

Fach:	GW	Klasse:	8a/b	Lehrer/in:	Becker, Rauch
Bei Fragen folgenden Kontaktweg wählen:			Mobiltelefon oder hoffmannsara@gmx.de (Becker) frau.s.rauch@gmail.com (Rauch)		

Arbeitsauftrag	Erledigt	Datum	Unterschrift: Erziehungsberechtigte(r)
Wetter und Klima – AB 1 Wetter	<input type="checkbox"/>		
Wetter und Klima – AB´s Wetterelemente S. 1-3 (+ dazugehörige Arbeitsaufträge)	<input type="checkbox"/>		
Wetter und Klima – AB´s Klimaelemente und Klimafaktoren S. 1 und 2	<input type="checkbox"/>		
Wetter oder Klima?	<input type="checkbox"/>		
Der Treibhauseffekt AB 1 (Versuch)	<input type="checkbox"/>		
Der Treibhauseffekt AB 2	<input type="checkbox"/>		
Treibhauseffekt und Klimawandel	<input type="checkbox"/>		
Die Folgen des Klimawandels AB 1 (Versuch)	<input type="checkbox"/>		
Die Folgen des Klimawandels AB 2	<input type="checkbox"/>		
Wie können wir den Klimawandel stoppen? AB 1 Akteure	<input type="checkbox"/>		
Wie können wir den Klimawandel stoppen? AB 2 Klimakonferenzen und Kyoto-Protokoll	<input type="checkbox"/>		
Wie können wir den Klimawandel stoppen? AB 3 Klimakonferenzen und Kyoto-Protokoll	<input type="checkbox"/>		

Liebe Schülerinnen und Schüler,

nutzt das Lernangebot. In den letzten drei Spalten (Grün) macht ihr eine Selbstkontrolle. Nach den Osterferien zeigt ihr dieses Blatt mit den erledigten Aufgaben den Lehrerinnen und Lehrern und gebt die erledigten Aufgaben ab. Sollte die Schulschließung noch länger andauern, werden wir euch kontaktieren und eine Abgabemöglichkeit mit euch ausmachen.

WICHTIG:

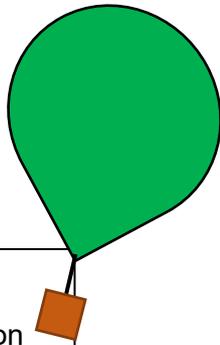
- **Arbeitsblätter und Ergebnisse bitte in einer Mappe/Schnellhefter/Ordner geordnet abheften**
- **Bitte alle Aufgaben, die nicht auf den AB´s zu bearbeiten sind, schriftlich beantworten und in dem Schnellhefter o.ä. abheften**

Ihr schafft das! Bei Fragen oder Problemen könnt ihr Euch an die entsprechende Lehrkraft wenden – wir helfen. Vernetzt Euch untereinander und beachtet die Maßnahmen zur Eindämmung der Viruserkrankung.

Eure Schule

Wetter und Klima

Arbeitsblatt 1 „Wetter“



Eine Fahrt mit dem Heißluftballon

Tom, Leon und Petra haben bei einem Preisausschreiben eine Fahrt mit dem Heißluftballon gewonnen. Sie warten auf den großen Tag, an welchem sie die Fahrt machen können. Doch beim Veranstalter kann ihnen niemand genau sagen, wann es losgeht. Sie sagen immer: „Das hängt vom Wetter ab! Bei einer Ballonfahrt muss alles passen, da müssen alle Wetterelemente mitspielen.“ Wetterelemente? – Was sind denn Wetterelemente?

Was ist eigentlich Wetter?

Wissenschaftler bezeichnen als Wetter das Zusammenwirken einzelner __ zu einem bestimmten __ an einem bestimmten __. Das sind vor allem die Lufttemperatur, der __, der Wind, die __ und der Luftdruck. Diese Faktoren sind wie bei einem Puzzle miteinander verbunden und wirken bei der __ des Wetters zusammen.

(Ort, Bewölkung, Wetterelemente, Entstehung, Zeitpunkt, Niederschlag)

Die Vorgänge, die unser Wetter bestimmen, spielen sich in der Atmosphäre ab. Die treibende Kraft ist hierbei die Sonne. Sie liefert das Licht und die Energie, ohne die kein Leben auf der Erde möglich wäre. Die Sonnenstrahlen erwärmen die Erdoberfläche. Die Wärme strahlt zurück und wird zum großen Teil von der Luft in der Atmosphäre aufgenommen. Dadurch werden Wetterelemente beeinflusst.

Atmosphäre

= Mehrschichtige, aus verschiedenen __ bestehende __ der Erde (bis zu 1000 km hoch), die uns vor gefährlichen __ aus dem Weltall schützt. In der untersten Schicht der Atmosphäre, der __ (0-10 km Höhe), spielen sich die __ ab.

(Strahlungen, Troposphäre, Gasen, Wettervorgänge, Lufthülle)

Wie wird das Wetter heute und in den nächsten Tagen?

Eine Frage, die nicht nur Tom, Leon und Petra interessiert, sondern uns alle. Kann ich morgen im Garten Fußball spielen oder ein Buch lesen? Dies herauszufinden ist die Aufgabe von Meteorologen. Sie beobachten in ganz vielen Wetterstationen die Wettererscheinungen. Dort werden Daten gemessen, aufgezeichnet und an die Wetterdienste übermittelt. Unterstützt werden die Meteorologen durch Wettersatelliten im Weltall. Aus Satellitenbildern, Wettermessungen am Boden und langjährigen Erfahrungen, können Wettervorhersagen für eine bestimmte Region erstellt werden.

Arbeitsauftrag

1. Übertrage die dick umrandeten Kästchen in dein Heft/Mappe, fülle die Lücken mit den dabeistehenden Begriffen.
2. Sammle die Wettervorhersagen für die nächsten fünf Tage (aus der Tageszeitung oder aus der Wettervorhersage im Fernsehen). Schreibe jeweils einen kurzen Bericht darüber, wie du das tatsächliche Wetter wahrgenommen hast (2-5 Sätze).
3. Vergleiche deine Berichte mit den gesammelten Wettervorhersagen.

Wetter und Klima

Arbeitsblatt 2 „Wetterelemente“ Seite 1

Wind

Wind ist ___ Luft. Der Wind wird in ___ eingeteilt und erhält seinen Namen von der ___, aus der er kommt. Ein Ostwind weht also aus ___, ein Westwind aus ___. Liegt die Windrichtung ___ den Himmelsrichtungen, wird der Wind danach benannt (z. B. ___).

(zwischen, Richtung, Westen, zwölf Stärken, Südwestwind, bewegte, Osten)



Der Bodenwind sollte beim Start und auch bei der Landung nicht schneller als 18 km/h wehen.

