

Klimawandel: Technologischer Wandel

Vorname Name

Aufgabenset B (BM, GYM)

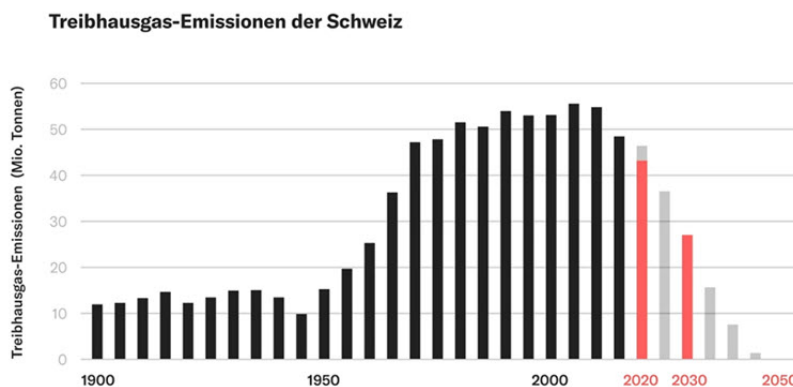
- 1) a) Lesen Sie zuerst die Teilaufgaben b), c) und d) und schauen Sie erst dann den ersten Abschnitt des NZZ-Videos «[Wo die Klimaziele in der Zukunft harzen](#)».



- b) Zu Beginn des Videos stellt Philipp Gassner von Swiss Farmer Power Inwil AG einen Vergleich auf: «*Jede und jeder hat ein Handy im Sack und möchte telefonieren können, aber niemand möchte eine Handyantenne gerade vor seiner Tür. Ähnlich ist es bei der Energie: Jede und jeder möchte Energie konsumieren, aber niemand möchte eine Anlage von erneuerbaren Energien wie beispielsweise ein Windrad gerade vor seiner Tür.*»
- c) Schildern Sie ein persönliches Beispiel, das auch einen solchen Zielkonflikt zeigt wie im Handyantennen- und im Windrad-Beispiel.

- d) Unterbreiten Sie einen konkreten Lösungsvorschlag für den Zielkonflikt «Handyantennen».

- 2) a) Schauen Sie sich den [zweiten Abschnitt des Videos](#) und die unterstehende Grafik aus dem Video an.



Hinweis: Die *schwarzen* Säulen stellen den tatsächlichen Treibhausgasausstoss der Schweiz dar. Die *roten* Säulen beschreiben die Zwischenziele für die Schweiz, die im Kyoto-Protokoll und im Pariser Klimaabkommen bestimmt wurden. Die *grauen* Säulen zeigen den benötigten Reduktionspfad auf, um bis 2050 Netto-Null-Emissionen in der Schweiz zu erreichen.

b) Sind die nachfolgenden Aussagen zur Grafik aus dem Video richtig oder falsch? Kreuzen Sie an!

Der Ausstoss an Treibhausgasemissionen stieg in der Schweiz ab den 1950er-Jahren stark an.	Richtig	Falsch
Seit 2000 ist der Trend rückläufig.	Richtig	Falsch
Das Ziel ist, den Ausstoss bis 2030 um die Hälfte gegenüber 1990 zu reduzieren. Darum darf die Schweiz im Jahr 2030 nur noch 10 Mio. Tonnen Treibhausgasemissionen ausstossen.	Richtig	Falsch
Schaut man sich den Zeitraum von 1900 bis 2020 an, so hat die Schweiz im Jahr 1945 am wenigsten Treibhausgasemissionen ausgestossen.	Richtig	Falsch
Die Grafik zeigt, dass die Schweiz auf einem guten Weg ist, bis 2050 klimaneutral zu werden.	Richtig	Falsch

c) Im Video werden Massnahmen erwähnt, wie das Quartier Greencity eine möglichst umweltfreundliche Lebensweise fördern will. Zählen Sie alle vier Massnahmen auf.

d) Im Video wird erwähnt, dass es vor allem notwendig ist, in den Bereichen Verkehr und Gebäude CO₂-Reduktionen zu erzielen, wenn man den Gesamtausstoss der Schweiz deutlich verringern will. Erklären Sie diese Aussage mithilfe der unten stehenden Grafik.

TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN SCHWEIZ NACH SEKTOR, 2019



- Gebäude **24%**
- Industrie **24%**
- Verkehr (ohne internationaler Flug- und Schiffsverkehr) **33%**
- Übrige (Landwirtschaft, Abfallbehandlung und Ausstoss von synthetischen Gasen) **19%**

Quelle: Bundesamt für Umwelt (BAFU)

e) Schauen Sie den [dritten Abschnitt des Videos](#).



