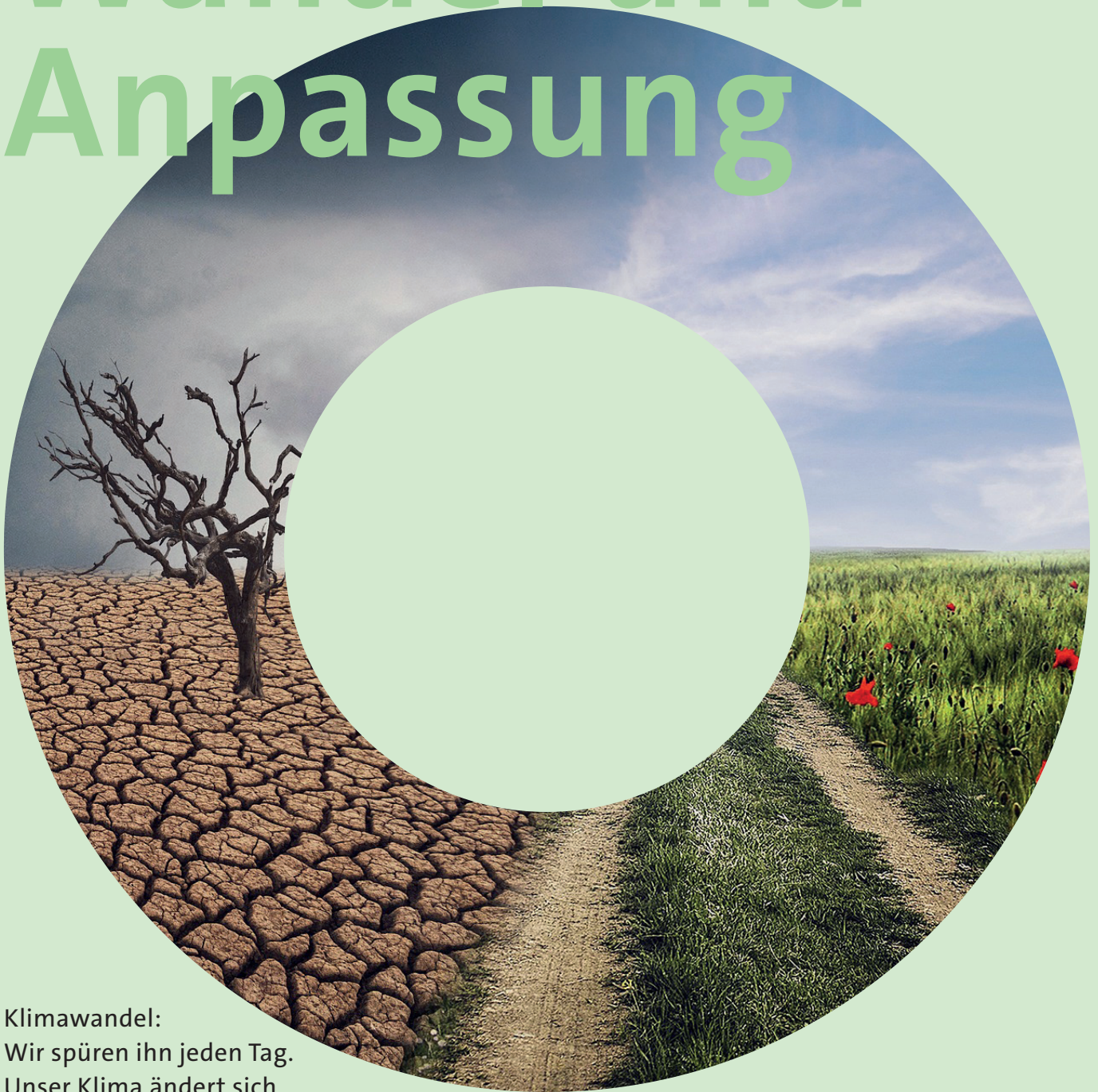


Zwischen Wandel und Anpassung



Klimawandel:
Wir spüren ihn jeden Tag.
Unser Klima ändert sich.
Doch was ist Klimawandel konkret.
Was für Auswirkungen hat das auf uns und Vorarlberg?
Und was können wir tun?
Antworten erfährt ihr hier. Jederzeit und überall.

Klima im Walgau
www.walgenau.at

walgenau^o

Zwischen Wandel und Anpassung Materialien

Alter	6 - 11 Jahre, 12 - 14 Jahre
Empfehlung	Deutsch, Erdkunde, Biologie, Physik
Arbeitsform	Gruppen-/Einzelarbeit
Dauer	ca. 3 Unterrichtseinheiten, individuell gestaltbar

Klimawandel: ein sehr präsent Thema.
Aber was verstehen wir unter Klimawandel?
Was sind natürliche Schwankungen? Was für
Auswirkungen spüren wir in Vorarlberg? Und wer
beschäftigt sich mit dem Thema?

