

# Planungsblatt Physik für die 3F

Woche 11 (von 13.11 bis 17.11)

---

## Hausaufgaben <sup>1</sup>

---

**Bis Freitag 24.11:** 📖 **Lerne** die Notizen von Woche 11!

---

## Kernbegriffe dieser Woche:

Energie, Leistung, Gerät, kinetische Energie, Höhenenergie, Wärme, Wärmeleitung, Konvektion, Wärmestrahlung, Gleichwarm und Wechselwarm

---

---

## Ungefähre Wochenplanung

---

### Schulübungen.

- (a) **Freitag** (2. Std): (i) HÜ-Bespr. und evt. mSWH (ii) Gleichwarm versus Wechselwarm: Wenn die Körpergröße verdoppelt wird, dann vervierfacht sich die Fläche, verachtst sich das Volumen. – Skalierungsgesetze! (iii) Wärmeverlust geht über die Fläche. Bei Gleichwarm geht die Wärmeproduktion mit dem Volumen (Muskeln). (iv) Die Zeit, die ein wechselwarmes Tier zum Aufwärmen braucht, geht mit dem Volumen; die Geschwindigkeit vom Aufwärmen, geht aber mit der Fläche.

**Unterlagen auf [www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html](http://www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html)**

---

<sup>1</sup>Für manche Aufgaben wird auf Rückseite/Anhang/Buch/Arbeitsblatt verwiesen.

---

## Notizen

---

**Leistung** eines Geräts ( $P$ ): Wie viel Energie pro Zeiteinheit umgewandelt wird.

**Energieerhaltung:** Energie kann weder verloren gehen, noch aus dem Nichts erzeugt werden.

**Energie** haben = die Möglichkeit besitzen, Arbeit zu verrichten. Symbol  $E$ . Einheit:  $[E] = J(\text{oule}) = N \cdot m$ .

**Arbeit** ist das Produkt aus Kraft und Weg, insofern sie parallel sind. Symbol  $W$ . Einheit  $[W] = J(\text{oule}) = N \cdot m$

**Kraft** ist die Ursache einer Bewegungsänderung oder einer Verformung. Im Falle einer Beschleunigung (ohne Verformung):  $F = ma$ . Symbol  $F$ . Einheit  $[F] = N = kg \cdot m/s^2$ .

**Beschleunigung** besagt, um wie viel sich die Geschwindigkeit pro Zeit ändert. Symbol  $a$ . Einheit  $[a] = m/s^2 = (m/s)/s$ .

**Kinetische Energie:** ist die Energie, die notwendig ist, eine Masse  $m$  auf eine Geschwindigkeit  $v$  zu bringen:  $E_{kin} = \frac{1}{2}mv^2$ .

**Höhenenergie:** ist die Arbeit, die die Schwerkraft verrichtet, wenn ein Objekt mit Masse  $m$  eine Höhe  $h$  fällt:  $E_h = mgh$ ; somit ist es auch die Arbeit, die verrichtet werden muss, um dieses Objekt auf Höhe  $h$  zu bringen. Hier:  $g \approx 9,81m/s^2$  ist die Fallbeschleunigung.

**Wärme:** Form von Energie, hängt mit der mittleren kinetischen Energie von Molekülen zusammen. Umso wärmer, desto schneller bewegen sie sich.

**Wärmeleitung:** Form von Wärmetransport: Moleküle schaukeln ständig hin und her und können auf diese Weise die kinetische Energie weiter geben. Metalle leiten auf diese Weise Wärme sehr gut, Luft sehr schlecht.

**Isolator:** Stoff, der Wärme nicht gut leiten kann.

**Konvektion:** Form von Wärmetransport: Durch Strömung kommt das etwas wärmere Material an andere Stellen und somit wird also auch Wärme transportiert.

**Wärmestrahlung:** Form von Wärmetransport: Licht transportiert auch Energie, aber es gibt auch ähnliche Strahlung, die für uns unsichtbar sind, und auch Wärme transportiert, zum Beispiel Infrarot, diese Strahlung ist für uns sehr wichtig. Wir selbst strahlen auch viel Infrarotstrahlung ab – verlieren also viel Wärme. Das Abkühlen der Erde in der Nacht passiert auch für einen sehr großen Teil mittels Infrarot.

**Moleküle:** Die kleinsten Einheiten eines Stoffes. Man also ein Stoff, wie Wasser, nicht unendlich teilen. Kleinere Stückchen als etwa ein Billionstel Meter bekommst du nicht! Diese kleinsten Einheiten heißen Moleküle, und die sind wieder aus sogenannten Atomen aufgebaut. Atome sind also die Bausteine, aus denen die ganze Materie um uns aufgebaut ist. Sie bestehen aus nur drei Zutaten: Elektronen, Protonen und Neutronen ...

**Dichte:** eines Stoffes gibt an, wie viel Masse pro Volumen enthalten ist. Einheit:  $kg/m^3$ ,  $kg/L$  auch wohl  $g/cm^3$ . Das Symbol  $\rho$ , ein griechischer Buchstaben mit dem Namen *rho*, schaut aus wie ein  $p$ , ist es aber nicht! Dichten, die man sich mal merken sollte: Luft  $\rho_{Luft} \approx 1,2kg/m^3$ ; Wasser  $\rho_{Wasser} \approx 1kg/L = 1000kg/m^3$ . Zum Umrechnen bequem zu wissen:  $1m^3 = 1000L$ .

