

Universität Duisburg-Essen

Fachbereich: Didaktik der Physik

Seminar: Sprachförderung im Physikunterricht

Dozent/in: Dr. Heiko Krabbe, Melanie Beese

Wintersemester 11/12

Sprachliches und fachliches Lernen im Physikunterricht

—

**3 Aufgabentypen zum sprachlichen und fachlichen Lernen
in den Handlungskettenschritten 3, 4 und 5
basierend auf dem Basismodell Konzeptbilden**

Kleine-Boymann, Miriam

Fach: Physik

Thema: Optik (Brechung und Dispersion)

Umfang: 1-2 Doppelstunden

Klassenstufe: 7.-9. Klasse

Schulform: Gymnasium

Lernplanbezug: Brechung, Linse (Funktion der Augenlinse)

Lernziele:

Fachliche Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Möglichkeit haben,

- die Begriffe Hauptstrahlen, achsenparalleler Strahl, Mittelpunktstrahl und Brennstrahl kennenzulernen und fachtypische Zeichnungen zu gegebenen Kontexten oder schon vorgegebenen Aufbauten zu erstellen.

Sprachliche Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler sollen die Möglichkeit haben,

- mit der erlernten Fachsprache den Prototypen exakt anhand der schon gelernten Fachwörter (Bildweite, Gegenstandsweite, Brennweite, Linse, Hauptebene) zu beschreiben.

Darstellung des Basismodells Konzeptbilden und der Funktion der einzelnen Handlungskettenschritte

Oser stellt die Hypothese auf, dass dem Verlauf des Lernens Choreografien zu Grunde liegen, also das Lernen in bestimmten aufeinander aufbauenden Handlungskettenschritten oder Lernschrittfolgen erfolgt.

Er stellte 12 Basismodelle auf, die jeweils auf ein bestimmtes Lernziel abgestimmt sind (vgl. Oser Fritz & Patry Jean-Luc (1990). Choreographien unterrichtlichen Lernens. Basismodelle des Unterrichts. Nr. 89. Fribourg.)

Das vierte Basismodell, Konzeptbildung, Konzeptbildung besteht aus fünf Handlungskettenschritten:

1. Bewusstmachung des Vorwissens

Die Aktivierung des Vorwissens kann direkt oder indirekt geschehen. Wichtig ist es hier, das für den Prototypen notwendige Vorwissen zu reaktivieren, z.B. durch die Frage „Was wisst ihr schon darüber?“ oder erfahrungsorientierter durch die Durchführung eines Experiments und seiner Beschreibung.

2. Durcharbeiten eines Prototyps

Der Prototyp wird vorstellen und durchgearbeitet. Mögliche Prototypen sind: ein Schüler- oder Lehrerexperiment, ein Text, ein physikalisches Prinzip, der richtige Umgang mit Messinstrumenten oder die Erstellung eines Versuchsprotokolls.

Wichtig ist, dass die Schülerinnen und Schüler ein Beispiel bekommen, das alle wesentlichen Elemente und Eigenschaften des neuen zu lernenden Konzepts enthält und an das sie sich später leicht wieder erinnern können (z.B. durch die Frage: „Wisst ihr noch damals, als wir ...“).

3. Beschreiben der wichtigen Merkmale des neuen Konzepts

Bei diesem Schritt findet eine Ausdifferenzierung des Konzepts statt. Es kann näher analysiert werden: Man kann es mit schon bekannten Konzepten oder Beispielen vergleichen, um so gleiche Prinzipien und Funktionsweisen oder auch klare Unterschiede und Vorteile oder Nachteile zu entdecken. Dies führt zu einer strukturierten Einordnung in das bereits Gelernte.

4. Aktiver Umgang mit dem neuen Konzept

Um das neu erlernte Konzept zu festigen, wird dieses im Aktiven Umgang in verschiedenen Beispielen bearbeitet. Hierbei sollten die Beispiele den Prototypen variieren. Zum Schluss dieses Handlungskettenschritts sollte der Schüler in der Lage sein das neue Konzept strukturiert zu repräsentieren (z.B. enaktiv, ikonisch oder symbolisch).

5. Anwendung des neuen Konzepts in anderen Kontexten

Durch diesen Handlungskettenschritt erhält der Schüler die Möglichkeit, z.B. durch Anwendungsbeispiele mögliche Anwendungsbereiche kennenzulernen und so sein bereits

erlangtes und strukturiertes Wissen mit seinem „alten“ weiter zu verknüpfen und auch auf andere Gebiete zu transferieren, die sich auch vom ursprünglichen Kontext völlig lösen.

Didaktischer Kommentar:

Die Handlungskettenschritte 1 und 2 wurden im Vorfeld der Stunde mithilfe eines Lesemodells durchgeführt. Die Begriffe achsenparalleler Strahl, Mittelpunktstrahl und Brennpunktstrahl wurden am Prototyp Sammellinse definiert und ihre Eigenschaften wurden beschrieben.

Die Textgrundlage zur Bearbeitung des Prototyps bildete das Lehrwerk:

Kuhn Physik 1. Brechung und Dispersion (Seite 46f.) von Prof. Dr. Wilfried Kuhn (1996)

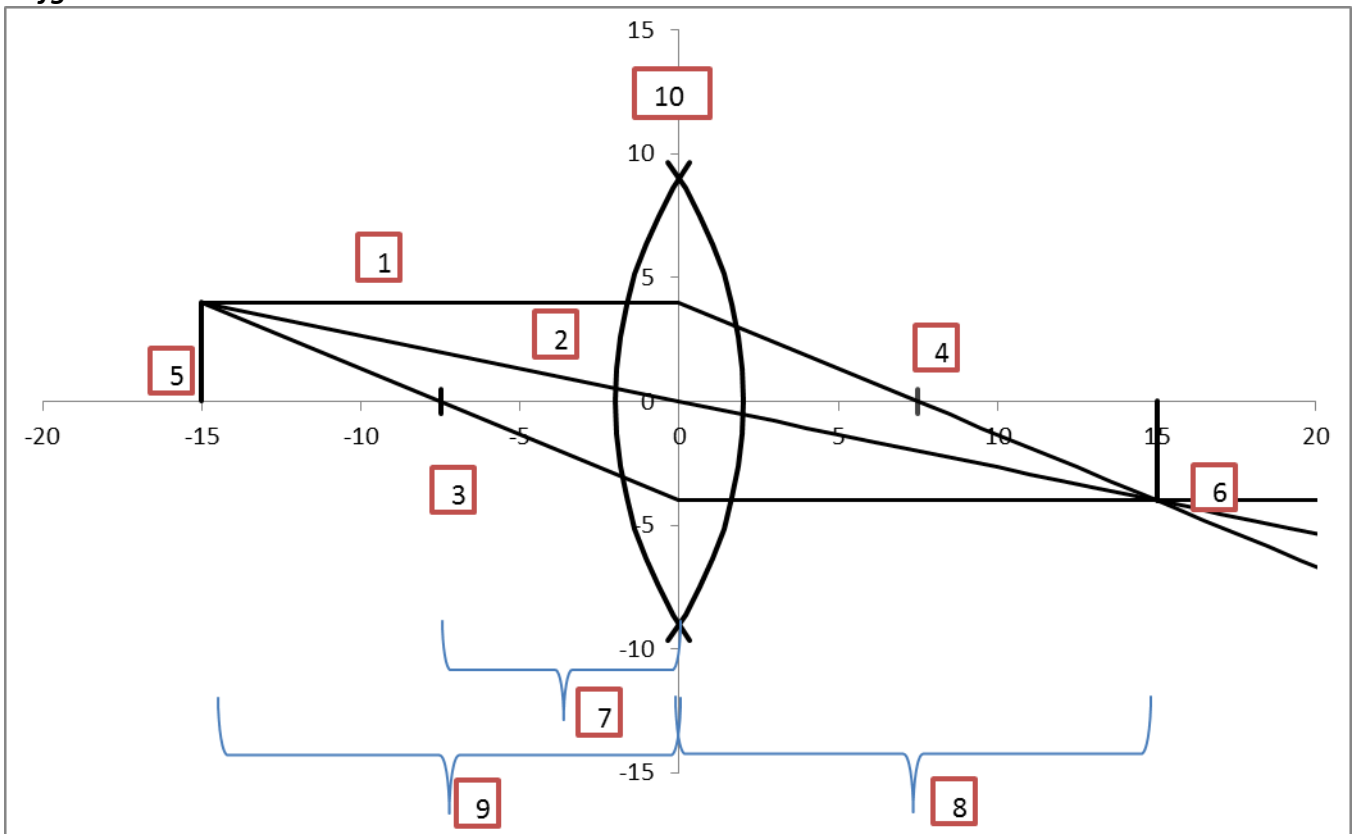
Bei Interesse findet sich eine Musterlösung des durchgeführten Lesemodells für die Handlungskettenschritte 1 und 2 im Anhang (S.28/29).

Im Folgenden finden sich zu den anschließenden Handlungskettenschritten (3-5) jeweils 2 Aufgaben (z.B. 1.1 und 1.2.), die alternativ eingesetzt werden können. Zum Teil finden sich innerhalb der Aufgaben noch differenzierende Aufgabenvarianten.

Aufgabentypen zu Handlungskettenschritt 3

Aufgabe1.1

Aufgabe 1.1*



Beschrifte die Abbildung. Schreibe den Textausschnitt auf, der dir geholfen hat, die jeweiligen Begriffe zuzuordnen. Unterstreiche die Verben in diesen Ausschnitten rot.

- 1 **achsenparalleler Strahl**
Der achsenparallele Strahl durch P geht hinter der Linse durch den Brennpunkt F_1 .
- 2 **Mittelpunktstrahl**

- 3 _____
_____ verlässt die Linse achsenparallel.
- 4 **Brennpunkt**

- 5 _____
Stelle den _____ als Pfeil dar und lasse die Strahlen an der Hauptebene abknicken.