Was euch erwartet

Wir tauchen mit den Kindern in die spannende
Welt der Atmosphäre ein und landen mit neuem
Wissen wieder in Vorarlberg. Hier beleuchten wir
die regionalen Besonderheiten und überlegen
was jede/r Einzelne tun kann.

Inhalt

1. Wetter, Witterung und Klima
2. Entwicklung seit der letzten Eiszeit
3. Was ist der Treibhauseffekt?
4. Auswirkungen des Klimawandels in Vorarlberg
5. Aktivierung: Was nun, was kann ich tun?
6. Lösungen Arbeitsblätter

Ziel

Einblick in ein vielbesprochenes Thema mit
vielschichtigen Zugängen. Kreativer, vielfältiger
Zugang zum Thema Klima.

Informationsblätter Lehrperson

Die Informationsblätter dienen als Basis
für den Austausch mit den SchülerInnen.
Individuell kann ausgewählt werden, wie viele
Themenbereiche diskutiert und beleuchtet
werden.

1. Wetter, Witterung und Klima

Informationsblatt Lehrperson

Vorwort

Diese Unterrichtseinheit ist entstanden in der Zusammenarbeit zwischen den zwei Klimawandel-Anpassungsmodellregionen* KLAR! im Walgau und KLAR! plan b und der inatura, orchestriert von walgenau. Die KLAR!s verfolgen die Umsetzung von Projekten, die zur Klimawandelanpassung beitragen. Dazu gehört auch Kommunikation. Beide Regionen sind seit mehreren Jahren in diesem Bereich tätig, konnten aber bisher kein Angebot für Kinder und Jugendliche vorlegen.

Warum uns das wichtig ist? Das Thema Klimawandel und die Anpassung daran sind generationsübergreifend wichtig. Wir wollen aufzeigen was Klimawandel eigentlich ist, was es für uns in Vorarlberg bedeutet und nicht zu Letzt wie und warum wir uns einbringen können. Auch schon SchülerInnen können einen bedeutsamen Beitrag leisten.

Was ist Wetter?

Wenn du morgens aus dem Haus gehst, erlebst du das Wetter. Je nach Wetter entscheidest du, was du anziehst: Sonne, Regen, Nebel, Wind und noch vieles mehr. Wetter beschreibt den augenblicklichen Zustand, zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort.

Was ist Klima?

Das Klima beschreibt das Wettergeschehen einer bestimmten Region über den Zeitraum von mindestens 30 Jahren. Die Erde wird unterteilt in Klimazonen: Polare Zone, Subpolare Zone, gemäßigte Zone, Subtropen und Tropen.

Was ist Witterung?

Die Witterung beschreibt den durchschnittlichen Wetterablauf für ein bestimmtes Gebiet, für einen längeren Zeitraum von mehreren Wochen.

Warum ist das wichtig?

Wenn du einen Sommer als besonders heiß empfindest, ist das noch kein Beweis für den Klimawandel. Andersrum ist auch ein verregneter Sommer kein Grund den Klimawandel anzuzweifeln. Wenn wir über das Klima reden, reden wir über lange Zeiträume.

*Die Klimawandel-Anpassungsmodellregionen wurden vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) ins Leben gerufen. Mit dem Ziel den Regionen und Gemeinden die Möglichkeit zu geben, sich auf den Klimawandel vorzubereiten, mittels Anpassungsmaßnahmen die negativen Folgen des Klimawandels zu minimieren und die sich eröffnenden Chancen zu nutzen.

1. Wetter, Witterung und Klima

1.a Kniffliges Rätselraten

Arbeitsblatt (alle Altersstufen)

Aufgabe

Jetzt wird's ganz schön knifflig.

Streng dich gut an und ordne die richtigen Begriffe zu!

„Heute ist es heiß!“

Wetter

„Dieses Jahr war es überdurchschnittlich trocken.“

Witterung

„Im Mai wird es meistens wärmer.“

„In den Bergen kann das Wetter schnell umschlagen.“

Klima

„Früher hatten wir immer weiße Weihnachten“, sagt Oma.

1. Wetter, Witterung und Klima

1.b Klimazonen

Arbeitsblatt (alle Altersstufen)

Aufgabe

Ordne die Namen der Klimazonen zu und male in jede Zone ein dort lebendes Tier!

