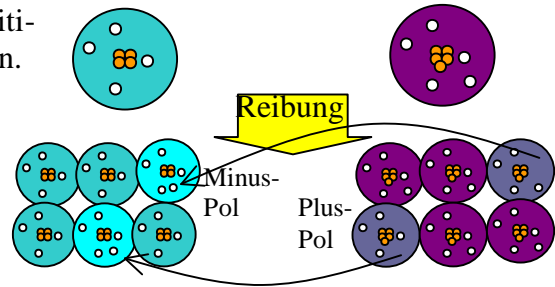


Grundwissen Physik nach der 8. Jahrgangsstufe

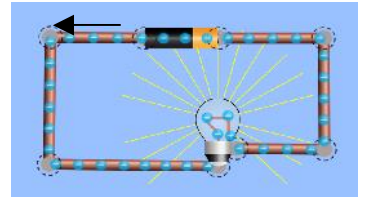
Elektrik

Strom als Transport von vorher getrennten Ladungen, Modell(e), Leiter, Stromkreis

Jedes Material besteht aus Atomen, die sich wiederum aus positiven Kernen und negativ geladenen Elektronen zusammensetzen. Dabei ist im Normalzustand die Ladung ausgeglichen. Durch z.B. Kontakt oder Reibung verschiedener Materialien können sich aber einzelne Ladungen verschieben, so dass Ladungstrennung entsteht, wobei an einer Stelle negativer an anderer Stelle positiver Ladungsüberschuss besteht.



Als Strom bezeichnet man die Situation, dass sich an einem Punkt Ladungen (in der Regel Elektronen) vorbei bewegen. In einem geschlossenen Stromkreis ist diese Elektronen-Bewegung vom Minus- zum Pluspol möglich und(!) die Elektronen werden (z.B. durch eine Batterie) wieder zum Minus-Pol zurückgepumpt, so dass sie mehrfach verwendet werden können.



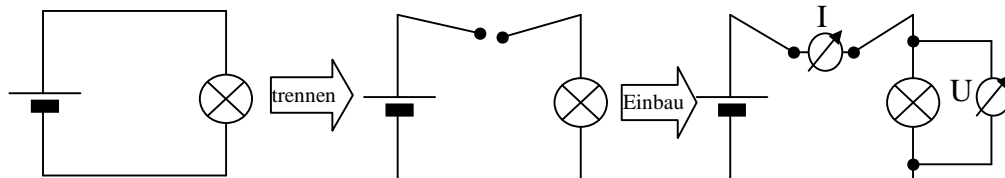
Größen Stromstärke, Spannung, Widerstand und deren Messung bzw. Bestimmung

Die Stromstärke I gibt an, wie viele Elektronen sich pro Sekunde an einer Stelle vorbei bewegen. Sie wird in Ampere (A) angegeben. 1 A bedeutet ca. 6,25 Trillionen Elektronen pro Sekunde.

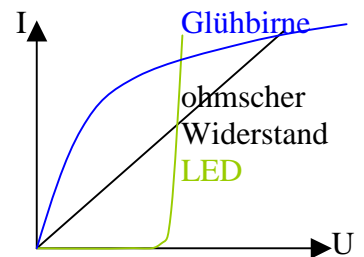
Die Spannung U wird in Volt (V) gemessen und gibt die Stärke der Ladungstrennung an.

Der Widerstand R eines Leiters beschreibt, wie leicht sich Elektronen durch ihn hindurch bewegen können. Er wird berechnet als $R = \frac{\text{anliegende Spannung}}{\text{fließende Stromstärke}} = \frac{U}{I}$ und in der Einheit Ohm (Ω) gemessen.

Um die Stromstärke an einer Stelle eines Stromkreises zu messen, muss man diesen auftrennen und die Elektronen durch das Messgerät fließen lassen. Um die Spannung zwischen zwei Punkten in einem Stromkreis zu messen, muss man das Messgerät zusätzlich mit diesen Punkten verbinden.



Bei veränderlicher Spannung können damit Kennlinien aufgenommen werden.



Schaltungen:

In einer Reihenschaltung zweier Widerstände addieren sich die Spannungen zur Gesamtspannung.

In einer Reihenschaltung zweier Widerstände fließt überall die gleich Stromstärke wie insgesamt.

In einer Parallelschaltung addieren sich die Stromstärken durch jeden Ast zur Gesamtstromstärke.

