11-14

WETTER ODER KLIMA ?

Den Unterschied zwischen Wetter und Klima verstehen

Schülermaterial

INHALTSVERZEICHNIS

Einführung 2
aktivität 1: Wetter oder Klima? 6
aktivität 2: Wetterdetektivin/Wetterdetektiv 10
aktivität 3: Baut euer eigenes Thermometer 16
aktivität 4: Klimareporterin/Klimareporter 22

EINFÜHRUNG

Warum sprechen Wissenschaftlerinnen von **„Klimawandel“**, obwohl der Sommer in Belgien manchmal durch kühle Temperaturen und Regen geprägt war?

Warum verwenden Wettermoderatoren das Wort **„Wetter“** und nicht **„Klima“,** wenn sie ihre Vorhersagen ankündigen?

Die Begriffe **„Wetter“** und **„Klima“** werden oft fälschlicherweise synonym verwendet. Diese begriffliche Verwirrung erschwert es vielen Menschen, den Klimawandel zu verstehen. Um dies zu klären, ist es wichtig zu verstehen, dass wir uns, wenn wir über **Wetterbedingungen** sprechen, auf **kurze Zeiträume** beziehen, z. B. **Stunden, Tage** oder **Wochen;** wenn wir über **Klima** sprechen, meinen wir **lange Zeiträume** wie **30 Jahre oder mehr.**

Als **Klima** bezeichnet man das Wettermuster **eines Ortes** über einen **ausreichend langen Zeitraum,** um aussagekräftige Durchschnittswerte zu erhalten. Dazu werden statistische Daten genutzt.

Die Europäische Weltraumorganisation (ESA) beschäftigt sich seit dem Start ihres ersten Wettersatelliten Meteosat im Jahr 1977 mit der Erdbeobachtung aus dem All. Seitdem hat die ESA drei verschiedene Familien von Wettersatelliten betrieben: Meteosat First Generation, Meteosat Second Generation (MSG) und das Meteorological Operational Satellitenprogramm (MetOp). Satellitenbeobachtungen werden sowohl für die Wettervorhersage als auch für die Klimamodellierung genutzt.

Die ESA-Initiative zum Klimawandel nutzt die Daten von Erdbeobachtungssatelliten (einschließlich Wettersatellitendaten und Messungen auf der Erde), um Veränderungen des Klimas zu verfolgen und zu verstehen, wie und warum sich das Klima verändert. Computergestützte Klimamodelle werden verwendet, um Vorhersagen und Prognosen für Zeiträume von zehn bis zu Hunderten von Jahren in die Zukunft hinein zu erstellen. Diese Vorhersagen helfen uns auch, die beobachteten Veränderungen zu verstehen und sie bestimmten Ursachen zuzuordnen. Klimamodelle werden auf verschiedene Weise erprobt, und eine der wichtigsten Fragen ist, ob sie in der Lage sind, das Klima der jüngsten Vergangenheit zu reproduzieren.

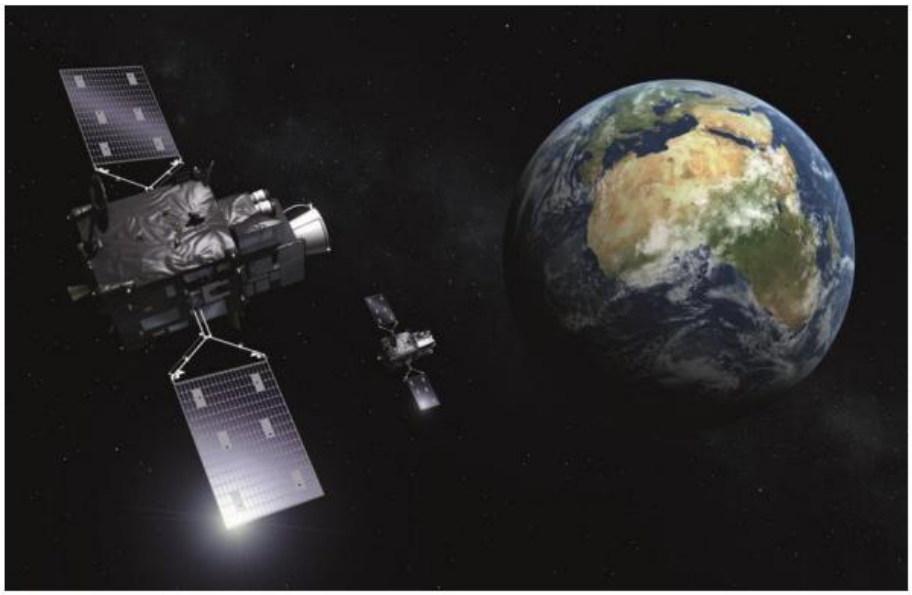


Abb. 1| Meteosat-Satelliten der dritten Generation (MTG) werden die Kontinuität der Daten für die Wettervorhersage bis in die nächsten Jahrzehnte hinein gewährleisten und darüber hinaus weitere Dienste anbieten, wie z.B. die Verbesserung der Luftqualität oder UV-Strahlung und Unwetterwarnungen.

Wetter ist der Zustand der Atmosphäre an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit. Es wird durch verschiedene Parameter definiert, darunter

- Temperatur,
- Luftfeuchtigkeit,
- Niederschlag,
- Wind und
- atmosphärischen Druck.

Wettervorhersage ist die Anwendung von Wissenschaft und Technik zur Vorhersage des **Zustands der Atmosphäre** für eine zukünftige Zeit und einen bestimmten Ort. Bei der Wettervorhersage ist der zukünftige Zeitpunkt auf **Stunden, Tage** oder **Wochen** im Voraus beschränkt. Wettervorhersagen werden von leistungsstarken **Supercomputern** errechnet, die Hunderttausende von Beobachtungen und Messungen verarbeiten, die von **Satelliten in der Umlaufbahn** und **Wetterstationen** auf dem Boden stammen. Anhand dieser Daten modelliert der Supercomputer, wie sich die Atmosphäre entwickeln wird und welches Wetter dies mit sich bringen wird.

