

# Energieformen

## Auftrag

Lies die folgenden Erklärungstexte aufmerksam durch.

- Verformungsenergie (innere Reibungsenergie)
- Verformungsenergie (Spannenergie)
- Lageenergie
- Strahlungsenergie

## Lernziele

- Ich kann zu jeder Energieform zwei Beispiele aus dem Alltag nennen.
- Ich kann die Unterschiede zwischen innerer Reibung und Spannenergie Anhand des Teilchenmodells erklären.
- Ich kann erklären, wie Bewegungsenergie in Lageenergie umgewandelt wird und umgekehrt.
- Ich kann anhand von Licht- und Wärmestrahlung erklären, was das Besondere an der Strahlungsenergie ist.

# Mechanische Energie: Rotationsenergie



Du kennst vielleicht aus dem Sport den Begriff „rotieren“. Das bedeutet drehen. Oder beim Helikopter gibt es die „Rotoren“, das sind die sich drehenden Flügel und Steuerflächen. Immer wenn ein Körper (= Objekt, Gegenstand) sich um eine eigene Achse dreht, verfügt dieser Körper über Rotationsenergie.

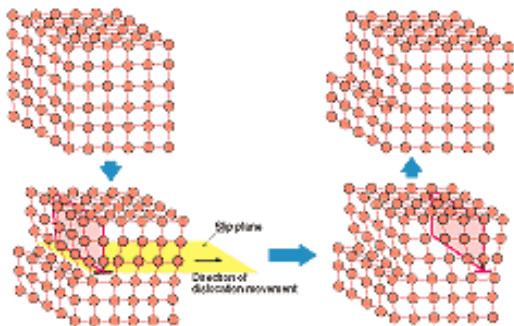
Hebst du dein Fahrrad hinten hoch und trittst in das Pedal, dreht das Hinterrad ganz leicht und schnell. Du gibst ihm Rotationsenergie. Machst du dasselbe aber ohne das Hinterrad hochzuheben, wird es anstrengender. Wieso? Ein grosser Teil der Rotationsenergie wird sofort in Bewegungsenergie umgewandelt. Das Fahrrad bewegt sich von der Stelle. Ein weiterer Teil der Energie wird benötigt, um das Vorderrad zum Drehen zu bringen.

# Mechanische Energie: Bewegungsenergie

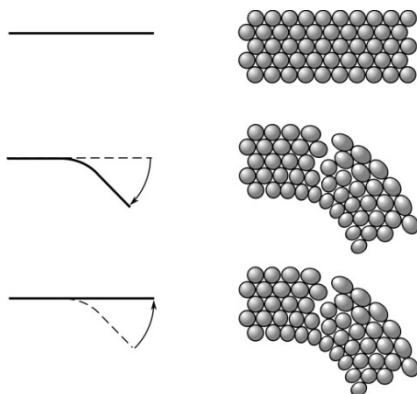


Damit sich ein Körper (= Objekt, Gegenstand) sich von der Stelle bewegt, muss man ihm Bewegungsenergie zuführen. Das merken wir im Alltag immer dann, wenn wir einen ruhenden Gegenstand bewegen wollen. Das schaffen wir nicht ohne Energieaufwand. Denke ans Velofahren, ans Skateboarden, ans Elfmeterschiessen beim Fussball usw. Diese Energie ist dann im bewegten Körper gespeichert. Diese gespeicherte Energie fühlt man, wenn man einen bewegten Körper abbremsen will oder (oft gefährlich oder schmerzhaft) wenn ein bewegter Körper mit einem zusammenstösst.

# Mechanische Energie: Verformungsenergie (innere Reibungsenergie und Spannenergie)



Drücken wir mit Kraft auf eine Aludose oder zerknüllen wir ein Papier, verändert sich die Form des Gegenstandes. Dabei verschieben sich die kleinsten Teilchen (Kügelchen), aus denen der Gegenstand besteht, gegeneinander. Bei dieser Verschiebung reiben die Kügelchen aneinander und aus der Bewegungsenergie entsteht Wärmeenergie. Diese bleibt meist nicht lange im Gegenstand und wird bald an die Umgebung (z.B. Luft) weitergegeben. Die Energie ist dann für diesen Körper verloren. Er kann nicht von selber wieder seine ursprüngliche Form annehmen.