In einer Parallelschaltung herrscht über jedem Ast die gleiche Spannung wie insgesamt.

$$I_{\text{Reih}} = I_1 = I_2 \quad U_{\text{Reih}} = U_1 + U_2 \quad I_{\text{Par}} = I_1 + I_2 \quad U_{\text{Par}} = U_1 = U_2$$

$$\text{An jedem Widerstand gilt: } U_x = R_x \cdot I_x \quad (\text{und umgestellt})$$

Gefahren und Sicherheit (auch im Haushalt)

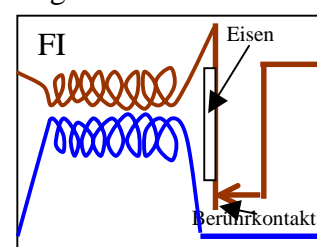
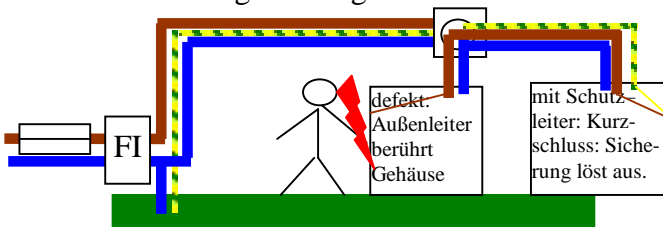
Zwei Gefahren: (1) Kabelbrand durch zu große Stromstärke, (2) Stromfluss durch Menschen

Sicherheitsmaßnahmen:

1) Sicherungen zur Begrenzung des Stromflusses (elektromagnetisch oder schmelzend)

2a) Feininduktionsschalter: Zwei entgegengesetzt gepolte Elektromagneten trennen einen Kontakt, wenn weniger Strom zurückfließt als hin.

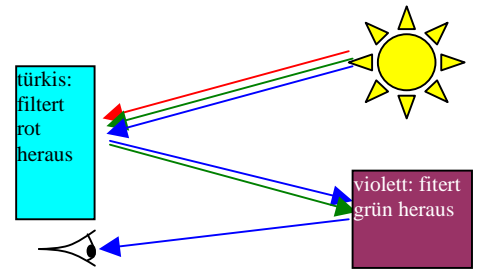
2b) Schutzleiter/Erdung: Metallgehäuse haben Kontakt zur Erde um bei Berührung keine Gefahr zu sein.



Optik

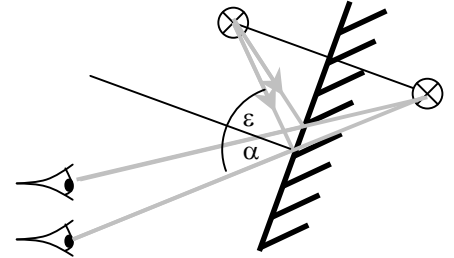
Aussendung und Weitersendung von (farbigen) Lichtstrahlen, Schatten

Um einen Gegenstand zu sehen, muss von diesem ausgehendes Licht ins Auge treffen. Dabei können Rezeptoren rote, grüne und blaue Lichtbestandteile wahrnehmen. Weißes Licht besteht aus allen Farben. Wenn Licht auf einen farbigen Körper trifft, so filtert dieser gewisse Bestandteile des Lichts heraus und sendet nur den Rest weiter. Der Bereich, in den kein Licht trifft heißt Schatten.



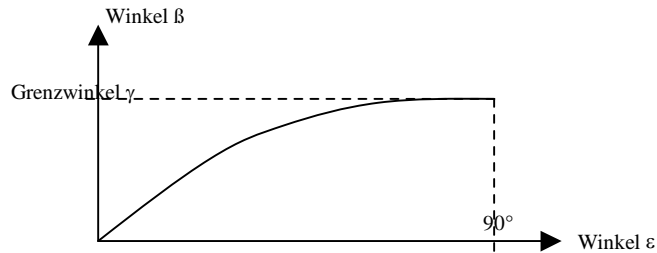
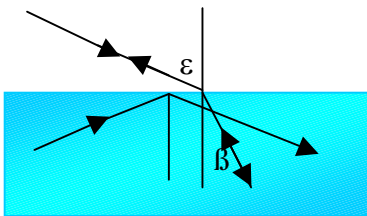
Spiegelung von Lichtstrahlen und Spiegelbild

Lichtstrahlen werden am Spiegel so reflektiert, dass der Einfallswinkel ϵ zum Lot auf den Spiegel und der Ausfallswinkel α gleich groß sind. Treffen die von einem Gegenstand ausgehenden und reflektierten Lichtstrahlen ins Auge, so nimmt man ein Spiegelbild als virtuelles Bild wahr, das auf der anderen Seite, aber gleich weit entfernt von Spiegel erscheint wie der Gegenstand.