Der Unterschied zwischen Klima und Wetter hat mit der **Länge des betrachteten Zeitraums** zu tun. Laut dem Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC; Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen), im Deutschen oft als Weltklimarat bezeichnet und der World Meteorological Organization (WMO; Weltorganisation für Meteorologie) wird „Klima im engeren Sinne üblicherweise als das durchschnittliche Wetter definiert, oder strenger, als die statistische Beschreibung in Bezug auf den Mittelwert und die Variabilität der relevanten Größen über einen Zeitraum, der **von Monaten bis zu Tausenden oder Millionen von Jahren** reicht.“ Der klassische Zeitraum für die Mittelung dieser Variablen beträgt 30 Jahre, und die relevanten Größen sind meist Oberflächenvariablen wie **Temperatur, Niederschlag** und **Wind.**

Zudem kann die Erde in **Klimazonen** mit unterschiedlichen **Temperatur- und Niederschlagsbereichen** eingeteilt werden, die von der geografischen Breite, der Höhe, der Lage auf dem Kontinent und der Entfernung zu einem großen Gewässer (z. B. dem Ozean oder einem See) abhängen. Verschiedene Klimaklassifizierungssysteme können verwendet werden, um das Klima einer Region zu beschreiben.

Die Klimaklassifikation nach Köppen (Abbildung 2) teilt das Klima in fünf Hauptklimagruppen ein: **polar, kontinental, gemäßigt, trocken und tropisch.** Diese Klimaklassifikation wurde 1900 von Wladimir Peter Köppen entwickelt, einem russisch-deutschen Meteorologen, Klimatologen und Botaniker, der die weltweite Verbreitung der Vegetation sowie Daten zu Niederschlägen und Temperaturen nutzte, um fünf große Klimazonen zu definieren.

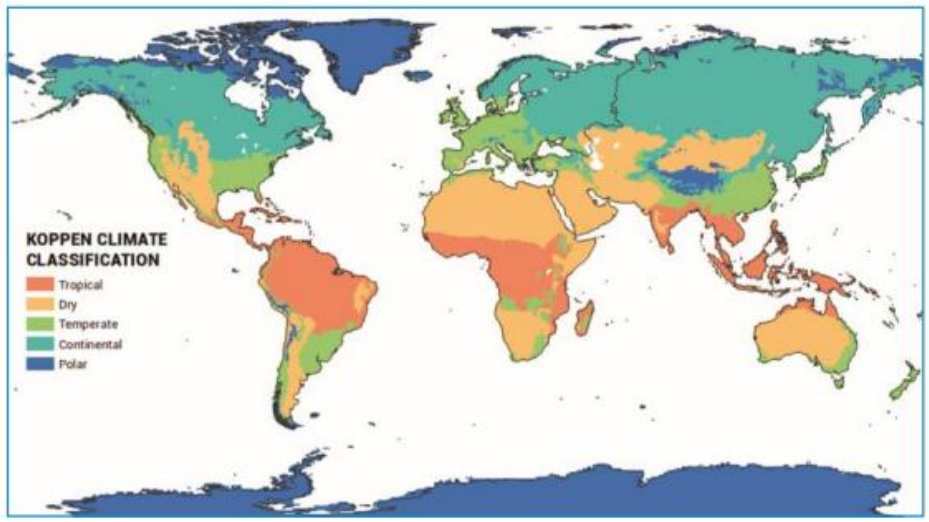
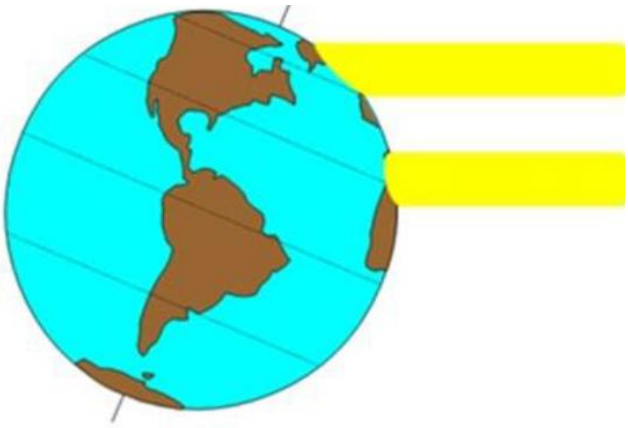


Abb. 2| Klimaklassifikation nach Köppen: tropisch, trocken, warmgemäßigt, boreal, kalt (Quelle: EarthHow.com)

Die Energie der Sonne ist der Hauptantrieb für das Klimasystem. Da die Erde ungefähr kugelförmig ist, verteilen die Sonnenstrahlen diese Energie **ungleichmäßig** über den Planeten, wobei die Tropen im Durchschnitt mehr Energie erhalten als die Pole.



<u>An jedem Pol:</u>

Die von den Sonnenstrahlen beleuchtete Fläche ist groß, daher ist die Menge an empfangener Sonnenenergie pro Flächeneinheit gering. Die Temperaturen sind deshalb niedrig.

<u>Auf Höhe der Tropen:</u>

Die von den Sonnenstrahlen beleuchtete Fläche ist kleiner, daher ist die Menge an empfangener Sonnenenergie pro Flächeneinheit größer. Die Temperaturen sind deshalb höher.

Abb. 3| Schematische Darstellung der ungleichen Verteilung der Sonnenenergie auf der Erde

Die ungleiche Verteilung der Sonnenenergie auf der Erdoberfläche ist der Ursprung der **atmosphärischen Zirkulation** (in Form von Winden) und der **ozeanischen Zirkulation** (in Form von Meeresströmungen). Die Atmosphäre und der Ozean sorgen für ein stabiles Klima, indem sie die zusätzliche Energie aus den Tropen in Richtung der Pole transportieren.

Das Klima variiert nicht nur regional, sondern auch über die Zeit. Paläoklimatologen rekonstruieren das Klima der Erde über **Milliarden von Jahren.** Dazu sind sie auf die Hilfe von **alternativen oder indirekten Messungen des Klimas,** auch **Klimaproxy** genannt, angewiesen. Diese Klimaproxys finden sich als Organismen im Sediment von Seen und Ozeanen, in Gletschern, in Fossilien und als Ringe in Bäumen und Korallen. Diese Klimarekonstruktionen bilden – in Kombination mit aktuellen Klimabeobachtungen und Klimamodellen – die Grundlage für Forscherinnen und Forscher, um unser zukünftiges Klima vorherzusagen.