6 Bild

7 Gegenstandsweite

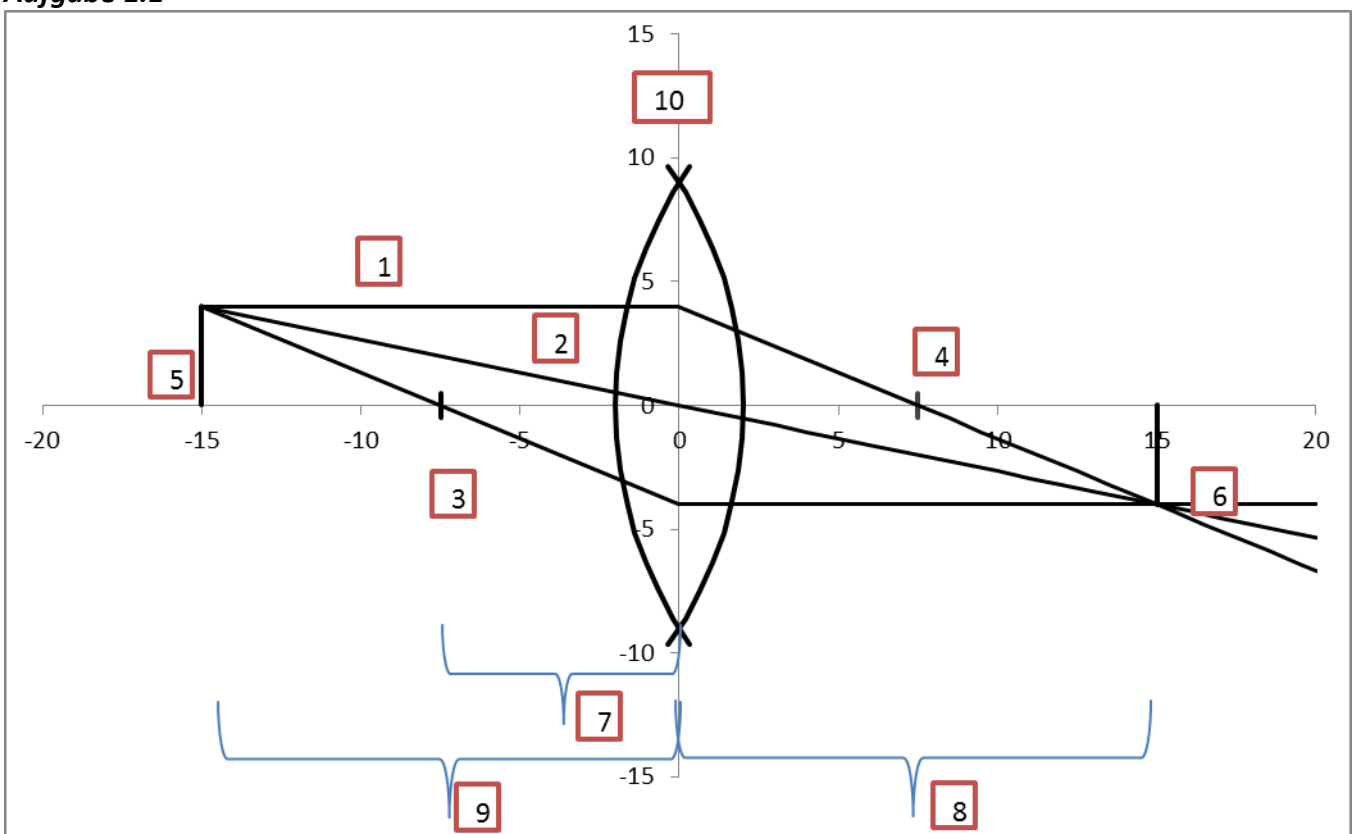
8

Tabelle zu Bild 7 Reelle Bilder bei einer Sammellinse

9 Brennweite

10 Hauptebene

Aufgabe 1.1**



Beschrifte die Abbildung. Schreibe den Textausschnitt auf, der dir geholfen hat, die jeweiligen Begriffe zuzuordnen. Unterstreiche die Verben in diesen Ausschnitten rot.

1 **achsenparalleler Strahl**

Der achsenparallele Strahl durch P geht hinter der Linse durch den Brennpunkt F_1 .

2 Mittelpunktsstrahl

3

_____ verlässt die Linse achsenparallel.

4

5

6

7

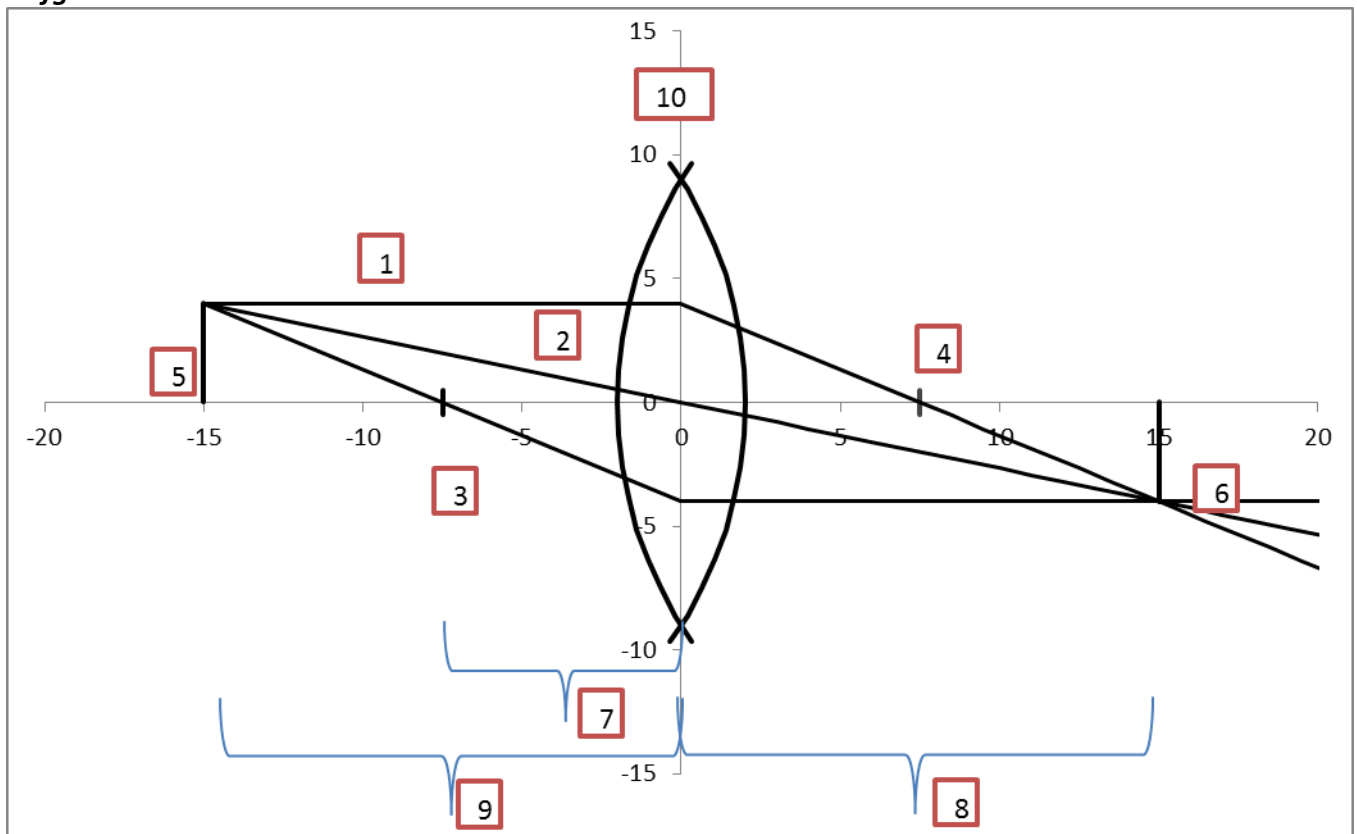
8

Tabelle zu Bild 7 Reelle Bilder bei einer Sammellinse

9

10

Aufgabe 1.1***



Beschrifte die Abbildung. Schreibe den Textausschnitt auf, der dir geholfen hat, die jeweiligen Begriffe zuzuordnen. Unterstreiche die Verben in diesen Ausschnitten rot.

1 achsenparalleler Strahl

Der achsenparallele Strahl durch P geht hinter der Linse durch den Brennpunkt F_1 .

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

6 _____

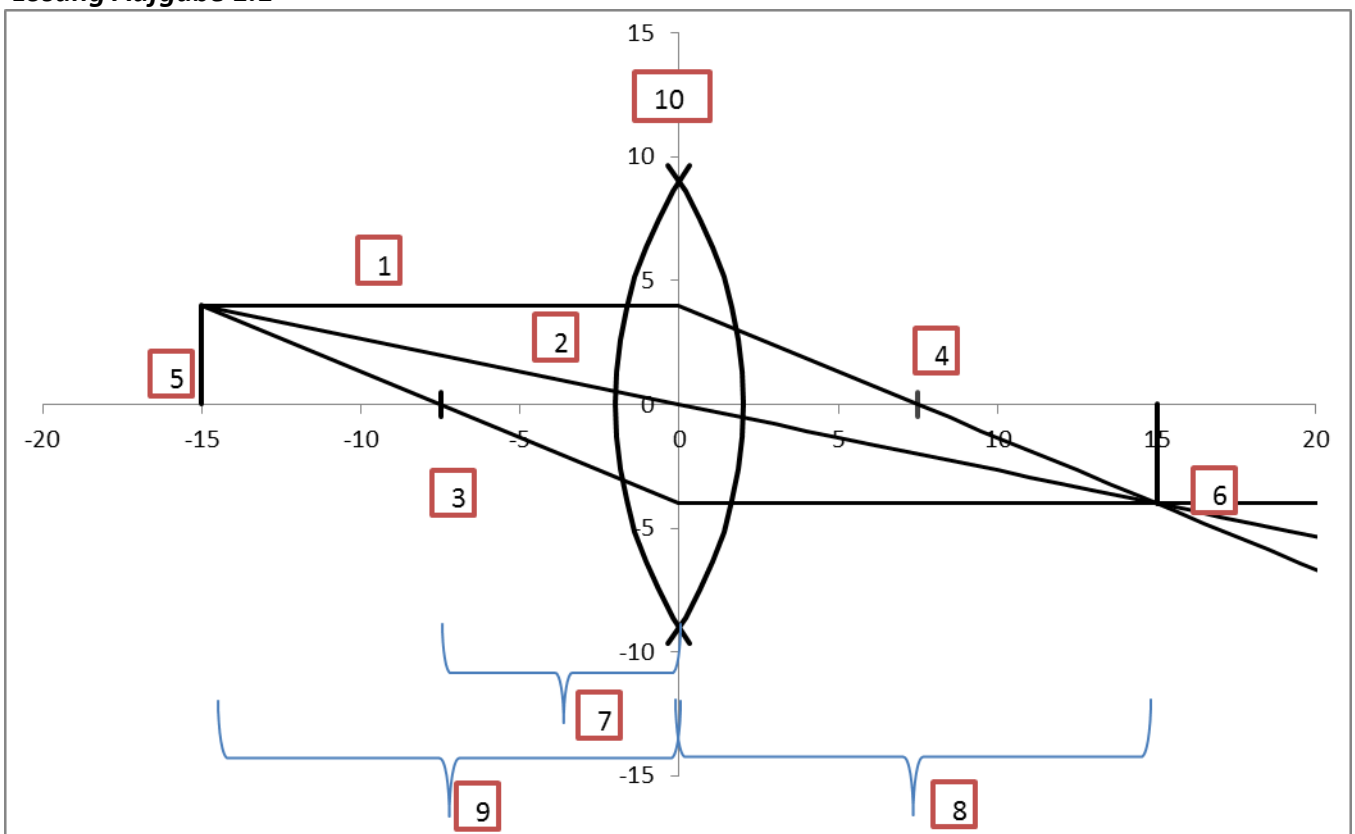
7 _____

- 8 _____

- 9 _____

- 10 _____

Lösung Aufgabe 1.1



Beschrifte die Abbildung. Schreibe den Textausschnitt auf, der dir geholfen hat, die jeweiligen Begriffe zuzuordnen. Unterstreiche die Verben in diesen Ausschnitten rot.

