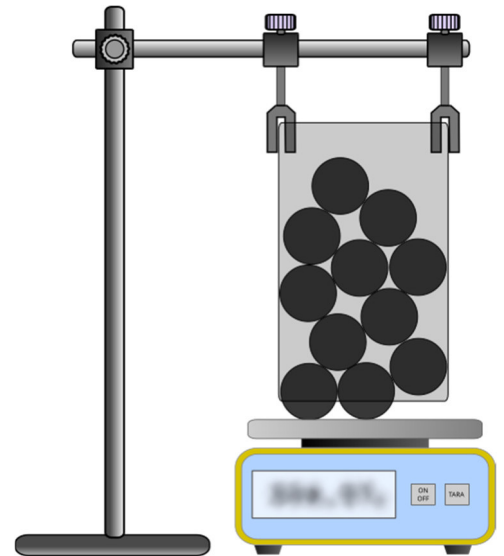


### Aufgabe 1: Masseverlust?

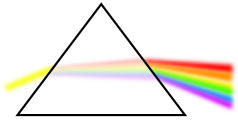
Im vorliegenden Versuch sollst du die Masse einer Tüte Schokoladenkugeln bestimmen. Damit die Kugeln alle auf die Waage passen und nicht davon rollen, musst du sie in eine Röhre füllen, die – wie in der Zeichnung zu erkennen ist – über einer Küchenwaage befestigt ist und diese nicht berührt.

Materialien:

- Kunststoffrohr mit ca. 5 cm Innendurchmesser (HT-Rohr aus dem Baumarkt), Höhe ca. 20 cm
- einzeln verpackte Schokoladenkugeln mit Durchmesser ca. 2,1 - 2,4 cm (alternativ können z.B. auch ganze Haselnüsse verwendet werden)
- Stativmaterial und Haushaltswaage



- Bestimme zunächst die Masse der Röhre. Stelle die Röhre auf die Waage und fülle diese randvoll mit den Schokoladenkugeln. Errechne aus deinem Messergebnis die Masse der Schokoladenkugeln. Verwende in den folgenden Experimenten die gleichen Kugeln.
- Befestige nun die Röhre mit Hilfe von Stativmaterial ca. 1 cm über der Waage. Achte darauf, dass die Waage nun 0 g anzeigt. Fülle die gleiche Anzahl an Schokoladenkugeln in die Röhre und miss erneut die Masse der Schokolade. Mache ein Foto von deinem Versuchsaufbau!
- Vergleiche dein Ergebnis mit dem Ergebnis aus a). Was fällt dir auf? Kann es sich hier um Messfehler handeln? Welche Messfehler könnten das sein?
- Wiederhole mehrmals Versuch b) und vergleiche die Ergebnisse.
- In einem letzten Versuch benötigst du eine zweite Waage, auf die du das Stativ stellst. Wiederhole noch einmal den Versuch b) und achte auf die Masse des Stativs. Was fällt dir auf? Wie lassen sich die Beobachtungen aus den Versuchen b) und d) erklären?



### Aufgabe 2: Die Wasseruhr

Für dieses Experiment brauchst du eine möglichst geradwandige PET-Flasche.

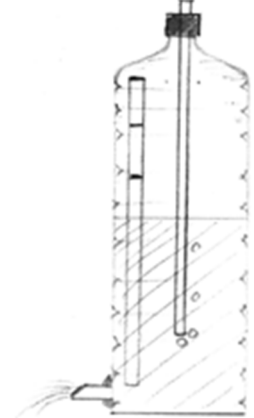
Bohre mit einem Nagel etwa 10 mm über dem Boden ein kleines Loch in die Flasche, führe einen Trinkhalm etwa 1 cm weit ein und dichte ihn mit Alleskleber oder Knete ab. Schneide den Halm nach dem Trocknen des Klebers schräg auf etwa 3 cm ab.

Klebe zwei Papierstreifen vom Auslaufrohr an nach oben auf die Flasche bis an die Stelle, an der die Flasche schlanker wird. Markiere mit einem Strich den Beginn der senkrechten Flaschenwand auf beiden Papierstreifen.

Versuchsteil 1:



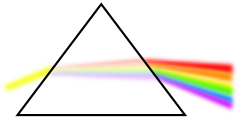
Versuchsteil 2:



Der Deckel wird im ersten Versuchsteil nicht gebraucht. Fülle die Flasche mit Wasser und halte das Auslaufrohr dabei zu (nicht quetschen). Öffne das Auslaufrohr und starte die Stoppuhr, wenn der sinkende Wasserspiegel die obere Marke des Papierstreifens erreicht hat. Achte auf den Wasserspiegel und markiere nach sinnvollen Zeitintervallen einen Strich auf dem ersten Papierstreifen. Dies könnte z. B. alle 10 oder 30 Sekunden sein und hängt auch etwas von deiner Flasche und dem Strohhalm ab.