Es gibt aber auch Körper, die wieder von selber ihre ursprüngliche Form annehmen. Man sagt, sie seien „elastisch“. Bei solchen Körpern sind die gegenseitigen Anziehungskräfte der Teilchen so stark, dass wir diese mit Kraft zwar verschieben können aber dass sie wieder an ihre ursprüngliche Position zurückgezogen werden, wenn man sie nicht daran hindert. Stell dir z.B. eine Feder vor, die du zusammendrückst oder auseinanderziehst. Oder auch ein Gummiband oder einen Pfeilbogen, den du spannst. Wir geben dem Körper unsere Bewegungsenergie weiter. Solange die Teilchen im Körper leicht verschoben bleiben, wird die weitergegebene Energie im Körper gespeichert. Dies nennt man Spannenergie. Lässt man den Körper los, schnell er in seine ursprüngliche Form zurück. Die Spannenergie wird in Bewegungsenergie umgewandelt.

Für Interessierte:

Eigentlich sind alle festen Materialien ein wenig elastisch. Wenn man nur nicht zu viel Kraft auf diese ausübt, verschieben sich die Teilchen nur wenig und wechseln ihren Nachbarn nicht. So kann man ein Papier leicht beugen und es wird wieder in seine angestammte Form zurückweichen. Auch mit der Aludose ist möglich. Denn in jedem Feststoff werden die Teilchen durch gegenseitige Anziehung am Ort gehalten.

Umgekehrt reiben die Teilchen auch in einem elastischen Material beim Verformen aneinander. Diese Energie geht dann ebenfalls in Form von Wärme „verloren“. Wenn wir eine Feder oder ein Gummiband sehr oft verformen, wechseln die Teilchen mit der Zeit ihre Plätze. Das Material ermüdet. Zieht man mit zu viel Energie an einer Feder oder an einem Gummiband, geschieht das schon in kurzer Zeit. Die Energie wird dann nicht gespeichert, sondern in Form von Wärme an die Umwelt abgegeben. Die Feder oder das Gummiband gehen nicht mehr in ihre Form zurück.

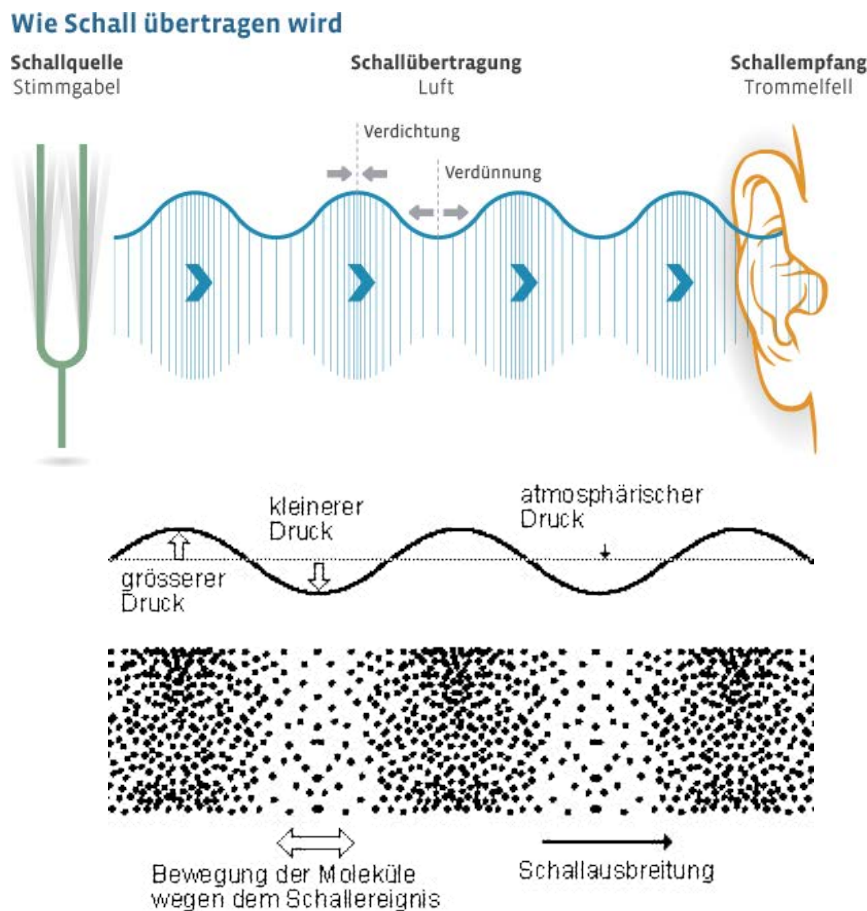
# Mechanische Energie: Lageenergie



Beim Skifahren oder Snowboarden kann ich ja ohne Energieaufwand den Berg runterfahren! Genau genommen stimmt das so nicht. Richtig ist: wir und jeder beliebige Körper fängt an sich zu bewegen, wenn man ihn einen Abhang hinuntergleiten oder sogar fallen lässt. Wie aber ist der Wintersportler auf den Berg hochgekommen? Meist mit einem Sessellift oder einer Seilbahn. Man kann sich gut vorstellen, dass es ein gewaltiger Energieaufwand ist eine Wintersportlerin auf einen Berg hochzuziehen. Wenn man das aus eigener Kraft machen müsste...