Christoph Beuttler von Climeworks AG tritt ein zweites Mal auf. Schreiben Sie einen treffenden Lead zur nachfolgenden Schlagzeile. Beachten Sie dabei die Merkmale der Textsorte «Lead».

*Hinweis: Ein **Lead** führt von der Schlagzeile in den Text, sagt in knapper Form, worum es geht, und lädt die Leserin zum Weiterlesen ein. Der Lead hier soll aus maximal drei Sätzen bestehen.*

Schlagzeile: «Climeworks hilft, den Klimawandel rückgängig zu machen»

3) Energieversorgung

Um Energie zu produzieren, braucht man Energieträger. Das sind Rohstoffe, die zum Beispiel in Kraftwerken zu Strom umgewandelt werden. Unterscheiden kann man dabei zwischen erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energieträgern.

a) Verbinden Sie die Elemente links mit den Beschreibungen der rechten Seite, die gemäss Ihrem Wissen richtig sind.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A Erneuerbare Energien ... | ... sind erschöpflich. |
| <input type="checkbox"/> B Nicht erneuerbare Energien ... | ... sind unerschöpflich. |
| | ... verursachen einen hohen Treibhausgasausstoss, wenn sie verbrannt werden. |
| | ... sind klimaschädlich. |
| | ... verursachen einen geringen bis keinen Treibhausgasausstoss. |
| | ... können nicht nachwachsen. Ihr Vorkommen ist begrenzt. |
| | ... stehen unendlich zur Verfügung oder können schnell nachwachsen. |
| | ... sind klimafreundlich. |
| | ... werden aus Rohstoffen gewonnen, die über Millionen von Jahren in der Natur entstanden sind. Diese nennt man auch fossile Energieträger. |

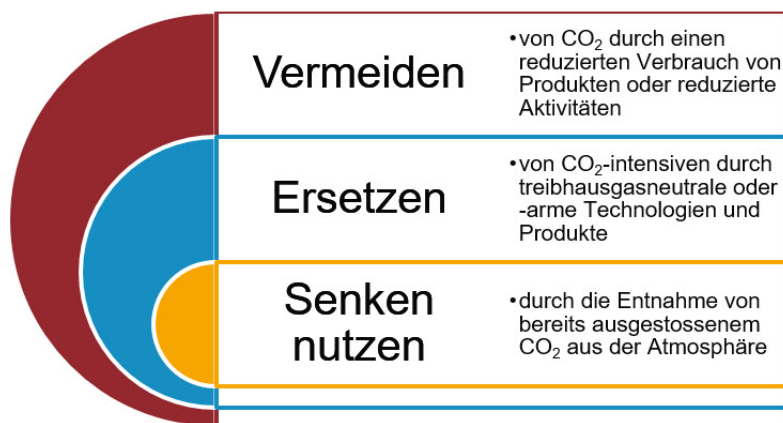
b) Ordnen Sie folgende Energieträger der richtigen Kategorie zu.

Sonnenenergie	Erneuerbare Energieträger	Nicht erneuerbare Energieträger
Erdöl	Erneuerbare Energieträger	Nicht erneuerbare Energieträger
Wasserkraft	Erneuerbare Energieträger	Nicht erneuerbare Energieträger
Windenergie	Erneuerbare Energieträger	Nicht erneuerbare Energieträger
Biomasse	Erneuerbare Energieträger	Nicht erneuerbare Energieträger
Kohle	Erneuerbare Energieträger	Nicht erneuerbare Energieträger
Erdgas	Erneuerbare Energieträger	Nicht erneuerbare Energieträger
Geothermie (Erdwärme)	Erneuerbare Energieträger	Nicht erneuerbare Energieträger
Kernenergie	Erneuerbare Energieträger	Nicht erneuerbare Energieträger

4) Global gesehen wurde bis vor Kurzem die Energie vor allem erzeugt, indem Unmengen von nicht erneuerbaren Energieträger verbrannt wurden: Kohle, Erdöl oder Erdgas. Dadurch wurden riesige Mengen an CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt.

Die Folge: Das globale Klima verändert sich. Um schwerwiegende Auswirkungen zu verhindern, hat sich die Weltgemeinschaft im Rahmen des Pariser Klimaabkommens verpflichtet, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf 1,5 °C (höchstens 2 °C) zu begrenzen. Dies bedingt, dass ab 2050 Netto-Null^[1] keine Treibhausgasemissionen mehr ausgestossen werden dürfen.

Die Darstellung zeigt drei Strategien auf dem Weg zur Klimaneutralität auf:



Hinweis zur Strategie «Senken nutzen»: Senken können zum einen «natürlich» sein, wie z. B. aufgeforstete Wälder, oder «künstlich» durch technische CO₂-Abscheidung.

Ordnen Sie die nachfolgenden Aussagen den drei Strategien aus der Grafik zu (1 = Vermeiden, 2 = Ersetzen, 3 = Senken nutzen).

