

2 Wetter

2.1 Wetter und Klima

1. Österreich liegt in der gemäßigten Zone.

Island liegt in der subpolaren Zone.

Die gemäßigte Zone erstreckt sich auf der Nordhalbkugel um und nördlich des 40. Breitenkreises. Südlich des 40. südlichen Breitenkreises gibt es kaum Land.

- 3.

	Kontinent	Land	Geographische Breite	Klimazone
Mexico City	Mittelamerika	Mexiko	20° nördlich	Tropenzone
Athen	Europa	Griechenland	38° nördlich	Subtropenzone
Wien	Europa	Österreich	48° nördlich	Gemäßigte Zone
Singapur	Asien	Singapur	1° nördlich	Tropenzone
Kiruna	Europa	Schweden	68° nördlich	Subpolare Zone

2.2 Wetterbeobachtung

2. Obwohl es bereits vor Beaufort Windstärkeskalen gab, trägt die jetzige Skala seinen Namen. Sir Francis Beaufort (1774 – 1857) war im Dienste Englands für Seekarten verantwortlich. Auf seinen Reisen verfasste er Tagebücher mit genauen Wetterbeschreibungen. Dafür verwendete er eine bereits vorhandene Windskala. Da er diese aber an viele weitergab, wurde sie unter seinem Namen bekannt.

4. Stratus Wolken dehnen sich über große Höhen aus.

Cumulonimbuswolken können sich bis über 10 km hoch erstrecken.

Der Großglockner ist knapp 3 800 m hoch. Um seinen Gipfel können Cumulus- oder Cumulonimbuswolken sein. Auch Altostratuswolken bilden sich in dieser Höhe.

2.3 Wetterstation

2. Man schneidet von einer Kunststoffflasche den oberen Teil ab und steckt ihn als Trichter verkehrt auf die Flasche.

Wenn der Trichter in den Hals der Flasche ragt, kann die aufgenommene Regenmenge mit Hilfe eines Lineals gemessen werden. Dazu muss man den Durchmesser der Flasche messen und die Querschnittsfläche bestimmen. Multipliziert man die Fläche mit der gemessenen Höhe, erhält man die Regenmenge.

2.4 Energielieferant Sonne

1. Die Erdachse ist um 23,5 Grad zur Umlaufbahn um die Sonne geneigt. Deshalb steht die Sonne auf der Nordhalbkugel im Sommer höher, auf der Südhalbkugel treffen die Sonnenstrahlen flacher auf. Damit wird im Sommer die Nordhalbkugel besser erwärmt, die Südhalbkugel während unseres Winters. Dort ist dann Sommer.

Polarnacht: Durch die Neigung der Achse erscheint die Sonne in nördlichen Gebieten im Winter für einige Wochen nicht mehr über dem Horizont. Es ist allerdings nicht völlig dunkel, so wie es auch bei uns noch nicht dunkel ist, wenn die Sonne unter dem Horizont verschwindet.

Mitternachtssonne: Demgegenüber ist ein Polartag eine Zeit, in der die Sonne nicht unter dem Horizont versinkt. Dies ist im Sommer nördlich des Polarkreises möglich. Das Phänomen nennt man auch Mitternachtssonne.

2. Unter der Tageslänge ist hier die Zeit vom Sonnenaufgang bis zum Sonnenuntergang gemeint. Da die Sonne im Sommer höher steht, benötigt sie auch länger zwischen Auf- und Untergang. Am 21. Juni ist der längste Tag, am 21./22. Dezember der kürzeste.
Die Äquatorgegend, zwischen dem nördlichen und südlichen Wendekreis, wird viel regelmäßiger beschienen, es gibt weit geringere Unterschiede in der Tageslänge.