AKTIVITÄT 1: WETTER ODER KLIMA?

Habt ihr euch jemals gefragt, warum Meteorologen das Wort Wetter und nicht das Wort Klima verwenden, wenn sie im Fernsehen ihre Vorhersagen machen? Wir bezeichnen sie sogar als Wetterfrösche oder Wetterfeen.

Vielleicht habt ihr auch schon vom „Klimawandel“ gehört. Also, was bedeutet Klima? Und wie können wir das Wetter vom Klima unterscheiden? Diese Themen werdet ihr in dieser Aktivität erforschen.

AUFGABE 1: GEHT IN ZWEIERGRUPPEN DIE FOLGENDEN SÄTZE DURCH UND BESTIMMT, OB SIE DAS WETTER ODER DAS KLIMA BETREFFEN.

A. Es ist das, was wir bei unseren täglichen Beobachtungen sehen und aufzeichnen.

B. Letztes Jahr an meinem Geburtstag war es sonnig, und wir sind an den Strand gegangen.

C. Es wird anhand von Daten ermittelt, die 30 Jahre lang gesammelt wurden.

D. Die Winter in Schweden sind kälter als die in Spanien.

E. Für Samstag ist sonniges Wetter vorhergesagt, also werde ich Fußball spielen gehen.

F. Innsbruck in Österreich hat eine Jahresdurchschnittstemperatur von 9,1 °C.

G. Letzte Woche war es zu kalt, um in der Pause nach draußen zu gehen.

H. Die Kanarischen Inseln sind dafür bekannt, dass es dort im Sommer heiß und trocken ist.

I. Bergen in Norwegen ist die regenreichste Stadt in Europa.

AUFGABE 2: VERVOLLSTÄNDIGT DIE FOLGENDEN SÄTZE MIT EUREN EIGENEN WORTEN.

Wetter ist ……

……

Klima ist……

……

AUFGABE 3: ÜBERPRÜFT, OB IHR DEN UNTERSCHIED ZWISCHEN WETTER UND KLIMA RICHTIG VERSTANDEN HABT, INDEM IHR VOR JEDE DER UNTENSTEHENDEN DEFINITIONEN DAS PASSENDE WORT SCHREIBT.

Beobachtung der atmosphärischen Phänomene (Temperatur, Luftdruck, Niederschlag, Windgeschwindigkeit und Windrichtung …) an einem bestimmten Ort über einen kurzen Zeitraum von wenigen Stunden bis zu einigen Tagen.	METEOROLOGIE (Wetter)
Erfassung der meteorologischen Schwankungen (Temperatur, Luftdruck, Niederschlag, Windgeschwindigkeit und Windrichtung …) in einer bestimmten Region über einen längeren Zeitraum (mindestens 30 Jahre).	KLIMATOLOGIE (Klima)

ERWEITERUNG 1: Die verschiedenen Klimazonen der Erde

Ausgehend von den gesammelten Daten (z. B. Temperaturen und Niederschläge) haben Wissenschaftler wie der Meteorologe Wladimir Peter Köppen verschiedene Klimazonen der Erde definiert.

a. Nutzt euer Wissen, die Karte auf der folgenden Seite mit den wichtigsten Klimazonen der Erde und die bereitgestellten Bilder, um jedes Bild einer Klimazone zuzuordnen. Tragt dazu auf der Karte den Buchstaben des Bildes neben der entsprechenden Zahl ein.
b. Stellt eure Antworten den anderen Schülern vor und begründet eure Entscheidungen.

2
1
6
5
4
3
KLIMAZONEN
NACH KÖPPEN
tropisch
trocken
gemäßigt
kontinental
polar

A

B

C

D

E

F

AKTIVITÄT 2: WETTERDETEKTIVIN / WETTERDETEKTIV

Eure Aufgabe ist es, das Wetter in eurem Gebiet für einen bestimmten Zeitraum zu erkunden. Dazu werdet ihr ein sehr wichtiges Wetterelement messen: die Lufttemperatur.

AUFGABE 1: NUTZT EUER WISSEN UND ORDNET JEDEM PARAMETER, DER VON METEOROLOGEN GEMESSEN WIRD, EIN WERKZEUG ZU.

Lösung:

TEMPERATUR	
LUFTDRUCK	
NIEDERSCHLAGSMESSUNG	
WINDGESCHWINDIGKEIT	
WINDRICHTUNG	

	BAROMETER
	WINDFAHNE
	ANEMOMETER
	THERMOMETER
	REGENMESSER

ERWEITERUNG 2: Wetterstationen

Um ihre Messungen zu erleichtern, nutzen Wissenschaftler Wetterstationen, die über alle für ihre Messungen notwendigen Instrumente verfügen.

Beispiel einer Wetterstation nebenstehend:

Michal Osmenda aus Brüssel, Belgien: Weather station on Mount Vesuvius

AUFGABE 2: DISKUTIERT MIT EUREM PARTNER, UNTER WELCHEN BEDINGUNGEN DIE TEMPERATURMESSUNGEN AM BESTEN DURCHGEFÜHRT WERDEN SOLLTEN, INDEM IHR IN DER LISTE UNTEN DIE VORSCHLÄGE MARKIERT, DIE EUCH AM RELEVANTESTEN ERSCHEINEN.

Zu verwendendes Instrument:	Barometer	Thermometer
Zeitpunkt der Messung:	Jeden Tag, aber zu unterschiedlichen Uhrzeiten	Jeden Tag zur gleichen Uhrzeit
Position des Thermometers in Bezug auf die Sonne:	Thermometer im Schatten platziert	Thermometer in der Sonne platziert
Position des Thermometers in Bezug auf den Wind:	Thermometer windgeschützt platziert	Thermometer an einem belüfteten Ort platziert
Position des Thermometers für die Messung:	Thermometer von einem Schüler in der Hand gehalten	Thermometer an einer Wand befestigt oder abgelegt

AUFGABE 3: GEBT UNTEN AN, WO IN EURER SCHULE DAS THERMOMETER AM BESTEN AUFGESTELLT UND DIE TEMPERATUR GEMESSEN WERDEN KANN:

.....

.....

Hinweis: Damit die tägliche Temperaturmessung möglichst genau ist, solltest du das Thermometer fünf Minuten vor der Messung nach draußen stellen.