Stärke	Geschwindigkeit (km/h)	Bezeichnung	Auswirkungen
0	0-1	Windstille	Rauch steigt senkrecht empor
2	7-12	leichter Wind	Wind leicht fühlbar
3	13-20	schwacher Wind	Bewegung der Blätter an Bäumen
8	63-75	stürmischer Wind	Bewegung ganzer Bäume, Zweige brechen ab
12	Über 117	Orkan	Verwüstung

Temperatur

Wenn im Zusammenhang mit dem Wetter von Temperatur gesprochen wird, ist die ___ gemeint. Für die ___ der Luft ist die ___ verantwortlich. Die Sonneneinstrahlung kann im Laufe des Tages ganz ___ sein. Deshalb messen die Meteorologen dreimal am Tag und berechnen dadurch einen ___. Die Sonneneinstrahlung in den verschiedenen ___ ist ebenfalls unterschiedlich.

(unterschiedlich, Lufttemperatur, Jahreszeiten, Erwärmung, Tagesdurchschnitt, Sonneneinstrahlung)

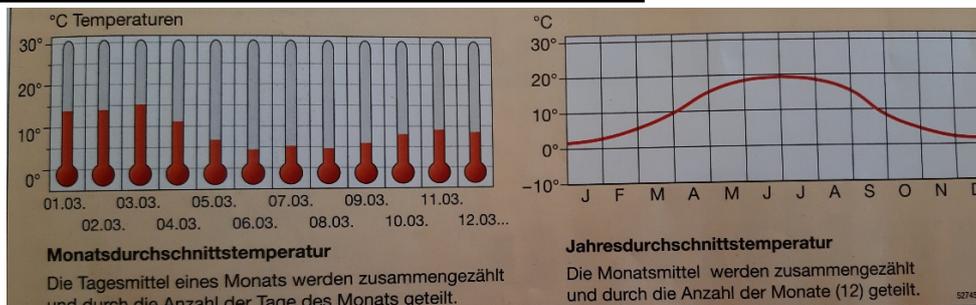
7:00	14:00	21:00	21:00
12°C	28°C	20°C	20°C

= 80°C

$80^{\circ}\text{C} : 4 = 20^{\circ}\text{C}$

20°C ist die **Tagesdurchschnittstemperatur**

Die Temperatur um 21:00 Uhr wird doppelt genommen, da so niemand in der Nacht eine Messung durchführen muss.



Damit der Ballon aufsteigen kann, muss die Luft darin wärmer sein als außerhalb. Daher starten die Ballons im Sommer am Morgen oder am frühen Abend.

Arbeitsblatt „Wetterelemente“ Seite 2

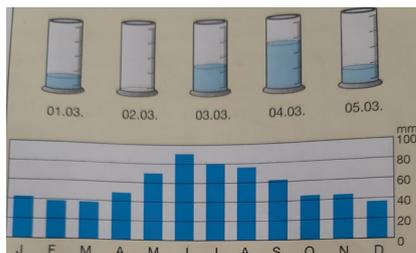
Niederschlag

Je ___ die Luft steigt, desto mehr ___ sie ab. Die ___ werden immer schwerer und dichter. Irgendwann sind die Wolken so schwer, dass sie als ___ wieder auf die Erde fallen. Ist die Luft in der Höhe sehr kalt, entstehen keine ___, sondern ___. Oft beginnt der Regen seinen Weg zur Erde als Eiskristall. Wenn die Luft bis zum Boden ___ bleibt, fällt Schnee.

Niederschlag ist die ___, die in ___ Formen zur Erde gelangt.

(Wolken, höher, Eiskristalle, verschiedenen, kühlt, Wassertröpfchen, Feuchtigkeit, Regentropfen, kalt)

Die meisten Niederschläge können mit einem Regenmesser aufgefangen werden. Genau wie bei der Temperatur, können auch der Monatsdurchschnitt und der Jahresdurchschnitt des Niederschlags berechnet werden.



Die Ballonseide kann durch Nässe beschädigt werden. Außerdem ist die Sicht bei Regen meistens nicht so gut.

Bewölkung

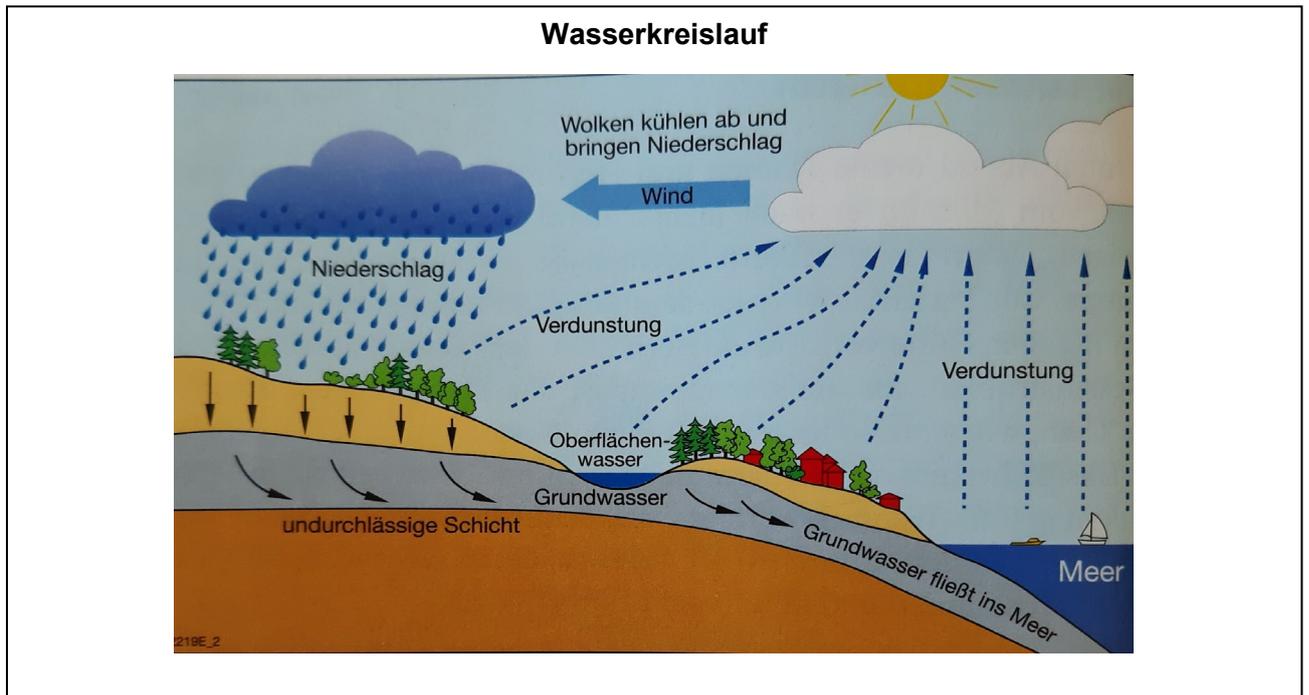
Wie entstehen Wolken?

Die Entstehung von Wolken kann durch den **Wasserkreislauf** erklärt werden.

