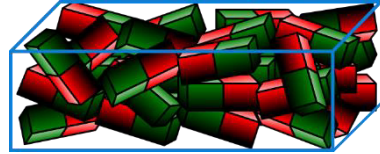
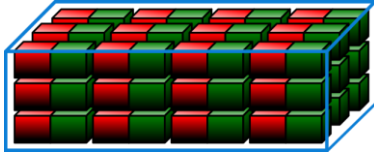


Jahrgangsstufe 7

Jgst.	Grundwissen
7	Dichte als materialspezifische Größe Als Dichte eines Gegenstandes bezeichnet man den Quotienten aus seiner Masse m und seinem Volumen V: $\text{Dichte} = \frac{\text{Masse eines Gegenstandes}}{\text{Volumen des Gegenstandes}} \quad \rho = \frac{m}{V}$ Die Einheit ist $[\rho] = 1 \frac{g}{cm^3} = 1 \frac{kg}{dm^3} = 1 \frac{t}{m^3}$ Gegenstände schwimmen auf einer Flüssigkeit, wenn sie eine geringere Dichte als die Flüssigkeit haben. Gegenstände gehen unter, wenn ihre Dichte größer ist als die der Flüssigkeit. Magnete und ihre Eigenschaften Jeder Magnet besitzt wenigstens einen Nord- und einen Südpol. Die magnetische Wirkung ist an den Polen des Magneten am stärksten. Gleichnamige Pole stoßen einander ab, ungleichnamige Pole ziehen einander an:  Gegenstände aus ferromagnetischen Materialien (Eisen, Kobalt, Nickel) werden von Magneten angezogen. <u>Modellvorstellung:</u> Permanentmagnete bestehen aus winzigen Elementarmagneten, die alle gleich ausgerichtet sind. In ferromagnetischen Materialien sind die Elementarmagnete im unmagnetisierten Zustand

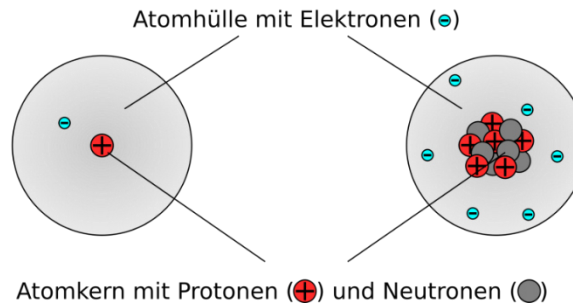


Elektrische Stromkreise

- Alle Stoffe sind aus Atomen aufgebaut. So kannst du dir Atome vorstellen:

Wasserstoffatom

Kohlenstoffatom



- Eigenschaften der elektrischen Ladung
 - Es gibt positive und negative elektrische Ladung.
 - Gleichnamige Ladungen stoßen einander ab, ungleichnamige Ladungen ziehen einander an.
 - Bei elektrisch neutralen Körpern herrscht Ladungsgleichgewicht:

elektrisch neutral



- Bei negativ geladenen Körpern herrscht Elektronenüberschuss:

negativ geladen



- Bei positiv geladenen Körpern herrscht Elektronenmangel:

positiv geladen



- Unter einem elektrischen Strom versteht man eine gerichtete Bewegung elektrischer Ladungen. Damit Strom dauerhaft fließen kann, muss der Stromkreis geschlossen sein. Die Polung der Elektrizitätsquelle bestimmt die Fließrichtung.

- Wichtige elektrische Bauteile und deren Schaltsymbole:

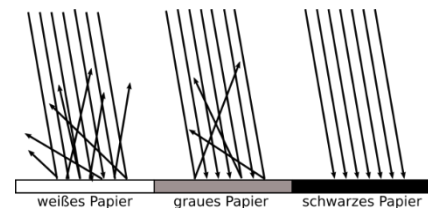
Elektrisches Bauteil	Schaltsymbol
Stromquelle (Batterie)	
Stromquelle (allgemein)	
Leitung	
Glühlampe	
Leuchtdiode	
Schalter (offen)	

- Unter einem Kurzschluss versteht man einen geschlossenen elektrischen Stromkreis, der keinen Verbraucher enthält, also kein Bauteil, das den Stromfluss hemmt. Kurzschlüsse sind zu vermeiden, da hierbei sehr große Ströme fließen.
- Elektrischer Strom ist an seinen Wirkungen erkennbar:
 - Leuchtwirkung z.B. LED
 - Wärmewirkung, z.B. Heizplatte
 - Magnetische Wirkung, z.B. Elektromagnet