AUFGABE 4: FÜHRT DIE LUFTTEMPERATURMESSUNGEN ZUSAMMEN MIT DER GANZEN KLASSE DURCH UND TRAGT DIE ERMITTELTEN WERTE IN DIE FOLGENDE TABELLE EIN:

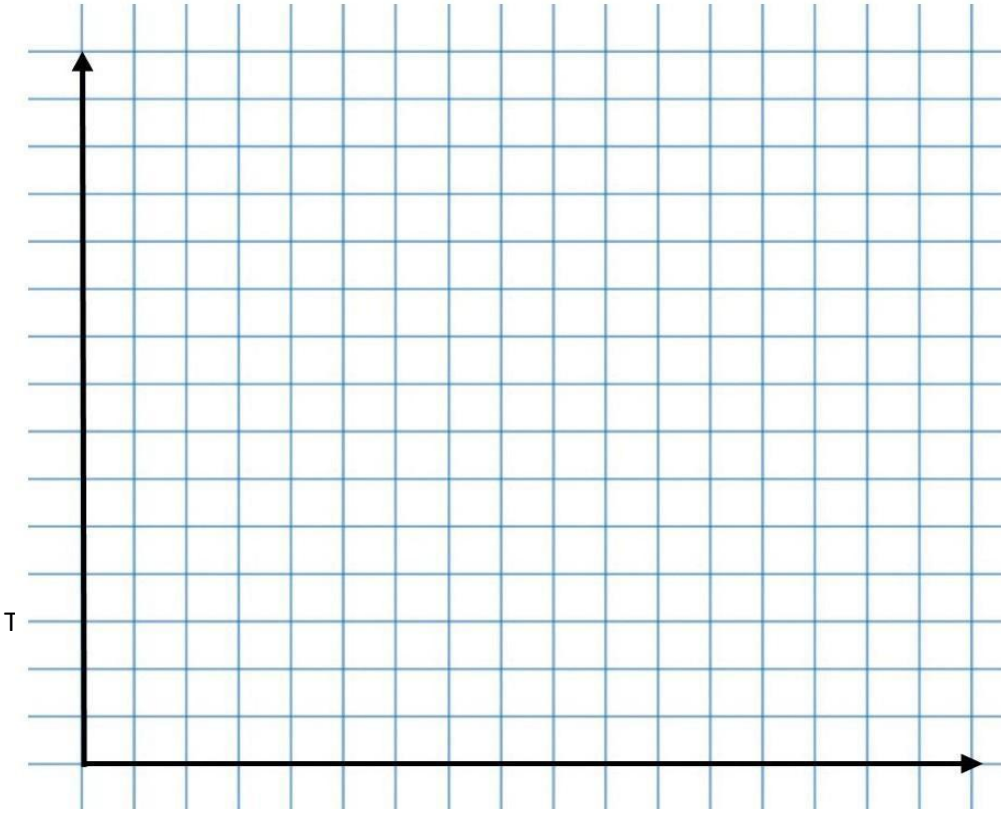
Ihr könnt die folgenden Wörter verwenden, um das Wetter zu beschreiben: sonnig, bewölkt, Schauer, Gewitter, windig, neblig, verschneit.

Datum	Wochentag	Temperatur	Wetter

AUFGABE 5: UM DIE ENTWICKLUNG DER LUFTTEMPERATUR ÜBER EINE WOCHE IN EINEM ANDEREN WISSENSCHAFTLICHEN FORMAT ALS DER TABELLE DARZUSTELLEN, ZEICHNET EIN DIAGRAMM UNTER VERWENDUNG DES UNTEN STEHENDEN GITTERS. VERGESST NICHT, FOLGENDES ANZUGEBEN:

DEN TITEL DES DIAGRAMMS

DIE BEZEICHNUNGEN DER ACHSEN UND DIE EINHEITEN



Titel: _____

AUFGABE 6: UM DEN KLIMAFORSCHERN ZU HELFEN, DIE SICH IN DEN NÄCHSTEN JAHREN MIT DEM KLIMA DER REGION BESCHÄFTIGEN WERDEN, KÖNNT IHR MIT EUREN ERGEBNISSEN DIE DURCHSCHNITTSTEMPERATUREN BERECHNEN, DIE AN EURER SCHULE IN EINER WOCHE GEMESSEN WURDEN.

Braucht ihr Hilfe bei der Berechnung der Durchschnittstemperatur?

Um einen Durchschnitt zu berechnen, verwendet folgende Formel: $\frac{\text{(Summe der Temperaturen)}}{\text{(Anzahl der Tage)}}$

Um es euch leichter zu machen, könnt ihr diesen Vorgang in zwei Teile zerlegen.

a. Berechnet die Summe der gemessenen Temperaturen : _____

b. Gebt die Anzahl der Tage an, an denen ihr die Temperaturen gemessen habt: __

c. Berechnet die durchschnittliche Temperatur : _____

AUFGABE 7: ZEICHNET IN DAS DIAGRAMM AUS AUFGABE 5 DIE IN AUFGABE 6 ERMITTELTE DURCHSCHNITTSTEMPERATUR ALS HORIZONTALE LINIE EIN. MARKIERT DIE WOCHENTAGE, AN DENEN ES KÄLTER ODER WÄRMER WAR ALS DIESE DURCHSCHNITTSTEMPERATUR.

ERWEITERUNG 2: Die Entwicklung der Temperaturen in Belgien im Juli und August 2024 und seit 1991

Das Königliche Meteorologische Institut (KMI) liefert genaue meteorologische und klimatologische Daten über Temperatur, Niederschlag, relative Luftfeuchtigkeit, Wind, Luftdruck und Sonneneinstrahlung in Belgien.

HIER kannst du alle diese Daten finden und dich damit vergnügen, zum Beispiel die Temperaturentwicklung seit 1991 in Belgien zu ermitteln.

Beispiel für von der KMI-Website bereitgestellte Daten: Entwicklung der in Uccle im Juli und August 2024 gemessenen Temperaturen im Vergleich zum 30-Tage-Durchschnitt oder zum zwischen 1991 und 2020 berechneten Durchschnitt.