Aussage	Strategie
Familie Schneider wechselt von einem Benzinauto zu einem Elektroauto. Das Auto benutzt dazu Strom aus Wasserkraft und Solarenergie.	<input type="text"/>
Die Schweizer Firma Climeworks filtert mit Kollektoren CO2 direkt aus der Atmosphäre und pumpt dieses tief unter die Erde.	<input type="text"/>
Im Rahmen eines nationalen Aufforstungsprogrammes werden 10 000 neue Bäume angepflanzt, die CO2 in Form von Biomasse speichern.	<input type="text"/>
Familie Pfau hat beschlossen, auf Flugreisen während den Ferien zu verzichten.	<input type="text"/>
Familie Keller heizt ihr Haus neuerdings mit Wärmepumpen, die um einiges effizienter als die bisher gebrauchte Ölheizung sind.	<input type="text"/>
Sarah macht während der Corona-Pandemie 100% Homeoffice und muss deswegen keinen Arbeitsweg mit dem Auto zurücklegen.	<input type="text"/>
Die Schulkantine hat beschlossen, ihren Fleischkonsum zu reduzieren.	<input type="text"/>

5) Erneuerbare Energien in der Schweiz

Der technologische Wandel gehört zur Strategie 2 «Ersetzen von treibhausgasintensiven durch treibhausgasneutrale oder -arme Technologien und Produkte». Er zielt auf eine Umstellung der Energieversorgung von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien ab.

- a) Klicken Sie auf folgenden [Link](#) und nehmen Sie sich 5 Minuten Zeit, den Steckbrief über erneuerbare Energieträger unter die Lupe zu nehmen.

Notieren Sie zwei Fakten, die Sie besonders erstaunt haben.

b) Beantworten Sie eine der unten stehenden Fragen Ihrer Wahl, indem Sie den Steckbrief zur Hand nehmen. Recherchieren Sie falls nötig im Internet. Tauschen Sie anschliessend Ihre Erkenntnisse mit einer Mitschülerin aus, die eine andere Recherchefrage ausgewählt hat.

1) In der Schweiz ist die Stromerzeugung überwiegend CO₂-neutral, da sie vor allem auf Wasserkraft und Kernenergie fusst. Die Herausforderung der Energiestrategie 2050 liegt deshalb darin, den auslaufenden Atomstrom durch nicht fossile Energietechniken zu ersetzen. Welcher erneuerbaren Energie misst man das grösste Potenzial für die Zukunft in der Schweiz zu? Und wieso?

2) Weshalb könnte die Windenergie die Lücken in der schweizerischen Stromproduktion im Winter schliessen?

3) Für den Bau von erneuerbaren Energieanlagen fehlt oft die soziale Akzeptanz in der Schweizer Bevölkerung. Zählen Sie an einem konkreten Beispiel mögliche Gründe auf, weshalb Menschen Einsprachen gegen den Bau einer erneuerbaren Energieanlage erheben.

6) **Exponentielles Wachstum**

Wie wir im Video gesehen haben, ist der Technologiewandel bereits in Gange. Trotzdem sehen viele pessimistische Menschen vor allem, dass neue Technologien zu Beginn wenig eingesetzt werden. Sie können sich aber nicht vorstellen, dass sich neue Technologien oft exponentiell verbreiten, wenn sie sich einmal etabliert haben.

a) Lesen Sie nachfolgendes Beispiel durch. Vervollständigen Sie anschliessend die Tabelle von Louis und Carmen für die Jahre 3 und 4.

Beispiel: Louis erhält 20 Franken Taschengeld. Jedes Jahr wird der Betrag um 2.50 Franken erhöht. Seine Schwester Carmen bekommt ebenfalls 20 Franken Taschengeld, welches jedes Jahr um 10 Prozent erhöht wird.

▪ Louis:

Jahr	0	1	2	3	4
Taschengeld	20.00 CHF	22.50 CHF	25.00 CHF	_____	_____

▪ Carmen:

Jahr	0	1	2	3	4
Taschengeld	20.00 CHF	22.00 CHF	24.20 CHF	_____	_____

b) Füllen Sie die Lücken gemäss Ihren Antworten aus Teilaufgabe a) mit zwei der folgenden Begriffe.

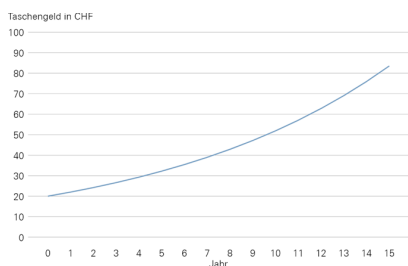
Betrag / Divisor / Faktor

Das Taschengeld von Louis wächst jedes Jahr um den gleichen _____. Ein solches Wachstum wird als lineares Wachstum bezeichnet.