Optische Phänomene

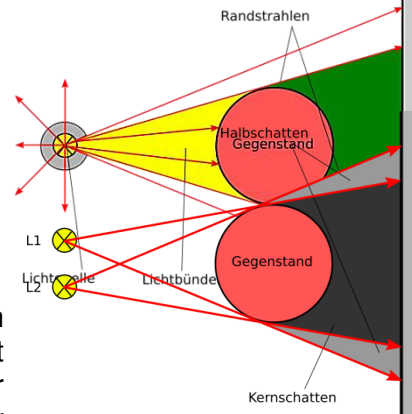
- Licht breitet sich in einem Medium (z.B. Luft oder Wasser) von der Lichtquelle weg geradlinig aus.

- Wenn Licht auf Gegenstände trifft, wird ein Teil des Lichts in viele Raumrichtungen gestreut oder in eine Richtung reflektiert, der andere Teil wird absorbiert. Je stärker ein Gegenstand Licht absorbiert, desto dunkler erscheint er.

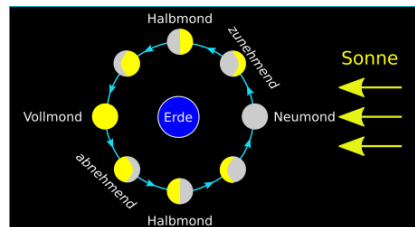


- Unser Auge ist ein sensibler Lichtempfänger. Der Vorgang des Sehens funktioniert nur dann, wenn Licht, das von einer Lichtquelle ausgeht oder von einem Gegenstand gestreut wird, in unser Auge fällt.
- Weißes Licht und Sonnenlicht bestehen aus Lichtanteilen der Spektralfarben.
- Trifft das Licht einer Lichtquelle auf einen lichtundurchlässigen Gegenstand, dann entsteht hinter dem Gegenstand ein Schattenbereich. Man kann ein Schattenbild des Gegenstands beobachten. Die Größe des Schattens wird durch die Abstände zwischen Lichtquelle, Gegenstand und Schirm festgelegt. Als Randstrahlen werden die Lichtstrahlen bezeichnet, die die Kante eines Gegenstandes gerade noch streifen. Sie begrenzen den Schattenbereich.

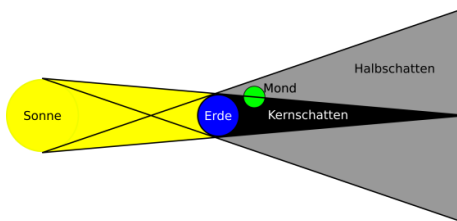
- Wird ein Gegenstand von zwei Lichtquellen beleuchtet, ergeben sich unterschiedliche Schattenbereiche: Während in den Halbschatten nur das Licht einer Lichtquelle gelangt, wird der dunklere Kernschatten von keiner der Lichtquellen beleuchtet. Wird ein Gegenstand von einer räumlich ausgedehnten Lichtquelle beleuchtet, bilden sich dahinter auch ein Kern- und ein Halbschatten. In den Kernschatten gelangt gar kein Licht dieser Lichtquelle, der Halbschatten wird nur von einem Teil der Oberfläche der Lichtquelle beleuchtet.



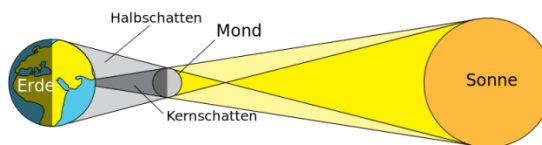
- Die Mondphasen entstehen, weil sich der Mond auf einer annähernd kreisförmigen Bahn um die Erde bewegt. Dabei sehen wir von der Erde aus unterschiedliche Teile der von der Sonne beschienenen Mondhälfte.



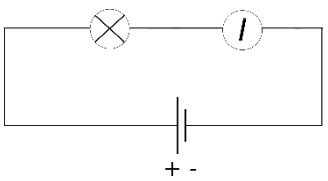
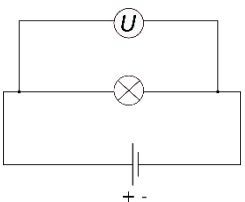
- Bei einer Mondfinsternis schiebt sich der Mond in den Kernschatten der Erde. Eine Mondfinsternis kann nur bei der Mondphase Vollmond eintreten.



