

Unterrichtsmaterial 3. Zyklus / Sek II
«Emissionen»



Emissionen

Lektionsplan



Nr.	Thema	Worum geht es? / Ziele	Inhalt und Action	Sozialform	Material	Zeit
1	Was sind Emissionen?	Die SuS können Emissionen definieren und deren Auswirkungen benennen und erklären.	<p>Die SuS studieren den Begriff und die Definition von Emissionen und Immissionen.</p> <p>Sie ordnen Begriffe korrekt in die Kategorien Emissionen und Immissionen ein.</p> <p>Die SuS formulieren Auswirkungen von Emissionen auf sie persönlich und im Allgemeinen.</p>	EA / GA	Arbeitsblätter Lösungsblätter	45'
2	Auswirkungen von Emissionen	<p>Die SuS setzen sich mit den Folgen und Auswirkungen von Emissionen auseinander.</p> <p>Sie erkennen, wo diese Emissionen generiert werden und welchen Einfluss sie persönlich darauf haben.</p> <p>Sie können Handlungsalternativen formulieren, mit welchen sie zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen können.</p>	<p>Die SuS ordnen verschiedene Emissionen und ihre Auswirkungen auf Mensch, Tierwelt und Natur korrekt zu.</p> <p>Sie informieren sich anhand einer Grafik über die Emissionen von Treibhausgasen und deren Verursacher.</p> <p>Sie vergleichen das Zustandekommen von Emissionen in verschiedenen Ländern (Deutschland, China).</p> <p>Zum Abschluss werden die Treibhausgasemissionen in der Schweiz genauer untersucht und analysiert. Die SuS reflektieren ihr eigenes Verhalten und mögliche emissionsfreundliche Handlungsalternativen.</p>	EA / PA	Arbeitsblätter ev. PC / Laptop / Tablet	45'
3	Logical – Emissionen	Die SuS kennen die Unterschiede im Bereich der CO ₂ -Emissionen bei der Stromproduktion.	<p>Die SuS ordnen die einzelnen Emissionswerte in einem Logical korrekt zu.</p> <p>Sie können daraus abgeleitet Aussagen darüber formulieren.</p>	EA / PA	Arbeitsblätter Lösungsblätter	20'



4	Konkrete Beispiele	<p>Die SuS setzen sich mit einer oder mehreren Emissionsquellen, deren Ursachen und Folgen auseinander.</p> <p>Sie bilden sich eine eigene Meinung und überdenken das eigene Verhalten.</p>	<p>Die SuS recherchieren im Internet zu konkreten Emissionsquellen und deren Hintergründe. Sie stellen die gefundenen Informationen anschaulich und übersichtlich dar.</p> <p>Ausserdem werden Reflexionsfragen gestellt, welche die SuS zu (selbst-) kritischem Denken und Überlegen anleiten.</p> <p>Die gefundenen Resultate können in Gruppen oder im Plenum präsentiert, verglichen und diskutiert werden.</p>	EA / GA	<p>Arbeitsblätter</p> <p>PC / Laptop / Tablet mit Internetzugang für Recherche</p>	45'
4a	Beispiel Stromproduktion	Anhand grafischer Darstellungen zu Emissionen in der Stromproduktion erhalten die SuS einen Überblick und können eigene Schlussfolgerungen formulieren.	<p>Die SuS erarbeiten die Aufträge in den Folien selbständig oder diskutieren in Gruppen / im Plenum.</p> <p>Der Forschungsauftrag am Ende kann ebenfalls selbständig oder gemeinsam für das Schulhaus durchgeführt werden.</p>	EA / GA / Plenum	<p>Präsentation</p> <p>Ev. PC / Laptop / Tablet für Recherche</p>	45'

Die Zeitangaben sind Annahmen für den ungefähren Zeitrahmen und können je nach Klasse, Unterrichtsniveau und -intensität schwanken!