Die ___ erwärmt die ___ und somit auch das Wasser von ___, Seen und ___. Durch die Wärmeentwicklung ___ das Wasser mit der Zeit. Wenn Wasser verdunstet entsteht unsichtbarer ___. Er steigt mit warmer Luft nach oben. Auf dem Weg in die höheren Luftschichten ___ die Luft ab, denn in der Höhe ist es kälter als am Boden. Aus dem Wasserdampf bilden sich nun wieder kleine sichtbare ___. Diesen Vorgang nennt man ___. Durch Kondensation entstehen Wolken. Eine Wolke ist eine ___ vieler Wassertröpfchen. In einer Wolke vergrößern sich die Wassertropfen. Sie werden immer schwerer. Schließlich fallen sie zur Erde. Es fällt ___.

(Erdoberfläche, Niederschlag, verdunstet, Meeren, Sonne, Kondensation, kühlt, Ansammlung, Flüssen, Wassertröpfchen, Wasserdampf)

Arbeitsblatt „Wetterelemente“ Seite 3



Zur näheren Beschreibung der Bewölkung lässt sich diese in vier Stufen einteilen:

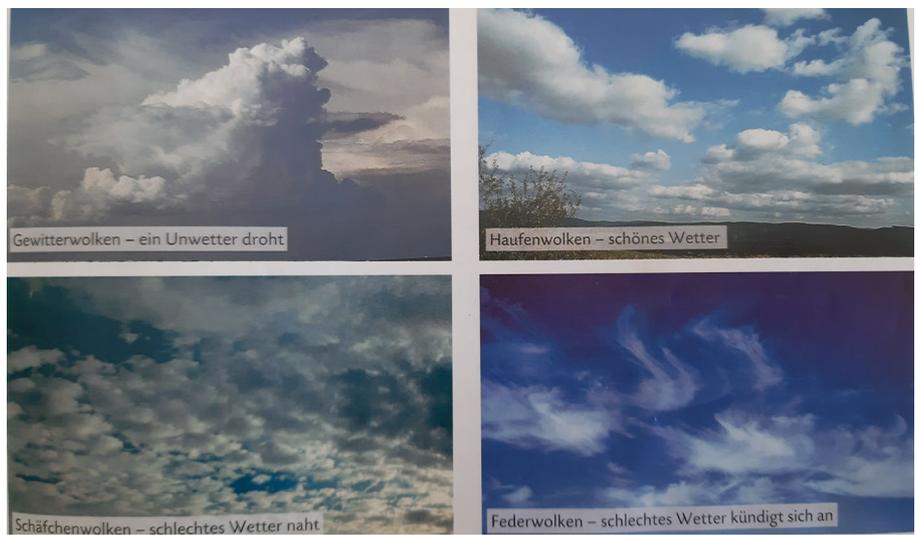
- wolkenlos

- heiter

- wolkig

- bedeckt


Wolkenarten



Wolken sind eigentlich etwas Schönes, solange sie sich nicht zu einem Regenguss oder Gewitter entwickeln.

Wetter und Klima

Arbeitsauftrag

Arbeitsblatt „Wetterelemente“ Seite 1-3

1. Übertrage die dick umrandeten Kästchen in dein Heft/Mappe, fülle die Lücken mit den dabeistehenden Begriffen.
2. Beschreibe mit Hilfe der Arbeitsblätter „Wetterelemente“ das optimale Wetter für eine Heißluftballonfahrt. 
3. Schreibe verschiedene Niederschlagsarten auf. Wenn dir nicht so viele einfallen, kannst du auch das Internet nutzen.
4. Erkläre mit Hilfe des Arbeitsblattes den Wasserkreislauf und schreibe diesen ausführlich mit eigenen Worten auf.

Zusatzaufgabe

Bau dir deine eigene Messstation für Niederschläge.



Die Aufgabe ist freiwillig. Mache sie nur, wenn du Lust dazu hast! 😊

Material: leere Flasche, leere Sprudelkiste, Trichter, Messglas

Durchführung: Stelle die Flasche in die Kiste und stecke den Trichter bis zum Hals in die Flaschenöffnung. Stelle die Kiste draußen auf (im Garten, vor der Haustür,... Wichtig ist, dass der Ort nicht überdacht ist oder durch Bäume überdeckt wird). Jetzt kannst du jeden Tag die Niederschläge messen. Dafür füllst du die Niederschläge in das Messglas und notierst dir die Millimeter.

Hinweis: Miss die Niederschläge jeden Tag zur gleichen Zeit.

Quellen:

- Dietz, Joachim; Braun, Thomas et. all. (2010): Seydlitz Erdkunde 2. Realschule plus. Westermann Schroedel Diesterweg Schönigh Winklers GmbH. Braunschweig.
- Henninger, Sascha; Kirch, Peter et. all. (2010): Raum Zeit Gesellschaft 2. Rheinland-Pfalz Gesellschaftslehre. Westermann Schroedel Diesterweg Schönigh Winklers GmbH. Braunschweig.

Wetter und Klima

Arbeitsblatt „Klimaelemente und Klimafaktoren“ Seite 1

Klima

Das Zusammenwirken der __ Temperatur, __, Bewölkung, __ und Luftdruck über einen __ Zeitraum nennt man __. Das Klima eines Ortes ergibt sich aus den langjährigen __ der Wetterelemente. Zusätzlich spielen die Klimafaktoren eine Rolle, wie zum Beispiel die __.

(Wind, Klima, Breitenlage, längeren, Durchschnittswerten, Klimaelemente, Niederschlag)

Klimafaktor – Breitenlage:

Je nach Breitenlage ist die Sonneneinstrahlung auf die Erde unterschiedlich. Das liegt daran, dass die Sonnenstrahlen in unterschiedlichen Strahlungswinkeln einfallen. In der Nähe des Äquators steht die Sonne fast senkrecht über der Erde. In Richtung Nord und Südpol fallen die Strahlen flacher ein. Dadurch verteilen sie sich auf einer größeren Fläche. Die Fläche wird deshalb nicht so stark erwärmt wie am Äquator.