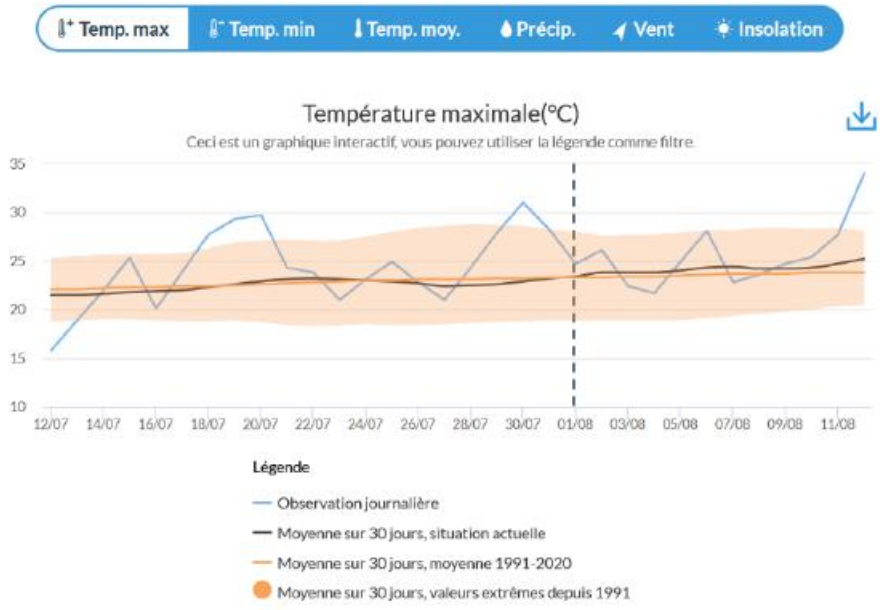


Abb. 4| Diagramm der Beobachtungen der Wetterstation Uccle

AKTIVITÄT 3: BAUT EUER EIGENES THERMOMETER.

Das Thermometer gehört heute zu den unverzichtbaren Werkzeugen des Meteorologen.

Aber kennt ihr die Geschichte des Thermometers?

Die ersten Messinstrumente, die den heutigen Thermometern ähneln, wurden Mitte des 17. Jahrhunderts erfunden. Sie hießen ***Thermoskope***.

Das sogenannte Thermoskop besteht aus einem luftgefüllten Glaskolben A mit angesetzter Glasröhre B. Diese Röhre taucht mit ihrem offenen Ende in ein mit gefärbtem Wasser gefülltes Vorratsgefäß C. Erwärmt sich die Luft im Glaskolben, so dehnt sich diese aus und drückt die Wassersäule in der Glasröhre nach unten. Die Höhe des Wasserpegels wird zur Temperaturmessung herangezogen.

Mehrere Wissenschaftler wie Galileo Galilei und Santorio in Italien, Drebbel in den Niederlanden und Fludd in England scheinen dieses erste Thermometer gleichzeitig erfunden zu haben.

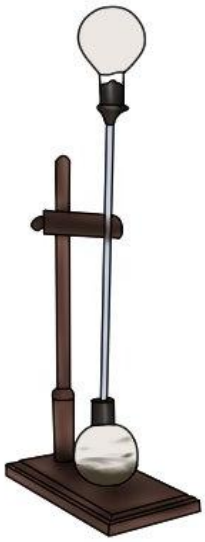
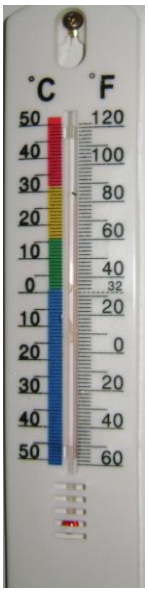
Abb. 5| Thermoskop
© Musée des arts et métiers - Cnam
Bild: Sylvain Pelly

Das heutige Thermometer oder **Florentiner Thermometer,** das mit einer sich selbst ausdehnenden Flüssigkeit anstelle von Luft arbeitet, stammt aus der Zeit um 1650. Die ersten Thermometermodelle verwendeten gefärbten Alkohol und später Quecksilber. Heute wird Quecksilber durch eine andere Flüssigkeit ersetzt, die weniger giftig ist: Galinstan (Legierung aus Gallium, Indium und Zinn).

Abb. 6| Nachbau eines Florentiner Thermometers im Deutschen Thermometermuseum
Bildquelle: picture alliance / dpa / Martin Schutt

Hinweis: Viele Thermometer sind heute digital und basieren auf dem Prinzip, dass sich der elektrische Widerstand eines Metalls mit der Temperatur ändert.

Baue aus dem dir zur Verfügung stehenden und dem unten aufgeführten Material ein Thermometer, indem du die verschiedenen Schritte des mitgelieferten Versuchsprotokolls befolgst.

Thermoskop	Florentinerthermometer	Digitalthermometer
		

In dieser neuen Aktivität baut ihr euer Florentinerthermometer!

AUFGABE 1: BAUT MIT DEN VERFÜGBAREN UND DEN UNTEN AUFGEFÜHRTEN MATERIALIEN EIN THERMOMETER, INDEM IHR DIE SCHRITTE DES BEREITGESTELLTEN VERSUCHSPROTOKOLLS BEFOLGT.

MATERIAL

- ❑ 1 Schülerblatt
- ❑ Eine Glasflasche mit einem verschraubbaren Deckel, der ein Loch hat
- ❑ Gefärbtes Wasser mit Raumtemperatur
- ❑ Ein dünner Strohhalm aus durchsichtigem Material
- ❑ Patafix (Klebemasse)
- ❑ Ein Behälter, in den man die Glasflasche tauchen kann
- ❑ Kaltes Wasser (nach mehreren Stunden im Kühlschrank)
- ❑ Warmes Wasser (ca. 40 °C)
- ❑ Ein Permanentmarker