- 1 **achsenparalleler Strahl**
 Der achsenparallele Strahl durch P geht hinter der Linse durch den Brennpunkt F_1 .
- 2 **Mittelpunktstrahl**
 Der Mittelpunktstrahl geht ohne Ablenkung durch die Linse.
- 3 **Brennstrahl**
 Der Brennstrahl durch F_2 verlässt die Linse achsenparallel.
- 4 **Brennpunkt**
 Der achsenparallele Strahl durch P geht hinter Linse durch den Brennpunkt F_2 .
 Der Brennstrahl durch F_2 verlässt die Linse achsenparallel.

- 5 **Gegenstand**
Stelle den Gegenstand als Pfeil dar und lasse die Strahlen an der Hauptebene abknicken.
- 6 **Bild**
Dort, wo die von einem Gegenstandspunkt P ausgehenden Lichtstrahlen wieder in einem Punkt P' zusammentreffen, liegt das reelle Bild von P.
- 7 **Gegenstandsweite**
Zeichnest du die Bilder für verschiedene Gegenstandsweiten,...
- 8 **Bildweite**
Tabelle zu Bild 7 Reelle Bilder bei einer Sammellinse
- 9 **Brennweite**
Es entsteht nur dann, wenn der Abstand von P zur Linse größer ist als deren Brennweite.
- 10 **Hauptebene**
Stelle den Gegenstand als Pfeil dar und lasse die Strahlen an der Hauptebene abknicken.

Aufgabe 1.2

Aufgabe 1.2 *

Formuliere je einen Satz über den Verlauf der Strahlen.

Vor der Linse	verlaufen gehen starten	der Brennstrahl der Mittelpunktstrahl der achsenparallele Strahl alle Strahlen	parallel. durch den Brennpunkt F_1 . an einem Punkt. durch den Mittelpunkt der Linse.
---------------	-------------------------------	---	--

Nach der Linse	gehen verlaufen treffen sich schneiden sich	der Brennstrahl der Mittelpunktstrahl der achsenparallele Strahl alle Strahlen	parallel. durch den Brennpunkt F_2 . ohne Ablenkung weiter. in einem Punkt.
----------------	--	---	--

Aufgabe 1.2 **

Formuliere Sätze über den Verlauf der Strahlen.

Du kannst dabei die folgenden Wörter benutzen.

Vor der Linse Nach der Linse	verlaufen gehen starten treffen sich schneiden sich	parallel. durch den Brennpunkt F_1/F_2 . an einem Punkt. durch den Mittelpunkt der Linse. ohne Ablenkung weiter. in einem Punkt
---------------------------------	---	--

Aufgabe 1.2 ***

Formuliere Sätze über den Verlauf der Strahlen.

Die folgenden Verben helfen dir.

verlaufen gehen starten treffen sich schneiden sich

Lösung Aufgabe 1.2

Vor der Linse geht der Brennstrahl durch den Brennpunkt F_1 .

Nach der Linse verläuft der Brennstrahl parallel.

Der Mittelpunktsstrahl geht durch den Mittelpunkt der Linse.

Nach der Linse geht der Mittelpunktsstrahl ohne Ablenkung weiter.

Vor der Linse verläuft der achsenparallele Strahl parallel.

Nach der Linse geht der achsenparallele Strahl durch Brennpunkt F_2 .

Vor der Linse starten alle Strahlen an einem Punkt.

Nach der Linse schneiden sich alle Strahlen in einem Punkt.

Oder :

Nach der Linse treffen sich alle Strahlen in einem Punkt.

Variation der Reihenfolge und der Verben möglich.

Didaktischer Kommentar

Die Schüler haben den Text „Abbildungen mit Sammellinsen“ gelesen. Das Erarbeiten eines Textes anhand des Lesemodells wurde dabei früher schon eingeübt.

Zu Aufgabe 1.1

Die Abbildung wird vorne auf einer Folie zusammen beschriftet. Alle Schüler sollten die Abbildung mit Hilfe des Textes beschriftet haben und nun mitarbeiten können.

Der Lehrer kann Schüler bestimmen, die eine Antwort geben sollen.

Mit der Nennung der richtigen Beschriftung soll gleichzeitig der Satz mit dem jeweiligen Begriff gebildet werden.

Diese Aufgabe dient also der Erkennung der wichtigsten Begriffe des Textes und erstellt eine Auflistung dieser. Weiterhin dient sie der Beschreibung der einzelnen Nomen mit der geeigneten Fachsprache, also dem Erlernen und der ersten Verwendung der Fachsprache bzw. der Wiederholung des bereits erlernten Fachvokabulars.

Es findet eine Leistungsdifferenzierung statt, indem den Schülern Hilfen zum Ausfüllen gegeben werden. Dabei ist Aufgabe 1.1* für die schwächeren Schülern, da hier Angaben zu jedem Begriff gegeben sind. Aufgabe 1.1** weist nur noch Hilfen bei den neu erlernten Begriffen auf und Aufgabe 1.1*** gar keine mehr.

Es werden dabei genügend Kopien jedes Aufgabenblattes angefertigt, so dass die Schüler selber entscheiden können, welcher Schwierigkeitsgrad der Übung zu ihnen passt.

Zu Aufgabe 1.2

Diese Aufgabe hat einen sprachlichen Schwerpunkt und dient dem Erlernen und der Festigung der zugehörigen Fachsprache.

Je nach Niveau der Schülerinnen und Schüler werden mehr oder weniger feste Vorgaben (Satzbausteine) vorgegeben (vgl. Aufgabe 1.1). Mit Hilfe dieser Satzbausteine müssen die Schüler nun Sätze bilden.

Diese stellen Gemeinsamkeiten und Unterscheide zwischen den einzelnen Hauptstrahlen heraus, bilden also noch einmal eine klare Beschreibung für die Schülerinnen und Schüler und sollen darüber hinaus noch einmal die Fachsprache festigen.

Die Schüler können ihre Sätze im Think-Pair-Share-Verfahren abgleichen, bevor die einzelnen Gruppen ihre Sätze dann vor der Klasse präsentieren.

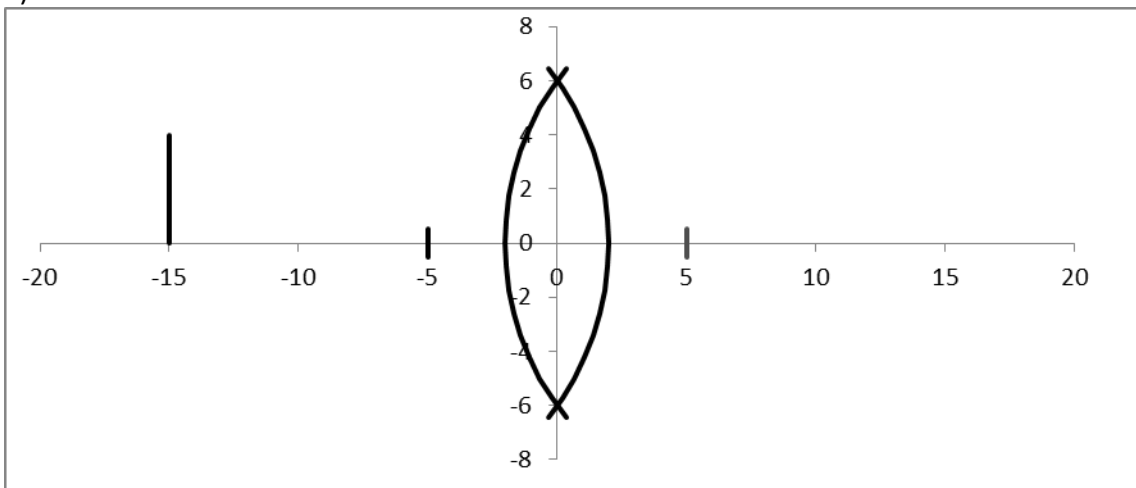
Nach Bearbeitung und Besprechung dieser Aufgabe sollen die Schüler den unterschiedlichen Verlauf der Hauptstrahlen kennen und diesen fachlich korrekt beschreiben können.

Aufgabentypen zu Handlungskettenschritt 4

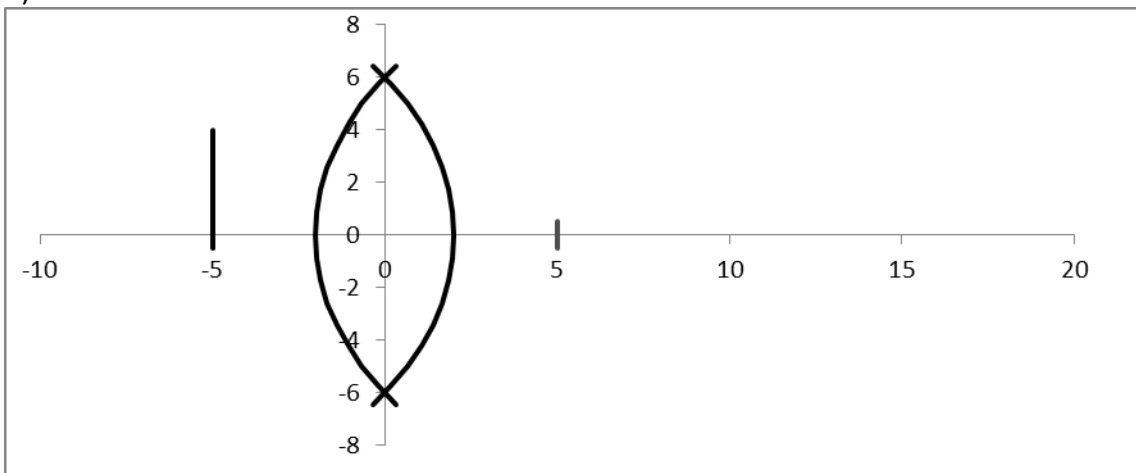
Aufgabe 2.1

Konstruiere mit Hilfe der Hauptstrahlen das Bild des Gegenstandes. Was fällt dir auf? Trage deine Ergebnisse in die Tabelle ein.