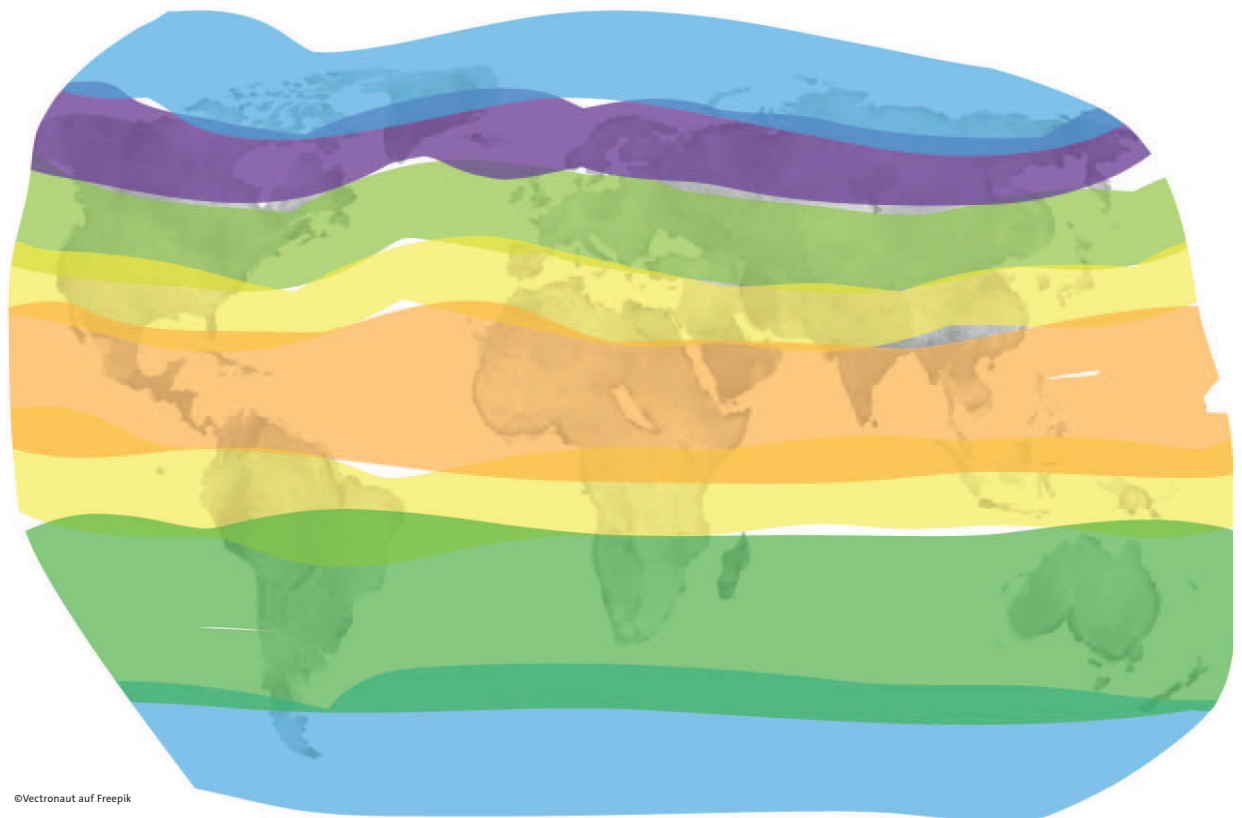
Tropen

Subtropen

Gemäßigte-Zone

Subpolare-Zone

Polarzone



©Vectronaut auf Freepik

2. Entwicklung seit der letzten Eiszeit

Informationsblatt Lehrperson

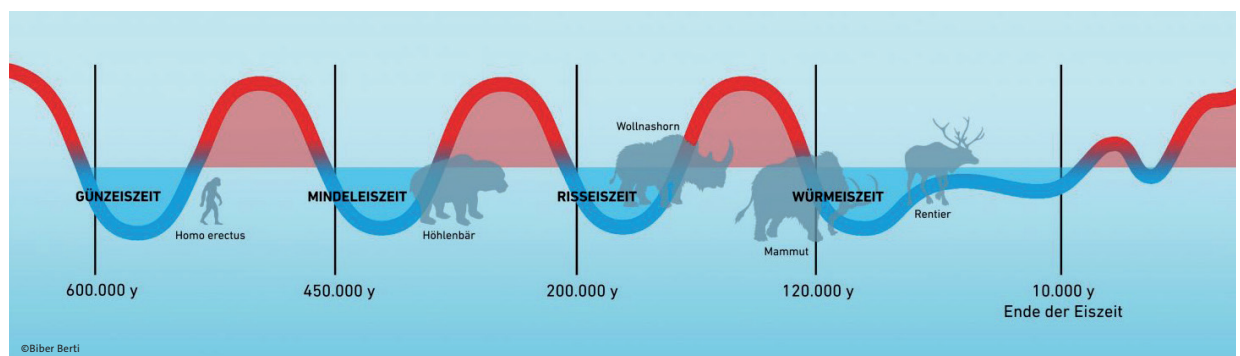
Eiszeiten in Vorarlberg

Eiszeit und Warmzeit wechseln sich seit über zwei Millionen Jahre ab. Jede Eis- oder Warmzeit dauert mehrere 10.000 Jahre. In den wärmeren Jahren lebten hier bei uns Tiere und Pflanzen. Bei der nächsten Eiszeit überdecken die Gletscher dann wieder viele Regionen. Die Temperaturen während einer Eiszeit lagen durchschnittlich etwa 1-0 Grad unter der heutigen Mitteltemperatur.

Bei uns in Vorarlberg und auch im gesamten Alpenraum sind vier Eiszeiten bekannt und gut erforscht:

Auswirkungen der Eiszeiten

Benannt werden die Eiszeiten nach den heute bekannten Flüssen, die etwa die Ausbreitung der Eisschilde beschreiben. Die letzte bekannte Eiszeit war die Würm-Eiszeit. Diese begann vor rund 120.000 Jahren und endete vor 11.700 Jahren. Nach dem Ende der Würm-Eiszeit stiegen die globalen Temperaturen während einiger Tausend Jahre kontinuierlich an und erreichten etwa vor 6.000 Jahren ihren Höhepunkt. Dann sank die globale Durchschnittstemperatur für weitere 1.000 Jahre wiederum auf eiszeitliche Werte ab.



2. Entwicklung seit der letzten Eiszeit

Informationsblatt Lehrperson

Das „Wandern“ der Gletscher

Das Gletscher-Eis ist einerseits aus dem Norden (heute Skandinavien) in den Süden (zu uns) gewachsen. Andererseits aus den Bergen in die Täler. Wie bei heutigen Gletschern in den Alpen wird das Eis zum Rand hin dünner. Aber auch an den Rändern ist das Gletscher-Eis „stark“. Die Lage und Form von Bergen, Seen, Hügeln oder Flüssen, so wie wir sie heute kennen, sind von diesem Gletscher-Eis bestimmt worden.