Für den zweiten Versuchsteil bohrst du mit einem Nagel ein Loch in den Deckel der Flasche. Stecke einen dünnen Trinkhalm durch das Loch und verklebe den Halm am Deckel. Fülle die Flasche mit Wasser und verschließe die Flasche mit dem Deckel. Der Trinkhalm sollte möglichst tief in die Flasche hineinragen. Starte die Stoppuhr, wenn der sinkende Wasserspiegel die obere Marke des zweiten Papierstreifens erreicht hat und markiere nach der gleichen Zeitdifferenz wie im 1. Versuchsteil einen Strich auf dem Papierstreifen.

- Führe die Experimente durch und klebe deine zwei Papierstreifen – mit sinnvoller Beschriftung – auf.
- Beschreibe deine Beobachtungen, indem du die zwei Skalen auf den Flaschen miteinander vergleichst.
- Erkläre für beide Versuchsteile, wie die Skalen zustande kommen und warum die Skalen so unterschiedlich sind.
- Zeichne ein Zeit-Füllstand-Koordinatensystem und zeichne beide Graphen in das gleiche Koordinatensystem mit zwei verschiedenen Farben ein. Vergleiche den Verlauf der Graphen. (x-Achse: Zeit; y-Achse: Füllhöhe)
- Zeichne mit einer 3. Farbe einen vermuteten Verlauf ein, der sich ergeben würde, wenn man das 2. Experiment baugleich mit einer viel dickeren Flasche durchführen würde, und begründe deine Vermutung.



### Aufgabe 3: Bestimmung des Durchmessers der Sonne

Mit Hilfe einer Lochkamera kann der Durchmesser der Sonne bestimmt werden. Deshalb sollst du dich in dieser Aufgabe zunächst mit der Funktionsweise einer Lochkamera beschäftigen.

- a) Schau das Video auf der folgenden Seite:

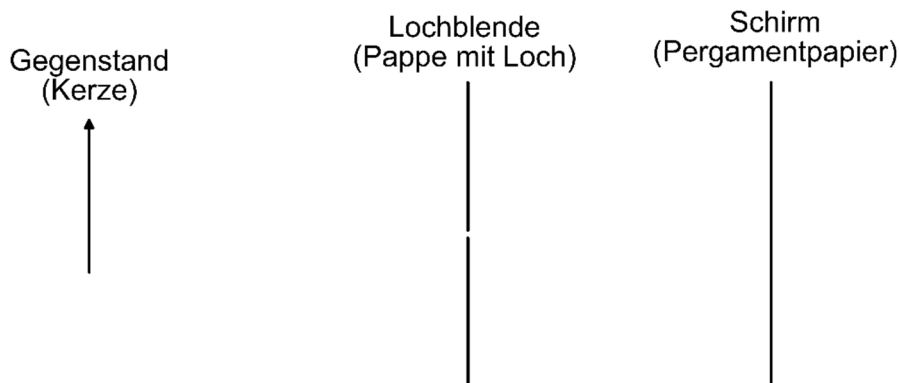
<https://www.leifiphysik.de/optik/lichtausbreitung/versuche/lochkamera-heimversuch>

Baue eine Lochkamera nach der Anleitung im Video.

- b) Zünde eine Kerze an. Dunkle den Raum ab. Betrachte die Flamme der Kerze durch deine Lochkamera und beschreibe deine Beobachtung.

- c) In der folgenden Abbildung ist die Kerzenflamme als Pfeil dargestellt. Die Pfeilspitze entspricht dem oberen Ende der Kerze.

Zeichne die Lichtstrahlen ein, die vom unteren Ende sowie vom oberen Ende der Kerze zu dem Schirm gelangen. Zeichne auf dem Schirm das Bild der Kerzenflamme ein. Erkläre deine Beobachtung aus b).



- d) Die Höhe des Gegenstandes, der betrachtet wird (bei uns: die Flamme), nennt man Gegenstandshöhe  $G$ , seine Entfernung zur Lochblende nennt man Gegenstandsweite  $g$ . Die Höhe des Bildes auf dem Schirm nennt man Bildhöhe  $B$ . Die Entfernung des Bildes von der Lochblende nennt man Bildweite  $b$ .