2.5 Wasser und Klima

1. Der Plastiksack beschlägt sich innen mit Wassertröpfchen. Die Pflanze gibt durch Verdunstung laufend Wasserdampf ab, dieser kondensiert am kühleren Plastik.
2. Durch das rasche Entspannen der Flasche wird das Volumen sehr rasch erhöht, der Druck wird geringer. Gleichzeitig sinkt die Temperatur im Gas. Dadurch kondensiert der Wasserdampf, die Wassertröpfchen sieht man als Nebel. Der Übergang wird erleichtert, wenn kleinste Teilchen vorhanden sind, wie z.B. die Rauchteilchen des brennenden Zündholzes. An deren Oberfläche kondensiert der Wasserdampf, darum nennt man sie Kondensationskeime.
3. Städte in China wie Peking oder Shanghai leiden besonders unter Smog, aber auch amerikanische Städte (Los Angeles) sind sehr betroffen. Gründe für Smog sind Schadstoffe, wie sie bei Verbrennungsprozessen in bestimmten Fabriken oder in Autos entstehen, verknüpft mit hoher Sonneneinstrahlung und einer stabilen Wetterlage.
4. In verschiedenen Ländern gibt es Gesetze, durch die bei Überschreiten einer bestimmten Smogkonzentration das Autofahren eingeschränkt oder verboten wird. In Peking wurden während der olympischen Sommerspiele viele Fabriken geschlossen. In Österreich sind Vorkehrungen im sogenannten Immissionsschutzgesetz verankert.
5. El Niño heißt „das Kind“, gemeint ist aber das Christkind und damit die Zeit um Weihnachten. Peruanische Fischer bemerkten seit langer Zeit, dass sie in manchen Jahren (im Abstand von 2 bis 7 Jahren) um die Weihnachtszeit deutlich weniger Fischbeute hatten. Sie benannten diesen Effekt El Niño. Fische halten sich in dieser Gegend lieber in kälterem, planktonreichem Gewässer auf. Normalerweise führen Passatwinde zu einer Durchmischung von warmem Oberflächenwasser und kaltem Wasser von größerer Tiefe vor der südamerikanischen Westküste. Sind die Passatwinde schwächer, kommt es nicht zu dieser Durchmischung, das Wasser an der Oberfläche erwärmt sich, Plankton stirbt ab und die Fische suchen andere Gebiete auf. In den letzten Jahren hat die Heftigkeit von El Niño zugenommen und manche Experten führen dies auf den Klimawandel, die globale Erwärmung der Erde, zurück. El Niño führt aber auch zu weiteren Klimaänderungen, z.B. zu stärkeren Wirbelstürmen im Amazonasgebiet und sogar zu Trockenzeiten im südlichen Afrika.

2.6 Wind

1. Im Glas mit dem Sand steigt die Temperatur stärker an.
Die spezifische Wärme von Wasser ist höher als die von Erde. Darum wird mehr Energie benötigt, um 1 g Wasser um ein Grad zu erwärmen als 1 g Erde. Steht beiden dieselbe Energie zur Verfügung, wie im Experiment, erwärmt sich daher das Wasser nur geringer als die Erde.
2. Hurrikan Matthew in der Karibik im Oktober 2016
Hurrikan Patricia im Oktober 2015 führte zu Erdbeben und Überschwemmungen in Zentralamerika.
Der Ablauf eines typischen Hurrikans ist folgender: Im Sommer erwärmt sich ein großes Wassergebiet, etwa im Golf von Mexiko. Feuchte Luft steigt auf, der Wasserdampf kondensiert und

erzeugt weitere Wärme, die den Prozess verstärkt. Durch die Erddrehung wird die Wolkenbewegung spiralförmig abgelenkt. Starke Druckunterschiede führen zu enormen Windstärken. Die Hurrikans bewegen sich meist Richtung Norden. Trifft ein Hurrikan auf Festland, so kann keine feuchte Luft mehr aufsteigen. Er verliert an Energie und wandelt sich zu einem schwächeren Tropensturm mit weniger verheerenden Auswirkungen.

3. Der Monsun prägt das Klima in verschiedenen Gegenden der Erde, z.B. in Indien. Es gibt einen Sommermonsun, der große Regenmengen aus dem Süden bringt, und einen trockenen Wintermonsun.

2.7 Wettervorhersage, Wetterbeobachtung

1. Wenn's an Lichtmess stürmt und schneit,
ist der Frühling nicht mehr weit;
ist es aber klar und hell,
kommt der Lenz wohl nicht so schnell.
24. Februar: Mattheis bricht's Eis. Hat er keins, so macht er eins.
27. Juni Siebenschläfertag: Das Wetter am Siebenschläfertag sieben Wochen so bleiben mag.