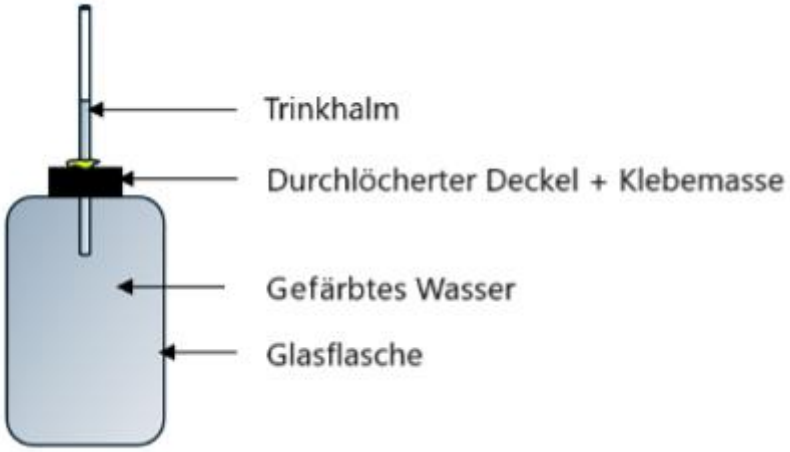
ABLAUF

1. Füllt die Flasche bis zum Rand mit gefärbtem Wasser und verschließt die Flasche mit dem Korken.

2. Steckt den Trinkhalm in den Korken und dichtet das Loch, in dem sich der Trinkhalm befindet, mit Patafix ab. Das Patafix dient als Dichtung und verhindert, dass Wasser aus der Flasche austritt oder Luft in den Korken eindringt.

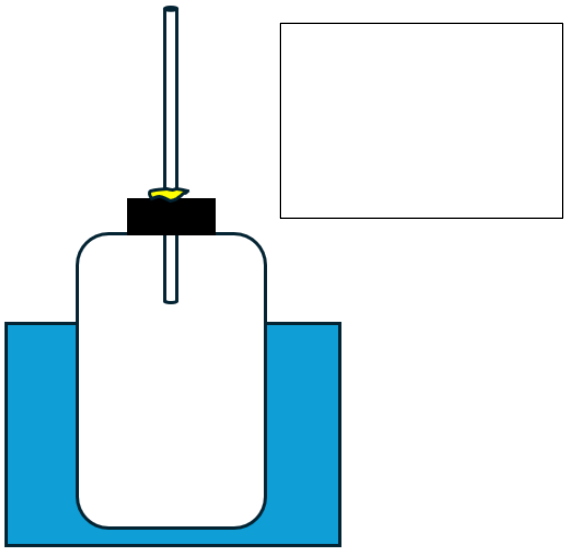
3. Zeichnet mit dem wasserfesten Filzstift einen kleinen waagerechten Strich auf den Strohhalm an der Stelle, an der das Wasser im Strohhalm nach oben steigt. Dieser kleine Strich dient als Markierung für die nächsten beiden Versuche.

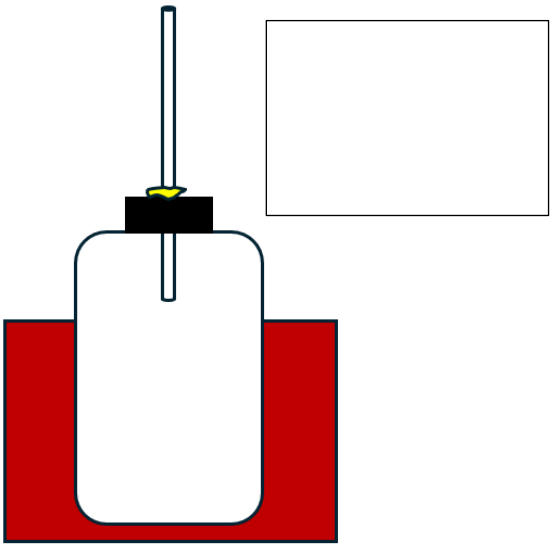
Angestrebter Versuchsaufbau



AUFGABE 2: **TAUCHT** EUER THERMOMETER IN EINEN BEHÄLTER MIT KALTEM WASSER. **BEOBACHTET**, WAS MIT DER FLÜSSIGKEIT IM STROHHALM PASSIERT, UND VERVOLLSTÄNDIGT DANN DAS LINKS STEHENDE DIAGRAMM, UM DEIN ERGEBNIS ZU PRÄSENTIEREN. **MACHT** DAS GLEICHE EXPERIMENT MIT WARMEM WASSER UND **VERVOLLSTÄNDIGT** DAS RECHTE DIAGRAMM.

Thermometer in **kaltes** Wasser getaucht.	Thermometer in **heißes** Wasser getaucht.





AUFGABE 3: IN PARTNERARBEIT VERSUCHT ZU ERKLÄREN, WAS IM THERMOMETER PASSIERT IST, ALS ES IN DAS WASSER BEI RAUMTEMPERATUR UND DANN IN DAS WARME WASSER GETAUCHT WURDE, INDEM IHR DEN FOLGENDEN TEXT AUSFÜLLT UND VERWENDET:

Flüssigkeiten wie Wasser haben folgende Eigenschaft: Wenn eine Flüssigkeit **erhitzt wird, nimmt** sie **mehr Raum ein,** ihr **Volumen vergrößert sich**. Man sagt, dass sie **sich ausdehnt.**

Wenn also warmes Wasser in den Behälter mit dem Thermometer gegossen wird, wird die Wärme des warmen Wassers auf das kalte Wasser in der Flasche übertragen. Beim Erhitzen ……. das Wasser in der Flasche ……., das Volumen des Wassers ……., was dazu führt, dass das Wasser im Strohhalm …….

Wenn umgekehrt kaltes Wasser in den Behälter mit dem Thermometer gegossen wird, wird die Wärme des Wassers in der Flasche auf das kalte Wasser im Behälter übertragen. Beim Abkühlen verliert das Wasser in der Flasche an Volumen, was dazu führt, dass das Wasser im Strohhalm ……..

Hinweis: Kauft man eine Wasserflasche im Laden, sieht man, dass immer ein kleiner Raum ohne Flüssigkeit am Flaschenhals vorhanden ist. Dieser kleine Raum ermöglicht es dem Wasser, sich in der Flasche auszudehnen, falls diese erwärmt wird. Wäre die Flasche vollständig gefüllt, könnte sie explodieren, wenn man sie zu stark erwärmt, da sie im Gegensatz zum Thermometer im Experiment kein Loch hat, um das zusätzliche Volumen entweichen zu lassen.

Denkt an den Wettbewerb „Mit Vollgas in die Zukunft“!

