Lösungsvorschlag: Die Brennweite einer Sammellinse bestimmen

Nadia und Arthur haben eine Geschichte gelesen, in der jemand ohne ein Streichholz, aber mithilfe einer Lupe ein Feuer entfacht hat …

**FRAGE:**

Haben alle Sammellinsen die gleiche Brennweite *f*? Begründe.

**VERMUTUNG:**

Ja, alle Sammellinsen haben die gleiche Brennweite, weil sie alle in der Mitte dick sind.

Oder

Nein, jede Sammellinse hat eine andere Brennweite, da sie unterschiedlich dick sind.

**Messergebnisse:** exemplarisch

Brennweite *f* Sammellinse 1: 10 cm

Brennweite *f* Sammellinse 2: 15 cm

Brennweite *f* Sammellinse 3: 20 cm

**AUSWERTUNG:**

1. Fasse deine Messergebnisse zur Brennweite *f* zusammen. Beende dazu folgenden Satz:

Alle Sammellinsen haben eine unterschiedliche Brennweite.

1. Erkläre die Ergebnisse. Nutze dazu auch den Text in der Infobox.

Eine unterschiedliche Wölbung der Sammellinse führt zu einer unterschiedlichen Brennweite f.

1. Vergleiche deine Vermutung mit den Ergebnissen. Was stellst du fest?

Meine Vermutung war richtig. Die Wölbung einer Sammellinse hat Einfluss auf ihren Brennpunkt   
und deshalb können verschiedene Sammellinsen einen unterschiedlichen Brennpunkt haben.

Oder

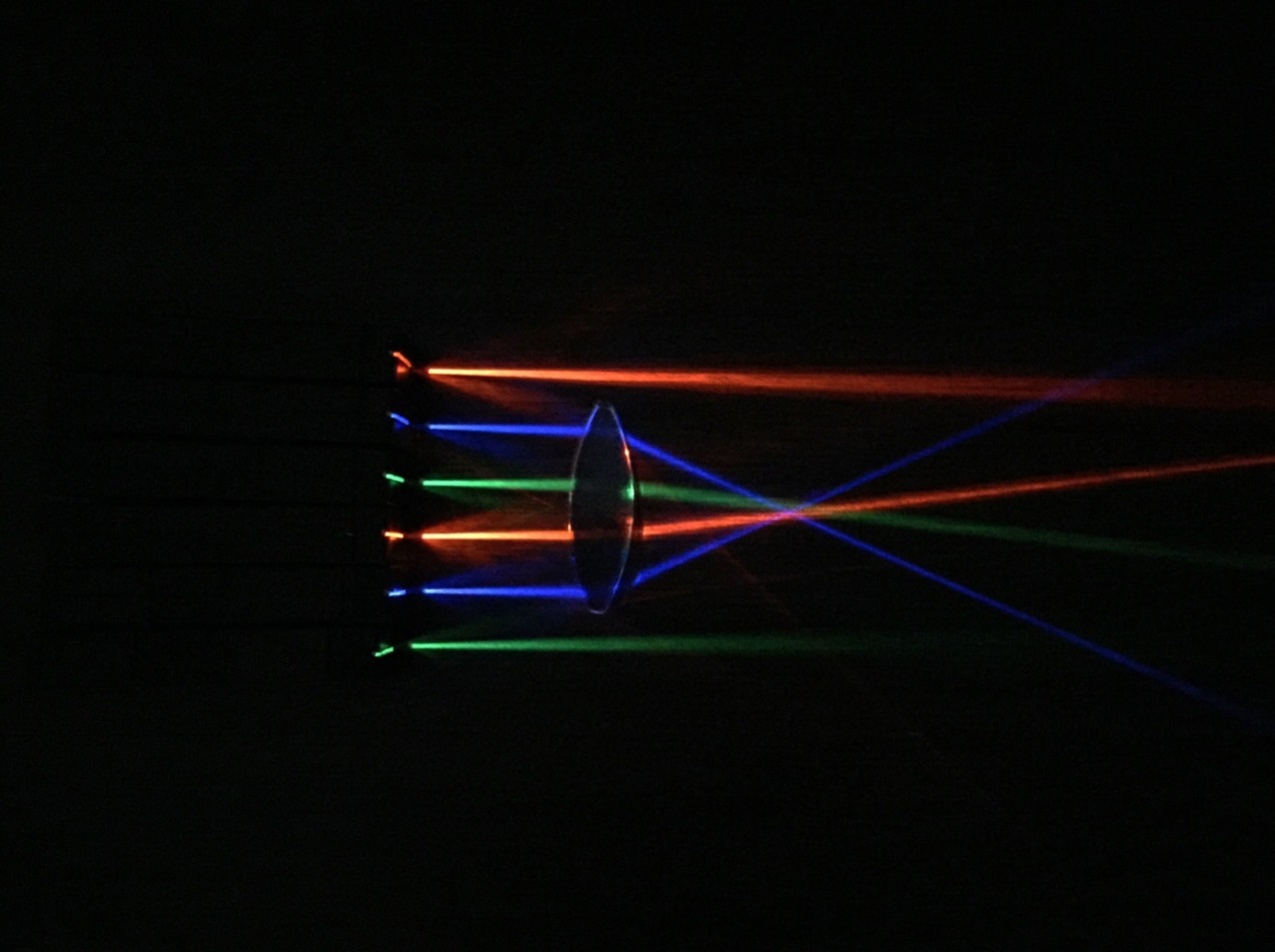
Meine Vermutung war falsch. Ich habe die unterschiedliche Wölbung/Dicke der Sammellinse   
nicht beachtet.