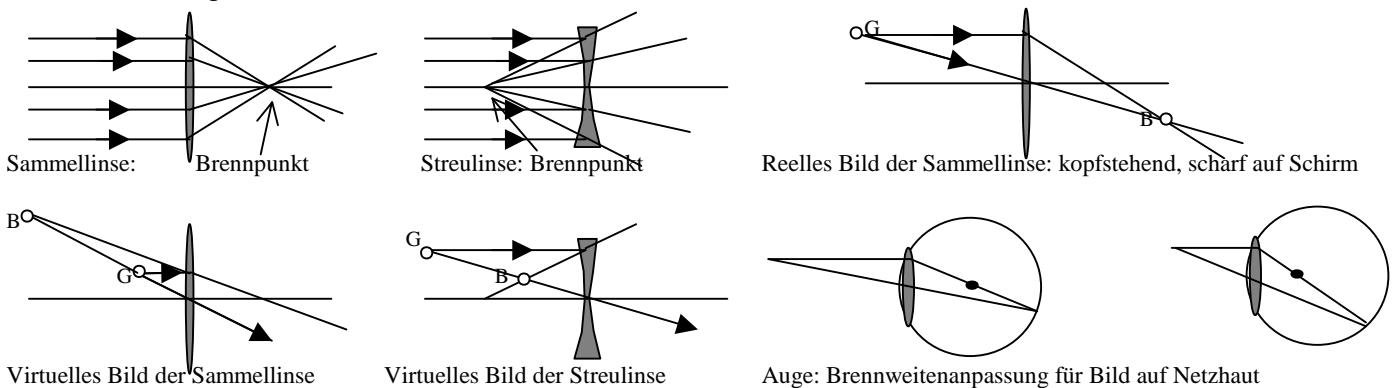
Brechung und Totalreflexion, Brechungsdiagramm

Trifft ein Lichtstrahl auf die Grenze zweier Medien, so wird er gebrochen oder totalreflektiert. Dies kann man durch ein Brechungsdiagramm darstellen, an dem man zusammengehörige Winkel beim Übergang ablesen kann. Beim Übergang in einer Richtung gibt es ab einem bestimmten Grenzwinkel keine Brechung mehr, sondern es tritt Totalreflexion auf.



Linsenabbildung

Linsen sind so geformt, dass sie eine besondere Art der Brechung aufweisen: Sammellinsen brechen Lichtstrahlen, die parallel zur optischen Achse eintreffen, so, dass sie alle durch den Brennpunkt F, der im Abstand der Brennweite f von der Linse liegt, weiter verlaufen. Streulinsen brechen diese Lichtstrahlen so, dass sie vom Brennpunkt auszugehen scheinen. Jeder Gegenstandspunkt wird auf einen reellen oder virtuellen Bildpunkt abgebildet. Zur Ermittlung dessen Lage werden Parallelstrahl und Mittelstrahl verwendet. Im Auge muss der reelle Bildpunkt auf der Netzhaut liegen, andernfalls muss die Augenlinse durch eine Brille unterstützt werden. Eine Brille erzeugt ein virtuelles Bild, das näher (Streulinse) oder entfernter (Sammellinse) liegt und damit auf die Netzhaut abgebildet werden kann.



Experimental - und Recherche-Kompetenz

Protokollierung vgl. Grundwissen nach der 7. Jahrgangsstufe:

Ziel, Material, Aufbau, Durchführung, Beobachtung/Messung, Auswertung/Folgerung

Recherche: Unterscheide physikalische von nicht physikalischen Aspekten.

Mechanik

Tempo und Geschwindigkeit durch Orts- und Zeitmessung, Pfeildarstellung

Zur Protokollierung einer Bewegung notiert man die Orte, an denen sich der Körper zu verschiedenen Zeiten befindet. In jedem Zeitintervall zwischen zwei Messpunkten kann man das (durchschnittliche) Tempo als $|v| = \frac{\text{zurückgelegte Strecke}}{\text{benötigte Zeit}} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ sowie die Richtung bestimmen. Die physikalische Größe Geschwindigkeit wird durch Tempo und Richtung bestimmt und als Pfeil in einem bestimmten Maßstab dargestellt.