Die Erde wird unterschiedlich bestrahlt

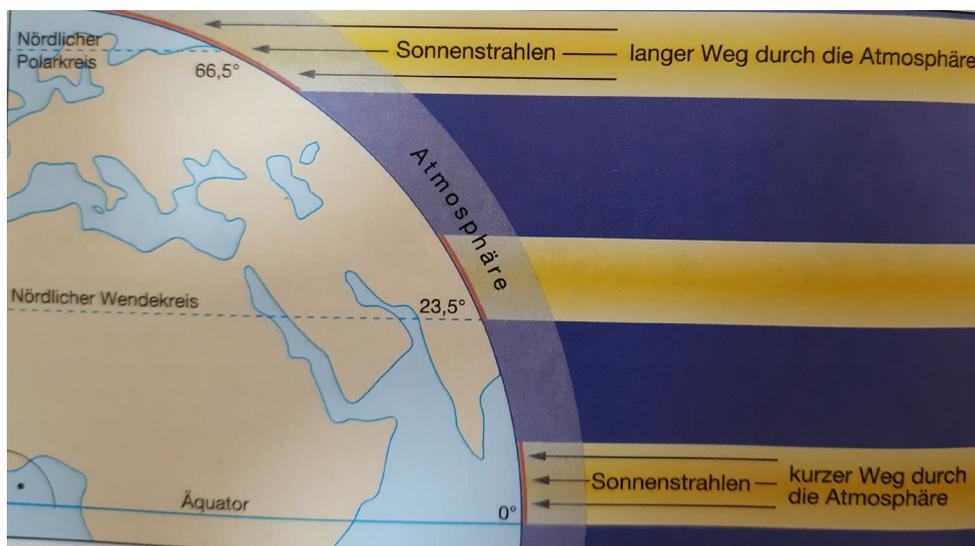
Sonne und Licht, Wind und Regen, das Pflanzenwachstum – dies alles hängt von der Energie der Sonne ab. Die Sonneneinstrahlungen müssen auf ihrem Weg zur Erdoberfläche erst die Atmosphäre der Erde durchdringen. Die Atmosphäre „filtert“ die Strahlung, sodass nur ein Teil der Energie die Erde erreicht. Die Sonnenstrahlen erwärmen die Erde, allerdings wird nicht jeder Ort zu jeder Zeit gleichmäßig erwärmt. Die Erde hat die Gestalt einer Kugel. Ihre Oberfläche ist daher gekrümmt. So treffen die Sonnenstrahlen unterschiedlich steil auf den Boden auf.

Das kannst du auch bei uns im Sommer beobachten. Mittags steht die Sonne hoch am Himmel, dann ist es warm. Am Abend, kurz bevor die Erde untergeht, ist es kühler.

→ Je steiler die Sonne am Himmel steht, desto stärker erwärmt sie die Erde.

Hinzu kommt: Die Sonnenstrahlen durchqueren die Atmosphäre. Je kürzer dieser Weg ist, desto stärker wärmen sie die Erde.

Sonneneinstrahlung

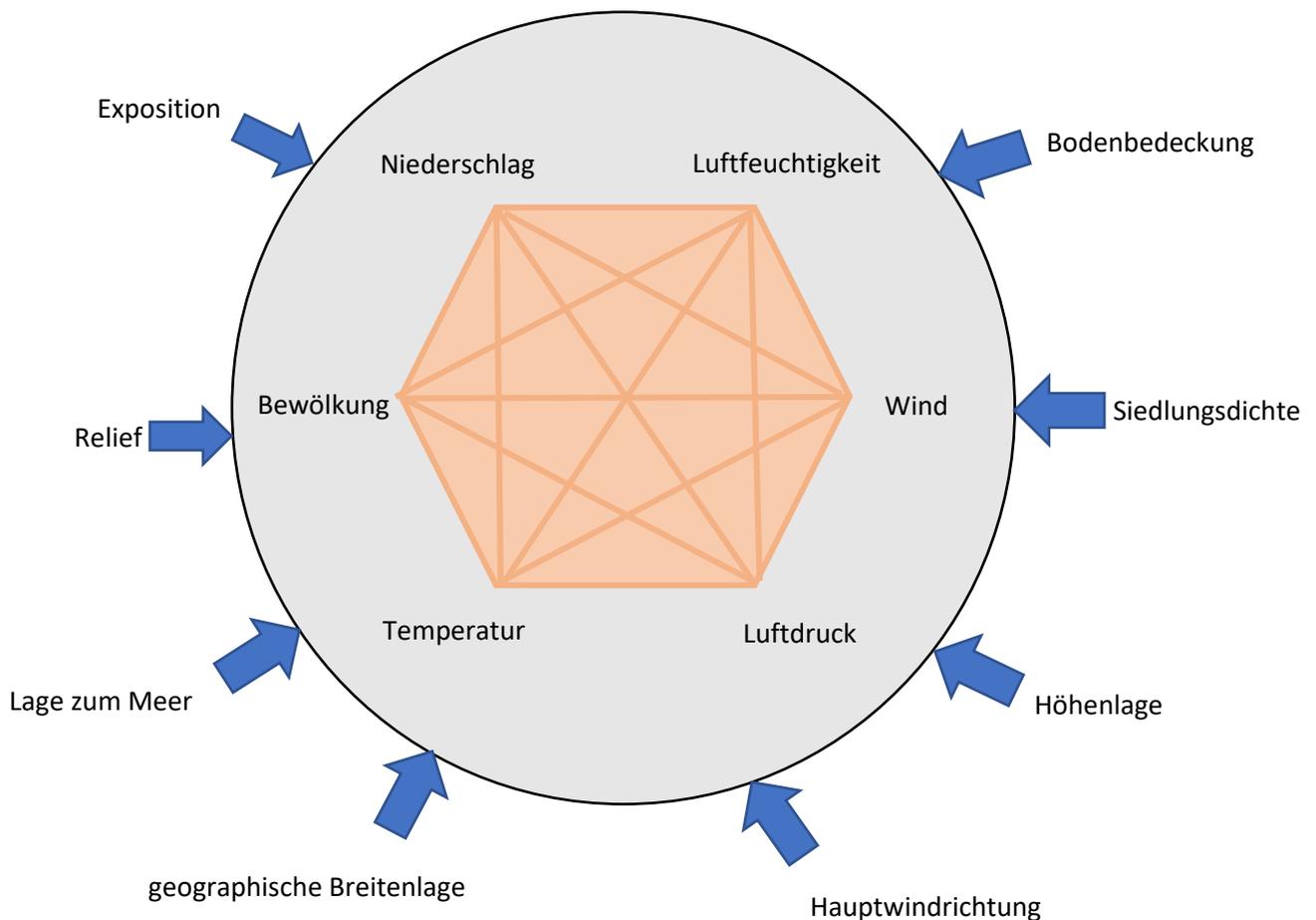


Wetter und Klima

Arbeitsblatt „Klimaelemente und Klimafaktoren“ Seite 2

Unterschiedliche klimatische Bedingungen entstehen auch durch die **Meeresströmungen**. So beeinflusst der Golfstrom als warme Meeresströmung das Klima der gemäßigten Zone. Er sorgt dafür, dass die Winter in weiten Teilen Europas nie extrem kalt sind, da er viel Wärme gespeichert hat. Andere Regionen werden durch kalte Meeresströmungen beeinflusst, die das Gegenteil bewirken.

Zusammenwirken von Klimaelementen und Klimafaktoren



Arbeitsauftrag „Klimafaktoren und Klimaelemente“ Seite 1 und 2

1. Übertrage die dick umrandeten Kästchen in dein Heft/Mappe, fülle die Lücken mit den dabeistehenden Begriffen.
2. Begründe die unterschiedliche Erwärmung der Erde durch die Sonne.
3. Schau dir in der Zeichnung die Klimafaktoren und Klimaelemente an. Wenn du einige Begriffe nicht kennst, finde im Internet heraus, was sie bedeuten und wie sie auf das Klima wirken.