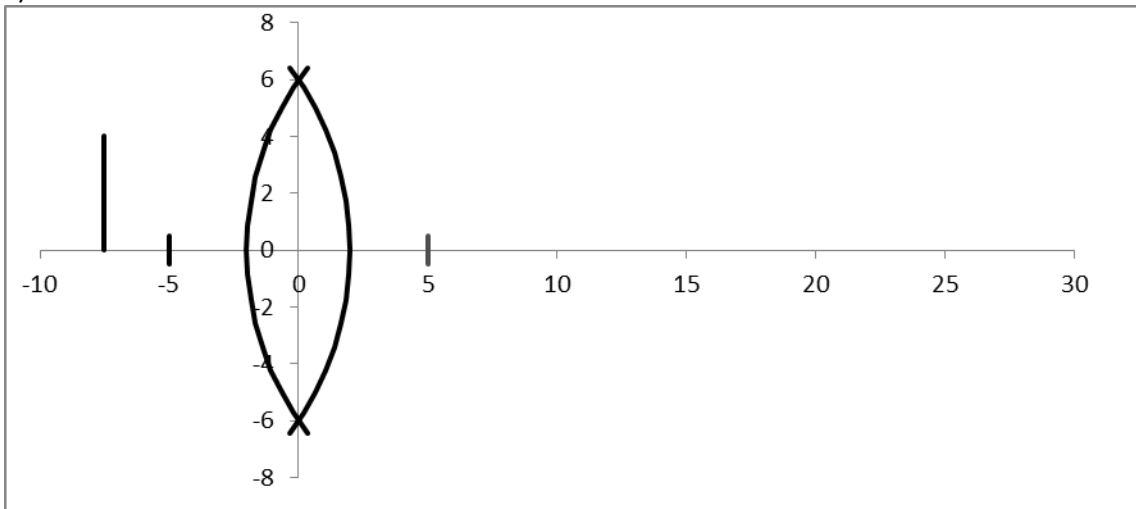
a)



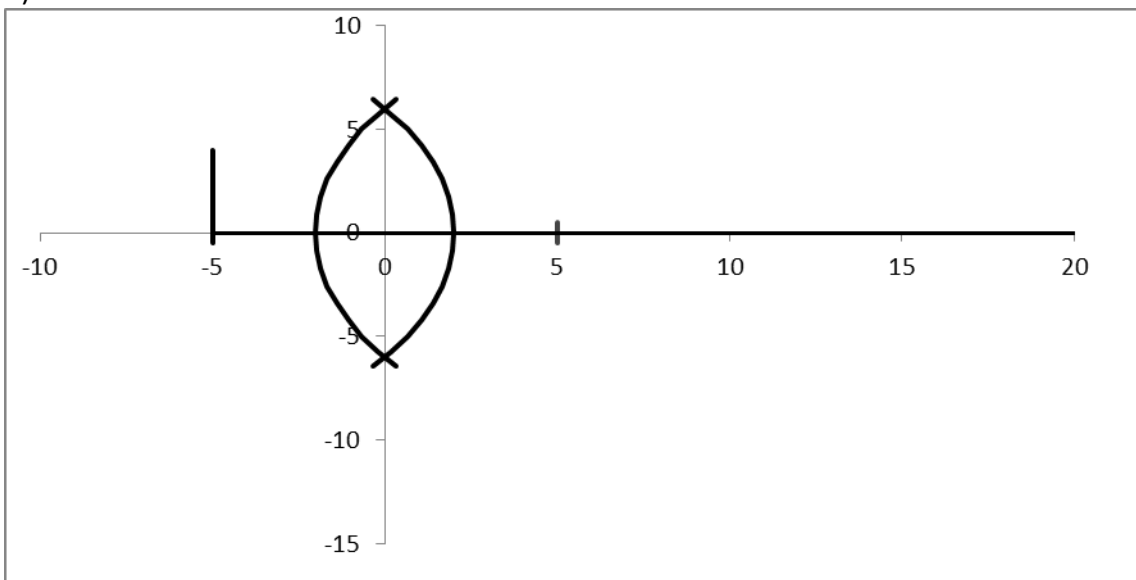
b)



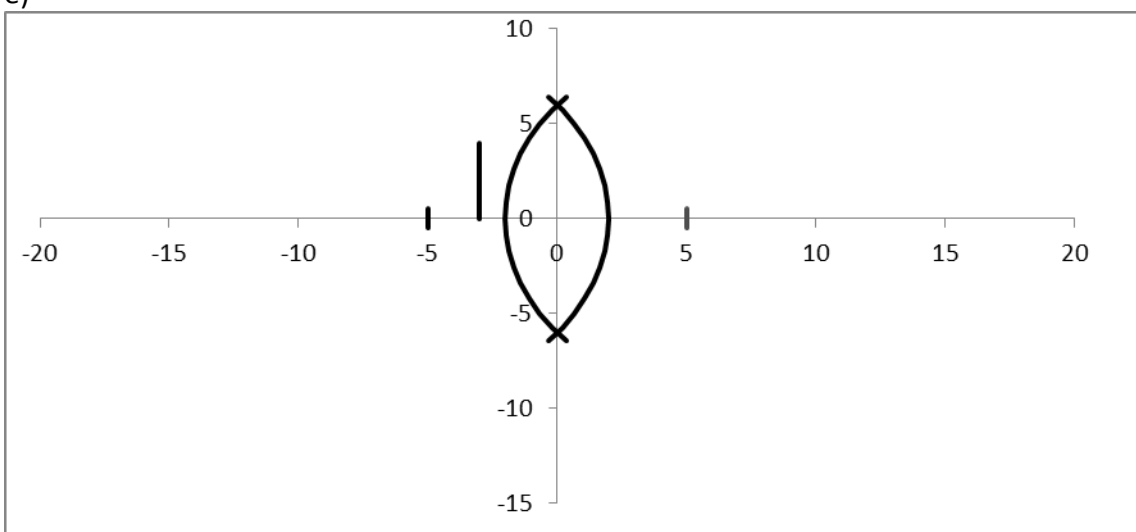
c)



d)



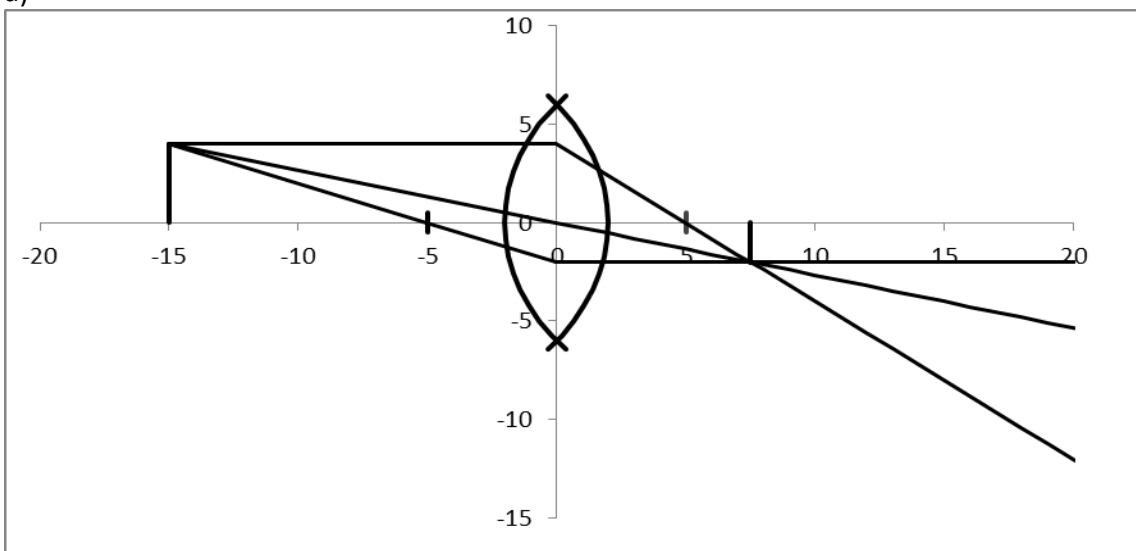
e)



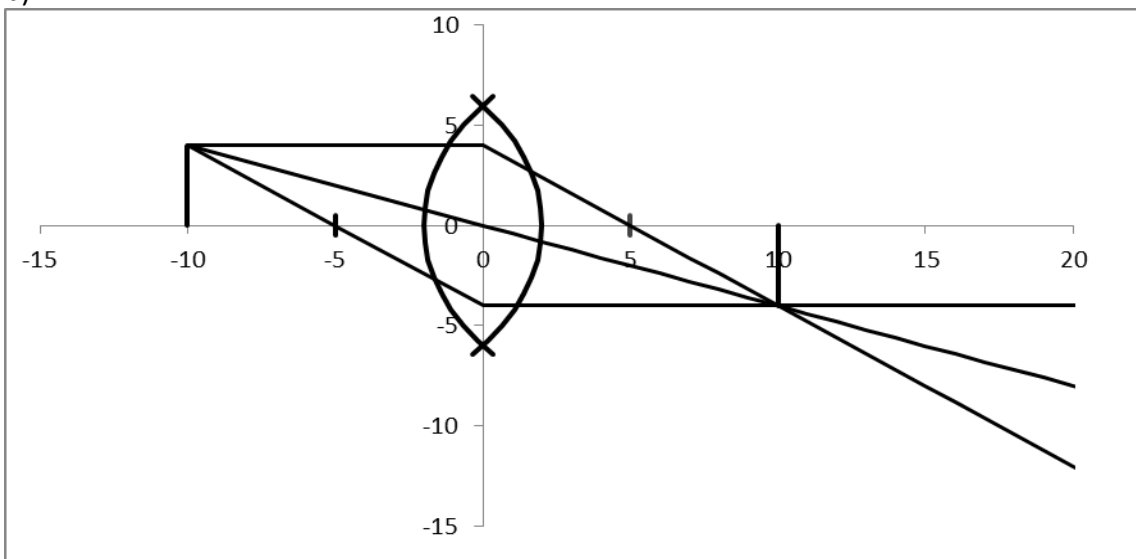
Gegenstandsweite	Bildweite	Bild
$g > 2f$	$f < b < 2f$	verkleinert
$g = 2f$	$b = 2f$	
$f < g < 2f$	$b > 2f$	
$g = f$	∞	

