

Planungsblatt Physik für die 3F

Woche 32 (von 08.04 bis 12.04)

Hausaufgaben ¹

Bis Mittwoch 24.04:

Lerne die Notizen vom letzten Mal!

Kernbegriffe dieser Woche:

Sonnenstrahlung, rel. Luftfeuchtigkeit, Sättigungsmenge, Hoch- & Tiefdruckgebiete, Windsysteme, Wind, Isobaren, Fronten, Treibhauseffekt

Ungefähre Wochenplanung

Schulübungen.

(a) **Mittwoch** (1. Std): **TEST!!!** danach Wolken und der Treibhauseffekt.

Unterlagen auf www.mat.univie.ac.at/~westra/edu.html

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

Teststoff für den Test am 10.04.2019

1. „Wärme, Energie, Aggregatzustände, Wasser und das Wetter“
2. Seiten aus dem Buch: 25-27, 29-32, 37-43. Auch die Mitschrift zu diesen Themen ist Stoff.
3. Einige Begriffe, die bekannt sind / sein sollten: Aggregatzustände, Phasenübergänge, Troposphäre, Schmelzwärme, Verdunstungswärme, Wärmekapazität, Energie beim Erwärmen und Schmelzen eines Eiswürfels, Dichte (als Umrechnungsfaktor zwischen Volumen und Masse), Sieden, Siedepunkt, Druck, Luftdruck, Dampfdruck, Anomalie des Wassers (und Temperaturabhängigkeit der Dichte), Wärme- / Kälteempfinden, Solarkonstante, Einfallswinkel bei (Sonnen-)Strahlung, Jahreszeiten, Sättigungsmenge, relative Luftfeuchtigkeit, Kondensbildung, Wolkenbildung, Meeresbrise, Tiefdruckgebiet, Hochdruckgebiet, Wind, globales System von Hoch- und Tiefdruckgebieten, Isobar, Windrichtung um Hoch/Tief, Wetter bei Hoch/Tief, Einheiten wie Joule, Joule pro Kilogramm, Joule pro Kilogramm pro Grad Celsius, Watt, Watt pro Quadratmeter, Kilogramm pro Kubikmeter, Liter, Kubikmeter, Milligramm pro Liter, hPa, Pa, Newton pro Quadratmeter, bar, millibar.

Einige Notizen

Größe & Einheit: etwas, das man messen kann, nennen wir eine Größe. Das Ergebnis einer Messung (einer Größe) wird in eine Einheit ausgedrückt. Die sogenannten **SI-Einheiten** sind international festgelegte Einheiten wie zB Meter, Kilogramm, Sekunde und Kelvin.

Kinetische Energie wird auch wohl Bewegungsenergie genannt. Um einen Körper mit Masse m (kg) von 0 m/s auf v (m/s) zu beschleunigen braucht es Energie $\frac{1}{2}mv^2$.

Wärme ist im Grunde nichts mehr als eine ungeordnete Form von kinetischer Energie. Die Teilchen bewegen sich chaotisch – also auch nicht alle in dieselbe Richtung – und haben also kinetische Energie. Umso höher diese chaotische kinetische Energie, desto höher ist auch die Temperatur des Stoffes.

Arbeit ist Kraft mal Weg insofern sie parallel sind. Falls nicht parallel; dann entweder nur den Teil der Kraft nehmen, der parallel zum Weg ist, oder nur den Teil vom Weg nehmen, der parallel zur Kraft ist. Einheit: Newtonmeter (Nm) und $1Nm = 1J$, (Joule).

Kilowattstunde ist eine Einheit von Energie. Eine Kilowattstunde ist die Menge Energie, die ein Gerät mit einer Leistung von 1 kW in einer Stunde umwandelt. Somit ist 1 kWh genau $1000 \cdot 60 \cdot 60 = 3.600.000J$.

Energieerhaltung: Energie kann nicht aus dem Nichts entstehen und auch nicht verschwinden. Die verschiedene Energieformen können lediglich in einander umgewandelt werden.