**ZUSATZFRAGE:**

Wie verlaufen die Lichtstrahlen nach dem Brennpunkt weiter?

**AUSWERTUNG:**

Die Lichtstrahlen laufen nach dem Brennpunkt geradlinig/gerade weiter.



Lösungsvorschlag: Eigenschaften von Bildern durch Sammellinsen

Nadia und Arthur spielen mit ihren Lupen Detektiv …

**FRAGE 1:**

Welche Bildeigenschaften lassen sich mit einer Sammellinse entdecken?

Nimm eine Lupe und experimentiere selbst.

**BEOBACHTUNG:**

Was kannst du alles beim Experimentieren entdecken?   
Schreibe alle deine Beobachtungen auf.

- man kann Dinge vergrößert sehen

- man kann Dinge gleich groß sehen

- man kann Dinge auf dem Kopf sehen

- man kann Dinge auf dem Kopf vergrößert sehen

- man kann Dinge auf dem Kopf verkleinert sehen

- man kann Dinge seitenvertauscht sehen

- man kann Dinge gar nicht gut sehen, sie sind verschwommen / völlig unscharf

**AUSWERTUNG:**

Welche Bilder kann man durch die Lupe sehen? Ordne die Eigenschaften richtig zu:

****

* vergrößert
* aufrecht
* seitenrichtig

****

* kein scharfes Bild

****

* vergrößert
* umgekehrt
* seitenvertauscht

****

* verkleinert
* umgekehrt
* seitenvertauscht

**FRAGE 2:**

Welchen Einfluss hat der Abstand einer Kerze zu einer Sammellinse auf die *Größe* ihres Bildes auf einem Bildschirm?

**VERMUTUNG:**

Die Größe des Bildes auf dem Schirm bleibt immer gleich.

Oder

Die Größe des Bildes verändert sich. Es wird kleiner oder größer.