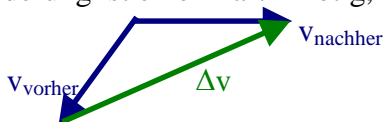
$$|v| (2,7s) = \frac{\Delta s(1,5s - 4,9s)}{3,4s} = \frac{30m}{3,4s} = 8,8 \frac{m}{s}$$

Darstellung im Maßstab: **1 cm für $5 \frac{m}{s}$** , damit ist der Pfeil 1,76 cm lang.

Der bestmögliche Zeitpunkt für diese Geschwindigkeit ist bei 2,7 s.

Geschwindigkeitsänderung, Beschleunigung und Kraft

Zwischen zwei Zeitpunkten kann sich die Geschwindigkeit, also Tempo und/oder Richtung verändern. Die Geschwindigkeitsänderung Δv wird ermittelt, indem man die Geschwindigkeitspfeile v_{vorher} und v_{nachher} so kopiert, dass sie gleichen Anfangspunkt haben und den Verbindungspfeil von v_{vorher} zu v_{nachher} einzeichnet. Als Beschleunigung a bezeichnet man die Änderung der Geschwindigkeit pro Zeit: $|a| = \frac{\Delta v}{\Delta t}$. Für jede Geschwindigkeitsänderung ist eine Kraft F nötig, die über eine gewisse Einwirkungsdauer Δt wirkt. Es gilt: $\vec{F} \cdot \Delta t = m \cdot \vec{\Delta v}$.



$$|\Delta v| = 16,5 \frac{m}{s} \quad |a| = \frac{16,5 \frac{m/s}{11,5s}} = 1,4 \frac{m}{s^2}$$

$$[3,3 \text{ cm zu } 5 \frac{m}{s}]$$

$$|F| = m \cdot a = 80 \text{ kg} \cdot 1,4 \frac{m}{s^2} = 112 \text{ N}$$

bei einer Einwirkungsdauer von 11,5 s.

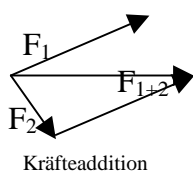
Bei einer eindimensionalen Bewegung können die Richtungen durch die Vorzeichen +/- beschrieben werden.

Besonderheit: Auf der Erdoberfläche werden alle Körper mit der Erdbeschleunigung $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$ angezogen.

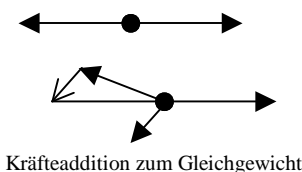
Damit ergibt sich für die Gewichtskraft eines Körpers der Masse m : $F_G = m \cdot g$.

Kräfteaddition und -zerlegung und Kräftegleichgewicht

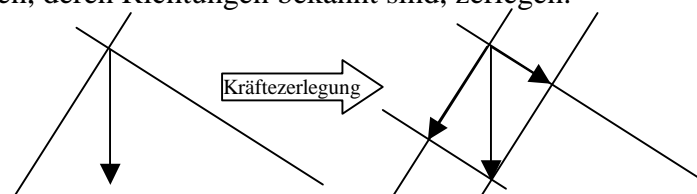
Wirken mehrere Kräfte auf einen Körper, so ergibt sich die Gesamt-Kraftwirkung durch Aneinanderhängen der beiden Pfeile, die die wirkenden Kräfte darstellen. Ergibt sich als Gesamtkraft 0N, so spricht man von Kräftegleichgewicht und damit verändert sich die Geschwindigkeit des betreffenden Körpers in Betrag und Richtung nicht. Umgekehrt kann man eine Kraft in zwei Komponenten, deren Richtungen bekannt sind, zerlegen.



Kräfteaddition



Kräfteaddition zum Gleichgewicht



Kräftezerlegung

Elastische Kräfte und Kraftmessung

Durch die Einwirkung einer Kraft (und dem Ausgleich durch eine andere Kraft) können elastische Körper gedehnt werden. Durch Anbringen einer Skala bei Messung mit bekannten Kräften kann man die Körper später als Kraftmesser verwenden. Im hookeschen Bereich ist die Dehnung proportional zur Kraftwirkung, dort gilt $F = D \cdot s$, Kraft = Federhärte · Dehnung.