Der Beginn der Warmzeit

Vor 11.700 Jahren begann dann die Warmzeit, in der wir heute leben. Sie wird auch **Holozän** genannt. Auch in dieser Warmzeit gab es Phasen die wärmer oder kühler waren.

Es gab zwei berühmte Warmphasen, bei denen es rund zwei Grad wärmer war als heute. Die erste war das „Römische Klimaoptimum“, ca. 100 vor bis 500 nach Christi. Es war so warm, dass die Pässe der Alpen eisfrei waren und sich das „Römische Reich“ nach Norden, also über die Alpen ausbreiten konnte. Es folgte eine Kaltphase, die ca. 800 nach Christi endete. Diese darauffolgende Warmphase fällt mit dem Mittelalter zusammen. Das „Mittelalterliche Klimaoptimum“ führte bei uns zu Wohlstand und wachsenden Bevölkerungszahlen.



Also doch kein Klimawandel?

Es gibt also viele Schwankungen in unserem Klima. Es wird wärmer und kälter. Was ist also so besonders an unserem jetzigen Klima? Die beschriebenen Schwankungen haben einen natürlichen Ursprung. Mal steht die Sonne anders zur Erde, mal sind die Meeresströmungen stärker oder schwächer. Aber seit rund 200 Jahren beeinflussen wir Menschen das Klima. Und in diesen 200 Jahren haben sich die Temperaturen schnell verändert.

2. Entwicklung seit der letzten Eiszeit

2.a Quiz

Arbeitsblatt

Nun ist dein Wissen gefragt

a) Wie viele Eiszeiten kennst du?

b) Warum heißen die Eiszeiten so komisch?

c) Wie heißt unsere Erdzeit?

d) Nenne zwei Gründe für die wechselnden Temperaturen.

e) In welcher Eiszeit haben die Mammuts gelebt?