- Bei einer Sonnenfinsternis befindet sich ein Teil der Erde im Kernschatten des Mondes. Eine Sonnenfinsternis kann nur bei der Mondphase Neumond eintreten.

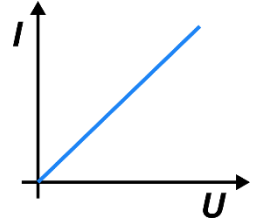


Jahrgangsstufe 8

Jgst.	Grundwissen
8	<u>Elektrischer Strom</u> Die elektrische Stromstärke Die elektrische Stromstärke I gibt an, wie viele Ladungsträger (z.B. Elektronen) pro Zeiteinheit (z.B. innerhalb einer Sekunde) durch den Querschnitt eines Leiters strömen. Ihre Einheit ist $[I] = 1 \text{ Ampere} = 1 \text{ A}$ Strommessgeräte, sog. Amperemeter werden in Reihe zu dem elektrischen Gerät oder Bauteil geschaltet, bei dem die Stromstärke gemessen werden soll.  Die elektrische Spannung Die elektrische Spannung U ist ein Maß dafür, wie stark in einem Stromkreis die Ladungsträger durch die Elektrizitätsquelle angetrieben werden. Ihre Einheit ist $[U] = 1 \text{ Volt} = 1 \text{ V}$ Spannungsmessgeräte, sog. Voltmeter werden immer parallel zu dem elektrischen Gerät oder Bauteil geschaltet, an dem die Spannung gemessen werden soll.  Die technische Stromrichtung Die <u>technische Stromrichtung</u> ist außerhalb von Batterien und Netzgeräten vom Plus- zum Minuspol gerichtet. Bei positiv geladenen Teilchen stimmt die Bewegungsrichtung mit der technischen Stromrichtung überein, bei negativ geladenen Teilchen (z.B. Elektronen) ist die technische Stromrichtung genau entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung orientiert: a) Elektronen (negativ geladen) b) positiv geladenes Teilchen Der elektrische Widerstand Von zwei Bauteilen, die mit gleicher Spannung U betrieben werden, hat dasjenige den größeren elektrischen Widerstand R, welches die kleinere Stromstärke I erlaubt – und umgekehrt: $R = \frac{U}{I}; \text{ die Einheit ist } [R] = 1 \text{ Ohm} = 1 \Omega = 1 \frac{\text{V}}{\text{A}}$

Ein Bauteil erfüllt das Gesetz von Ohm, wenn sein Widerstand bei zunehmender Spannung einen konstanten Wert hat. Die Spannung U am Bauteil und die Stromstärke I im Bauteil sind in diesem Fall zueinander direkt proportional. Kurz:

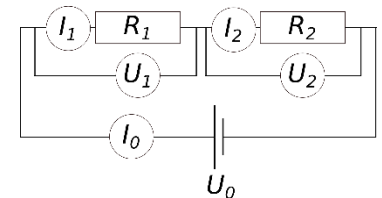
$$R = \text{konstant und } U \sim I$$



Reihenschaltung von Widerständen

In einer reinen Reihenschaltung ist

- die Stromstärke an jeder Stelle gleich groß: $I_0 = I_1 = I_2$
- der Gesamtwiderstand gleich der Summe der einzelnen Widerstandswerte: $R_{ges} = R_1 + R_2$
- die Summe aller Spannungen, die an den einzelnen Widerständen abfallen gleich der Batteriespannung: $U_0 = U_1 + U_2$



Parallelschaltung von Widerständen

In einer reinen Parallelschaltung ist

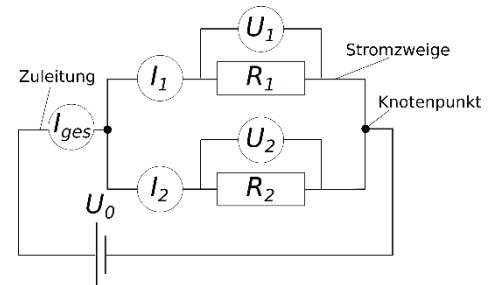
- die Stromstärke in der Zuleitung gleich der Summe der Stromstärken in den Zweigen:

$$I_{ges} = I_1 + I_2$$

- der Kehrwert des Gesamtwiderstandes die Summe der Kehrwerte der Einzelwiderstände:

$$\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

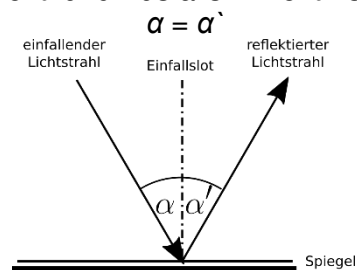
- die Spannung zwischen den Knotenpunkten für jeden Stromzweig gleich: $U_1 = U_2$