WETTER ODER KLIMA?



„Das ist aber ein langes Teil, Viona!“, feixt Manuel. „Was hast du denn damit vor?“ Viona bleibt ernsthaft: „Das ist ein Eisbohrkern.“ Sie zeichnet weiter bunte Ringe auf das „Ding“, das fast so lang ist wie das Klassenzimmer. „So ein Quatsch“, geht Aysche dazwischen, nachdem sie es angefasst hat. „Das ist doch aus Pappel!“ „Ist ja auch nur ein Modell“, gibt Viona zurück. Geduldig zieht sie weiter Ring um Ring. Manuel ist das zu langweilig. Er schaut zu Felix, aber der ist auch beschäftigt. Er schneidet aus Papierbögen kleine Kärtchen aus. „Ja, ist denn heute Bastelstunde?“, fragt Manuel. Felix nickt und hält ihm eine Schere hin. Aber Manuel hat keinen Bock.

Wenig später steht Manuel neben Aysche am Fenster. „So ein Mistklima!“, schimpft er. Der Regen perlt an den Scheiben herunter. „Wetter, Schätzchen“, korrigiert Aysche, „Wetter!“ „Aber es ist doch schon seit Tagen so!“, hält der Junge dagegen. „Schon länger als eine Woche!“ „Mit einem längeren Zeitraum sind schon ein paar Tage mehr gemeint. Genau genommen mindestens 30 Jahre.“ „Und was ist dann Wetter im Gegensatz zu Klima, du wandelndes Lexikon?“, fragt Manuel. Aysche antwortet wie gelernt: „Wetter ist ein augenblicklicher Zustand. Man kann es messen. Zum Beispiel Temperatur, Wind, wie viel es regnet und wie lange die Sonne scheint.“ Das Mädchen holt tief Luft, sodass Manuel weiter fragen kann. „Und Klima? Das kann man wohl nicht messen?“ Jetzt muss Aysche ein bisschen überlegen. Aber Viona hat den beiden wohl die ganze Zeit zugehört – und weiß weiter: „Klima wird errechnet. Auf Grundlage der Wetterwerte. Man sagt auch, Klima sei die Statistik des Wetters.“

„Ist Klima eigentlich immer gleich?“, fragt Manuel und schaut Aysche an. „Normalerweise verändert es sich über Jahrhunderte oder Jahrtausende.“ „Genau“, ergänzt Viona, „in Eiszeiten wird es besonders kalt.“ „Ich bin beeindruckt“, sagt Manuel und grinst dabei. „Aber woher wissen wir denn, wie das Klima früher war? Also ganz, ganz früher. Da hat doch noch keiner was aufgeschrieben?“ „Vielleicht doch“, sagt Viona geheimnisvoll und malt den letzten Ring auf das Papprohr.

Arbeitsauftrag:

- 1) Was ist der **Unterschied** zwischen Wetter und Klima? Erkläre ausführlich.
- 2) **Recherchiere** im Internet:
 - Was hat es mit diesem „Eisbohrkern“ in Zusammenhang mit dem früheren Klima auf sich?
 - Was sind Eiszeiten und Warmzeiten? Finde auch heraus, welche Auswirkungen Eiszeiten auf das Leben auf der Erde hatten.

DER TREIBHAUSEFFEKT – AB 1

„Was hast du eigentlich ständig mit diesen Treibhausgasen?“, will Viona von Felix wissen. „Gibt es denn in Gewächshäusern besondere Gase?“ „Klar, wenn du deine Tomaten vergammeln lässt“, wirft Manuel belustigt ein. „Naja“, sagt Felix, „das ist gar nicht mal so falsch. Wenn Pflanzen verfaulen, wird ja zum Beispiel auch CO_2 freigesetzt. Aber darum geht ...“ Aysche unterbricht ihn. „Die Frage ist doch erst einmal: Warum werden Tomaten oder Salat im Treibhaus früher reif? Obwohl es draußen kalt ist.“ „So eine blöde Frage!“, amüsiert sich Viona. „Weil es da drin wärmer ist!“

Aber warum? Geht der Sache auf den Grund! Besorgt euch:

- zwei schwarze, mit Wasser gefüllte Filmdöschen, ohne Deckel;
- ein Thermometer;
- ein Wasserglas, das ihr über eines der beiden Filmdöschen stellt.

Messt mit dem Thermometer alle drei bis fünf Minuten die Temperatur in den beiden Filmdöschen und tragt die Werte in die Tabelle ein. Vorsicht: Es kann heiß werden!



 Zeit	 Temperatur Dose 1 (°C)	 Temperatur Dose 2 (°C)

Arbeitsauftrag:

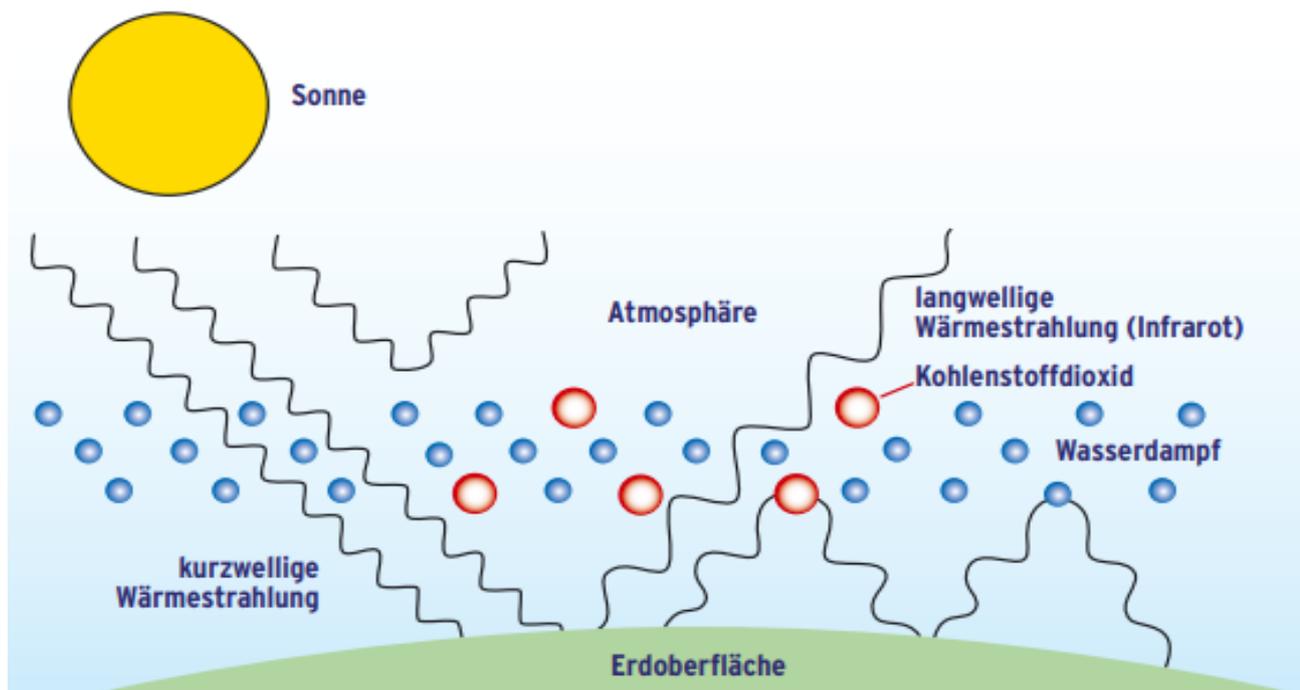
- 1) **Führe den Versuch durch** und trage deine Ergebnisse in der Tabelle ein. Dokumentiere die Durchführung auch mit einem **Foto**. (Hinweis: falls du keine Filmdosen hast, suche dir ähnliche Behälter. Beide müssen aber gleich groß sein!)
- 2) **Überlege**, warum es in einem der beiden Döschen wärmer geworden ist. **Notiere** deine Ideen.
- 3) Auch in der Erdatmosphäre gibt es einen Treibhauseffekt. Wie kommt er zustande? **Stelle Vermutungen auf** und notiere diese.