Lehrplanbezug:

- Die Schülerinnen und Schüler können das Zusammenspiel unterschiedlicher Einflüsse auf die Gesundheit erkennen und den eigenen Alltag gesundheitsfördernd gestalten. (WAH.4.1)
- Die Schülerinnen und Schüler können Energieformen und -umwandlungen analysieren. (NT.4.1)
- Die Schülerinnen und Schüler können Herausforderungen zu Speicherung, Bereitstellung und Transport von Energie beschreiben und reflektieren. (NT.4.2)

Was sind Emissionen?

Informationen für Lehrpersonen



Arbeitsauftrag	<p>Die SuS studieren den Begriff und die Definition von Emissionen und Immissionen.</p> <p>Sie ordnen Begriffe korrekt in die Kategorien Emissionen und Immissionen ein.</p> <p>Die SuS formulieren Auswirkungen von Emissionen auf sie persönlich und im Allgemeinen.</p>
Ziel	Die SuS können Emissionen definieren und deren Auswirkungen benennen und erklären.
Material	Arbeitsblätter Lösungsblätter
Sozialform	EA / GA
Zeit	45 Minuten

Zusätzliche
Informationen:

- Bundesamt für Energie (bfe): Kosten, Potenziale und Umweltauswirkungen von Stromproduktionstechnologien bis 2050
<https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-68703.html>
- Bundesamt für Statistik (bfs): Emissionen und Abfälle
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/umweltindikatoren/alle-indikatoren/emissionen-und-abfaelle.html>

Was sind Emissionen?

Informationstext



2/6

Definition und Erklärungen

Emissionen

Der Begriff «Emissionen» stammt vom lateinischen Verb «emittere» ab, was übersetzt «**herausschicken, -senden**» bedeutet.

Verwendet wird der Begriff heute im Zusammenhang mit dem **Ausstoss** oder der **Aussendung** von **Störfaktoren** in die Umwelt. Die Quelle dieser Emissionen wird **Emittent** genannt.

Ein typisches Beispiel für Emissionen ist der Ausstoss von Schadstoffen, die beim Betrieb eines Verbrennungsmotors (z. B. beim Betrieb eines Autos) entstehen.



Doch nicht nur der Mensch ist für Emissionen verantwortlich. So werden beispielsweise 96 % der weltweiten CO₂-Emissionen ohne menschliche Eingriffe freigesetzt. Beispiele hierfür sind Vulkanausbrüche, Waldbrände oder Blitze.

Immissionen

Auch dieser Begriff hat seinen Ursprung im Latein. «Immittere» bedeutet so viel wie «**hineinschicken, -senden**».

Im Gegensatz zu den Emissionen, die in die Umwelt abgegeben werden, wirken Immissionen **aus der Umwelt auf den Menschen** (und/oder seine Umwelt) ein.

So hat beispielsweise mit Schadstoffen verunreinigte Luft einen (negativen) Einfluss auf Mensch und Umwelt. Konkrete Beispiele sind Ozon in der Luft, das einen negativen Einfluss auf die Atmung bei Menschen hat oder auch Strassenlärm, der Menschen und Tiere stören kann.



Verknüpfung von Emissionen und Immissionen

Damit eine Immission entstehen kann, wird immer eine Emission benötigt. Die negativen Einflüsse durch die Immission haben ihren Ursprung in einer Emission.

So wird die Lärmimmission durch den Strassenverkehr von einer Lärmemission durch Fahrzeuge hervorgerufen.

Was sind Emissionen?

Arbeitsblatt



Emissionen und Immissionen



Emissionen und Immissionen sind immer verknüpft. Jeder Immission geht eine Emission voraus.

Kannst du bei den Beispielen unten ergänzen, was fehlt?