Lösung zu 2.1

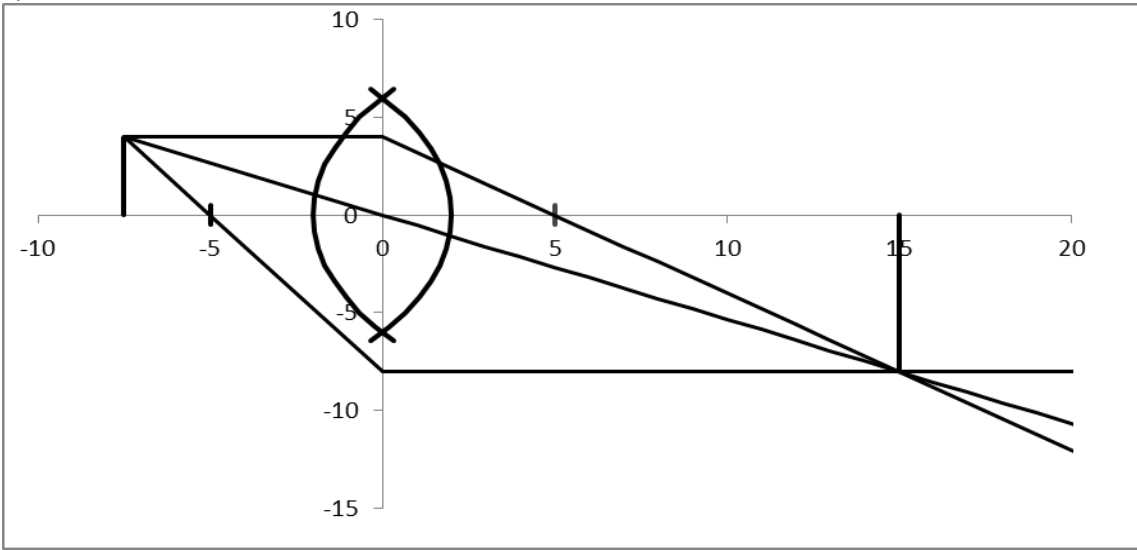
a)



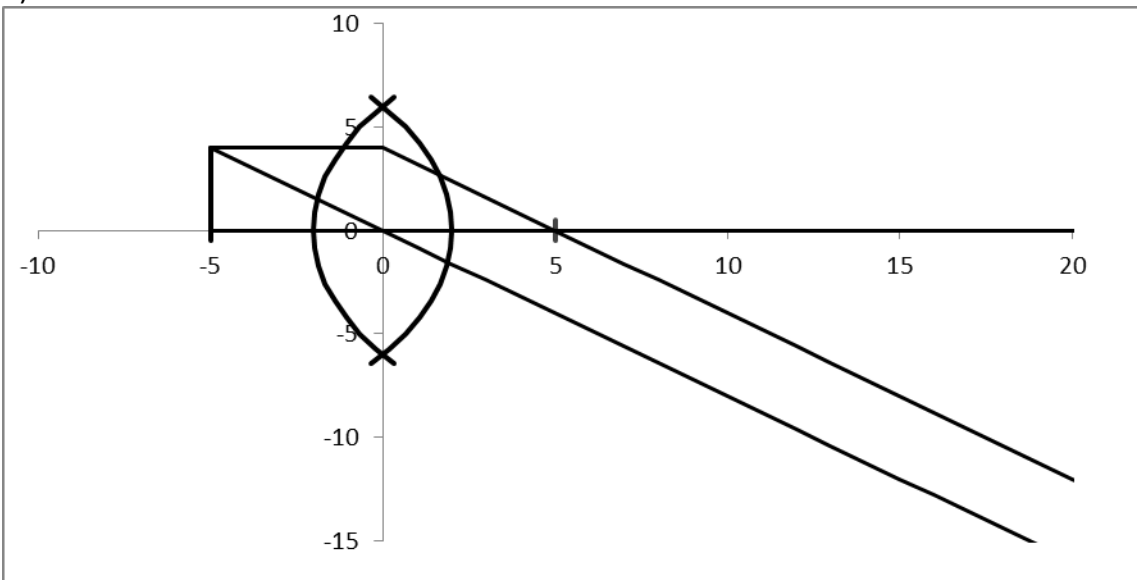
b)



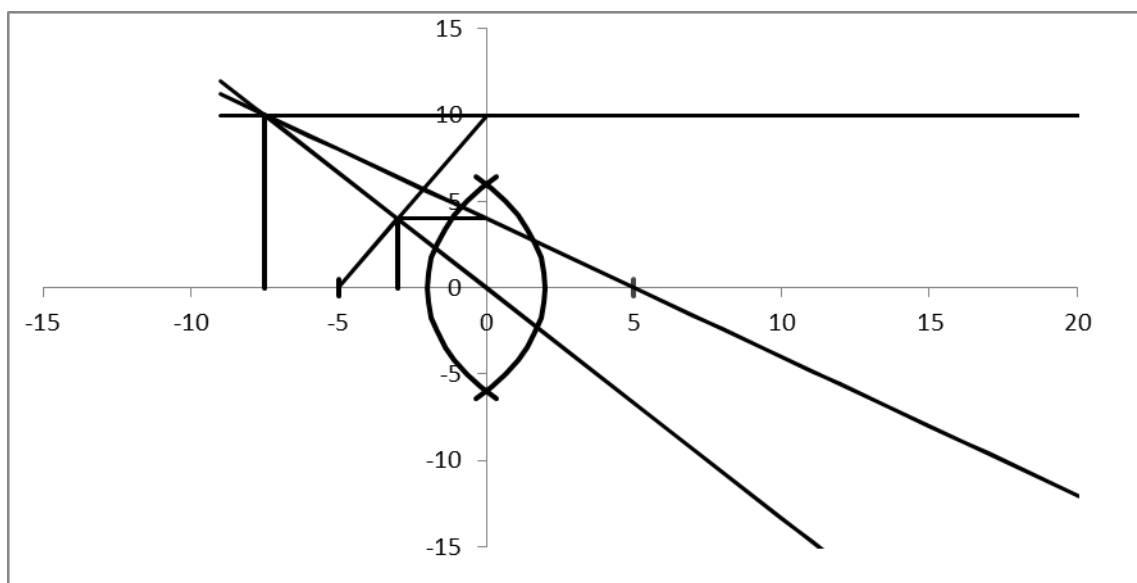
c)



d)



e)

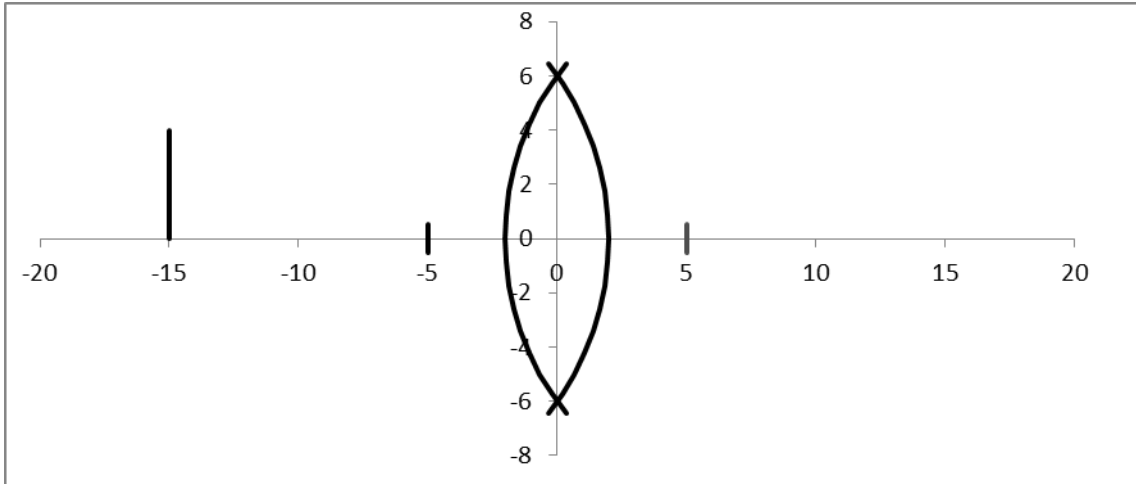


Gegenstandsweite	Bildweite	Bild
$g > 2f$	$f < b < 2f$	verkleinert
$g = 2f$	$b = 2f$	gleich groß
$f < g < 2f$	$b > 2f$	vergrößert
$g = f$	∞	kein Bild

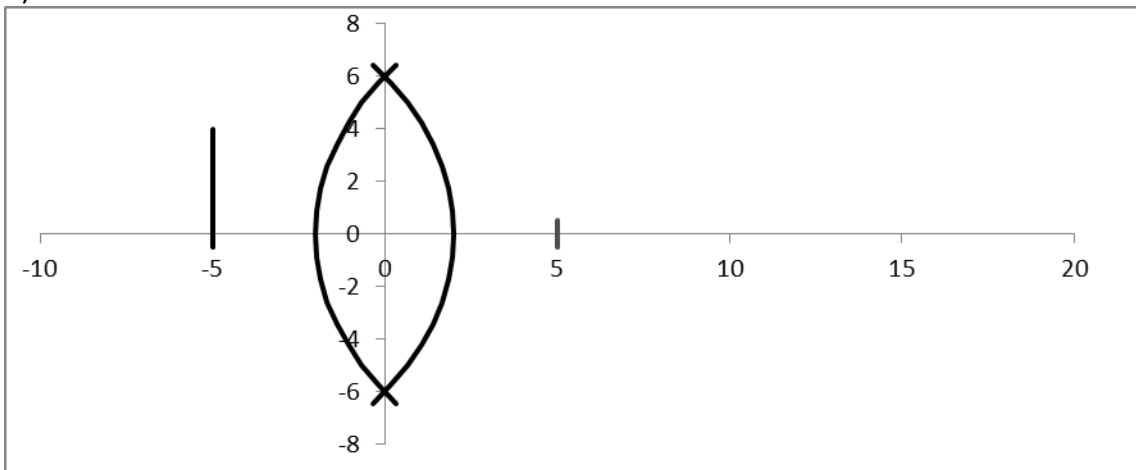
Aufgabe 2.2

Konstruiere mit Hilfe der Hauptstrahlen das Bild des Gegenstandes. Was fällt dir auf?