DER TREIBHAUSEFFEKT – AB 2

→ Lies zur Beantwortung der Aufgaben auch S. 246 im GW- Buch und betrachte M1 und M2!

Klar: Die Erde ist kein Treibhaus. Trotzdem muss es etwas geben, das die Temperatur auf der Erde in einem Bereich hält, der Leben ermöglicht. So ähnlich eben wie im Treibhaus. Schließlich herrscht im Weltraum eine Temperatur von -273 °C , während die tiefste jemals auf der Erde gemessene natürliche Temperatur bei ca. -90 °C lag. Was schützt uns vor der Kälte da draußen? Das ist vor allem die Atmosphäre. Diese besteht aus Gasen, die wie eine schützende Glocke die Wärme auf der Erde zurückhalten. Man nennt diese Gase auch Treibhausgase, weil sie ähnlich wirken wie das Glasdach eines Treibhauses. Sie lassen die Wärmestrahlung der Sonne passieren, halten aber die von der Erdoberfläche reflektierte Wärmestrahlung zurück.

Das wichtigste Treibhausgas ist Wasserdampf, er hat den größten Anteil. Das vom Menschen in die Atmosphäre geblasene Kohlenstoffdioxid (CO_2) kommt da mengenmäßig gar nicht mit. Aber: Das CO_2 hat eine viel größere Wirkung, es ist effizienter. Schaut euch die Zeichnung an. Der Wasserdampf hält einen Großteil der Wärme auf, die die Erde zurück in den Weltraum strahlen will. Aber es gibt auch Lücken im Spektrum der Wärmestrahlung der Erde, in der die Atmosphäre durchlässig ist für langwellige Strahlung. Und genau diese Lücken verkleinern oder schließen die anderen Treibhausgase wie zum Beispiel das CO_2 .



Arbeitsauftrag:

- 1) Was sind Treibhausgase? Nenne Beispiele. Welche Aufgabe haben sie?
- 2) Welche Bedeutung hat der natürliche Treibhauseffekt für das Leben auf der Erde? Was wäre, wenn es ihn nicht gäbe? Schreibe mindestens **drei Antworten** auf.
- 3) Was geschieht mit der durchschnittlichen Temperatur auf der Erde, wenn sich der Anteil an CO_2 in der Atmosphäre erhöht?

- Die Temperatur bleibt unverändert.
- Die Temperatur steigt.
- Die Temperatur sinkt.

Begründe deine Antwort!

DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS – AB 1

ANSTIEG DES MEERESSPIEGELS und EISSCHMELZE



Mögliche Ursachen für den Anstieg des Meeresspiegels:

Durch die Klimaerwärmung steigt der Meeresspiegel an, weil

- (A) es mehr regnet. Dadurch fließt mehr Wasser aus den Flüssen in die Meere.
- (B) das Wasser sich bei Erwärmung ausdehnt und somit ein größeres Volumen einnimmt.
- (C) sich die Erdkruste hebt und dadurch der Meeresboden steigt.
- (D) die Eispanzer Grönlands und der Antarktis schmelzen.
- (E) die Luft und das Wasser immer wärmer werden und deshalb immer mehr Menschen baden gehen.
- (F) die Gletscher in den Hochgebirgen schmelzen.

Arbeitsauftrag:

1) Was verursacht eigentlich den viel diskutierten weltweiten Meeresspiegelanstieg? Hier sind einige Ursachen aufgeführt. Drei Ursachen treffen zu, drei sind falsch. **Kreuze die richtigen an und begründe** deine Entscheidung.

2) **Recherchiere:** Welche Regionen der Erde sind von einem weltweiten Meeresspiegelanstieg besonders betroffen?

Arbeitsauftrag:

1) Führe den **Versuch** durch. Dokumentiere mit **Fotos**.

2) Welche **Schlussfolgerungen** in Bezug auf den Meeresspiegelanstieg kannst du **aus dem Versuch** ziehen?

3) **Berechne**, um wie viel der Meeresspiegel ansteigt, wenn die Eisschilde Grönlands und der Antarktis vollständig abschmelzen würden.

Die Polregionen der Erde sind in Grönland und der Antarktis von mehreren tausend Meter dicken Schichten aus Eis bedeckt. Eine Erwärmung des Erdklimas könnte zu einem Abschmelzen dieser Eisschilde führen, mit großen Auswirkungen auf den Meeresspiegel.

Das Experiment

Mit einem kleinen Experiment lässt sich der Vorgang anschaulich nachvollziehen. Ihr braucht einen Becher, am besten aus Glas, eine flache Schale, Wasser und Eiswürfel. Stellt den Becher in die Schale. Füllt den Becher vorsichtig bis fast zum Rand mit Wasser. Markiert den Wasserstand im Becher. Dann gebt ihr einige Eiswürfel hinein und beobachtet, was passiert.



1. Was passiert mit dem Wasserstand nach Zugabe der Eiswürfel?

- steigt sinkt bleibt gleich



2. Was passiert mit dem Wasserstand nach dem Schmelzen des Eises?

- steigt sinkt bleibt gleich



Wie sieht es bei den Weltmeeren aus?

Der Versuch zeigt das Prinzip.

Wie sieht es aber aus, wenn man sich die Eismassen der Erde betrachtet?