Optik

Das Reflexionsgesetz

Bei einem Spiegel gilt: Einfallswinkel α und Ausfallswinkel α' sind stets gleich groß:

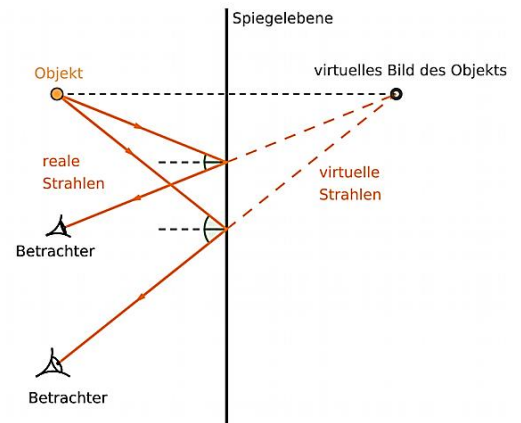


Der ebene Spiegel

Bei einem ebenen Spiegel

- haben Spiegelbild und Original den gleichen Abstand von der Spiegelfläche;
- steht die Verbindungslinie zwischen einem Punkt des Originals und seinem Spiegelpunkt senkrecht auf der Spiegelfläche;
- ist die Spiegelfläche die Symmetrieebene zwischen Original und Spiegelbild.

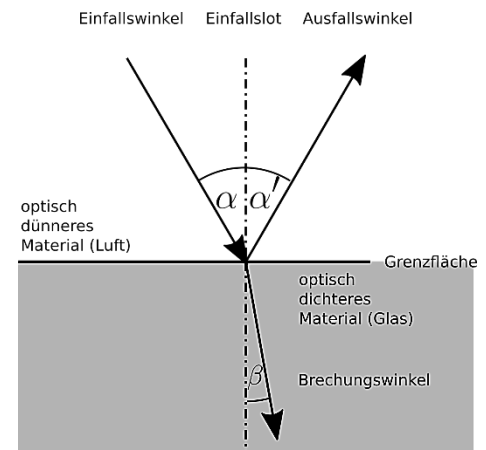
Unser Gehirn erkennt das Spiegelbild hinter dem Spiegel, weil es in Gedanken die Randstrahlen eines am Auge eintreffenden Lichtbündels hinter dem Spiegel verlängert. Der Spiegelpunkt erscheint uns am Schnittpunkt dieser Verlängerungen. Das Spiegelbild lässt sich nicht auf einem Schirm auffangen – es ist ein virtuelles Bild.



Die Lichtbrechung

Trifft ein Lichtstrahl schräg auf die Grenzfläche zwischen zwei unterschiedlichen lichtdurchlässigen Materialien (z.B. Luft und Glas), wird das Licht teilweise reflektiert, teilweise geht es hindurch. Beim Übergang in das andere Medium ändert das Licht seine Richtung, es wird gebrochen.

- Ist der Brechungswinkel kleiner als der Einfallswinkel, so geht das Licht bei der Brechung in ein optisch dichteres Material über. Es wird zum Lot hingebrochen.
- Ist der Brechungswinkel größer als der Einfallswinkel, so geht das Licht in ein optisch dünneres Material über. Es wird vom Lot weggebrochen.

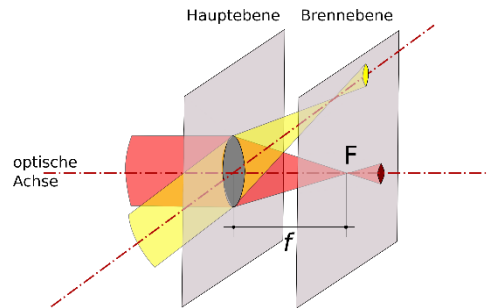


Totalreflexion

Trifft ein Lichtstrahl von einem optisch dichteren Material kommend auf die Grenzfläche zu einem optisch dünneren Material, beobachtet man ab einem bestimmten Einfallswinkel α_G nur noch den reflektierten Strahl, der gebrochene Strahl ist verschwunden. Diesen Einfallswinkel nennt man Grenzwinkel der Totalreflexion α_G .