Spezifische Wärmekapazität: ist die Menge Energie, die nötig ist, einen Kilogramm eines Stoffes um $1^\circ C$ zu erwärmen. Einheit: J/kg pro Grad Celsius.

Wärmeleitung: Bei höherer Temperatur bewegen sich die Moleküle mehr. Durch Kollisionen mit ihren Nachbarn können sie ihre kinetische Energie weiter geben: der Stoff leitet dann die Wärme weiter, und das ist Wärmeleitung. Davon ababhängig, wie die Moleküle sind, und wie sie angeordnet sind, kann der eine Stoff die Wärme besser leiten als andere.

(Thermischer) Isolator: ist ein Stoff der Wärme eher schlecht leitet. Beispiele: Luft, Holz, Baumwolle.

Leiter: auch wohl Wärmeleiter: ist ein Stoff der Wärme eher gut leitet. Beispiele: Metalle, also Eisen, Aluminium, Kupfer, . . .

Wärmeströmung: In Gasen und Flüssigkeiten können die Moleküle selbst auch durch den Stoff wandern. Somit können die schnelleren Moleküle sich auch durch Strömung an andere Stellen bewegen, und somit die Wärme (ihre Bewegungsenergie) durch den Stoff weitergeben.

Wärmestrahlung: Jeder Gegenstand mit einer Temperatur über dem absoluten Nullpunkt (bei $0K$, also bei etwa $-273,15^\circ C$) strahlt. Davon abhängig, wie hoch die Temperatur ist, können wir diese Strahlung auch sehen. Umso wärmer, desto mehr strahlt der Gegenstand auch.

Schmelzwärme eines Stoffes: ist die Energie, die pro Kilogramm nötig ist, den Stoff bei gleicher Temperatur zu schmelzen.

Verdunstungswärme eines Stoffes: ist die Energie, die pro Kilogramm nötig ist, den Stoff bei gleicher Temperatur zu verdunsten.

Druck: in einer Flüssigkeit oder einem Gas, gibt an, wie viel Kraft pro Quadratmeter ausgeübt wird. In Formelform $p = F/A$, wobei p der Druck ist, F die Kraft und A die Fläche ist. Die Einheit ist somit N/m^2 , aber man hat auch: $1Pa$ (Pascal) = $1N/m^2$, $1b$ (bar) = $100.000Pa$, also $1mb = 1hPa$.

Dampfdruck: Gibt es in einem Behälter ein Stoff sowohl in flüssigem Zustand wie in Gasform, ist sind diese beiden Formen in Gleichgewicht, wenn pro Sekunde gleich viel von der Flüssigkeit ins Gas verdunstet wie vom Gas in die Flüssigkeit kondensiert. Sind Gas und Flüssigkeit in Gleichgewicht, so herrscht im Gas ein bestimmter Druck, der aber vor allem von der Temperatur abhängt, und welcher Dampfdruck genannt wird. Steigt die Temperatur, so steigt der Dampfdruck; das bedeutet u.a. auch, dass im Gleichgewicht bei höheren Temperaturen mehr Gas (höhere Gaskonzentration) als bei niedrigeren Temperaturen ist.

Siedepunkt: Ist die Temperatur, bei der Dampfdruck und atmosphärischer Druck (etwa 1013 hPa) gleich sind. Bei Zimmertemperatur ist der Dampfdruck von Wasser kleiner als der atmo-

sphärische Druck und darum würde eine Wasserdampfblase (Blubberblase) nach ihrer Entstehung gleich wieder in sich selbst zusammen gedrückt werden. Bei 100 Grad Celsius ist aber der Dampfdruck von Wasser dem atmosphärischen Druck gleich und es entstehen überall in der Flüssigkeit Blubberblasen; das Wasser kocht!

Solarkonstante: gibt an, wie viel Leistung die Sonnenstrahlung auf eine Fläche von $1m^2$ bringt; dabei muss diese Fläche normal auf der Sonnenstrahlung stehen, zudem muss diese Leistung außerhalb der Atmosphäre gemessen werden, denn die Atmosphäre absorbiert auch viel Sonnenstrahlung. Die Solarkonstante beträgt etwa $1367W/m^2$, was davon auf der Erdoberfläche übrig bleibt ist etwa die Hälfte. Somit können Sonnenpanelen bei optimaler Ausrichtung bestenfalls pro Quadratmeter eine Leistung von 700 Watt erzielen.