Region	Volumen (in Mio. km ³)
Grönland (Inlandeis)	2,85
Antarktis	26,03

Formel (Meeresspiegelanstieg)	$\frac{\text{Vol. des abgeschmolzenen Eises} \cdot \text{Dichte des Eises}}{\text{Fläche des Meeres}}$
Umrechnungsfaktor	$0,9 \frac{\text{l}_{\text{Wasser}}}{\text{l}_{\text{Eis}}}$
Fläche (des Meeres)	361 Mio. km ²

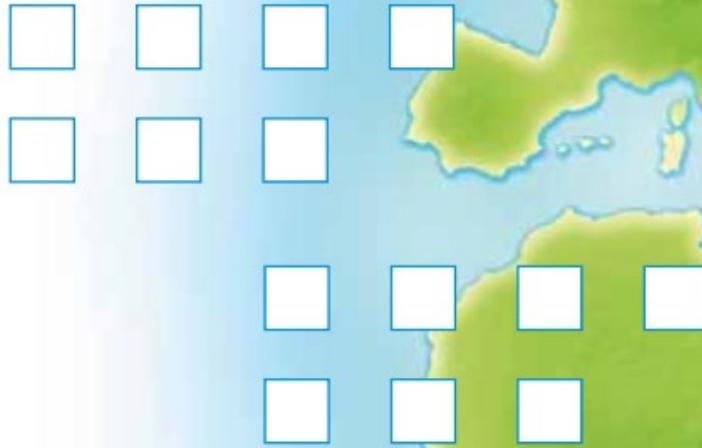
DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS – AB 2

Arbeitsauftrag:

1) **Ordne die 14 Thesen** möglicher Folgen des Klimawandels für den jeweiligen Kontinent (Europa oder Afrika) zu. Schreibe dazu die Buchstaben in die Kästchen.

2) **Markiere die Thesen**, die du nicht zuordnen kannst oder auf beide Kontinente zutreffen könnten.

3) **Begründe** deine Entscheidungen.



14 Thesen zu den Folgen des Klimawandels in Europa und Afrika

- A** Die menschlichen Systeme (dazu gehören z. B. Wasserversorgung, Ernährungswirtschaft, Energie und Industrie, Wohngebiete, Gesundheit) auf dem Kontinent sind im Allgemeinen sehr anpassungsfähig.
- B** Die Anpassungsfähigkeit von menschlichen Systemen auf dem Kontinent ist klein, weil die Wirtschaft nur schwach entwickelt ist. Regenbewässerte Landwirtschaft, häufige Dürren und Überschwemmungen sowie weitverbreitete Armut schwächen die Systeme zusätzlich.
- C** Überträger von Infektionskrankheiten breiten sich aus und beeinflussen die Gesundheit auf dem Kontinent für lange Zeit.
- D** Die Hälfte der Gletscher und ausgedehnte Dauerfrostgebiete könnten bis zum Ende des 21. Jahrhunderts verschwinden.
- E** Höhere Temperaturen und Hitzewellen können traditionelle Sommertouristenziele verändern, weniger verlässliche Schneebedingungen schaden dem Wintertourismus.
- F** Weil es weniger regnet und die Bodenfeuchtigkeit nachlässt, verstärkt sich die Wüstenbildung.
- G** Im Süden des Kontinents wird das Wasser knapper, die Bodenfeuchtigkeit nimmt ab. Dadurch vergrößern sich die Unterschiede zwischen dem wasserreichen Norden und dem dürrefährdeten Süden.
- H** Es wird erwartet, dass die Getreideernten noch weiter zurückgehen und damit die Ernährung nicht mehr zu sichern ist.
- I** Im Norden des Kontinents sind positive Auswirkungen auf die Landwirtschaft zu erwarten, im Süden und Osten wird dagegen weniger geerntet.
- J** Durch den Anstieg des Meeresspiegels und zunehmende Küstenerosion wird bewohntes Land überschwemmt und zerstört.
- K** Die biotischen Zonen verschieben sich nordwärts und in größere Höhen. Der Verlust von wichtigen Lebensräumen würde einige Arten bedrohen.
- L** Pflanzen- und Tierarten sterben verbreitet aus. Das beeinträchtigt Landwirtschaft, Tourismus und biologische Vielfalt.
- M** Ein großer Teil des Kontinents wird von Flussüberschwemmungen bedroht. In Küstengebieten wächst das Risiko von Überschwemmungen und Erosion. Das hat Auswirkungen auf Wohngebiete, Industrie, Tourismus, Landwirtschaft und natürliche Küstenlebensräume.
- N** Bedeutende Flüsse auf dem Kontinent sind hochempfindlich gegenüber Klimaschwankungen; die Wasserverfügbarkeit würde in Mittelmeerländern und in den südlichen Ländern abnehmen.

WIE KÖNNEN WIR DEN KLIMAWANDEL STOPPEN? 1- AKTEURE

Felix und Viona sind in einen handfesten Streit geraten! Sie zanken, wer etwas für den Klimaschutz tun kann. Wirklich und wirksam. Felix meint, dass es vor allem auf jeden **EINZELNEN** ankommt. „Du kannst nichts ändern, außer dein eigenes Leben“, sagt er. „Deine klugen Sprüche werden wohl nie alle“, hält Viona dagegen: „Soll jeder Einzelne der 80 Millionen Menschen in Deutschland sein persönliches Klimaschutzprogramm aufstellen? Am besten als Mindmap?“ „Warum nicht?“ „Aber viele können doch nicht mal lesen und schreiben!“ „Oder wollen es nicht können“, mischt sich Manuel ein. „Genau. Deswegen muss der **STAAT** sich kümmern“, fühlt sich Viona bestätigt. Aber so hat Manuel das nicht gemeint. „Die klügsten Köpfe müssen sich was einfallen lassen“, sagt er, „die **WISSENSCHAFTLER**.“ Das bringt Aysche zum Lachen. „Was sollen die denn ausrichten?“, fragt sie. Die **WIRTSCHAFT** muss es machen. Die großen Konzerne. Die blasen doch den meisten Dreck in die Luft.“



Felix setzt wieder sein überlegenes Grinsen auf. Aber er sagt nichts. Noch nicht. Denn erst einmal geht Viona in die Luft und giftet Aysche an. „Und, Schätzchen, was glaubst du, wer die Konzerne dazu bringt, ein bisschen weniger herauszublasen?“ Die Antwort gibt sie natürlich gleich selbst: „Der Staat!“ Triumphierend blickt Viona in die Runde. Felix wartet, bis ihr Blick bei ihm angekommen ist, und sagt dann: „Die Konzerne agieren doch längst in mehreren Staaten. Weltweit, global! Und der ganze Dreck macht doch auch nicht an der Grenze halt! Was kann ein einzelner Staat da ausrichten?“ „Also, mal ehrlich, Alter“, ruft Manuel aus. „Eben willst du noch jeden einzelnen Menschen verantwortlich machen und nun traust du einem einzelnen Staat nichts zu!“ „Hast du da ein Problem?“, wehrt sich Felix. „Einzelne können sich ja auch zusammentun, zum Beispiel in **NGOs**.“ „Endschiou?“ „Ja, Viona, NGO, zu deutsch NRO – Nichtregierungsorganisationen.“ Schweigen. Nach einer Weile sagt Aysche: „Haben nicht alle, von denen wir gerade gesprochen haben, Einfluss auf den Klimaschutz? Jeder an seiner Stelle?“ Doch Viona ist noch nicht für einen Kompromiss zu haben: „Und wer dann nicht mehr weiter weiß, der gründet einen Arbeitskreis?!“ „Oder eine **INTERNATIONALE KLIMAKONFERENZ**“, sagt Felix und hat mal wieder das letzte Wort.