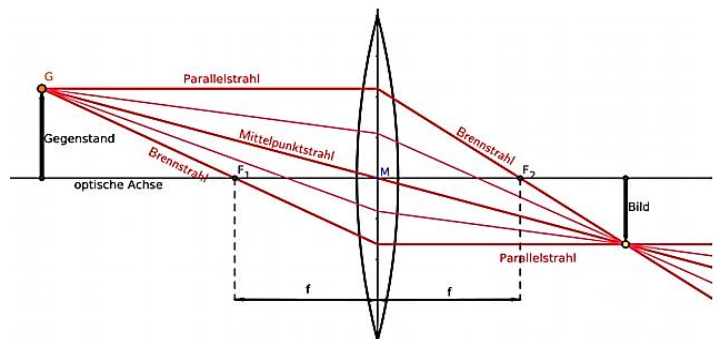
Die Sammellinse

Sammellinsen fokussieren ein Bündel aus parallelen Lichtstrahlen auf einen Punkt der Brennebene. Liegt dieser Punkt auf der optischen Achse, nennt man ihn Brennpunkt F . Der Abstand zwischen Hauptebene und Brennpunkt bzw. Brennebene heißt die Brennweite f der Linse.



Der Bildpunkt zu einem Gegenstandspunkt lässt sich bei einer Sammellinse mithilfe von drei besonderen Strahlen zeichnerisch ermitteln:

- Mittelpunktstrahl: Der Mittelpunktstrahl passiert die Linse als ob er nicht gebrochen würde.
- Parallelstrahl: Der Parallelstrahl vor der Linse wird zum Brennstrahl hinter der Linse
- Brennstrahl: Der Brennstrahl vor der Linse wird zum Parallelstrahl hinter der Linse.



Bewegungen und Kräfte

Die Geschwindigkeit

Als Geschwindigkeit bezeichnet man den Quotienten aus zurückgelegtem Weg und dafür benötigter Zeitspanne:

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{zurückgelegter Weg}}{\text{dafür benötigte Zeit}}, v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Die Einheit ist $[v] = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Umrechnung zwischen den Einheiten $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ und $\frac{\text{km}}{\text{h}}$:

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 60 \frac{\text{m}}{\text{min}} = 3600 \frac{\text{m}}{\text{h}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Der Geschwindigkeitspfeil

Zur Beschreibung der Bewegung eines Gegenstandes verwendet man Geschwindigkeitspfeile $\vec{v}$. Die Richtung des Pfeils gibt die Bewegungsrichtung an, seine Länge gibt den Betrag der Geschwindigkeit an.



Durch einen Stoß können Betrag und Richtung der Anfangsgeschwindigkeit verändert werden. Der Körper erhält dann eine Zusatzgeschwindigkeit $\vec{\Delta v}$. Dadurch wird der Pfeil der Anfangsgeschwindigkeit $\vec{v}_A$ zum Pfeil der Endgeschwindigkeit $\vec{v}_E$ verändert.

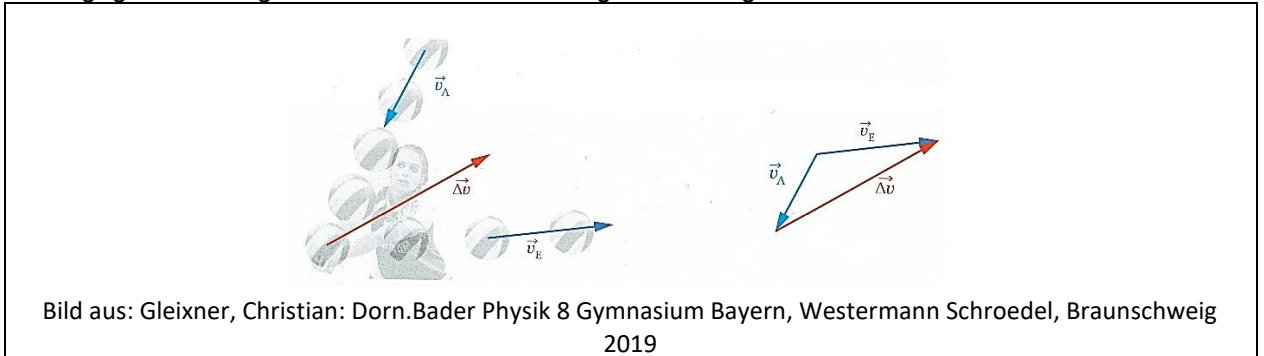


Bild aus: Gleixner, Christian: Dorn.Bader Physik 8 Gymnasium Bayern, Westermann Schroedel, Braunschweig 2019