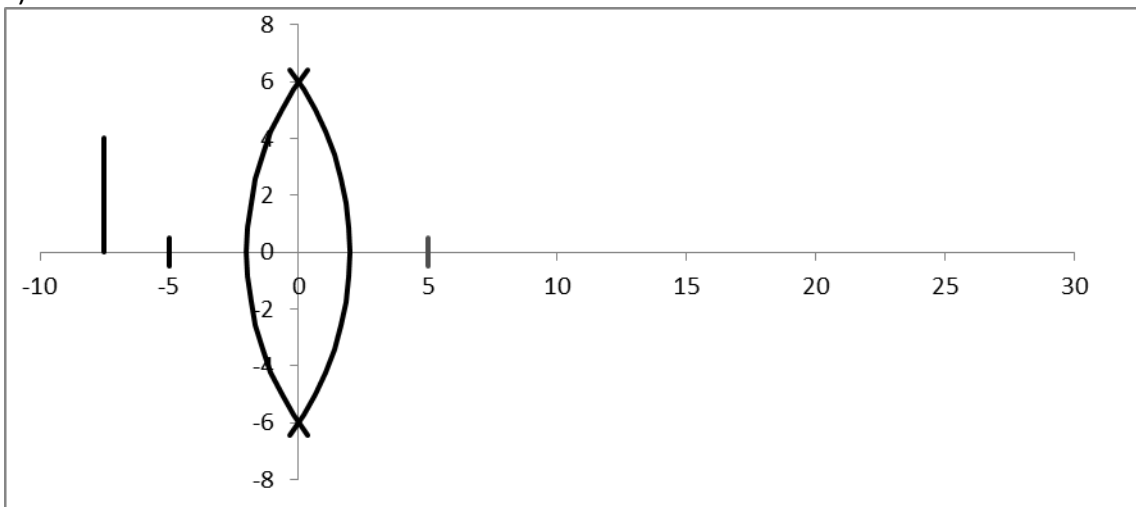
a)



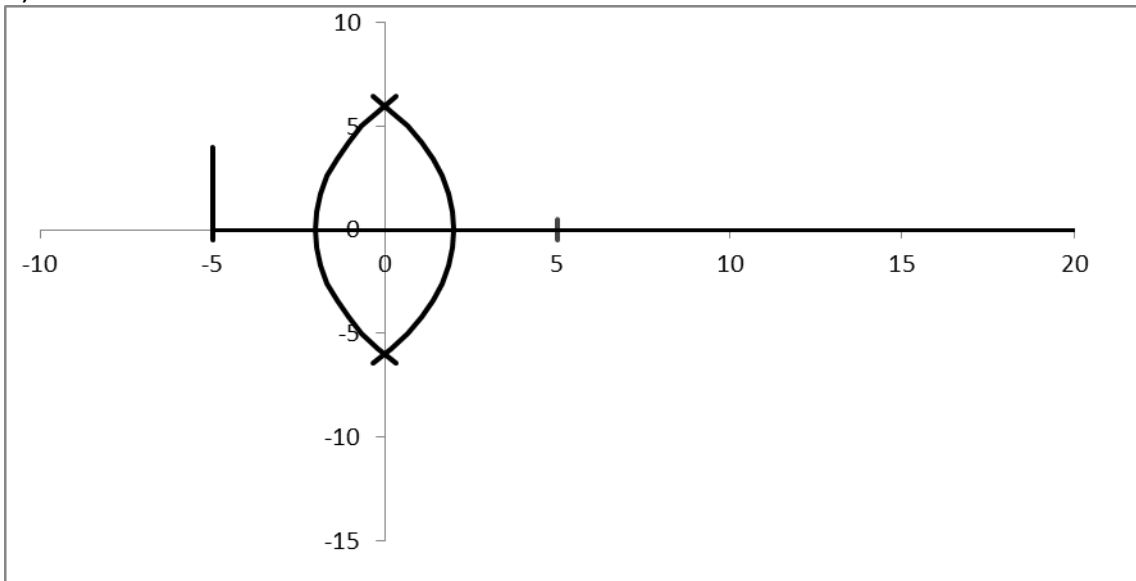
b)



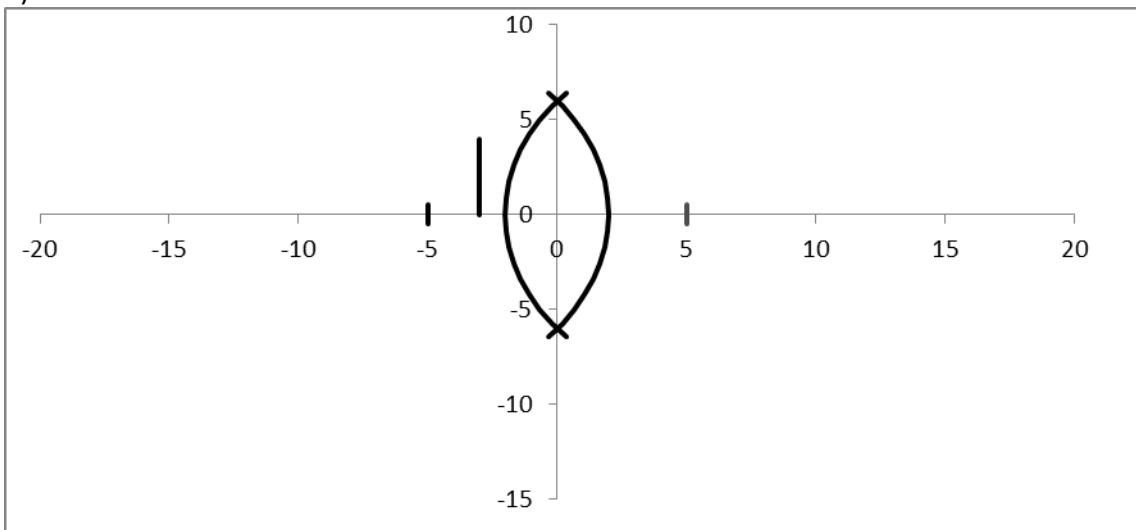
c)



d)



e)



Formuliere zu jedem Bild einen Satz.

Wenn sich der Gegenstand	der Linse nähert, von der Linse entfernt,	dann wird das Bild	größer kleiner	als der Gegenstand.
Wenn sich der Gegenstand	im Abstand von	der doppelten Brennweite mehr als der doppelten Brennweite weniger als der Brennweite kleiner als die doppelte Brennweite ,aber größer als die Brennweite		befindet,
dann wird das Bild	kleiner größer gleich groß. virtuell. nicht abgebildet.	als der Gegenstand.		

Lösung Aufgabe 2.2

Lösung zum Einzeichnen siehe Lösung Aufgabe 2.1.

Wenn sich der Gegenstand von der Linse entfernt, dann wird das Bild kleiner als der Gegenstand.

Wenn sich der Gegenstand der Linse nähert, dann wird das Bild größer als der Gegenstand.

Wenn sich der Gegenstand im Abstand von der doppelten Brennweite befindet, dann wird das Bild kleiner als der Gegenstand.

Wenn sich der Gegenstand im Abstand von mehr als der doppelten Brennweite befindet, dann wird das Bild gleich groß.

Wenn sich der Gegenstand im Abstand von weniger als der Brennweite befindet, dann wird das Bild virtuell.

Wenn sich der Gegenstand im Abstand von kleiner als die doppelte Brennweite, aber größer als die Brennweite befindet, dann wird das Bild kleiner als der Gegenstand.

Wenn sich der Gegenstand im Abstand von der Brennweite befindet, dann wird das Bild nicht abgebildet.

Didaktischer Kommentar

Zu Aufgabe 2.1

Die Schüler sollen hier in Einzelarbeit die in dem Text kennengelernten Strahlen einzeichnen und so das Bild erstellen. Hierbei müssen sie auch lernen, genau zu arbeiten, also mit angespitztem Bleistift und Lineal, da sich die Strahlen sonst nicht in einem gemeinsamen Punkt treffen.

Indem sie eine Tabelle erstellen, sollen sie systematisch nicht nur den Verlauf der Strahlen und die Bildkonstruktion erlernen, sondern auch erkennen, bei welchem Abstand des Gegenstandes zur Linse überhaupt ein Bild entsteht und wie es im Größenverhältnis zu seinem Gegenstand steht (Variation).

Anhand dieser Tabelle können die Schülerinnen und Schüler später schnell wieder nachvollziehen, wie das Bild aussehen wird.

Analog zu Aufgabe 1.2 können auch hier je nach Niveau der einzelnen Schüler wieder mehr oder weniger Vorgaben in der Tabelle angegeben werden.

Die Ergebnisse werden anschließend unter Verwendung der geeigneten Fachsprache gemeinsam mit dem Lehrer zusammengetragen (z. B. auf einer Folie oder an der Tafel.)

Diese Aufgabe vorne könnten auch Schüler übernehmen (ein Schüler fragt seine Mitschüler, der andere schreibt die Antworten an die Tafel).

Für die Schüler, die besser anhand von Sätzen lernen können, wird so die Tabelle verbalisiert und bietet nun auch ihnen eine Lernmöglichkeit. Auch können hierbei noch einmal Fehler korrigiert werden und die erlernte Fachsprache gefestigt werden.

Zu Aufgabe 2.2

Der erste Aufgabenteil ist analog zu Aufgabe 2.1, da die Schüler das erlernte Konzept, den Verlauf der Hauptstrahlen und somit die Bildkonstruktion, nun auch anwenden sollen.

Im zweiten Aufgabenteil ist nun ein sprachlicher Schwerpunkt gelegt. Die Schüler sollen die zugehörige Fachsprache weiter erlernen und festigen können.

Mit Hilfe der vorgegebenen Satzteile können sie jeweils einen Satz bilden.

Auch hier gibt es die Möglichkeit, je nach Niveau der einzelnen Schüler, mehr oder weniger Satzteile vor zu geben.

Schließlich werden die Ergebnisse vorne zusammengetragen, das heißt die Sätze sollten so auch einmal an der Tafel stehen bzw. auf einer Folie.