**BEOBACHTUNG: Variante 1**

Brennweite *f* der Sammellinse: 10 cm, exemplarisch

**Messwerte:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Abstand der Kerze zur Sammellinse  in cm** | **Größe des Bildes auf dem Schirm: verkleinert / gleich groß / vergrößert** |
| Anfangswert:  60 cm | verkleinert |
| 55 cm | verkleinert |
| 50 cm | verkleinert |
| 45 cm | verkleinert |
| 40 cm | verkleinert |
| 35 cm | verkleinert |
| 30 cm | verkleinert |
| 25 cm | verkleinert |
| 20 cm | gleich groß |
| 15 cm | vergrößert |
| 10 cm | kein Bild |
| 5 cm | kein Bild |

**BEOBACHTUNG: Variante 2**

Brennweite *f* der Sammellinse: 10 cm, exemplarisch

**Messwerte:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Das Bild der Kerze ist …** | **Abstand der Kerze von der Sammellinse in cm** |
| verkleinert | mehr als 20 cm |
| vergrößert | weniger als 20 cm |
| *Zusatzaufgaben:* gleich groß | genau 20 cm |

**Bemerkung:**

Steht die Kerze 10 cm und näher an der Sammellinse, kann man ihr Bild auf dem Schirm nicht mehr scharf erkennen.

**AUSWERTUNG: Variante 1**

1. Fasse deine Ergebnisse zusammen. Wie verändert sich die Größe des Kerzenbildes auf dem Schirm, wenn der Abstand Kerze – Sammellinse verändert wird?   
   Setze die Messwerte ein und verbinde mit der passenden Antwort.

Wenn die Kerze weniger als 20 cm   
entfernt ist, …

… dann wird das Kerzenbild   
**vergrößert**.

Wenn die Kerze mehr als 20 cm   
entfernt ist, …

… dann wird das Kerzenbild   
**verkleinert**.

1. Verallgemeinere. Verbinde die richtigen Antworten.

Wenn die Kerze **weiter** entfernt ist als die **doppelte Brennweite** meiner   
Sammellinse, …

… dann wird das Kerzenbild   
**vergrößert**.

… dann wird das Kerzenbild   
**verkleinert**.

Wenn die Kerze **näher** an der Sammellinse ist als ihre **doppelte Brennweite**, …

… dann ist das Kerzenbild **genauso groß** wie die Kerze selbst.

Wenn die Kerze **genauso** weit entfernt ist wie die **doppelte** **Brennweite**, …

1. Vergleiche deine Vermutung mit den Ergebnissen. Was stellst du fest?

Meine Vermutung war richtig. Die Größe des Bildes verändert sich. Es wird kleiner oder größer. Oder

Meine Vermutung war falsch. Die Größe des Bildes verändert sich. Es wird kleiner oder größer.

**AUSWERTUNG: Variante 2**

1. Fasse deine Ergebnisse zusammen. Wie verändert sich die Größe des Kerzenbildes auf dem Schirm, wenn der Abstand Kerze – Sammellinse verändert wird?  
   Ergänze die Messwerte und setze richtig ein.

Wenn die Kerze weniger als 20 cm entfernt ist, dann wird das Kerzenbild vergrößert.

Wenn die Kerze mehr als 20 cm entfernt ist, dann wird das Kerzenbild verkleinert.

1. Vergleiche die Brennweite *f* der Sammellinse mit deinen Messergebnissen.  
   Verallgemeinere und vervollständige die Sätze.

Es entsteht ein **verkleinertes** Bild, wenn die Kerze **weiter** entfernt ist als die **doppelte   
Brennweite** meiner Sammellinse.

Es entsteht ein **vergrößertes** Bild, wenn die Kerze **näher** an der Sammellinse ist als ihre   
**doppelte Brennweite**.

Es entstehen **gleich große** Bilder, wenn die Kerze **genauso** weitentfernt ist wie die   
**doppelte** **Brennweite** meiner Sammellinse.

1. Vergleiche deine Vermutung mit den Ergebnissen. Was stellst du fest?

Meine Vermutung war richtig. Die Größe des Bildes verändert sich. Es wird kleiner oder größer.  
Oder   
Meine Vermutung war falsch. Die Größe des Bildes verändert sich. Es wird kleiner oder größer.