (ca. 2 € pro Kugel + Versandkosten) im WWW bestellt werden, z. B. bei [www.amazon.de](http://www.amazon.de).

Als Ring eignen sich beispielsweise die Plasteringe, auf die Klebeband aufgewickelt wurde. Ein passender Ring kann auch aus Pappe selbst hergestellt werden.

### Materialien und Hilfsmittel für B1

- Overheadprojektor
- Glasprisma

## Lernwerkstatt B: Spektrale Zerlegung von weißem Licht

- Stativmaterial
- Projektionsfläche
- Rotfilter
- Blaufilter

### Materialien und Hilfsmittel für B2

- Keine

### Materialien und Hilfsmittel für B3

- Wasserzerstäuber

Zusätzlich bei schlechtem Wetter:

- Optikleuchte
- Handtuch oder Decke
- Stativmaterial
- Gegebenenfalls Lappen zum Trockenwischen

### Materialien und Hilfsmittel für B4

- Optikleuchte
- Weiße Pappe mit Öffnung bzw. Spalt
- Glaskugel, Durchmesser 40 mm
- Plastikring oder Halterung für die Glaskugel
- Gegebenenfalls Lupe zum besseren Beobachten des künstlichen Regenbogens

Quellen:

[1]	M. Vollmer, Freihandexperimente zur Spektroskopie, in Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule, Ausgabe 4/52, Jahrgang 2003, S. 9 -18. oder: <a href="http://www.fh-brandenburg.de/~piweb/mitarbeiter/papers/PdN_Spektr._Freihand_2003.pdf">http://www.fh-brandenburg.de/~piweb/mitarbeiter/papers/PdN_Spektr._Freihand_2003.pdf</a> (gesichtet am 28.08.2012)
[2]	Lehrbuch Physik 9/10, Ausgabe Brandenburg, Cornelsen Verlag Berlin, 2009, S.146-147
[3]	<a href="http://www.leifiphysik.de/web_ph09/umwelt_technik/13regenbogen/regenbogen.htm">http://www.leifiphysik.de/web_ph09/umwelt_technik/13regenbogen/regenbogen.htm</a> (gesichtet am 28.08.2012)
[4]	Mit Gruber ins Labor: Regenbogen selber machen (Prof. Gruber) <a href="http://www.youtube.com/watch?v=t0gtg3AlsFo">http://www.youtube.com/watch?v=t0gtg3AlsFo</a> (gesichtet am 28.08.2012)

*Sofern nicht anders angegeben, wurden die Bilder und Abbildungen von den Autoren angefertigt.*