**Auftrieb:** Befindet sich ein Objekt in einer Flüssigkeit oder in einem Gas, dann drückt das Objekt also Flüssigkeit oder Gas weg. Im Gegenzug dafür übt das Gas oder die Flüssigkeit zurück. Interessanterweise resultiert das in eine Kraft nach oben – gegen die Schwerkraft also eigentlich!

**Satz von Archimedes:** Befindet sich ein Objekt in einer Flüssigkeit oder in einem Gas, so ist der Auftrieb dem verdrängten Gewicht gleich. Hierbei zu beachten: Das verdrängte Gewicht ist das Gewicht von dem Gas oder der Flüssigkeit, das/die an der Stelle vom Objekt wäre.

Hat das Objekt ein Volumen  $V$ , so verdrängt es also ein Volumen  $V$  vom Gas oder von der Flüssigkeit. Um auf das Gewicht davon zu kommen, musst du also dieses verdrängte Volumen mit der Dichte vom Gas oder von der Flüssigkeit multiplizieren, dann weißt du die Masse, und dann musst du noch auch das Gewicht kommen, also noch mit der Fallbeschleunigung multiplizieren. In Formelsprache:  $F_{\text{auftrieb}} = V\rho g$ , wobei  $F_{\text{auftrieb}}$  der Auftrieb ist (Einheit Newton),  $V$  das Volumen vom Objekt,  $\rho$  die Dichte vom Gas oder von der Flüssigkeit und  $g$  die Fallbeschleunigung.

**Skalierungsgesetze:** Wenn sich die Längen ver- $A$ -fachen, so ver- $A^2$ -facht sich die Fläche und ver- $a^3$ -facht sich das Volumen. Also, bei Verdoppelung der Längen, wird die Fläche viermal so groß, das Volumen achtmal.

---

## ARBEITSBLATT: Wärmeleitung und Konvektion

---

**(a)** Kann Konvektion in einem Festkörper stattfinden? Begründe deine Antwort!

Nein. In einem Festkörper sind die Moleküle an ihrem Platz gebunden; sie können zwar ordentlich hin und her schaukeln, aber durch einander strömen geht nicht. Somit kann es keine Strömung geben.

**(b)** Warum steigt warme Luft auf? Was sorgt also für Konvektion in der Atmosphäre?

Wird ein Stoff wärmer, so dehnt sie sich in der Regel etwas aus (Ausnahmen gibt es, zB Wasser! Anomalie des Wassers!). Dadurch wird die Dichte kleiner, denn gleiche Masse nimmt mehr Volumen ein. Somit hat die warme Luft eine kleinere Dichte als die sie umgebende kältere Luft, und somit ist der Auftrieb größer als die Schwerkraft; sie steigt auf!

Die Konvektion in der Atmosphäre findet also statt, weil es Temperaturunterschiede gibt. Diese letztere entstehen, weil das Sonnenlicht nicht überall gleich gut absorbiert wird; zudem scheint die Sonne unter anderen Winkeln auf die Erdoberfläche (siehe Geographie-Unterricht!).

**(c)** Welche Isolatoren kennst du? Wo im Alltag verwenden wir Isolatoren? Wie isoliert man sich zu Hause?

Gute Isolatoren sind: Luft, Styropor, Baumwolle, Holz, Wolle, ... Zu Hause isoliert man sich als Person mit Decke, Gewand usw. Das Haus selbst: Doppelglasfenster – da ist Luft dazwischen! Aber auch die Wand nach außen ist meistens doppelt, da ist Luft dazwischen, oder eben Styropor, oder so eine Art Wolle. Solches Material ist auch in der Decke verarbeitet, damit die Wärme nicht gut nach außen fließt.

**(d)** Wie isolieren verschiedene Tierarten sich?

Hier gibt es viele Antworten, aber einiges ist mir wichtig: Fell und Federn spielen eine wesentliche Rolle. Viele Vogelarten stellen im Winter die Federn auf, damit sie mehr Luft an sich aufbewahren; die Isolationsschicht wird dann also dicker. Wir Menschen tun das auch etwa: Gänsehaut ist das Aufstellen der Häärchen mit dem Ziel, das Fell dicker und luftreicher zu machen. Nur sind bei uns Menschen im Laufe der Zeit (Milliomen Jahre) die Haare weniger geworden. Erfüllt den Zweck also nicht mehr, aber so kann man noch gut sehen, wann einem kalt ist.

**(e)** Welches (gleichwarme) Tier braucht mehr Nahrung (Energie) um sich selbst warm zu halten: ein lang gedehntes Tier, oder ein fast kugelförmiges Tier mit derselben Masse? Begründe deine Antwort! Welche Größen spielen hierbei eine Rolle?

**(f)** Luft isoliert besser als Wasser. Erkläre damit, warum man im Wasser im Sommer gut abkühlt, und warum man im Winter (Lufttemperatur Minus 5) im Wasser (Temp. Plus 4) doch schneller abkühlt als in der Luft.

**(g)** Erkläre mit einer Skizze, wie du Luft in einem Zimmer mit Heizkörper zirkuliert! Erkläre damit auch, warum es an warmen Sommertagen am Strand oft eine frische Meeresbrise gibt!