©Ice Age 3: Die Dinosaurier sind los

3. Was ist der Treibhauseffekt?

Informationsblatt Lehrperson

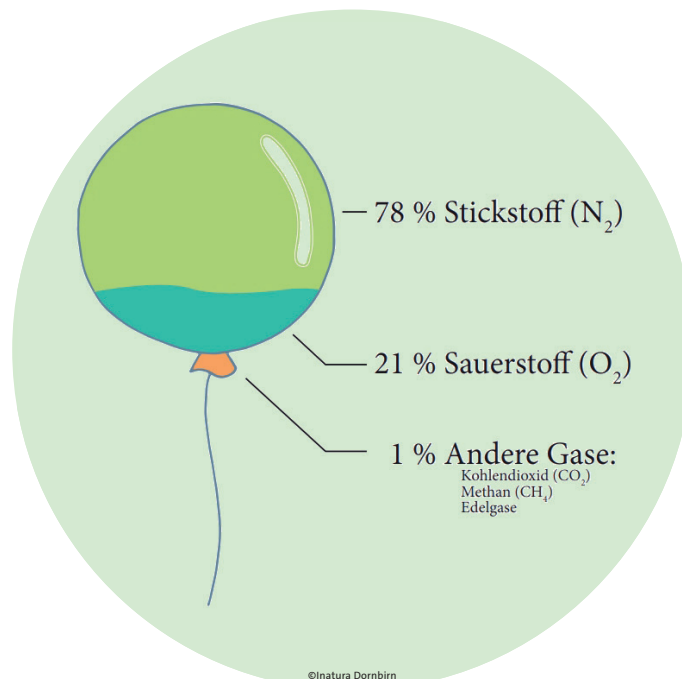
Die Lufthülle der Erde

Die Erde ist umgeben von einer schützenden Lufthülle, der Atmosphäre. Sie wird in mehrere Schichten unterteilt und ist hunderte Kilometer dick. Die untersten 10-15 Kilometer werden Troposphäre genannt und bilden die für uns wichtigste Schicht. Sie besteht aus verschiedenen Gasen wie Stickstoff (78%), Sauerstoff (21%) und anderen Gasen (1%) wie Kohlendioxid, Methan und Edelgasen.

Ein weiterer großer Bestandteil ist Wasserdampf, der für die Wolkenbildung verantwortlich ist und das Wettergeschehen beeinflusst. Die Troposphäre wird daher auch Wetterschicht genannt.

Treibhauseffekt allgemein

Die Sonne ist unsere Hauptenergiequelle. Kurzwellige Sonnenstrahlen gelangen durch die Atmosphäre auf die Erdoberfläche und erwärmen diese. Dort werden sie in langwellige Strahlen umgewandelt und zurück in die Atmosphäre geschickt. Durch die sich dort befindenden Treibhausgase wird ein Teil der Wärmeenergie am Austritt ins Weltall gehindert und ein Auskühlen der Erde verhindert. Dieses Prinzip nennt man natürlicher Treibhauseffekt und ist für unser Überleben essenziell. Ohne ihn läge die weltweite, bodennahe Durchschnittstemperatur bei -18°C . Durch die Rückstrahlung der Atmosphäre wird eine Durchschnittstemperatur von $+15^{\circ}\text{C}$ ermöglicht.



3. Was ist der Treibhauseffekt?

3.a Treibhausgase

Informationsblatt Lehrperson

Was ist der Treibhauseffekt?

Bis vor ca. 200 Jahren herrschte durch den natürlichen Treibhauseffekt ein perfektes Gleichgewicht an Treibhausgasen in der Atmosphäre und dementsprechend wurde die richtige Menge an Strahlung bzw. Wärme auf der Erdoberfläche gehalten. Durch verschiedene Prozesse vor allem im Zuge der Industrialisierung gelangten immer mehr Gase wie Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) oder fluoridierte Kohlenwasserstoffverbindungen (F-Gase) in die Atmosphäre. Die Konzentration von CO₂ beispielsweise ist seit Beginn der Industrialisierung um ca. 44% gestiegen. Diese Abweichung ist allein auf das menschliche Handeln zurückzuführen.

Die wichtigsten Verursacher von Treibhausgas-Emissionen inkl. Emissionshandel waren im Jahr 2019* die Sektoren Energie und Industrie (44 %), Verkehr (30 %), Gebäude (10 %) sowie Landwirtschaft (10 %) (Umweltbundesamt, 2021).

Ursprünge der Treibhausgase

CO₂: Verbrennung von fossilen Brennstoffen wie Kohle, Öl oder Benzin zur Energie- oder Stromerzeugung, im Verkehr (Auto, Schiff, Flugzeug) oder bei der Herstellung mancher Produkte

Methan: entsteht bei Fäulnisprozessen unter Sauerstoffmangel und Beteiligung von Mikroorganismen wie beispielsweise im Rindermagen, beim Reisanbau oder auf Mülldeponien

Lachgas: wird bei stark gedüngten Böden in der Landwirtschaft von stickstoffverarbeitenden Bakterien freigesetzt.

