

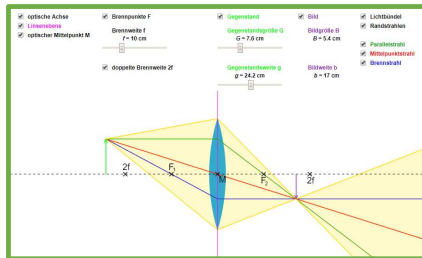
## Experimentieranleitung

# EXPERIMENT: Abbildungen durch eine Sammellinse

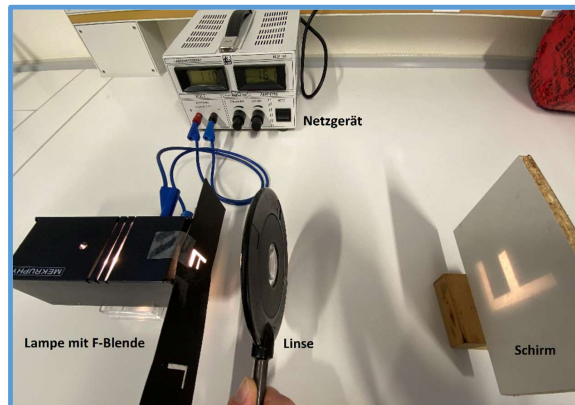
In diesem Experiment sollst du drei Eigenschaften von Abbildungen durch Sammellinsen untersuchen:

- Den Einfluss der **Brennweite  $f$**  der Linse auf das Bild des Gegenstands.
- Den Einfluss der **Gegenstandsweite  $g$**  auf das Bild des Gegenstands.
- Den Einfluss der **Gegenstandsgröße  $G$**  im Vergleich zur Linsengröße auf das Bild des Gegenstands.

Dafür arbeitest du zuerst mit einem **Simulationsexperiment** am iPad



und danach mit dem folgenden **Experimentieraufbau** (du baust das Experiment erst später auf):



Die **Materialien**, die du insgesamt für dieses Experiment brauchst, sind:

- Ein iPad pro Person mit dem Simulationsexperiment darauf
- Ein Realexperiment pro Arbeitsgruppe

Beschreibe, was deiner Vermutung nach mit dem **Bild des Gegenstandes** jeweils passiert.

### HYPOTHESE zu a):

Je dünner die Linse (größere Brennweite  $f$ ), desto

---

---

### HYPOTHESE zu b):

Je weiter der Gegenstand auf die Linse zu bewegt wird (kleinere Gegenstandsweite  $g$ ), desto

---

---

### HYPOTHESE zu c):

Ist der Gegenstand (mit Gegenstandsgröße  $G$ ) größer als die Linse oder ist die Linse zum Teil abgedeckt, dann

---

---

## AUFBAU: VORBEREITUNGEN für das Simulationsexperiment



- Starte das iPad.
- Scanne den QR-Code rechts und gehe auf die Webseite ODER tippe den folgenden Link in die Suchleiste in Safari ein: <https://www.golabz.eu/lab/converging-lens-sammellinse> und klicke auf den rechten orangenen Knopf „Preview“.
- Das Simulationsexperiment ist jetzt automatisch geöffnet. Falls nicht, dann melde dich bitte.
- Nimm das iPad im Querformat und zoome so an das Experiment heran, dass du alles gut sehen kannst.
- Aktiviere zunächst alle Boxen im oberen Bereich der Simulation (Sollte es dir zu unübersichtlich werden, dann kannst du einzelne Boxen auch wieder deaktivieren).
- (Tipp: Deaktiviere die Kästchen „Brennweite  $f$ “, „Gegenstandsgröße  $G$ “, „Gegenstandsweite  $g$ “, „Bildgröße  $B$ “ und „Bildweite  $b$ “, um einen besseren Überblick zu haben. Falls du sie doch noch einmal brauchst, kannst du sie ja wieder kurz aktivieren und dann wieder deaktivieren.)
- Mache dich kurz mit dem Simulationsexperiment vertraut.
- Auf welcher Seite der Linse ist der Gegenstand?  links  rechts
- Auf welcher Seite der Linse ist das Bild?  links  rechts
- Welche Größen kann man in der Simulation mit einem Schieberegler verändern?  
\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_