2.8 Klimaschutz

1. In den Jahren 1940, 1946, die Jahre um 1960 und um 1970.
Im Jahr 2000 betrug die Temperaturabweichung etwa 0,5 Grad.
2. Die größte Abweichung zu negativen Werten gab es um 1910. Um 1945 gab es eine positive Abweichung. Danach, von 1950 bis knapp zu 1980 war die Temperatur ziemlich genau im langjährigen Mittel. Seit diesem Zeitpunkt stieg die Temperatur stetig und dramatisch an.
5. Erwärmung in Grad als Unterschied zum langjährigen Durchschnittswert.
2050: Best case: etwa 1 Grad, worst case: etwas unter 2 Grad
2100: Best case: etwas mehr als 2 Grad, worst case: fast 5 Grad
6. Der Meeresspiegel wird etwa um einen Meter steigen. Damit versinken flache Inseln völlig im Meer, flache Küstenregionen werden überflutet. Viele Millionen Menschen verlieren ihre Wohnbereiche und müssen in andere Gebiete abwandern. Wüsten dehnen sich aus, die Sahelzone wird völlig unbewohnbar. Regenwälder von heute, wie etwa das Amazonasgebiet, werden trockener. Viele Pflanzen und Tiere verlieren ihren gewohnten Lebensraum. Entweder wandern sie ab, passen sich an oder sterben aus.
7. Jahrhundertwende
Die Jahrtausendwende vor hundert Jahren wurde groß gefeiert und es wurden viele Zukunftsprognosen abgegeben. Aber keine kam auch nur annähernd in die Nähe dessen, was in den letzten zwanzig Jahren dieses Jahrhunderts vor sich gegangen ist. Es wurde erwartet, dass sich die Erde weiter erwärmt und einige Landstriche im Meer versinken werden. Aber die Erwärmung ließ mehr als die Hälfte der Antarktis abschmelzen und damit stieg der Meeresspiegel nochmals um einige Meter. Ganze Länder verschwanden im Meer. Aber auch hochgelegene Länder erlebten eine Katastrophe. Der Golfstrom änderte seinen Weg. Er fließt nun nicht mehr nach Europa, sondern an der Ostküste Amerikas nach Norden. Damit wurde es in Europa um etliche Grade im Mittel kälter, die Alpen vergletscherten zum Teil wieder und Nordeuropa ähnelt heute dem, was vor 100 Jahren Grönland war. Demgegenüber erwärmte sich der Ostteil Nordamerikas derart, dass jetzt Besiedelungen bis in den höchsten Norden Kanadas möglich sind.

8. Paris 2015
Neuer Klimavertrag
Die globale Erwärmung soll unter 2 Grad gehalten werden.
Finanzielle Unterstützung für Entwicklungsländer
Marrakesch 2016
Bonn 2017

3 Elektrische Phänomene

3.1 Elektrische Ladungen

1. Der Wasserstrahl wird zum Kamm hingezogen.
2. Der Luftballon bleibt an der Wand „kleben“.
3. Die Luftballons stoßen einander ab. Hält man eine Hand zwischen die Ballons, werden sie von der Hand angezogen.
4. Die kleine Kugel wird vom Lineal angezogen. Nach der Berührung springt die Kugel vom Lineal weg.
5. Je nach Stärke und Dauer des Reibens lenkt der Zeiger mehr oder weniger weit aus.
6. Die beiden Folien ziehen einander an.
7. a) Nach der Berührung sind beide geladen.
b) Beide Auslenkungen sind gleich stark und die Auslenkung liegt zwischen den beiden Auslenkungen zuvor.
c) Beide Auslenkungen werden geringer und können eventuell sogar Null sein.

3.2 Bausteine der Materie

1. Demokrit lebte zirka 460 bis 370 vor Christi Geburt. Er war ein wichtiger Naturphilosoph, der auch Aristoteles beeinflusste. Er konnte sich nicht vorstellen, dass man Materie beliebig verkleinern könne, es müssen kleinste Teile bleiben. Diese kleinsten Einheiten nannte er Atome (atomos – unteilbar).
2. Sauerstoff hat 8 Protonen im Kern.

3.3 Elektrischer Strom

1. Die Glühlampe leuchtet. Die Spannung der Batterie sollte nicht wesentlich höher sein als die Spannung, die für die Lampe angegeben ist.
2. Alessandro Volta war ein italienischer Physiker und lebte von 1745 bis 1827. Er erfand mit der sogenannten Volta-Säule das Prinzip der Batterie als Spannungsquelle.
3. Das Drahtstück wird warm.
4. Ein Draht, ein Nagel und eine Schraube leiten den Strom. Gummi, Plastik und Holz nicht.
5. Die Spannung einer neuen Batterie liegt bei der Spannungsmessung im Leerlauf meist etwas über der angegebenen Spannung. Wenn die Batterie schon länger in Betrieb war, kann die Spannung um einige Zehntel Volt darunterliegen.

3.4 Energieumwandlung im Stromkreis

1. Der Wirkungsgrad beträgt 75 %.

3.5 Spannungsquellen

1. Bei Verwendung einer Kupfer- und einer Zinkplatte beträgt die Spannung 0,7 V. Verwendet man zwei gleiche Platten ist die Spannung sehr klein (0,05 V).

3.6 Spannung und Stromstärke

1. An der Glühlampe liegt die ganze Spannung der Batterie. Diese kann mehr als auf der Batterie

aufgedruckt sein, wenn sie noch neu ist. Zum Vergleich kann man die Spannung der Batterie messen.