F-Gase: werden nicht als unerwünschtes Nebenprodukt z.B. bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen freigegeben, sondern gezielt produziert und eingesetzt. Anwendung finden sie beispielsweise als Kältemittel in Kälte- und Klimaanlage oder als Feuerlöschmittel.

*die Corona Jahre sind speziell in Hinsicht auf Verkehr und Industrie nicht repräsentativ

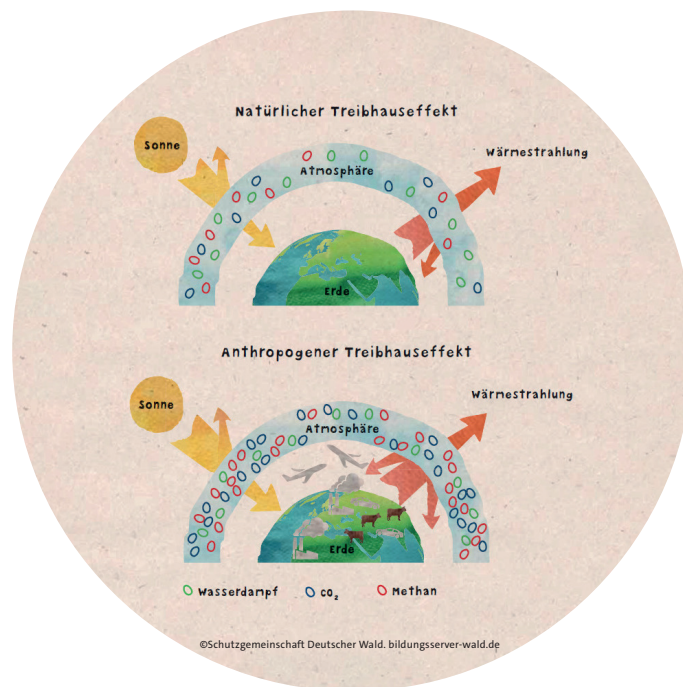
3. Was ist der Treibhauseffekt?

3.b Beschreibung Treibhauseffekt (6-8 Jahre, 9-11 Jahre)

Arbeitsblatt

Aufgabe

Beschreibe in deinen Worten, was beim Treibhauseffekt passiert und hebe die Unterschiede zwischen natürlichem und Mensch gemachtem Treibhauseffekt hervor!



Natürlicher Treibhauseffekt

Mensch-gemachter Treibhauseffekt

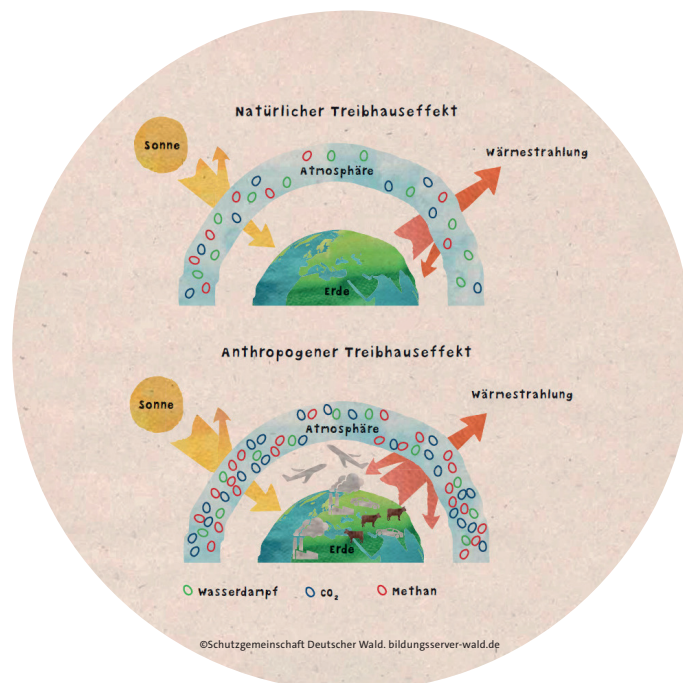
3. Was ist der Treibhauseffekt?

3.b Beschreibung Treibhauseffekt (12-14 Jahre)

Arbeitsblatt

Aufgabe

Beschreibe in deinen Worten, was beim Treibhauseffekt passiert und hebe die Unterschiede zwischen natürlichem und Mensch gemachtem Treibhauseffekt hervor! Welche Gase befinden sich in der Atmosphäre? Woher kommen die Treibhausgase?