## DURCHFÜHRUNG: MESSUNGEN mit dem Simulationsexperiment

- a) Einfluss der **Brennweite  $f$**  der Linse auf das Bild des Gegenstands.
- Gegenstandsgröße  $G$ : fest auf  **$G = 10 \text{ cm}$**
  - Gegenstandsweite  $g$ : fest auf  **$g = 25 \text{ cm}$**  } müssen nicht ganz genau sein!
  - Brennweite  $f$ : Verschiebe den Schieberegler von **ganz klein bis ganz groß**

Wie ändern sich die Bildweite  $b$  und die Bildgröße  $B$ , wenn die Brennweite  $f$  der Linse vergrößert wird: werden sie größer oder kleiner als davor?

Bildweite  $b$ :  größer  kleiner

Bildgröße  $B$ :  größer  kleiner

Kannst du dir erklären, warum das so ist?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Vervollständige mit diesen Ergebnissen den Merksatz. Streiche die *falschen Wörter* durch.

Je **dünn**er die Linse (**größere Brennweite  $f$** ), desto *größer / kleiner* wird das Bild und desto *weiter weg von der / näher an die* Linse rückt das Bild.

Vergleiche den Merksatz mit deiner vorhin aufgestellten Hypothese zu a). War deine Vermutung **anders** als dieses Ergebnis?  ja, ganz anders  ein bisschen  nein, sie war gleich

- b) Einfluss der **Gegenstandsweite  $g$**  auf das Bild des Gegenstands.

- Brennweite  $f$ : fest auf  **$f = 10 \text{ cm}$**
- Gegenstandsgröße  $G$ : fest auf  **$G = 10 \text{ cm}$**  } müssen nicht ganz genau sein!

- Gegenstandsweite  $g$ : Setze den Schieberegler erst auf  **$g = f = 10 \text{ cm}$**   
Verschiebe ihn danach für deine Messungen für die Tabelle (von **ganz groß bis ganz klein**).

Erhält man ein Bild, wenn sich der Gegenstand genau in der Brennweite der Sammellinse befindet ( $g = f$ )?  ja  nein

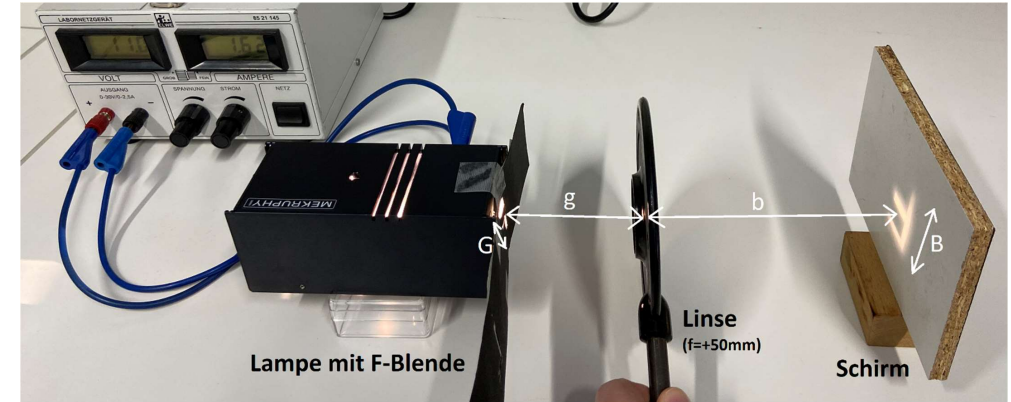
Nr.	Gegenstandsweite $g$	Bildweite $b$	Eigenschaften des Bildes	
			vergrößert/verkleinert/ gleich groß	aufrecht/kopfüber
		Füge in die Lücken ein: „ $f$ “ oder „ $2f$ “		
1	Der Gegenstand ist weiter weg von der Linse als $2f$ ( $g > 2f$ )	Das Bild ist zwischen ___ und ___ ( $\_\_ > b > \_\_$ )	verkleinert	
2	$g = 2f$	$b = \_\_$		kopfüber
3	Der Gegenstand ist zwischen $f$ und $2f$ ( $2f > g > f$ )	Das Bild ist weiter weg von der Linse als ___ ( $b > \_\_$ )		
4	Der Gegenstand ist näher an der Linse als $f$	Das Bild entsteht auf der Gegenstandsseite ( $b$ ist negativ)		