Schwer zu glauben, aber die Bewegungsenergie, die es braucht um einen Körper irgendwo hochzuheben, bleibt in diesem Körper gespeichert. Man nennt diese gespeicherte Energie „Lageenergie“, weil sie von der Höhenlage abhängt. Gibt man dem Körper die Möglichkeit, diese Höhenlage zu verlassen, wandelt er mit jedem Höhenmeter, den er runtergleitet, -fließt oder fällt, die Lageenergie in Bewegungsenergie um. Er wird immer schneller.

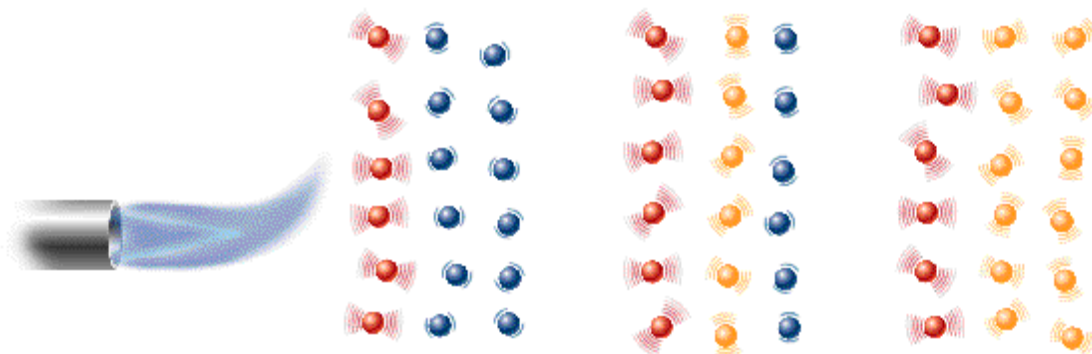
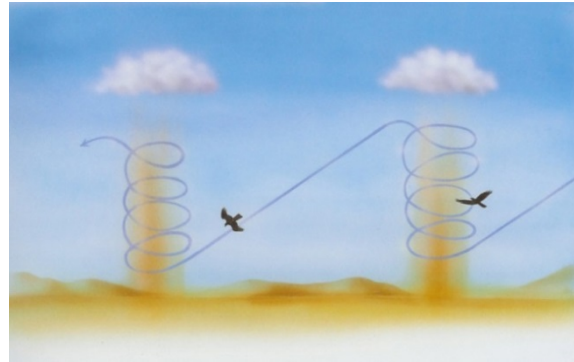
# Mechanische Energie: Schallenergie



Die Schallenergie hat natürlich mit Geräuschen zu tun. Ein Geräusch entsteht immer dann, wenn etwas in Bewegung gesetzt wird. Je nachdem wie intensiv, wie schnell oder wie weit weg diese Bewegung ausgeführt wird, können wir das Geräusch mit unseren Ohren wahrnehmen. Meist sind es die gasförmigen Teilchen der Luft, welche das Geräusch vom Entstehungsort zu unseren Ohren transportieren. Wenn du dein Ohr auf den Tisch legst und gleichzeitig auf den Tisch klopfst, hörst du, dass auch feste Materialien die Schallenergie weiterleiten können. Und aus dem Schwimmbad ist dir bestimmt vertraut, dass auch eine Flüssigkeit wie Wasser Geräusche transportieren kann.

