

<p><b>B1</b> Experiment</p>	<p><b>Weißes Licht wird farbig</b></p>
---------------------------------	--

Das Licht, das die Sonne oder eine Halogenlampe aussendet, bezeichnet man als weißes Licht. Lässt man es auf ein Prisma fallen, so entstehen auf einem Schirm hinter dem Prisma farbige Streifen. Derartige Farberscheinungen nennt man Spektrum. Ganz ähnliche Effekte treten z. B. bei einem Regenbogen auf.

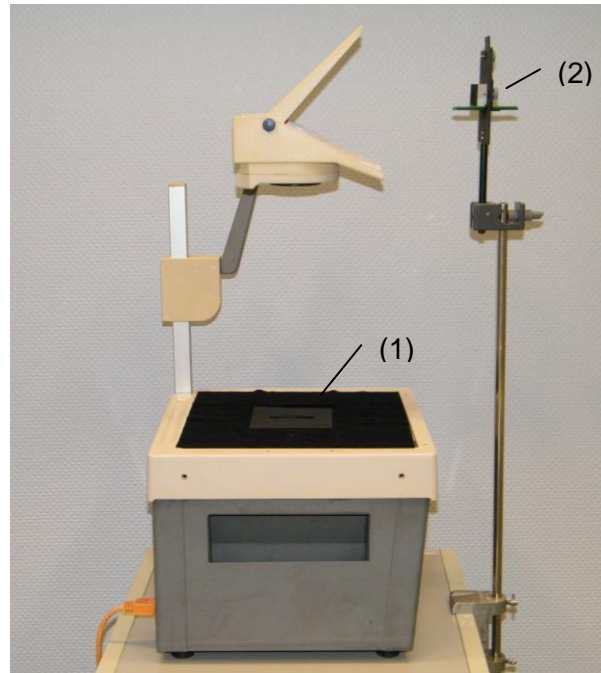
In den folgenden Versuchen soll das von einem Prisma erzeugte Spektrum näher untersucht werden. Hierzu steht der in Abbildung 1 gezeigte Versuchsaufbau zur Verfügung

Vorbereitung der Versuche

- Stelle den Overheadprojektor so auf, dass sich das Prisma 2,0 m vor dem Schirm (Projektionsfläche bzw. weiße Wand) befindet.
- Schalte den OHP ein und erzeuge ein möglichst scharfes Spektrum auf dem Schirm.

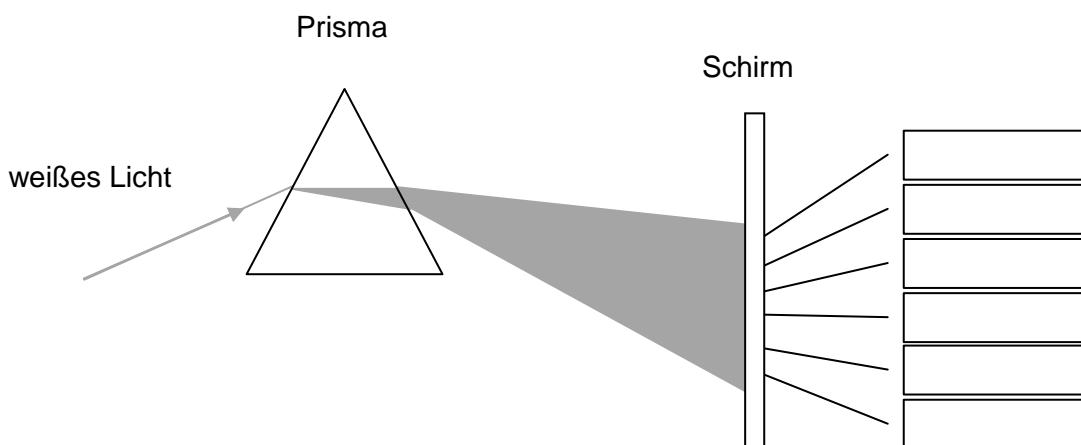
**Aufgaben**

1. Im Spektrum treten unter anderen die folgenden Farben auf: Grün, Blau, Rot, Gelb, Orange und Violett. Man bezeichnet sie mit Spektralfarben. Trage diese Farben in der richtigen Reihenfolge in die freien Felder des folgenden Schemas ein:



**Abbildung 1: Versuchsaufbau**

Auf den Projektionstisch eines Overheadprojektors befindet sich ein Spalt (1). Hierdurch entsteht ein Lichtbündel, das nach dem Passieren der oberen Linse auf ein etwa 20 cm entfernt befestigtes Prisma (2) trifft.