- ACHTUNG: Messung Nr. 4 ist ein Spezialfall!

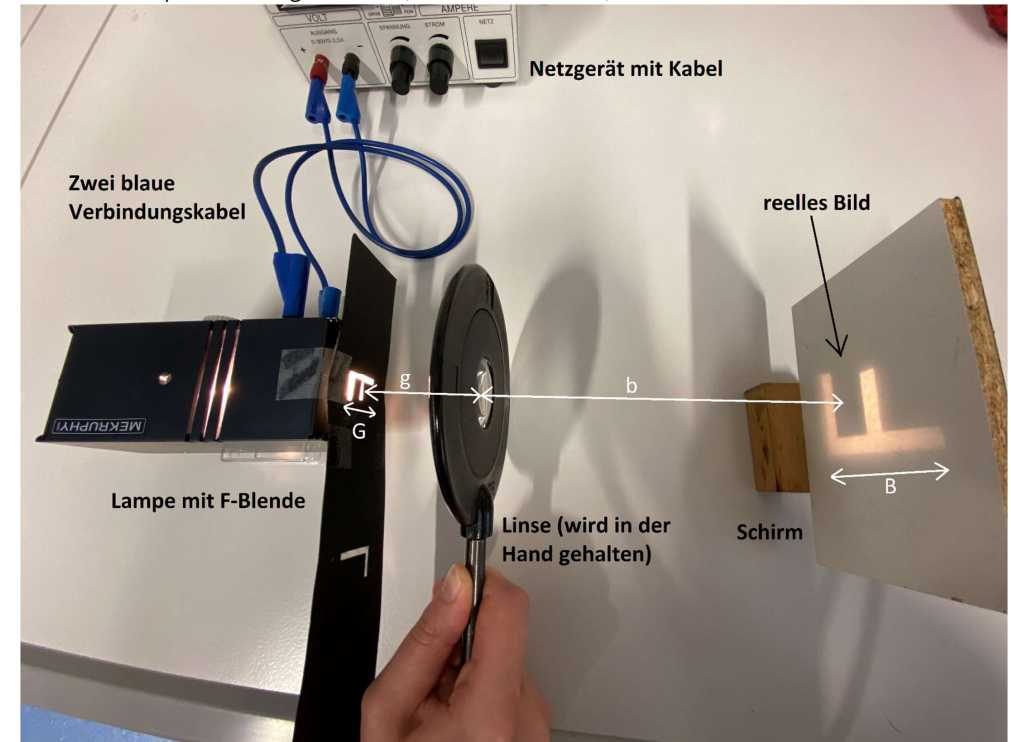
- Nun bist du fertig mit der Arbeit am iPad und kannst es wieder ausschalten.
- Wende dich jetzt mit deiner Gruppe dem Realexperiment zu und baut es zunächst wie auf der folgenden Seite beschrieben auf.

### AUFBAU: VORBEREITUNGEN für das Realexperiment

So sieht das Experiment aufgebaut aus (von der Seite betrachtet):



So sieht das Experiment aufgebaut aus (von oben betrachtet):



- Verschiebe den Schirm so, dass du auf dem Schirm eine scharfe Abbildung des „F“ siehst.

**DURCHFÜHRUNG: MESSUNGEN** mit dem Realexperiment

b) Einfluss der **Gegenstandsweite g** auf das Bild des Gegenstands.