	Emission	Immission
<p>Lina wohnt neben einer vielbefahrenen Strasse. Sie muss wegen der Luftqualität oft husten und hat einen trockenen Hals.</p> <p>Ergänzung:</p>		
<p>Im Tessin bricht ein grosser Waldbrand aus. Dadurch gelangt eine enorme Menge Feinstaub in die Luft.</p> <p>Ergänzung:</p>		
<p>Herr Walter installiert in seinem Garten eine neue Beleuchtung. Diese ist extrem hell und leuchtet direkt in das Schlafzimmerfenster seiner Nachbarn.</p> <p>Ergänzung:</p>		
<p>Frau Gallinari kann wegen der hohen Ozonbelastung in der Umgebung von Zürich nur sehr schlecht atmen.</p> <p>Ergänzung:</p>		
<p>In der warmen Jahreszeit bietet das Restaurant Sternen Sitzplätze im Freien an. Zu später Stunde wird dort laut gelacht und gesungen.</p> <p>Ergänzung:</p>		
<p>In der Anflugschneise des Flughafens wird eine hohe Konzentration an Kerosin in den Gewässern nachgewiesen. Diese schadet den Amphibien, die dort leben.</p> <p>Ergänzung:</p>		

Was sind Emissionen?

Arbeitsblatt



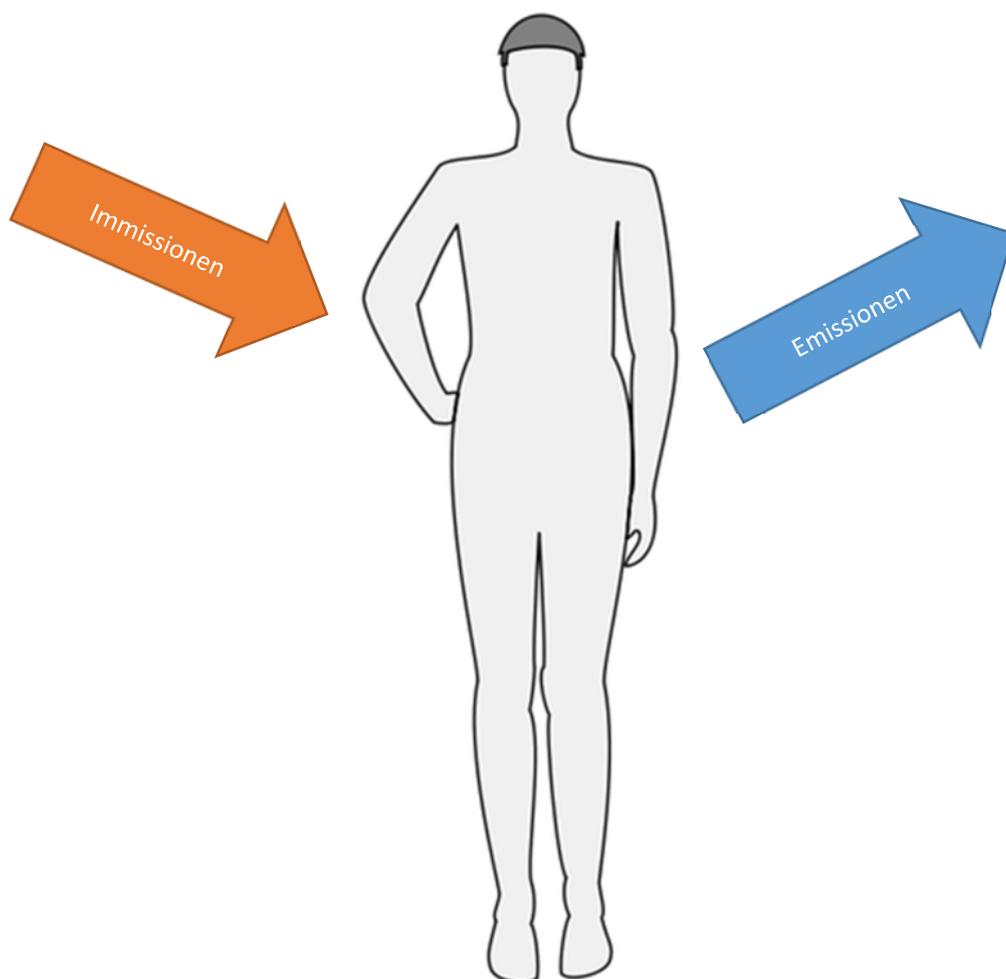
Emissionen und Immissionen im Alltag

Überlege dir,



- welche Emissionen du bei deinen alltäglichen Tätigkeiten verursachst.
- welche Immissionen auf dich tagtäglich einwirken.