2. Gib an, welcher Farbanteil am stärksten und welcher am wenigsten gegenüber dem einfallenden weißen Lichtbündel abgelenkt wird.
3. In einem zweiten Teilversuch soll das Prisma nacheinander mit rotem und anschließend mit blauem Licht bestrahlt werden. Hierzu werden nacheinander die entspre-

## Lernwerkstatt B: Spektrale Zerlegung von weißem Licht

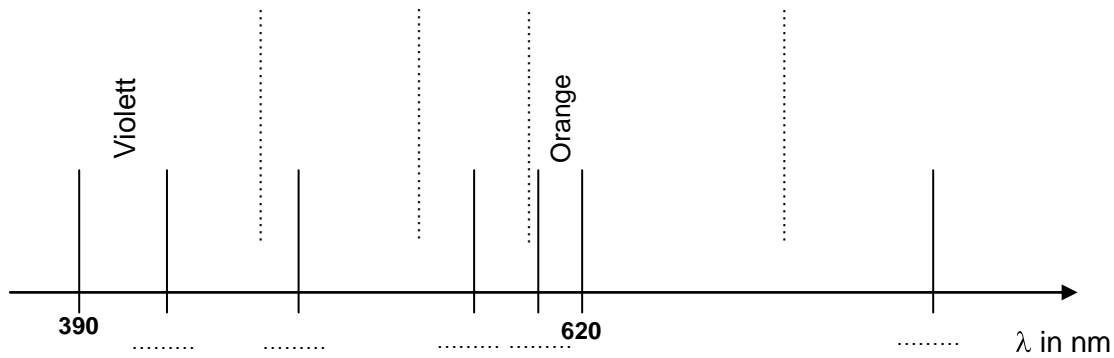
chenden Farbfilter auf den Spalt gelegt.

Schreibe eine Hypothese darüber auf, was auf dem Schirm zu sehen sein wird. Begründe Deine Hypothese kurz.

4. Prüfe Deine Hypothese experimentell und schreibe das Ergebnis Deiner Prüfung auf. Hinweise: Für die Prüfung deiner Hypothese kannst du erst ein Rot- anschließend ein Blaufilter auf den Spalt des OHP legen.

Hausaufgabe:

Die verschiedenen Farbanteile des Lichts lassen sich mit Hilfe der Wellenlänge des Lichts interpretieren. Ergänze in der folgenden Darstellung die fehlenden Wellenlängen und Bezeichnungen der Spektralfarben.

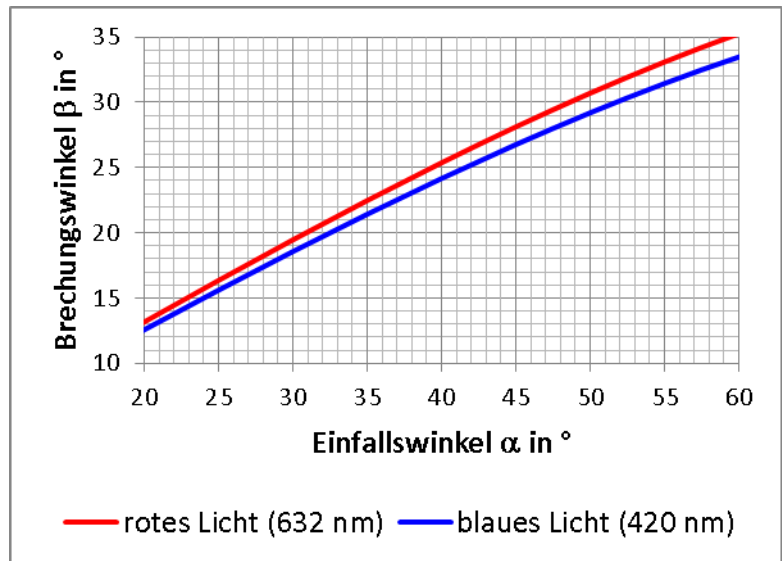


<b>B2</b> <b>Experiment</b>	<b>Lichtwege durch ein Prisma</b>
--------------------------------	-----------------------------------

Das folgende Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen dem Einfallswinkel  $\alpha$  und dem Brechungswinkel  $\beta$  für rotes und blaues Licht, das von Luft in Glas übergeht.

Beispiel:

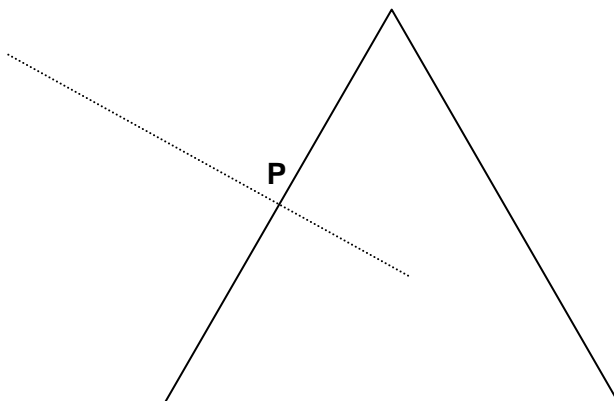
Trifft blaues Licht unter einem Winkel von  $50^\circ$  auf einen Glaskörper, so beträgt der Brechungswinkel  $29^\circ$ .