Natürlicher Treibhauseffekt	Mensch-gemachter Treibhause.	Treibhausgase
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>	<hr/>

4. Auswirkungen des Klimawandels in Vorarlberg

Informationsblatt Lehrperson

Die Folgen der Erderwärmung

Aufgrund des rasanten Anstiegs der Treibhausgase in der Atmosphäre durch menschliches Handeln erhitzt sich die Erde zunehmend. Seit der industriellen Revolution ist ein globaler Durchschnittstemperaturanstieg von 0,9 °C zu verzeichnen. Dabei gibt es je nach geografischer Lage große Unterschiede zwischen den Ländern. Im Alpenraum und damit auch in Österreich hat sich die Durchschnittstemperatur sogar um fast 2 °C erhöht. Dies hat gravierende Auswirkungen in vielen Bereichen.

Auswirkungen in Vorarlberg:

- Schmelzen der Polkappen und in weiterer Folge ein Anstieg des Meeresspiegels. Viele Küstenstädte und Inseln sind davon betroffen.
- Das Auftauen des Permafrostbodens führt zur Freisetzung von Unmengen von Treibhausgasen wie Methan und CO₂.
- Erwärmung der Ozeane
- Die Niederschlagsmenge (Schnee und Regen) verändert sich übers Jahr gesehen zwar nur unwesentlich, die Verteilung jedoch stark. So kommt es vermehrt zu Starkniederschlägen und kann zu Überschwemmungen, Hochwasser, Lawinen- und Murenabgängen führen.

Auswirkungen in Vorarlberg:

- Trockenperioden und Dürren nehmen zu und führen zu Problemen in der Landwirtschaft, bei den Wäldern und womöglich auch in der Trinkwasserversorgung.
- Steigende Temperaturen und Hitzewellen stellen eine große Herausforderung für uns Menschen dar. Speziell Babys, Kleinkinder und ältere Personen leiden unter den hohen Temperaturen. Es wird davon ausgegangen, dass es in Österreich jährlich bis zu 3000 Hitzetoten geben wird.
- Sturmereignisse nehmen zu und führen zu großen Schäden in Wäldern. Ebenso die Zunahme von großen Borkenkäferbefällen.
- Gletscher schmelzen und Böden tauen auf.
- Ausbreitung neuer Schädlinge und Krankheiten
- Verschiebung der Waldgrenze nach oben durch die wärmeren Temperaturen.



4. Auswirkungen des Klimawandels in Vorarlberg

4.a Klimaveränderungen

Arbeitsblatt

Die Veränderung unserer Landschaft

Wir leben im schönen Bundesland Vorarlberg. Hier finden wir große Flächen an Wälder, Weiden, Flüsse, Seen, Berge und sogar Gletscher. Doch leider macht der Klimawandel auch vor uns keinen Halt.

Kreise alle Objekte ein, bei denen Veränderungen durch den Klimawandel zu spüren sind oder künftig auftreten werden!



5. Aktivierung: Was nun, was kann ich tun?

Informationsblatt Lehrperson

Ziele der Regierungen

Dass sich das Klima ändert und es zu teils lebensbedrohlichen Veränderungen kommen wird, steht fest. Wissenschaftler plädieren dafür, die Erderwärmung auf 1,5 °C zu beschränken. Bei der UN-Klimakonferenz in Paris 2015 haben daher alle 195 Mitgliedsstaaten der Klimarahmenkonvention der vereinten Nationen beschlossen, die globale Durchschnittstemperatur auf + 2 °C im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu halten.

Klimaschutz und Klimawandelanpassung gehen Hand in Hand

Nun, was wird gegen den Klimawandel gemacht?

Die Folgen durch den Klimawandel sind bereits jetzt schon spürbar. Auch wenn wir heute jegliche Treibhausgas Emissionen stoppen würden, wäre ein weiterer Temperaturanstieg unvermeidbar. Dies liegt unter anderem an der Trägheit des komplexen Systems. Daher ist es wichtig, neben Klimaschutzmaßnahmen auch Klimawandelanpassungsmaßnahmen umzusetzen. Anpassungen sind beispielsweise der Schutz vor Hochwasser, die Förderung stabiler Wälder, die Schaffung von kühlen Plätzen oder Bewusstseinsbildung und der Aufruf zum eigenen Handeln.

Was kann ich selbst beitragen?