Arbeitsauftrag:

- 1) Wer sind die **wichtigsten Akteure** (=handelnde Personen) des Klimaschutzes? Schreibe die Begriffe auf die freien Felder der Mind-Map.
- 2) **Erkläre die Begriffe** und formuliere kurze **Definitionen**, was du unter den einzelnen Akteuren verstehst.
- 3) Auch du bist ein Akteur: **Wie kannst du** deinen Teil zum Klimaschutz beitragen? Nenne mindestens 5 Möglichkeiten.

WIE KÖNNEN WIR DEN KLIMAWANDEL STOPPEN? 2-

KLIMAKONFERENZEN UND KYOTO-PROTOKOLL

Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen:

ARTIKEL 2

- (1) Um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern, wird jede ... Vertragspartei ...
- a) entsprechend ihren nationalen Gegebenheiten Politiken und Maßnahmen wie die folgenden umsetzen und/oder näher ausgestalten:
 - i) Verbesserung der Energieeffizienz in maßgeblichen Bereichen der Volkswirtschaft; ...
 - iv) Erforschung und Förderung, Entwicklung und vermehrte Nutzung von neuen und erneuerbaren Energieformen, von Technologien zur Bindung von Kohlenstoffdioxid und von fortschrittlichen und innovativen umweltverträglichen Technologien;
 - v) fortschreitende Verringerung oder schrittweise Abschaffung von Marktverzerrungen, steuerlichen Anreizen, Steuer- und Abgabenbefreiungen und Subventionen, die im Widerspruch zum Ziel des Übereinkommens stehen ...;
 - vi) Ermutigung zu geeigneten Reformen ... mit dem Ziel, ... Maßnahmen zur Begrenzung oder Reduktion von Emissionen ... zu fördern;
 - vii) Maßnahmen zur Begrenzung und/oder Reduktion von Emissionen von ... Treibhausgasen im Verkehrsbereich; ...

ARTIKEL 3

- (1) Die ... Vertragsparteien sorgen einzeln oder gemeinsam dafür, dass ihre gesamten anthropogenen Emissionen der in der Anlage A aufgeführten Treibhausgase ... die ihnen zugeordneten Mengen ... nicht überschreiten, mit dem Ziel, innerhalb des Verpflichtungszeitraums 2008 bis 2012 ihre Gesamtemissionen solcher Gase um mindestens 5. v. H. unter das Niveau von 1990 zu senken.

Das ist ein Auszug aus den Artikeln 2 und 3 des Kyoto-Protokolls. Es entstand auf der Klimakonferenz 1997 im japanischen Kyoto und zielt darauf ab, die Treibhausgase in der Atmosphäre zu reduzieren. Es geht vor allem um Kohlenstoffdioxid (CO₂). Das Protokoll ist wahrscheinlich das bekannteste Dokument zum Klimaschutz. Ein Grund dafür ist, dass es fast acht Jahre (1997 bis 2005) dauerte, bis es in Kraft treten konnte. Vor diesem Hintergrund kam das Schlagwort „Kyoto-Protokoll“ immer wieder in die Nachrichten. Doch wie so oft, ist es auch hier: Jeder kennt den Namen, keiner weiß, was drin steht. Dabei sind es gerade einmal 20 Seiten Text.



Arbeitsauftrag:

- 1) Was ist das **Ziel** des **Kyoto-Protokolls**?
- 2) **Recherchiere**: Wie ist der aktuelle Stand der Dinge, wie viele Staaten sind dem Protokoll beigetreten? Welche nicht?
- 3) Warum hat es fast 8 Jahre gedauert, bis es in Kraft treten konnte? **Stelle Vermutungen** auf.

WIE KÖNNEN WIR DEN KLIMAWANDEL STOPPEN? 3- KLIMAKONFERENZEN UND KYOTO-PROTOKOLL



Im Kyoto-Protokoll verpflichten sich Industriestaaten der Welt dazu, ihre gesamten Emissionen an Treibhausgasen bis 2012 um 5 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Entwicklungsländer und Schwellenstaaten dagegen mussten sich zu nichts verpflichten. Aber Moment mal: Wenn die Emissionen insgesamt um 5 Prozent sinken sollen, heißt das dann, dass jeder einzelne Industriestaat seine Emissionen auch um 5 Prozent senken soll oder gibt es da Unterschiede? Tatsache ist, dass manche Länder mehr einsparen sollen als andere; manche können sogar mehr verbrauchen als 1990. Für die Europäische Union wurde zum Beispiel das Einsparziel von 8 Prozent gegenüber dem Wert von 1990 festgelegt. Das bedeutet aber nicht, dass jeder der damals noch 15 EU-Staaten jeweils 8 Prozent einspart. Für einige dieser Länder sieht das zum Beispiel so aus:

Dänemark	-21,0 %	Frankreich	0 %	Griechenland	25,0 %
Deutschland	-21,0 %	Finnland	0 %	Portugal	27,0 %
Großbritannien	-12,5 %	Schweden	4 %	Irland	13,0 %

Quelle: UBA

Deutschland verursachte im Jahr 1990 den Ausstoß von insgesamt sage und schreibe 1.251.723 Millionen Tonnen Treibhausgasen, das meiste davon CO₂. Im Jahr 2002 hat sich diese Menge auf 991.421 Millionen Tonnen verringert. Damit ist Deutschland schon ein ordentliches Stück auf dem Weg zum Klimaziel vorangekommen. Aber: Nicht alle Bereiche machen die gleichen Fortschritte.

So geht es nach 2012 weiter

Auf dem Weltklimagipfel der Vereinten Nationen in Bali Ende 2007 versprachen die Industriestaaten, einschließlich der USA, den Klimawandel nachprüfbar zu bekämpfen und die Emission von Treibhausgasen zu begrenzen und zu mindern. Auch die Entwicklungsländer verpflichteten sich zu schrittweisen Klimaschutzmaßnahmen nach 2012. Deutschland sagte zu, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um vierzig Prozent, bezogen auf 1990, zu reduzieren!

Arbeitsauftrag:

- 1) **Warum** haben sich im Kyoto-Protokoll nur die **Industriestaaten** verpflichtet?
- 2) Welche **Gründe** könnte es für die unterschiedlichen Einsparverpflichtungen der EU-Staaten geben?
- 3) **Wie weit ist Deutschland** bei seinem Energiesparziel in der ersten Phase (bis 2012) gekommen (*siehe auch GW- Buch S. 174 M1*)? **Recherchiere** auch aktuelle Zahlen. Das Jahr 2020 ist da!!! Konnten die Ziele **bis 2020** erreicht werden?
- 4) **Bearbeite im GW- Buch S. 174, M2** → Welche Länder konnten die Zielvorgaben des Kyoto Protokolls bis 2012 erreichen, welche nicht? Begründe und stelle Vermutungen an, warum einige Länder die Ziele nicht erreichen konnten (oder wollten?).