Vergesst nicht, euch nach dem Experimentieren mit dem Thermometer zu fotografieren und euer Foto einzusenden, um am Wettbewerb „Mit Vollgas in die Zukunft“ teilzunehmen.

Hier ist der LINK, um am Wettbewerb teilzunehmen.

ERWEITERUNG 3: Die Kalibrierung des Thermometers

Jedes Thermometer hat eine Skala, mit der man die Temperatur in Grad Celsius genau bestimmen kann.

Überlegt euch in Partnerarbeit, wie man die zuvor gebastelten Thermometer graduieren könnte, und notiert es unten.

_____

_____

_____

_____

_____

EINIGE MÖGLICHKEITEN, DAS THERMOMETER ZU KALIBRIEREN

Um das Thermometer zu kalibrieren, kann man folgende Methoden verwenden:

- Wasser bei Raumtemperatur
- Die Hände, die eine Temperatur von etwa 37 °C haben
- Wasser, das auf verschiedene Temperaturen erhitzt wird, die mit einem digitalen Thermometer genau bestimmt werden.

Anschließend kann man den Strohhalm mit Stück Papier bekleben, auf dem man den Stand des Wassers bei jeder getesteten Temperatur markiert, sodass man eine Gradeinteilung erhält.

AKTIVITÄT 4: KLIMAREPORTERIN / KLIMAREPORTER

Die verschiedenen Messungen, die Meteorologen durchführen, ermöglichen es anderen Wissenschaftlern, den sogenannten **Klimaforschern,** das **aktuelle Klima** zu verstehen und **Prognosen** über **das Klima der Zukunft** zu erstellen.

Wenn man sich für die aktuellen Nachrichten interessiert und den Experten des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) zuhört, hört man oft von der globalen Erwärmung und dem Treibhauseffekt.

In dieser Aktivität werdet ihr herausfinden, was der Treibhauseffekt ist, verstehen, warum es eine globale Erwärmung gibt und welche Folgen sie hat.

Ihr könnt euch auch fragen, was wir in unserem Alltag ändern könnten, um diese globale Erwärmung zu verringern.

Der Treibhauseffekt ist ein natürliches Phänomen, das möglich ist, weil die Erde eine Atmosphäre besitzt.

Ohne Atmosphäre gäbe es keinen Treibhauseffekt und die Temperatur auf dem Planeten Erde würde –18 °C betragen. Mit dem Treibhauseffekt beträgt die Durchschnittstemperatur auf der Erde +15 °C.

FRAGE 1: SCHAUT EUCH DAS PAXI-VIDEO ZUM TREIBHAUSEFFEKT AN UND BEANTWORTET DIE QUIZFRAGEN.

a. Die Hülle des Erdballs, die der Erde den Treibhauseffekt ermöglicht, ist:

Kreuze die einzig richtige Antwort in der unten stehenden Liste an:

o die Hydrosphäre (das Wasser auf der Erde)

o die Lithosphäre (die Gesteine auf der Erde)

o die Atmosphäre (die Gase, die die Erde umgeben)

o die Biosphäre (die lebenden Wesen)

b. Der Treibhauseffekt auf der Erde sorgt dafür, dass auf unserem Planeten eine weder zu hohe noch zu niedrige Temperatur für die Entwicklung der Lebewesen herrscht. Dieser Treibhauseffekt wird durch Treibhausgase (THG) erzeugt, deren Aufgabe es ist:

Kreuze die einzig richtige Antwort in der unten stehenden Liste an:

o die Sonnenstrahlen, die auf die Erde treffen, in der Atmosphäre zu halten

o die Sonnenstrahlen, die auf die Erde treffen, zu blockieren

o die Sonnenstrahlen, die auf die Erde treffen, ins Weltall zurückzusenden

o die Sonnenstrahlen, die auf die Erde treffen, zu zerstören

c. Der gegenwärtige Treibhauseffekt auf der Erde:

Kreuze die einzig richtige Antwort in der unten stehenden Liste an:

o schwächt sich ab, und die Erde kühlt ab

o wird stärker, und die Erde kühlt ab

o bleibt stabil, und die Temperatur bleibt gleich

o wird stärker, und die Erde erwärmt sich

d. Die Treibhausgase in der Atmosphäre nehmen zu aufgrund von:

Kreuze die richtigen Antworten in der unten stehenden Liste an:

o der Verbrennung von Erdöl, Kohle und Erdgas

o der Nutzung von Transportmitteln

o der Tierhaltung

o der Pflanzung neuer Wälder

o der Abholzung

e. Lösungen zur Reduzierung der Treibhausgase und des Treibhauseffekts können sein:

Kreuze die richtigen Antworten in der unten stehenden Liste an:

o mit dem Fahrrad oder Skateboard fahren

o mit dem Flugzeug fliegen

o den Wasserverbrauch erhöhen

o den Wasserverbrauch senken

o den Computer, das Tablet und den Fernseher ständig eingeschaltet lassen

o den Computer, das Tablet und den Fernseher ausschalten

o seinen Müll recyceln

AUFGABE 2: MARKIERT IM FOLGENDEN DOKUMENT DIE FOLGEN DER GLOBALEN ERWÄRMUNG, DIE DURCH DIE ZUNAHME DES TREIBHAUSEFFEKTS AUSGELÖST WERDEN.

Die aktuelle globale Erwärmung betrifft alle Regionen der Welt mit zahlreichen Folgen. Sie betreffen nicht nur die Lebewesen, sondern auch die Lebensräume, in denen diese Lebewesen sich entwickeln. Die polaren und die kontinentalen Eisschilde schmelzen, was zu einem Anstieg des Meeresspiegels führt. Laut Prognosen wird Europa bis Ende dieses Jahrhunderts einen durchschnittlichen Meeresspiegelanstieg von 60 bis 80 cm erleben. Dieser Anstieg des Meeresspiegels wird das Risiko von Überschwemmungen und Erosionen entlang der Küsten vergrößern, was erhebliche Folgen für die Bevölkerungen, die Infrastruktur, die Unternehmen und die Ökosysteme in diesen Gebieten haben wird.

Dieser Anstieg des Meeresspiegels ist auch auf die thermische Ausdehnung der Ozeane zurückzuführen. Wenn Wasser erwärmt wird, dehnt es sich aus und nimmt ein größeres Volumen ein.