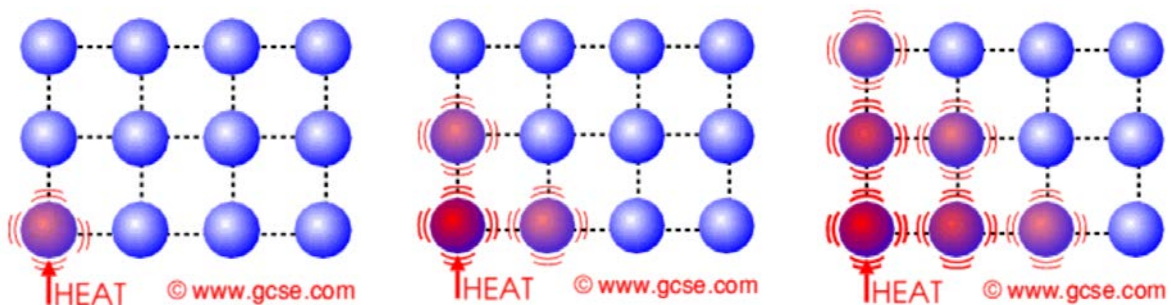
Du kannst dir das so vorstellen: Wenn zwei Körper aneinander schlagen oder sich reiben erschüttert das die Teilchen dieser Körper und sie pendeln für kürzer oder länger ein bisschen hin und her. Dabei stoßen sie ihre Nachbarpartikel an, die dann auch Schwingen und wieder ihre Nachbarn anstossen. So geben die Teilchen die Bewegungsenergie immer weiter, ohne dass sie selber ihren Platz verlassen müssen. Unsere Ohren sind in der Lage, bestimmte Schwingungen wahrzunehmen. Wir hören dann ein Geräusch.

# Thermische Energie



Den Begriff „thermisch“ hat mit Wärme zu tun. Das Thermometer braucht man, um eine Temperatur zu messen, Thermounterwäsche hilft beim Wintersport gegen die Kälte oder Vögel, Segelflieger und Gleitschirmpiloten achten auf die Thermik (=warme Aufwinde), um möglichst weit oder lange fliegen zu können. Mit der thermischen Energie bezeichnet man die Temperatur eines Stoffes egal, ob dieser fest, flüssig oder gasförmig ist. Um das genauer zu verstehen, müssen wir uns an das Teilchenmodell mit den Kügelchen erinnern, die zittern oder von Ort zu Ort springen oder sogar wie wild kreuz und quer herumfliegen. Kurz: je höher die Temperatur ist, desto heftiger bewegen sich die Teilchen und desto grösser ist die thermische Energie in einem Körper.

Für Interessierte:

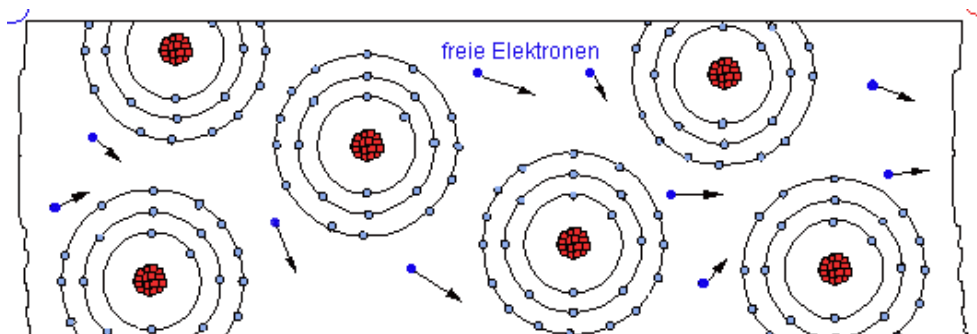




Thermische Energie wird sehr leicht von einem Körper auf andere Körper übertragen. Das hat damit zu tun, dass die heftig bewegenden Kügelchen eines heißen Gegenstandes die weniger heftig bewegenden Kügelchen eines kalten Gegenstandes anstossen. Die kräftig zitternden Kügelchen einer Herdplatte, versetzen die Kügelchen der Pfanne immer stärker in Bewegung, diese wiederum sind an der Innenseite der Pfanne in Berührung mit den Wasserteilchen, die nun die thermische Energie von der Herdplatte über die Pfanne aufnehmen. Das Wasser wird wärmer.

Weil die Teilchen ihre thermische Energie sehr leicht an andere Teilchen übertragen können, ist es sehr schwierig, thermische Energie zu speichern. Sie geht früher oder später an die Umwelt verloren. So bleibt das Wasser in einer Thermoskanne nur für ein paar Stunden heiss und selbst ein gut isoliertes Haus muss im Winter ständig wieder nachgeheizt werden, weil Mauern, Dach und Fenster die thermische Energie an die Winterluft abgeben.

# Elektrische Energie



Dass man mit Strom allerlei Maschinen und Geräte betreiben kann, ist für uns selbstverständlich. Elektrizität kommt aber nicht nur aus der Steckdose. Wir erzeugen hin und wieder unbeabsichtigt Strom, wenn wir uns Kleidungsstücke überziehen und dann bestimmte Gegenstände anfassen. Wir fühlen dann die elektrische Energie durch einen manchmal ziemlich deutlichen Stromschlag.