Für die Schülerinnen und Schülern, die besser anhand einer Tabelle lernen können, sollte auch die Tabelle in 2.1 ausgefüllt werden. So lernen die Schüler auch, wie man die Fachsprache in eine geeignete Tabelle übersetzt. Dies kann auch ein besseres Verständnis für die Tabellen geben, die im Laufe der Schulzeit noch folgen werden.

Nach Bearbeitung dieser Aufgabe sollen die Schüler die Hauptstrahlen korrekt einzeichnen können und wissen, wann ein Bild entsteht und ob es z.B. kleiner oder größer ist als der Gegenstand.

Aufgabentypen Handlungskettenschritt 5

Aufgabe 3.1

Das menschliche Auge

Wie funktioniert es? Experimentiere.

Stelle Vermutungen auf:

Was bedeutet Fehlsichtigkeit? Wie kann man sie korrigieren?

Formuliere deine Ergebnisse sprachlich korrekt und fertige falls nötig Zeichnungen an.

Formuliere deine Vermutungen bezüglich der Fehlsichtigkeit stichwortartig.

Aufgabe 3.2

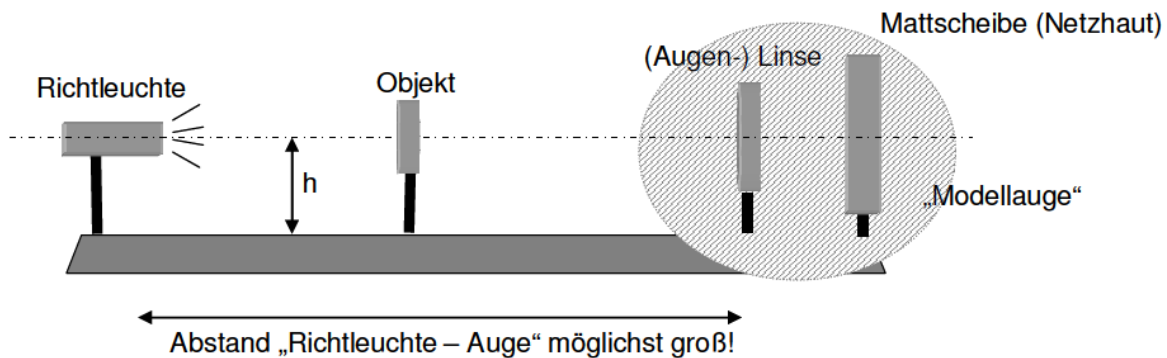
Das menschliche Auge

Was bedeutet Fehlsichtigkeit? Wie kann man sie korrigieren?

Formuliere deine Vermutungen als Hypothesen (dann Zwischenbesprechung in der Gruppe).

Kläre deine Hypothesen mit geeigneten Experimenten und stelle deine Ergebnisse wenn nötig auch zeichnerisch dar.

Aufbau des menschlichen Auges



Quelle: Experimentalpraktikum GyGe, Universität Essen, Versuchsanweisung O3/O20

Hilfen zu Aufgabe 3.1

Aufbau

Was braucht man, um ein Bild abzubilden?

Wo wird das Bild abgebildet?

Was braucht man, um die Strahlen zu bündeln?

Wie könnte man die Strahlen realisieren?

Fehlsichtigkeit

Sieh dir deinen Aufbau des menschlichen Auges noch einmal an.

Was könnte man verändern? Kannst du dir vorstellen, was dann passiert?

Ergebnisse formulieren

Welche Bauteile repräsentieren was für das Auge?

Wie kann das Auge unterschiedlich weit entfernte Gegenstände scharf abbilden?

Welche Größen ändern sich nicht?

Hilfen zu Aufgabe 3.2

Fehlsichtigkeit 1)

Sieh dir deinen Aufbau des menschlichen Auges noch einmal an.

Was könnte man verändern? Was passiert dann?

Fehlsichtigkeit 2)

Verändere verschiedene Abstände

- Leuchte-Gegenstand
- Gegenstand-Linse
- Leuchte- Linse
- Linse-Mattscheibe

Was passiert? Welcher Abstand ist für die Fehlsichtigkeit verantwortlich?

Korrektur 1)

Nach dem Durchgang durch Sammellinse laufen die Strahlen auf einen gemeinsamen Punkt zu.

Nach dem Durchgang durch eine Zerstreuungslinse laufen die Strahlen auseinander.

Korrektur 2)

Nach dem Durchgang durch Sammellinse laufen die Strahlen auf einen gemeinsamen Punkt zu.

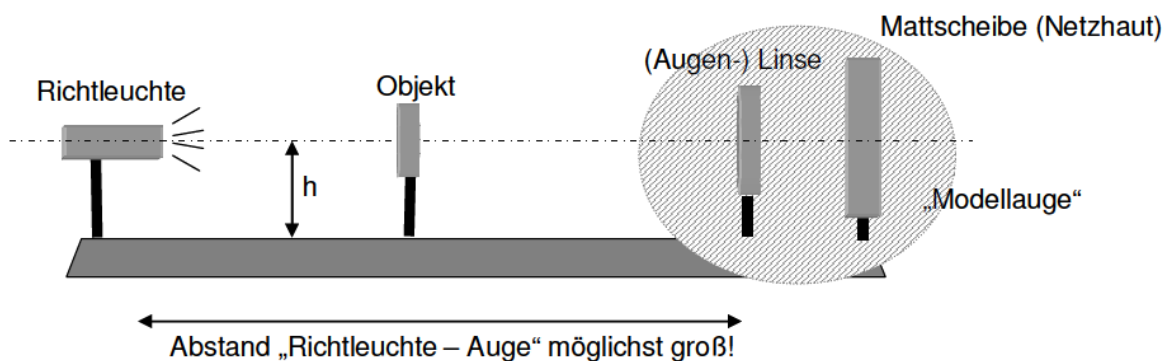
Nach dem Durchgang durch eine Zerstreuungslinse laufen die Strahlen auseinander.

Eine Sammellinse setzt also den Bildpunkt (den Schnittpunkt der Strahlen) weiter nach vorne.

Eine Zerstreuungslinse setzt also den Bildpunkt weiter nach hinten.

Lösung Aufgabe 3.1

Aufbau des menschlichen Auges



Quelle: Experimentalpraktikum GyGe, Universität Essen, Versuchsanweisung O3/O20

Mögliche Schülermusterlösung :

Das menschliche Auge funktioniert, wie wir es in dem Text „Abbildungen mit Sammellinsen“ gelernt haben.

Ein Gegenstand aus unserer Umwelt wird auf unserer Netzhaut abgebildet.

Die Hauptstrahlen werden durch die Auglinse so abgelenkt, dass sich der Bildpunkt (gemeinsamer Schnittpunkt aller Strahlen) auf unserer Netzhaut befindet. Dort entsteht dann ein reelles Bild, das auf dem Kopf steht, da das Objekt immer weiter als die Brennweite, die ja im Auge liegt, entfernt ist.

Dabei ist der Abstand der Linse zur Mattscheibe (Bildweite) fest, da dies den Augapfel darstellt und dieser sich nicht verändern kann.

Die Linse kann ihre Brennweite aber ändern, so ist es auch möglich, Gegenstände aus unterschiedlichen Weiten scharf zu sehen.

Musterlösung:

Der abbildende Apparat des menschlichen Auges ist als Sammellinse mit veränderbarer Brennweite zu verstehen. Die Bildweite, also der Abstand zwischen Sammellinse (Auglinse) und

Mattscheibe (Netzhaut), bleibt immer gleich. Die Augenlinse kann Gegenstände aus unterschiedlichen Entfernungen scharf auf die Netzhaut abbilden. Also erzeugt die Linse ein reelles Bild des Gegenstandes auf die Netzhaut. Die Gegenstandsweite g ist demnach veränderbar und die Bildweite b bleibt fest.

Mögliche Vermutungen zur Fehlsichtigkeit:

- Abstand der Linse zur Netzhaut zu klein oder zu groß
- Linse funktioniert nicht richtig (→ Altersfehlsichtigkeit)

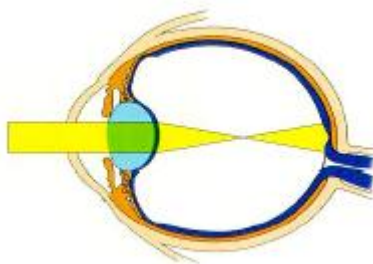
Lösung zu Aufgabe 3.2

Kurzsichtigkeit

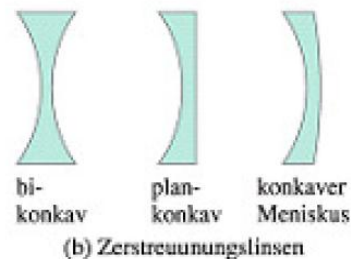
Eine Kurzsichtigkeit liegt vor, wenn der Augapfel zu lang ist, also der Abstand zwischen Linse und Netzhaut.

Also werden die Lichtstrahlen schon vor der Netzhaut vereinigt. Es entsteht ein unscharfes Bild weit entfernter Gegenstände. Je näher die Gegenstände dem Auge kommen, desto besser sind diese zu erkennen. Also können Gegenstände in der Bezugssehweite (25 cm) scharf gesehen werden

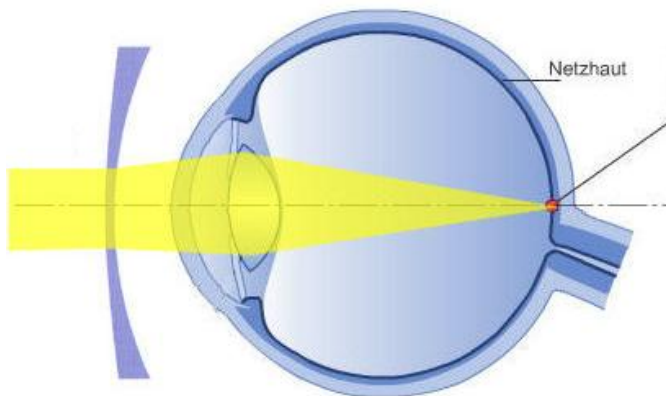
Um eine Kurzsichtigkeit zu korrigieren, wird eine Zerstreuungslinse benötigt.



