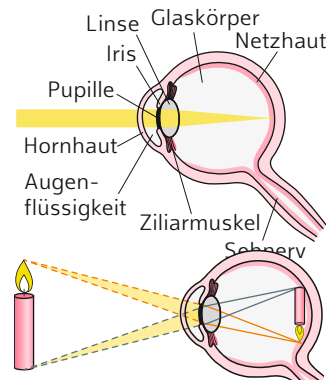


# 7 Licht und Lichtwege – Auge, Farben und Farbmischung

## Das Auge

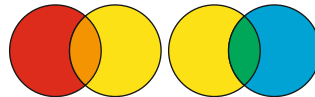
Das Auge kann vereinfacht als eine Kombination aus Lochblende, Linse und Schirm gesehen werden. Dabei gelten folgende Entsprechungen:

- ▶ Die Lochblende entspricht der **Iris** mit dem **Ziliarmuskel**, der die Blendenöffnung, die **Pupille**, vergrößert oder verkleinert.
- ▶ Die Linse entspricht der Kombination aus **Hornhaut**, **Augenflüssigkeit**, **Augenlinse** und **Glaskörper**.
- ▶ Der Schirm entspricht der **Netzhaut**, auf der das Bild auf dem Kopf stehend und seitenverkehrt entsteht. Der **Sehnerv** leitet die Information an das Gehirn weiter, wo das Bild wieder in die richtige Position gebracht wird.
- ▶ Je nach Entfernung des Gegenstandes ändert sich die Brennweite der Linse im Auge (**Akkommodation**), sodass auf der Netzhaut ein scharfes Bild entsteht.



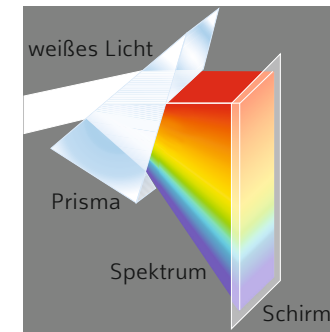
## Subtraktive Farbmischung

- ▶ Hält man zwei unterschiedliche Farbfilter vor eine Quelle weißen Lichtes, so passiert nur derjenige Farbbereich, der von beiden Filtern durchgelassen wird. Aus einem gelben und einem roten Filter wird oranges Licht, aus einem gelben und einem blauen Filter wird grünes Licht.



## Farben

- ▶ Das **weiße Licht** lässt sich durch Brechung an einem Glasprisma in viele verschiedene Einzelfarben zerlegen, da jede Farbe einen eigenen Brechungswinkel besitzt. Die Farben gehen von Violett über Blau, Grün, Gelb und Orange zu Rot und bilden so ein **kontinuierliches**, für das menschliche Auge sichtbares **Spektrum**.
- ▶ Die einzelnen Farben heißen **Spektralfarben**.
- ▶ Nicht sichtbar für das menschliche Auge liegt neben der violetten Farbe der ultraviolette Bereich (UV, bräunt z. B. die Haut) und neben der roten Farbe der infrarote Bereich (IR, wird als Wärme empfunden).



## Additive Farbmischung

- ▶ Aus dem **Newton'schen Farbkreis** lässt sich durch Überlagerung weißes Licht erzeugen.
- ▶ Einander gegenüberliegende Farben heißen **Komplementärfarben**. Mischt man diese, so ergeben sie Weiß.
- ▶ Nicht komplementäre Farben gemischt ergeben die Farbe in der Mitte ihrer kürzesten Verbindung.

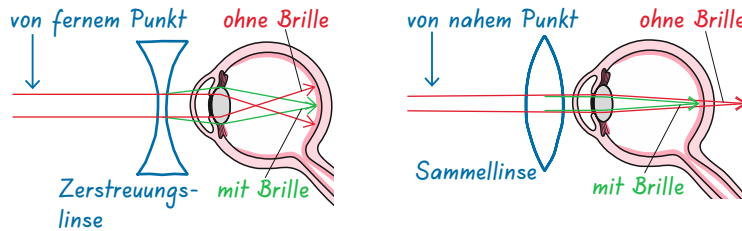


*Endlich verständlich*

Rot oben im Regenbogen

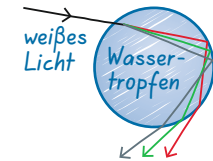
## Das Auge

1. Bei Augenfehlern helfen Brillen.  
Überlege, welche Linsen für die folgenden Fehlsichtigkeiten sinnvoll sind und ergänze die entsprechenden Strahlengänge.
- a) Kurzsichtigkeit:                      b) Weitsichtigkeit:



## Farben

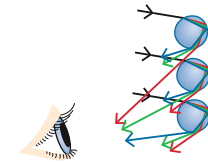
1. Nenne die beiden optischen Phänomene, die bei der Entstehung eines Regenbogens wichtig sind und erkläre mithilfe einer Skizze, wie die einzelnen Farben des Regenbogens zustande kommen.



### Reflexion und Brechung

2. Erkläre, warum die rote Farbe im Regenbogen oben und Violett unten zu sehen ist.

Von den oberen Regentropfen kommt zuerst das rote Licht im Auge an.



## Subtraktive Farbmischung

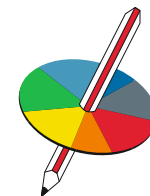
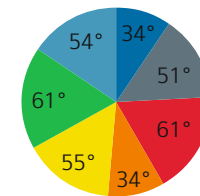
1. Für ein Theaterstück hat ein Kind eine weiße Hose und ein rotes T-Shirt an. In einer bestimmten Szene wird die Bühne mit grünem Licht ausstrahlt. Erkläre, wie Hose und T-Shirt nun aussehen.

*Im Sonnenlicht reflektiert die weiße Hose alle Farben, das rote T-Shirt nur das rote Licht. Ist nur grünes Licht vorhanden, reflektiert die Hose den grünen Anteil und wirkt damit grün. Das rote T-Shirt absorbiert aber das grüne Licht, es wirkt dunkelgrau bis schwarz.*



## Additive Farbmischung

1. Baue aus einer Pappscheibe und einem Stift einen Farbkreis. Besonders gut wird das Ergebnis bei angegebener Winkeleinteilung. Drehe den Kreis nun schnell und erkläre deine Beobachtung.



*Das menschliche Auge kann die einzelnen Farben aufgrund der schnellen Rotation nicht mehr einzeln wahrnehmen.*

*Die Überlagerung der Farben (additive Farbmischung) lässt die Scheibe hellgrau bis weiß erscheinen.*