- Lass die **Linse immer fest** und verschiebe jeweils erst die **Lampe** und dann den **Schirm**.
- Du musst den Schirm **jedes Mal verschieben**, bis du ein scharfes Bild erhältst.
- Bei der Messung Nr. 4 musst du den **Schirm abbauen** und von der Seite des Schirms durch die Linse schauen, um das virtuelle Bild auf der anderen Seite zu sehen.

Nr.	Gegenstandsweite g	Eigenschaften des Bildes	
		reell/virtuell	links-rechts-vertauscht/ links-rechts-gleich
1	Der Gegenstand ist weiter weg von der Linse als <b>2f = 10 cm</b> ( $g > 2f$ )		
2	<b>g = 2f = 10 cm</b>		
3	Der Gegenstand ist zwischen <b>f = 5 cm</b> und <b>2f = 10 cm</b> ( $2f > g > f$ )		links-rechts-vertauscht
4	Der Gegenstand ist näher an der Linse als <b>f = 5 cm</b>	virtuell	

Vervollständige mit deinen Ergebnissen aus **beiden Tabellen (grün und blau)** die Merksätze:

Ist der Gegenstand **weiter weg als die Brennweite** der Linse (Messung 1-3), so gilt:  
Je weiter der Gegenstand **auf die Linse zu bewegt** wird (kleinere Gegenstandsweite g), desto **kleiner / größer** wird sein Bild und desto **näher an die Linse / weiter weg von der Linse** rückt das Bild.  
Es entsteht ein **reelles / virtuelles** Bild. Es ist **links-rechts-vertauscht / links-rechts-gleich, kopfüber / aufrecht** und auf der **anderen / gleichen** Seite wie der Gegenstand.

Ist der Gegenstand **näher an der Linse als ihre Brennweite** (Messung 4), so entsteht ein **reelles / virtuelles** Bild. Es ist **links-rechts-vertauscht / links-rechts-gleich, kopfüber / aufrecht, kleiner / größer** als der ursprüngliche Gegenstand und auf der **anderen / gleichen** Seite wie der Gegenstand.

Vergleiche den ersten Merksatz mit deiner vorhin aufgestellten Hypothese zu b). War deine Vermutung **anders** als dieses Ergebnis?  ja, ganz anders  ein bisschen  nein, gleich

c) Einfluss der **Gegenstandsgröße G** im Vergleich zur Linsengröße auf das Bild des Gegenstands.

- Rücke die Lampe wieder **weiter weg** von der Linse.
- Baue den **Schirm** wieder auf.
- Verschiebe den Schirm so, dass du wieder eine **scharfe Abbildung** des „F“ siehst.
- **Decke** mit einem **undurchsichtigen Gegenstand** (z.B. einem Stück dickem Papier) **eine Hälfte der Linse ab** (halte dafür die Abdeckung direkt vor die Linse auf der Seite des Gegenstands).

Wird immer noch das komplette „F“ abgebildet, wenn die Linse zur Hälfte abgedeckt wird?

- ja, es gibt **keinen Unterschied**  ja, aber das „F“ auf dem Schirm ist **nicht mehr so hell wie davor**  
 nein, das „F“ wird **abgeschnitten**  nein, das „F“ ist **gar nicht mehr sichtbar**

Kannst du dir erklären, warum das so ist?

---



---

Vervollständige den Merksatz.

Ist der Gegenstand (mit Gegenstandsgröße G) **größer als die Linse** oder ist die **Linse zum Teil abgedeckt**, dann entsteht **trotzdem eine Abbildung / keine Abbildung** des kompletten Gegenstands auf dem Schirm.

Vergleiche den Merksatz mit deiner vorhin aufgestellten Hypothese zu a). War deine Vermutung **anders** als dieses Ergebnis?  ja, ganz anders  ein bisschen  nein, sie war gleich

- Baue das Realexperiment wieder ab und räume alle Versuchsmaterialien wieder auf.



**Gut gemacht!**  
**Jetzt bist du fertig mit dem Experimentieren!**