2. Angelegte Spannung: 4,6 V. Zwischen A und B misst man 2,4 V, zwischen C und D misst man 2,2 V (bei Glühlampen 3,5 V / 0,2 A). Der Grund dafür, dass nicht an beiden Glühlampen die gleiche Spannung gemessen wird, liegt an den Glühlampen, die offenbar nicht völlig gleichartig sind. Die Summe der Spannungen an den Glühlampen beträgt 4,6 V (angelegte Spannung).
3. Die gemessene Spannung sollte der auf der Batterie angegebenen entsprechen. Sie kann etwas höher sein, wenn die Batterie noch neu ist.
4. Die Stromstärke beträgt z.B. 133 mA bei einer Glühlampe 3,5 V / 0,2 A und 3 V Spannung. Die Stromstärke ist an allen Stellen gleich groß.
5. Bei 3 V Spannung und Glühlampen 3,5 V / 0,2 A beträgt die Stromstärke 104 mA.
6. Die Stromstärke ist nach dem französischen Physiker André-Marie Ampère benannt. Er lebte von 1775 bis 1836. Er war der Begründer der Elektrodynamik, erfand aber auch die elektrische Telegrafie.

3.7 Elektrischer Widerstand

1. Die Einheit des elektrischen Widerstands ist nach Georg Simon Ohm benannt. Der deutsche Physiker Georg Simon Ohm lebte von 1789 bis 1854. Er unterrichtete viele Jahre an verschiedenen Schulen und zuletzt an der Universität München. Seine zahlreichen Beiträge zur Elektrizität wurden dadurch anerkannt, dass die Einheit des elektrischen Widerstands seinen Namen trägt, wie auch der lineare Zusammenhang zwischen Strom und Spannung (Ohmsches Gesetz).

2.

Angabe	Gemessener Wert
100 Ω	101 Ω
330 Ω	333 Ω
500 Ω	502 Ω

3. Glühlampe: 2,5 V / 0,3 A; Spannungsquelle: 3 V;
ohne Widerstand: 177 mA; mit 100- Ω -Widerstand: 27,5 mA; Die Lampe leuchtet nicht.
4. Strom und Spannung sind direkt proportional zueinander. Sie stehen in einem linearen Verhältnis. Je höher die Spannung ist, desto größer ist die Stromstärke. Dividiert man die Spannung durch die jeweilige Stromstärke, so erhält man bei jedem Wert der Spannung dasselbe Resultat, nämlich den Widerstand der Schaltung.
5. An der Steigung kann man die Größe des Widerstands erkennen. Je steiler die Strecke verläuft, desto kleiner ist der Widerstand. Je größer der Widerstand ist, desto kleiner ist bei gegebener Spannung der Strom, die Strecke verläuft flacher.

3.8 Schaltungen

1. Schaltet man eine zweite Glühlampe in einen Stromkreis in Serie, leuchten beide Glühlampen weniger hell. Schraubt man eine Glühlampe aus der Fassung, leuchtet auch die andere nicht mehr.
2. Schaltet man eine zweite Glühlampe parallel, leuchten beide Glühlampen gleich hell. Schraubt man eine Glühlampe aus der Fassung, leuchtet die andere weiter.

3. Bei der Serienschaltung von zwei gleichartigen Batterien ist die Gesamtspannung doppelt so groß wie die Spannung einer Batterie.
4. Bei der Parallelschaltung von zwei gleichartigen Batterien ist die Gesamtspannung gleich groß wie die Spannung einer Batterie. Die beiden Batterien liefern jedoch mehr Strom als eine Batterie.
5. Es sind 8 kleine Batterien seriell zusammengeschaltet. Die Gesamtspannung beträgt 12 V.

3.9 Kirchhoffsche Regeln

1. Spannungsquelle: 4,5 V

$$R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 100 \, \Omega$$

Stromstärke gesamt	72 mA
Stromstärke durch R_1	38,7 mA
Stromstärke durch R_2	41,9 mA

$$R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 330 \, \Omega$$

Stromstärke gesamt	50,2 mA
Stromstärke durch R_1	39,5 mA
Stromstärke durch R_2	12,9 mA

$$R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 500 \, \Omega$$

Stromstärke gesamt	46,6 mA
Stromstärke durch R_1	39,5 mA
Stromstärke durch R_2	8,8 mA

Die Unterschiede zu den theoretischen Werten liegen in den Übergangswiderständen zwischen Kabeln und Bauteilen begründet.

2. Gesamtwiderstand: 62,5 Ω , 89 Ω , 97 Ω
Sollwerte nach der Formel: 50 Ω , 76 Ω , 83 Ω
3. Spannungsquelle: 4,5 V

$$R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 100 \, \Omega$$

Spannung an R_1	2,29 V
Spannung an R_2	2,28 V
Gesamtspannung	4,6 V

$$R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 330 \, \Omega$$

Spannung an R_1	1,05 V
Spannung an R_2	3,52 V
Gesamtspannung	4,6 V

$$R_1 = 100 \, \Omega, R_2 = 500 \, \Omega$$

Spannung an R_1	0,76 V
Spannung an R_2	3,82 V
Gesamtspannung	4,6 V