Den Pfeil der Geschwindigkeitsänderung $\vec{\Delta v}$ erhält man, indem man die Pfeile $\vec{v}_A$ und $\vec{v}_E$ mit ihren Fußpunkten aneinander setzt und dann einen Pfeil von der Spitze von $\vec{v}_A$ zur Spitze von $\vec{v}_E$ zeichnet.

Die Kraft

Eine Kraft F ist eine Einwirkung auf einen Körper, die dessen Bewegungszustand ändert, d.h. die seine Bewegung schneller oder langsamer macht oder seine Bewegungsrichtung ändert. Ihre Einheit ist

$$[F] = 1 \text{ Newton} = 1\text{N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

Die Beschleunigung

Die Beschleunigung a gibt an, wie schnell sich die Geschwindigkeit eines Körpers ändert:

$$\text{Beschleunigung} = \frac{\text{Geschwindigkeitsänderung}}{\text{dafür benötigte Zeitspanne}}, a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Die Einheit ist $[a] = \frac{1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Die Newtonsche Bewegungsgleichung

Wirkt eine konstante Kraft mit dem Betrag F während der Zeitspanne Δt auf einen Gegenstand der Masse m ein, führt das beim Gegenstand zu einer Geschwindigkeitsänderung vom Betrag Δv :

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v \text{ (Newtonsche Bewegungsgleichung)}$$

Man kann die Newtonsche Bewegungsgleichung auch mithilfe der Beschleunigung formulieren indem man die obige Gleichung durch Δt dividiert:

Wirkt eine Kraft vom Betrag F auf einen Gegenstand der Masse m , so erfährt dieser die Beschleunigung a :

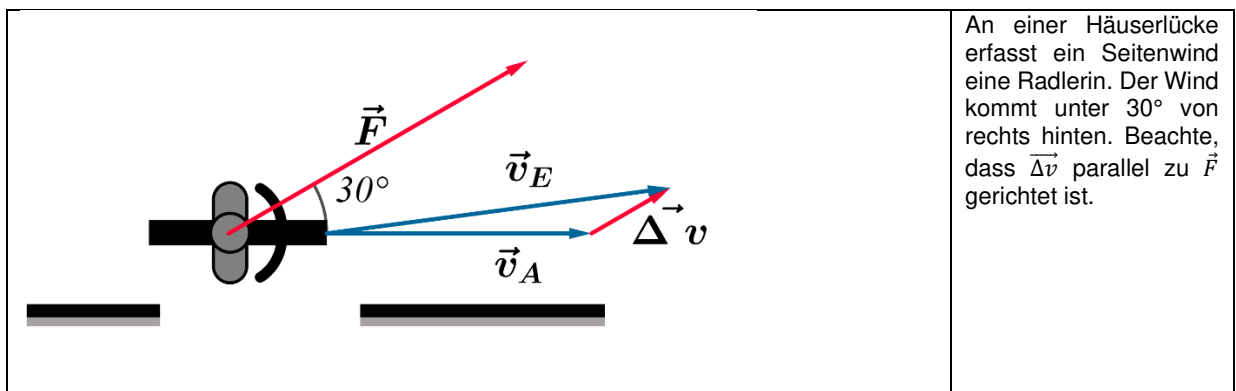
$$F = m \cdot a$$

Die Newtonsche Bewegungsgleichung wird auch das zweite Gesetz von Newton genannt.

Kräfte und ihre Wirkungen

Die Kraft

Die physikalische Kraft ist eine Größe, bei der es sowohl auf den Betrag als auch auf die Richtung und den Angriffspunkt ankommt. Sie wird durch den Kraftpfeil $\vec{F}$ gekennzeichnet:



An einer Häuserlücke erfasst ein Seitenwind eine Radlerin. Der Wind kommt unter 30° von rechts hinten. Beachte, dass $\Delta \vec{v}$ parallel zu $\vec{F}$ gerichtet ist.