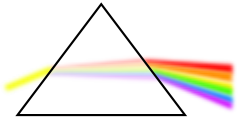
Ermittle in den Abbildungen auf der folgenden Seite jeweils Gegenstandshöhe, Gegenstandsweite,

Bildhöhe und Bildweite. Berechne für jede Abbildung die Quotienten  $\frac{G}{B}$  und  $\frac{g}{b}$ . Trage die Werte in eine

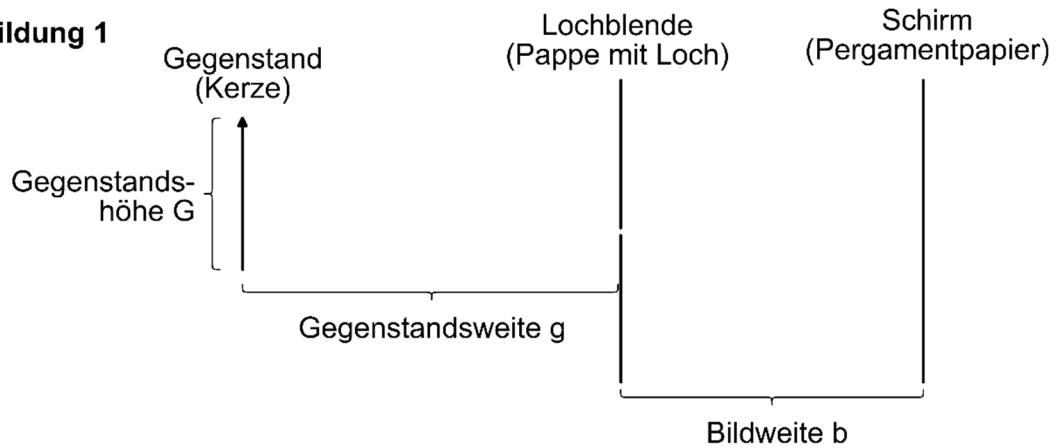
Tabelle ein und formuliere ein Ergebnis.

- e) Der folgende Versuch muss im Freien an einem sonnigen Tag durchgeführt werden. Mache mit einer Nadel ein kleines Loch in ein großes Blatt Papier (mindestens DIN A2; kann aus zwei Blättern der Größe DIN A3 hergestellt werden) oder in großes Stück Pappe. Bitte eine weitere Person, dein Papier oder deine Pappe parallel zum Erdboden in einer Höhe von mindestens 1 m zu halten. Auf dem Boden ist nun ein Bild der Sonne zu sehen. Ermittle mit Hilfe dieses Bildes den Durchmesser der Sonne.

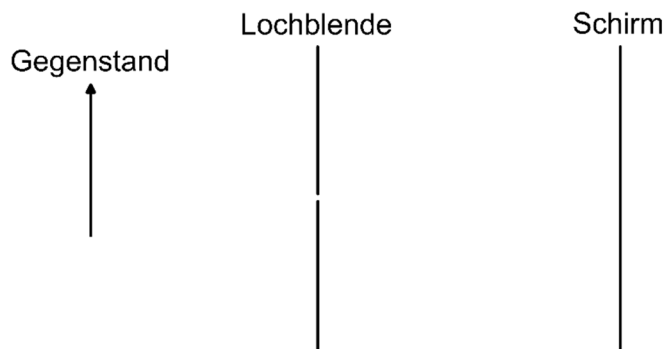
Aus astronomischen Beobachtungen weiß man, dass die Sonne 147 105 052 km von der Erde entfernt ist.



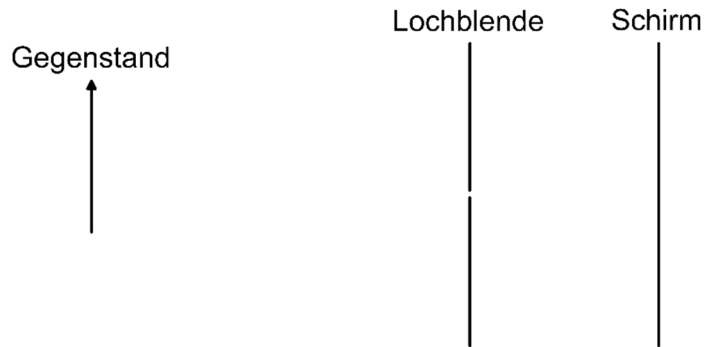
**Abbildung 1**



**Abbildung 2**



**Abbildung 3**



**Abbildung 4**