### Aufgaben

- Begründe, weshalb sich mit dem Diagramm auch Brechungswinkel beim Übergang von Glas in Luft ermitteln lassen.
- In der folgenden Abbildung sind ein Prisma und ein Schirm dargestellt. Im Punkt P soll ein Lichtbündel innerhalb der Zeichenebene unter einem Einfallswinkel von  $35^\circ$  auf das Prisma treffen. Konstruiere für rotes und blaues Licht mit Hilfe des Diagramms den weiteren Strahlenverlauf bis zum Schirm.
- Ermittle mit Hilfe der Zeichnung den Abstand zwischen den Auftreffpunkten der beiden Lichtstrahlen auf dem Schirm.

**Abbildung 1:** Einfallswinkel  $\alpha$  und Brechungswinkel  $\beta$  beim Übergang von Luft in Glas



B3  
Experiment

## Entstehung eines Regenbogen

Sicherlich hast du schon einmal einen Regenbogen wie im nebenstehenden Bild gesehen. Mit Hilfe eines Versuchs und einem Infotext wollen wir Regenbögen besser verstehen lernen.



Abbildung 1: Regenbogen in Mittelndorf (Sachsen)

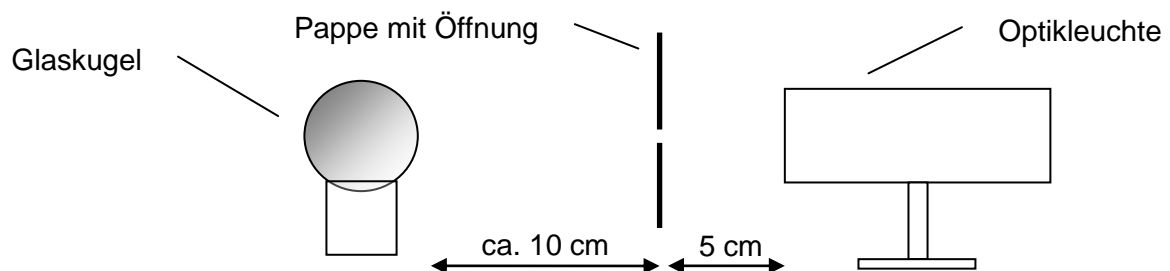
### Aufgaben

1. Geht bei Sonnenschein ins Freie und erzeugt einen Regenbogen. Für die Bereitstellung von künstlichen „Regentropfen“ steht Euch ein Wasserzerstäuber zur Verfügung. Verdeutliche mit Hilfe einer Skizze die Sonnenstrahlen sowie die Lage des Wasserzerstäubers und des Regenbogens zueinander.  
Bei schlechtem Wetter schlägt Euch die Lehrerin bzw. der Lehrer eine Ersatzvariante vor.
2. Fällt ein Lichtbündel weißen Lichts auf eine bestimmte Stelle eines Regentropfens, so verlässt das Licht auch an anderen Stellen diesen Regentropfen. Für einen Beobachter eines Regenbogens spielt der Winkel zwischen dem einfallenden Lichtbündel und dem aus dem Regentropfen austretenden Lichtbündel eine wichtige Rolle. Er beträgt etwa  $42^\circ$  und verändert sich geringfügig in Abhängigkeit von der Wellenlänge des Lichts. Lies Dir den von der Lehrerin bzw. dem Lehrer vorgegebenen Infotext zur Entstehung eines Regenbogens durch und beantworte die folgenden Fragen:
  - Beschreibe, was mit dem Licht innerhalb eines Regentropfens passiert.
  - Erkläre, weshalb die einzelnen Farbanteile des Lichts unter verschiedenen Winkeln aus dem Regentropfen austreten?
  - Warum genügt es nicht, bei der Erklärung der Entstehung eines Regenbogens einen einzigen Regentropfen zu betrachten?

<b>B4</b> <b>Experiment</b>	<b>Regenbogen im Modell</b>
--------------------------------	-----------------------------

Der folgende Versuchsaufbau stellt ein Modell zur Veranschaulichung der Entstehung eines Regenbogens dar. Es werden nur ausgewählte Aspekte der Entstehung eines Regenbogens betrachtet.

Versuchsaufbau, nach einer Idee von Prof. W. Gruber:  
 (nicht maßstäblich)



Zunächst wird der Versuch gemäß der Abbildung aufgebaut. Das Lichtbündel soll etwas unterhalb der Mitte auf die Kugel treffen. Die Entfernung zwischen der Kugel und der Pappe muss gegebenenfalls variiert werden.

### Aufgaben

1. Die Lampe und die Glaskugel stellen im Modell Vereinfachungen gegenüber der Wirklichkeit dar.  
 Gib an, welchen Objekten sie in der Wirklichkeit entsprechen.
2. Erläutere die Funktion der Pappe.
3. Gib zwei weitere Unterschiede zwischen Modell und Wirklichkeit an.
4. Führe den Versuch durch und beobachte den künstlich erzeugten Regenbogen.  
 Schreibe auf, welche Farben du siehst, beginne mit der äußeren Farbe des Bogens.

Langfristiger Arbeitsauftrag als Hausaufgabe:

Wettbewerb:

### Wer fotografiert den schönsten künstlich erzeugten Regenbogen?

Ein Wettbewerbsbeitrag besteht aus einem Foto vom künstlich erzeugtem Regenbogen und einer kurzen Dokumentation eures Vorgehens.