Elektrische Energie wird durch geladene Teilchen transportiert, die noch kleiner sind als Atome. Man nennt diese Teilchen Elektronen und sie sind genau genommen ein Bestandteil eines Atoms. Ähnlich wie Planeten um die Sonne kreisen, schwirren die Elektronen um den Atomkern herum. Es ist manchen Elektronen möglich, ihre Bahn zu verlassen und auf ein anderes Atom zu hüpfen. Wenn Elektronen so von einem Ort zum andern wandern spricht man von elektrischem Strom. Man kann die elektrische Energie dieser wandernden Teilchen im Alltag in viele andere uns nützlichen Energieformen umwandeln.

Für Interessierte:

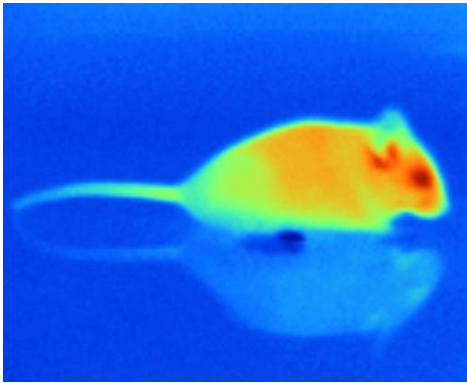
Elektrische Energie lässt sich nicht besonders gut speichern. So wie der Pullover, der sich beim Überziehen aufgeladen hat, nach und nach seine aufgenommenen Elektronen wieder abgibt, passiert das auch mit speziellen Bauteilen: Sie verlieren ihre gespeicherte elektrische Energie mit der Zeit an die Umgebung. Zur Speicherung wird elektrische Energie deshalb häufig in chemische Energie oder in Lageenergie umgewandelt.

# Chemische Energie



Wenn eine Maschine nicht mit Strom, Wind-, Wasser- oder Muskelkraft betrieben werden kann, wird bestimmt ein Treibstoff benötigt. Autos fahren mit Benzin, die Dampflock fuhr mit Kohle, der moderne Bus fährt mit Biogas. In diesen Fällen wird die chemische Energie, die im Treibstoff vorhanden ist, zuerst in Wärmeenergie (=thermische Energie) und dann in Bewegungsenergie umgewandelt. Chemische Energie ist aber auch in Batterien oder Akkus vorhanden und selbst wenn wir eine Maschine mit Muskelkraft antreiben, benötigen unsere Muskelzellen chemische Energie: Diese stammt aus der Nahrung, die wir zu uns nehmen.

# Strahlungsenergie



Die Sonnenstrahlen, so verrät bereits ihr Name, transportieren Strahlungsenergie über unvorstellbar weite Distanzen. Das Besondere an den Sonnenstrahlen ist, dass sie nicht nur aus dem Licht bestehen, das wir Menschen sehen können, sondern auch für uns unsichtbare Strahlung enthalten. So enthalten Sonnenstrahlen auch UV-Strahlung, welche unsere Haut und Augen reizt und Infrarotstrahlung, die wir zwar nicht sehen, aber auf unserer Haut als Wärme fühlen können. Doch das ist noch längst nicht alles. Strahlungsenergie gibt's auch in Form von Röntgenstrahlen, mit der Mediziner in den Körper hineinblicken können. Die radioaktive Strahlung, von der du vielleicht im Zusammenhang mit Kernkraftwerken und Atombomben schon gehört hast und die für Lebewesen sehr gefährlich sein kann gehört auch dazu. Nicht zu vergessen, die Mikrowelle oder die Funksignale, die wir bei Handys, Fernseher und Radio verwenden.

All diese Strahlungen haben gemeinsam, dass sie sich durch den luftleeren Raum bewegen können und dass sie sich für den Menschen nicht sichtbar ausbreiten. Wir können das Licht einer Lampe nur dort sehen, wo es auf einen Stoff trifft, der nicht durchsichtig ist. Das Licht in der Luft selber sehen wir nicht. Wir fühlen die Wärmestrahlung eines Lagerfeuers auf unserer Haut. Auch wenn die warme Luft flimmernd aufsteigt und sich von uns wegbewegt, erreicht uns die Wärme durch unsichtbare Strahlung. Manche Tiere können diese Wärmestrahlung sehen und so im Dunkeln jagen, wenn sich ihre Beute mit ihrer Körpertemperatur verrät.