Die globale Erwärmung führt dazu, dass einige Regionen häufiger mit massiven Niederschlägen und extremen Wetterphänomenen konfrontiert sind, während andere zunehmend mit Hitzewellen und immer intensiveren Dürreperioden zu kämpfen haben. Höhere Temperaturen können die Sterblichkeit erhöhen. Die am stärksten gefährdeten Personen, vor allem ältere Menschen und Säuglinge, werden am stärksten betroffen sein. Höhere Temperaturen führen auch zu einer stärkeren Verdunstung von Wasser, was in Kombination mit dem Ausbleiben von Niederschlägen das Risiko für schwere Dürreperioden verstärkt. Dürreperioden führen zu sinkenden Wasserständen in Flüssen und im Grundwasser, verzögern das Wachstum von Bäumen und Pflanzen, begünstigen Schädlinge und verursachen Brände. Auch Regionen, die derzeit nicht von Bränden betroffen sind, könnten zu Risikogebieten werden. Die globale Erwärmung verläuft heute so schnell, dass viele Pflanzen- und Tierarten Schwierigkeiten haben, sich anzupassen. Es wird deutlich, dass die Biodiversität bereits auf den Klimawandel reagiert: Einige Arten sind vom Aussterben bedroht, während andere zu invasiven Arten werden und sich in Gebieten ausbreiten, in denen sie früher nicht überleben konnten.

Quelle: Folgen des Klimawandels – Europäische Kommission

FRAGE 3: WERDET „KLIMAJOURNALIST“ UND TRAGT DIE VERSCHIEDENEN INFORMATIONEN, DIE IHR IN DEN AUFGABEN 1 UND 2 ENTDECKT HABT, MÜNDLICH VOR.

Ihr könnt in eure Präsentation aufnehmen:

● was der Treibhauseffekt ist,

● was die Zunahme der Treibhausgase in der Atmosphäre und damit die globale Erwärmung verursacht,

● die Folgen der globalen Erwärmung,

● und die Lösungen, die wir umsetzen könnten, um die Treibhausgase und die globale Erwärmung zu verringern.

Ihr könnt eure Entdeckungen zusammenfassen in Form von:

● einem Video,

● einer Diashow,

● einem Poster,

● einer interaktiven Grafik …

Hier findet ihr einen Link zu einem kleinen Dokument, das euch die verschiedenen Präsentationsmöglichkeiten vorstellt. Denkt daran, dass eure Präsentation vollständig, bunt und vor allem ansprechend sein soll!

AUFGABE 4: DISKUSSIONSRUNDE: WIE SAGEN WISSENSCHAFTLERINNEN UND WISSENSCHAFTLER DAS KLIMA DER ERDE IN DER ZUKUNFT VORAUS?

Auf der ganzen Welt haben verschiedene Teams von Wissenschaftlern Computermodelle entwickelt und betrieben, um zukünftige Klimabedingungen unter verschiedenen Szenarien zu erstellen.

Ihr werdet nun einen Blick darauf werfen, was zwei dieser Szenarien für die monatlichen Durchschnittstemperaturen in eurer Region bedeuten würden.

1.1. Öffnet das Online-Tool C3S Climate & Energy Education Demonstrator und wählt die Lufttemperatur als Klimavariable: https://edudemo.climate.copernicus.eu

1.2. Für die räumliche Auflösung (Spatial Resolution) das Land oder den Landesteil auswählen, der dem Standort entspricht („Europe sub-divisions“).

1.3. Ergänzt Tabelle 1 mit den Werten für die monatliche mittlere Temperatur. Denkt daran, das Land/den Teilbereich und das Emissionsszenario (high/low) anzugeben.

Beispiel Ergebnis des C3S Climate & Energy Education Demonstrator: Gebiet: Oberösterreich /Steiermark? Emissionsszenario: low/high	Historische monatliche mittlere Temperatur (°C) 1981–2010	Prognostizierte monatliche mittlere Temperatur (°C) 2035–2064	Prognostizierte monatliche mittlere Temperatur (°C) 2050	Differenz zwischen den prognostizierten Temperaturen	Differenz zwischen prognostizierten (2035–2064) und historischen Temperaturen
Januar	–2,89	–0,74	–0,7	0,04	2,15
Februar	–1,79	1,17	1,56	0,39	2,96
März	2,7	5,45	4,81	–0,64	2,75
April	7,14	9,04	9,01	–0,03	1,9
Mai	11,96	13,88	13,16	–0,72	1,92
Juni	14,72	16,98	17,47	0,49	2,26
Juli	17,17	19,14	19,09	–0,05	1,97
August	16,35	19,25	19,74	0,49	2,9
September	13,1	15,36	15,56	0,2	2,26
Oktober	8,05	10,82	11,1	0,28	2,77
November	1,97	4,34	5,45	1,11	2,37
Dezember	–0,46	0,41	–0,82	–1,23	0,87
Gebiet: OÖ/STMK Emissionsszenario: low/high	Historische monatliche mittlere Temperatur (°C) 1981–2010	Prognostizierte monatliche mittlere Temperatur (°C) 2035–2064	Prognostizierte monatliche mittlere Temperatur (°C) 2050	Differenz zwischen den prognostizierten Temperaturen	Differenz zwischen prognostizierten (2035–2064) und historischen Temperaturen

Januar	**–2,89**	**–1,16**	**–0,81**	**0,35**	**1,73**
Februar	**–1,79**	**0,61**	**0,7**	**0,09**	**2,4**
März	**2,7**	**4,6**	**3,9**	**–0,7**	**1,9**
April	**7,14**	**8,52**	**9,03**	**0,51**	**1,38**
Mai	**11,96**	**13,74**	**12,82**	**–0,92**	**1,78**
Juni	**14,72**	**16,72**	**15,91**	**–0,81**	**2**
Juli	**17,17**	**18,91**	**19,57**	**0,66**	**1,74**
August	**16,35**	**19,09**	**16,69**	**–2,4**	**2,74**
September	**13,1**	**15,01**	**14,69**	**–0,32**	**1,91**
Oktober	**8,05**	**10,17**	**10,45**	**0,28**	**2,12**
November	**1,97**	**3,58**	**2,67**	**–0,91**	**1,61**
Dezember	**–0,46**	**0,14**	**–0,7**	**–0,84**	**0,6**