Die Richtung des Kraftpfeils $\vec{F}$ und der Geschwindigkeitsänderung $\Delta \vec{v}$, die durch die Kraft hervorgerufen wird, stimmen überein.

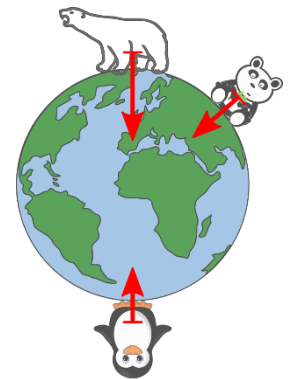
Gewichtskraft, Masse, Fallbeschleunigung

Die Gewichtskraft F_G wirkt auf der Erde auf jeden Körper. Sie zeigt immer in Richtung Erdmittelpunkt und bewirkt die Fallbeschleunigung g . Es gilt:

$$F_G = m \cdot g$$

Die Fallbeschleunigung bzw. der Ortsfaktor g ist am selben Ort für alle Körper gleich groß, ihr Betrag unterscheidet sich allerdings von Ort zu Ort. Der mittlere Wert auf der Erde beträgt:

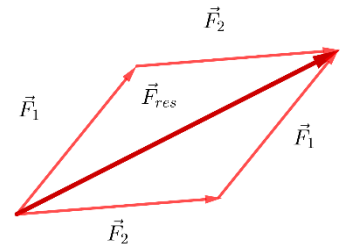
$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$$



Die Masse eines Körpers ist an unterschiedlichen Orten gleich. Die Gewichtskraft hingegen hängt davon ab, an welchem Ort man sich befindet, und sorgt für unterschiedliche Fallbeschleunigungen.

Die resultierende Kraft

Greifen zwei Kräfte $\vec{F}_1$ und $\vec{F}_2$ gleichzeitig im selben Punkt an, wirken sie wie eine resultierende Kraft $\vec{F}_{\text{res}}$. Den Kraftpfeil $\vec{F}_{\text{res}}$ erhält man durch Pfeiladdition. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ und $\vec{F}_{\text{res}}$ bilden zusammen ein Kräfteparallelogramm.



Ein Körper befindet sich im Kräftegleichgewicht, wenn die resultierende Kraft aller auf ihn wirkenden Kräfte null ist. Er wird dann nicht beschleunigt.

Der Trägheitssatz (Erstes Gesetz von Newton)

Ein Gegenstand bleibt im Zustand der Ruhe oder bewegt sich geradlinig mit konstanter Geschwindigkeit weiter, wenn keine Kraft auf ihn wirkt oder, wenn die resultierende Kraft null ist.

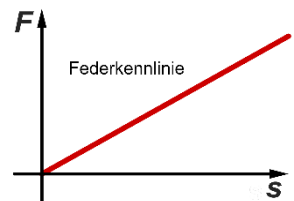
Kraft und Verformung

Der Quotient $D = \frac{F}{s}$ wird als Federhärte bezeichnet. Sie hat die Einheit

$$[D] = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

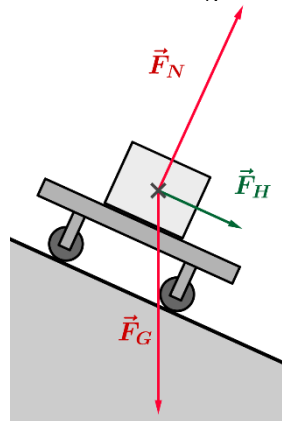
Für Schraubenfedern gilt das Gesetz von Hooke: Die dehnende bzw. stauchende Kraft F ist direkt proportional zur Längenänderung s der Feder:

$$D = \frac{F}{s} = \text{konstant}$$



Kräfte auf der schiefen Ebene

Auf der schiefen Ebene wirkt die Hangabtriebskraft $\vec{F}_H$ auf einen Körper. Sie ist die resultierende Kraft aus der Gewichtskraft $\vec{F}_G$ und der Normalkraft $\vec{F}_N$:



Übersicht über physikalische Größen der 8. Jahrgangsstufe

Größe	Formelzeichen	SI-Einheit
Elektrische Stromstärke	I	1A (Ampère)
Elektrische Spannung	U	1V (Volt)
Elektrischer Widerstand	R	1 Ω (Ohm)
Geschwindigkeit	v	1 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Beschleunigung	a	1 $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Kraft	F	1N (Newton)
Federhärte	D	1 $\frac{\text{N}}{\text{m}}$