Kurzsichtiges
Auge
(Augapfel zu
lang)



(Quelle: Experimentalpraktikum GyGe, Universität Essen, Versuchsanleitung O3-O20 Anhang)



Korrigiertes
kurzsichtiges Auge

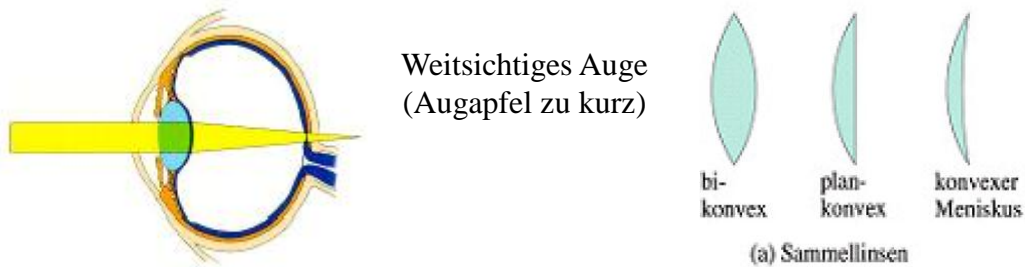
(Quelle: <http://www.optik-hues.de/images/auge-kurzichtig.jpg>)

Weitsichtigkeit

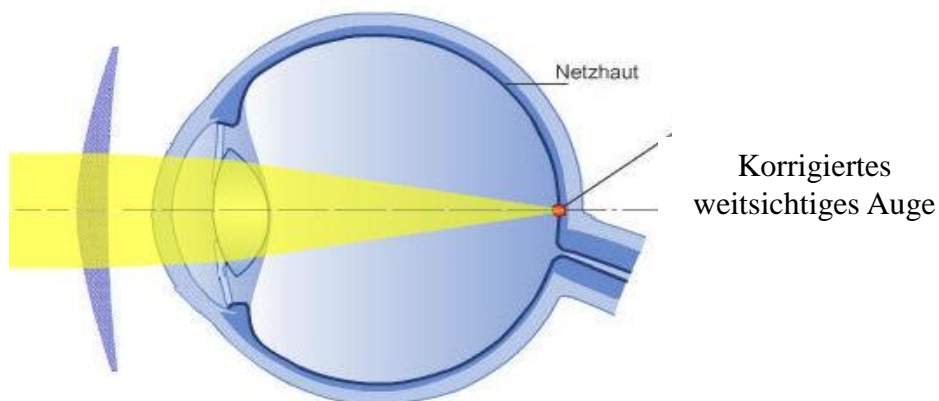
Eine Weitsichtigkeit liegt vor, wenn der Augapfel zu kurz ist, also der Abstand zwischen Linse und Netzhaut.

Hier liegt der Brennpunkt hinter der Netzhaut. Es werden Gegenstände nahe der Bezugssehweite (25 cm) wie z.B. Buchstaben beim Lesen, unscharf abgebildet.

Um eine Weitsichtigkeit zu korrigieren wird eine Sammellinse benötigt.



(Quelle: Experimentalpraktikum GyGe, Universität Essen, Versuchsanleitung O3-O20 Anhang)



(Quelle: <http://www.optik-hues.de/images/auge-weitsichtig.jpg>)

Didaktischer Kommentar

Zu Aufgabe 3.1 / 3.2

Das erlernte Konzept soll nun im Kontext des menschlichen Auges angewandt werden.

Nach Bearbeitung dieser Aufgaben sollen die Schülerinnen und Schüler das menschliche Auge als Sammellinse mit gleichbleibender Bildweite verstehen.

Zu Aufgabe 3.1

Die Schüler sollen ihr Wissen nun auf das menschliche Auge übertragen.

Sie dürfen in Kleingruppen experimentieren. (Die Größe der Kleingruppen muss hierbei auf die Ausstattung der Schule abgestimmt werden.)

Die Schüler sollen selbstständig einen Versuchsaufbau des Augenmodells finden und verstehen, wie das Auge funktioniert.

Des Weiteren sind Hypothesen aufzustellen, was Fehlsichtigkeit bedeutet und wie diese zu korrigieren ist.

Hierbei wird nicht nur das gerade neu erlernte Wissen benötigt, sondern auch die bereits vorher kennen gelernten verschiedenen Arten von Linsen.

Auch hierbei werden den Schülern verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung gestellt. Neben dem Transfer des Konzeptes lernen die Schüler hierbei auch den korrekten Umgang mit physikalischen Objekten und Versuchsaufbauten und wie diese schematisch in eine Zeichnung zu übertragen sind.

Bei der Formulierung ihrer Ergebnisse wird die erlernte Fachsprache noch einmal wiederholt und somit weiter gefestigt.

Zu Aufgabe 3.2

Hier ist der Aufbau des menschlichen Auges bereits vorgegeben. Die Schüler sollen genauer herausfinden, was Fehlsichtigkeit bedeutet und wie diese zu korrigieren ist.

Damit die erlernte Fachsprache noch einmal wiederholt wird, müssen die Schüler, bevor sie experimentieren erst einmal Vermutungen formulieren. Dies dient auch dazu, den Aufbau des menschlichen Auges genauer zu betrachten und zu überprüfen, ob die Schüler diesen verstanden haben.

Damit die Schüler nicht fehlgeleitet experimentieren, findet eine Zwischenbesprechung statt, in der die Vermutungen erläutert und der Aufbau überprüft wird.

Auch hier werden den Schülern wieder Hilfen zur Verfügung gestellt.

Der Aufbau fördert auch hier den Umgang mit physikalischen Objekten und Versuchsaufbauten, hierbei ist aber nun die Aufbauskitze in die Realität zu übersetzen.

Es ist auch möglich, die Klasse getrennt beide Aufgaben bearbeiten zu lassen, so dass sich die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse später präsentieren können. Die Form der Präsentation, z.B. Powerpointpräsentation oder Versuchsaufbau selber noch einmal vorführen, sei den Schülern freigestellt.

Literatur:

Oser Fritz & Patry Jean-Luc (1990): Choreographien unterrichtlichen Lernens. Basismodelle des Unterrichts. Nr. 89, Fribourg.

Dr. Heiko Krabbe, Simon Zander, Prof. Dr. Hans E. Fischer: Basismodelle: Übersicht der Handlungskettenschritte. Universität Duisburg-Essen.

Arbeitsgruppe Prof. Dr. H. E. Fischer : Handout_Basismodelle des Lehren und Lernens, Konzeptbilden.

Universität Duisburg-Essen.

Textgrundlage

Prof. Dr. Wilfried Kuhn(1996): Kuhn Physik 1.Brechung und Dispersion (Seite 46f).Westermann Schulbuchverlag GmbH. Braunschweig .

Abbildungen

Experimentalpraktikum GyGe: Versuchsanweisung O3/O20. Universität Duisburg-Essen.

Optiker Heus.: „Kurzsichtige Auge“. Online unter: <http://www.optik-hues.de/images/auge-kurzichtig.jpg>, 30.05.2012

Optiker Heus: „Weitsichtiges Auge“. Online unter: <http://www.optik-hues.de/images/auge-weitsichtig.jpg>, 30.05.2012

Anhang

Durchgeführtes Lesemodell

Phase 1: „Gedanken lesen“

Versuche herauszufinden, was der Text dir vermitteln will.

a) Was vermutest du, worum es in dem Text geht, nachdem du die Überschrift gelesen hast? Was fällt dir zu diesem Thema ein?

Es wird erklärt, wie Abbildungen mit Sammellinsen entstehen und aussehen.

b) Lies den Text ein erstes Mal. Formuliere nach dem ersten Lesen in deinen eigenen Worten, worum es in dem Text geht. Was wird in dem Text erklärt? Schreibe höchstens zwei Sätze.

Zur Konstruktion des Bildes einer Sammellinse gibt es drei wichtige Strahlen mit unterschiedlichen Eigenschaften. Je nach Entfernung des Gegenstandes zur Linse entstehen unterschiedliche Bilder.

Phase 2: „Code finden“

Wo steht die Definition im Text?	Es ist eine physikalische Definition. Definiert wird die Größe...	Es handelt sich um die Definition eines anderen physikalischen Begriffs. Definiert wird der Begriff...	Es wird kein physikalischer Begriff definiert.
Z.24		Reelles Bild*	X
Z.30		Strahlenmodell	X
Z.36		Hauptstrahl	X
Z.39		Achsenparalleler Strahl	X
Z.41		Mittelpunktstrahl	X
Z.43		Brennstrahl	X
Z.84		Lupe	x
Z.88		Virtuelles Bild*	X

*reelle und virtuelle Bilder wurden schon vorher eingeführt

Phase 4: „Bilder enträtseln“

Bild	Abbildung der Wirklichkeit	Funktionsmodell
1		Ablauf eines physikalischen Vorgangs
2	Das Ergebnis eines Versuchs/ Versuchsaufbau	
3		Ablauf eines physikalischen Vorgangs
4		Ablauf eines physikalischen Vorgangs
5		Ablauf eines physikalischen Vorgangs
6		Ablauf eines physikalischen Vorgangs
7		

Phase 5: Klartext reden und schreiben

Zur Konstruktion des Bildes einer Sammellinse gibt es drei wichtige Strahlen, die Hauptstrahlen, mit unterschiedlichen Eigenschaften. Der achsenparallele

Strahl geht hinter der Linse durch F1, der Mittelpunktstrahl geht ohne Ablenkung durch die Linse und der Brennpunktstrahl geht durch F2 und verlässt die Linse achsenparallel. Je nach Entfernung des Gegenstandes zur Linse entstehen unterschiedliche Bilder, d.h. sie werden größer je näher der Gegenstand an der Linse ist oder sind virtuell, wenn der Gegenstand innerhalb der Brennweite steht.

Nomen	
Einzahl	Mehrzahl
Das Strahlenmodell	Die Strahlenmodelle
Der Gegenstandspunkt	Die Gegenstandspunkte
Der Lichtstrahl	Die Lichtstrahlen
Die Hauptebene	Die Hauptebenen
Das Bild	Die Bilder
Der Gegenstand	Die Gegenstände
Die Brennweite	Die Brennweiten
Die Linse	Die Linsen
Die Lupe	Die Lupen

Verben	
Infinitiv	man-Form, typische Formulierung
Verlassen	verlässt
gebrochen werden	wird gebrochen
Gehen	geht
Konstruieren	konstruiert
abknicken lassen	lass abknicken
Verlassen	verlässt
Darstellen	stellt dar

Adjektive	
Größer	eindeutig
Reell	vollständig
Virtuell	vergrößert
Achsenparallel	aufrecht
Seitenrichtig	vertauscht