- Bäume pflanzen (im eigenen Garten oder bei Aufforstaktionen im Wald)
- Mit dem Fahrrad oder zu Fuß gehen
- Mehr öffentliche Verkehrsmittel nutzen
- Weniger Fleisch essen bzw. Vegetarische Tage einführen
- Regional und saisonal einkaufen
- Strom ausschalten, wenn er nicht gebraucht wird
- Im Winter das Fenster nicht über einen längeren Zeitraum kippen, sondern Stoßlüften
- Wasser sparen
- Im Winter die Heizung runter drehen und dafür einen Pulli statt T-Shirt tragen
- Im Sommer kühle Plätze aufsuchen und ausreichend trinken, leichte Kost und luftige Kleidung tragen.
- Im Sommer früh morgens oder abends Lüften und unter Tags die Fenster und Rollläden geschlossen halten

5. Aktivierung: Was nun, was kann ich tun?

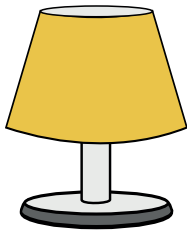
5.a Richtig oder Falsch? (6-8 Jahre, 9-11 Jahre)

Arbeitsblatt

Überlege selbst

Ihr habt nun schon sehr viel über das Klima und die Veränderungen gehört. Es ist wichtig, dass jede und jeder einen Beitrag zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung leistet.

Was wäre besser? Diskutiere gerne die Ergebnisse mit deinen MitschülerInnen!



	Richtig	Falsch	Besser wäre
Meine Mama bringt mich am besten jeden Tag mit dem Auto in die Schule			
Ich esse weniger Fleisch			
In unserem Garten pflanzen wir einen Schattenbaum			
Zum Lüften lasse ich den ganzen Tag das Fenster gekippt			
Beim Einkaufen nehme ich einen Stoffsack von Zuhause mit			
Damit ich meine Lieblings-kurze-Hose auch im Winter tragen kann, drehen wir die Heizung voll auf			
Wenn ich aus dem Zimmer gehe, schalte ich das Licht aus			
Mindestens einmal in der Woche ernähre ich mich vegetarisch			
Am liebsten nehme ich jeden Tag ein heißes Bad			
Im Winter esse ich jeden Tag Erdbeeren und Bananen			

5. Aktivierung: Was nun, was kann ich tun?

5.b Rechercheaufgabe (12-14 Jahre)

Arbeitsblatt

Rechercheaufgabe

Sucht selbst im Internet und diskutiert über den Klimawandel und die Auswirkungen in Vorarlberg!

Setzt du bereits Klimaschutz- oder Klimawandelanpassungs-Maßnahmen (zB bei der Ernährung, Mobilität, beim Einkaufen oder Wohnen) um? Notiere, was du alles machst!



Klima im Walgau Lösungen

Aufgabe 1.a Verbinde das richtige (Seite 4)

„Heute ist es heiß!“ - *Wetter*

„Dieses Jahr war es überdurchschnittlich trocken.“ - *Klima*

„Im Mai wird es meistens wärmer.“ - *Witterung*

„In den Bergen kann das Wetter schnell umschlagen.“ - *Wetter*

„Früher hatten wir immer weiße Weihnachten“, sagt Oma. - *Witterung/Klima*

Aufgabe 1.b Klimazonen (Seite 5)

Polare Zone z.B. Eisbär

subpolare Zone z.B. Elch

gemäßigte Zone z.B. Hirsch

Subtropen z.B. Löwe

Tropen z.B. Kamel

Subtropen z.B. Orang-Utan

gemäßigte Zone z.B. Känguru

Polare Zone z.B. Pinguin (von Nord nach Süd)

Aufgabe 2.a Quiz (Seite 8)

Wie viele Eiszeiten kennst du?

vier

Warum heißen die Eiszeiten so komisch?

Nach heute bekannten Flussverläufen benannt

Wie heißt unsere Erdzeit?

Holozän

Nenne zwei Gründe für die wechselnden Temperaturen.

Meeresströmungen, Schiefe der Ekliptik (wie schief steht die Erde im Vergleich zur Sonne), Intensität der Sonne, Mensch und anthropogener Treibhaus Effekt

In welcher Eiszeit haben die Mammuts gelebt?
Würmeiszeit

5.a Richtig oder Falsch? (6-11) (Seite 16)

1. Falsch (zu Fuß, Fahrrad oder Bus)
2. Richtig
3. Richtig
4. Falsch (Kurz Stoßlüften)
5. Richtig
6. Falsch (Temperatur reduzieren, wärmer anziehen)
7. Richtig
8. Richtig
9. Falsch (Kurz duschen)
10. Falsch (Saisonal und regional einkaufen)

walgenau^o

Walgau trifft Schule

In Kooperation mit

i n a t u r a

Natur, Mensch und Technik erleben



IM WALGAU



NATUR • BERGE • ERLEBEN
www.alpinus.at



Wie hat es euch gefallen?
Wir freuen uns über eure Rückmeldungen
auf walgenau@walgenau.at.

Klima im Walgau
www.walgenau.at

walgenau^o

www.walgenau.at