Hochdruckgebiet: Ist eine Gegend, in der der Luftdruck etwas höher ist als in der Umgebung – vergleichbar mit dem Gipfel eines Hügels oder Berges. In einem Hochdruckgebiet sinkt die Luft nach unten ab, sodass die kalte Luft von oben sich erwärmt, und die relative Luftfeuchtigkeit sinkt: eventuelle Wolken lösen sich auf, und der Himmel ist wolkenfrei, ohne Niederschlag. Wegen der Drehung der Erde verläuft der Wind nicht direkt von Hoch zu Tief, sondern strudelt um diese Hochs und Tiefs; auf der Nordhalbkugel umkreist der Wind ein Hoch im Uhrzeigersinn.

Tiefdruckgebiet: Ist eine Gegend, in der der Luftdruck etwas niedriger ist als in der Umgebung – vergleichbar mit dem einer Senke, oder einem tiefsten Punkt in einem Tal. In einem Tiefdruckgebiet steigt die Luft nach oben auf, sodass die warme Luft von unten sich abkühlt, und die relative Luftfeuchtigkeit steigt: es entstehen Wolken, die Niederschlagswahrscheinlichkeit ist hoch. Wegen der Drehung der Erde verläuft der Wind nicht direkt von Hoch zu Tief, sondern strudelt um diese Hochs und Tiefs; auf der Nordhalbkugel umkreist der Wind ein Tief gegen den Uhrzeigersinn.

Isobar: ist eine Linie auf einer (Wetter-)Karte, die benachbarten Punkt mit demselben Luftdruck verbindet, vergleichbar mit den Höhenlinien auf einer Wanderkarte. Meistens werden die Isobaren mit Luftdruckwerten, die in hPa durch zehn teilbar sind, eingezeichnet – also die mit den Werten 980hPa, 990hPa, 1000hPa, 1010hPa und so weiter. Der Wind verläuft (so gut wie) parallel zu diesen Isobaren!

Taupunkt: (a) die Temperatur, auf welche man eine Menge Luft mit gegebener relativer Luftfeuchtigkeit abkühlen muss, damit die relative Feuchtigkeit auf 100% steigt; (b) die Höhe, bei der die Lufttemperatur dem Taupunkt (im Sinne von (a)) entspricht.

Treibhauseffekt: ist ein natürlicher Effekt, der aber sehr wohl von uns Menschen verstärkt werden kann. Die Grundlage für diesen Effekt sind folgende zwei Tatsachen: (a) Jeder Körper strahlt, und wie wärmer dieser Körper ist, desto mehr strahlt er, aber auch, das was ausgestrahlt wird, hängt von der Temperatur ab. Die Sonne ist heiß, und strahlt viel und vor allem sichtbares Licht aus, die Erde ist relativ kühl, strahlt vor allem Infrarot aus, und dies auch relativ wenig in Vergleich zur Sonne. Die zweite Tatsache: (b) mehrere Gase in der Atmosphäre (die sogenannten Treibhausgase) absorbieren Infrarot sehr gut, und sind also undurchsichtig für Infrarot, lassen aber sichtbares Licht so gut wie ganz durch, sind also dafür durchsichtig. Die Sonne erwärmt die Erde mit sichtbarem Licht, welches also leicht die Erdoberfläche erreicht, und dadurch strahlt die Erde Infrarot aus, und umso mehr desto wärmer die Erde wird. Die von der Sonne eingefangene und in Infrarotstrahlung umgewandelte Energie kann aber nicht in Form von Infrarot der Erde ins Weltall entweichen. Die Treibhausgase sorgen also dafür, dass die von der Erde absorbierten Energie weniger gut ins Weltall gelangen kann. Somit speichert die Erde, wie unter einer guten Decke, die Wärme besser. Kurz gesagt: Die Treibhausgase lassen die Energie der Sonne rein, aber weniger gut raus!