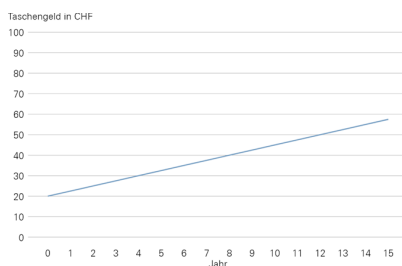
Das Taschengeld von Carmen wächst jedes Jahr um den gleichen _____. Ein solches Wachstum wird als exponentielles Wachstum bezeichnet.

c) Ordnen Sie die Definition aus Teilaufgabe b) der passenden Grafik zu.

Grafik 1



Grafik 2



- A Lineares Wachstum Grafik 1
- B Exponentielles Wachstum Grafik 2

d) Notieren Sie zwei Beispiele aus Ihrem Alltag, denen ein exponentielles Wachstum zugrunde liegt. Tipp: Denken Sie an die Corona-Pandemie.

7) Anwendung exponentielles Wachstum

Stellen Sie sich eine Stadt vor, in der es im Jahr 1 ein Hausdach gibt, auf dem eine Photovoltaikanlage (PVA) installiert ist. Pro Jahr verdoppelt sich die Anzahl der Hausdächer mit PVA. Das heisst, die Anzahl an PVA wächst jedes Jahr um Faktor 2. Im Jahr 2 gibt es zwei PVA, im Jahr 3 schon vier, im Jahr 4 acht usw.

a) Wenn nun im Jahr 19 die Hälfte der Dächer der Stadt mit PVA bestückt ist, in welchem Jahr haben alle Hausdächer der Stadt eine PVA?

b) Berechnen Sie: Wie viele Hausdächer besitzt die Stadt insgesamt? Benutzen Sie dazu einen Taschenrechner und zeigen Sie Ihren Lösungsweg auf.

Tipp: Orientieren Sie sich an der Formel und Teilaufgabe a).

Formel: Anzahl PVA im
Jahr $X = 2^{X-1}$

c) Stellen Sie eine Vermutung an: Wie viele Prozent der Hausdächer haben eine PVA im Jahr 10 bzw. Jahr 15?

- d) Berechnen Sie: Wie viele Prozent der Hausdächer haben eine PVA im Jahr 10 bzw. Jahr 15? Benutzen Sie dazu einen Taschenrechner und zeigen Sie Ihren Lösungsweg auf.

- e) Was heisst das nun für die Ablösung fossiler Energien? Füllen Sie die Lücken mit folgenden Begriffen.

Ausstieg aus fossilen Energien / Ablösungszeitspanne / Marktanteil / 3% / 0,1%

Der Anteil der Hausdächer mit einer Photovoltaikanlage stellt in unseren folgenden Überlegungen den Marktanteil der erneuerbaren Energietechnologien dar. Wir können dann Folgendes feststellen: der komplette _____ dauert 20 Jahre. Allerdings liegt der Marktanteil dieser Technologien im Jahr 10 bei ungefähr _____. Das heisst, die Hälfte der gesamten _____ (20 Jahre) ist bereits vorüber und man sieht praktisch noch nichts auf den Dächern der Stadt. Auch im Jahr 15 liegt der _____ bei mageren _____. So kann man sich sehr schwer vorstellen, dass bereits im Jahr 20 die alte Technologie komplett verdrängt sein soll.

- 8) Sie selbst können in Ihrer Rolle als Konsumentin, Stimmbürgerin oder Arbeitnehmerin den technologischen Wandel in der Schweiz mitsteuern, indem Sie eine der drei Strategien einsetzen, die zur Klimaneutralität beitragen (vgl. Auftrag 4). Bilden Sie drei Sätze, die diesen Zusammenhang wiedergeben. Ergänzen Sie dazu den folgenden Satz mit passenden Textelementen aus der Tabelle und nennen Sie zusätzlich ein konkretes Beispiel aus Ihrem Alltag: Als (Rolle) ... kann ich die Strategie ... einsetzen, indem ich ...

Beispiel: Als Konsumentin kann ich die Strategie Vermeiden einsetzen, indem ich Ferien in der Schweiz oder im nahen Ausland geniesse und auf Flugreisen verzichte.

Rolle (= Handlungsebene)	Strategie zur Klimaneutralität
A) Konsumentin/ Konsument	1) Vermeiden
B) Stimmbürgerin/ Stimmbürger	2) Ersetzen
C) Arbeitnehmerin/ Arbeitnehmer	3) Senken nutzen

Fussnoten:

[1] Netto-Nullemissionen bedeutet, dass nicht mehr Treibhausgase in die Atmosphäre entlassen werden dürfen als durch sogenannte CO2-Senken aus der Atmosphäre entnommen werden.