Trage beides in die Grafik unten ein.



Was sind Emissionen?

Lösungsblatt



Lösungsvorschlag:

Emissionen und Immissionen

	Emission	Immission
<p>Lina wohnt neben einer vielbefahrenen Strasse. Sie muss wegen der Luftqualität oft husten und hat einen trockenen Hals.</p> <p>Ergänzung: <i>Die Emission geht von den Fahrzeugen aus, von denen die Abgase in die Luft und anschliessend in die Lunge von Lisa gelangen.</i></p>		X
<p>Im Tessin bricht ein grosser Waldbrand aus. Dadurch gelangt eine enorme Menge Feinstaub in die Luft.</p> <p>Ergänzung: <i>Eine mögliche Immission ist die negative Auswirkung des Feinstaubes in der Luft auf die Atmung der Menschen und Tiere in der Umgebung.</i></p>	X	
<p>Herr Walter installiert in seinem Garten eine neue Beleuchtung. Diese ist extrem hell und leuchtet direkt in das Schlafzimmerfenster seiner Nachbarn.</p> <p>Ergänzung: <i>Werden die Nachbarn durch die Lichtemission der neuen Beleuchtung gestört, liegt hier die Immission in den negativen Auswirkungen z. B. auf das Schlafverhalten der Nachbarn.</i></p>	X	
<p>Frau Gallinari kann wegen der hohen Ozonbelastung in der Umgebung von Zürich nur sehr schlecht atmen.</p> <p>Ergänzung: <i>Die verschlechterte Atmung wird durch die Emittenten von Stickoxiden hervorgerufen. Die Hauptemittenten der Stickoxide, aus denen sich bodennahe Ozon v.a. bildet, sind Fahrzeuge im Strassenverkehr (Benzin- u.v.a. Dieselerbrennung).</i></p>		X
<p>In der warmen Jahreszeit bietet das Restaurant Sternen Sitzplätze im Freien an. Zu später Stunde wird dort laut gelacht und gesungen.</p> <p>Ergänzung: <i>Eine mögliche Immission als Folge des Lärms könnten Nachbarn sein, die sich gestört fühlen, aber auch Tiere, die durch die Lärmbelastung in ihrem Tag-Nacht-Rhythmus gestört werden.</i></p>	X	
<p>In der Anflugschneise des Flughafens wird eine hohe Konzentration an Kerosin in den Gewässern nachgewiesen. Diese schadet den Amphibien, die dort leben.</p> <p>Ergänzung: <i>Die Emittenten des Kerosins sind die Flugzeuge, die dieses in die Luft und somit auch in die Gewässer ablassen.</i></p>		X

Was sind Emissionen?

Lösungsblatt



Emissionen und Immissionen im Alltag

Mögliche Nennungen

Immissionen	Emissionen
<p><i>Luftverschmutzungen / Schadstoffe aller Art (Russpartikel, Feinstaub, CO₂, Ozon, Treibhausgase etc.)</i></p>	<p><i>Feinstaub (z. B. fossile Heizungen)</i></p> <p><i>Russpartikel (z. B. aus Verkehr, Industrie)</i></p>
<p><i>Lärmbelastungen (z. B. laute Musik, Strassenlärm, Baustellen usw.)</i></p>	<p><i>CO₂ (z. B. durch Fahrten im Auto, Bus, Motorrad)</i></p> <p><i>Emissionen, die durch die Produktion von Gebrauchs- und Verbrauchsgütern anfallen.</i></p>
<p><i>Geruchsimmissionen (z. B. unangenehme Gerüche im ÖV)</i></p>	<p><i>Schadstoffemissionen, z. B. Treibhausgase in Deodorants, Haarspray usw.</i></p>
<p><i>Rauchimmissionen (Durch Feuer oder Raucher*innen)</i></p>	<p><i>Musik, Singen, Schreien (Lärmemissionen allgemein)</i></p> <p><i>Geruchsemissionen (Kläranlage, Biogasanlage, Gülle, chemische Industrie, Parfüm, Schweissgeruch, Speisen usw.)</i></p> <p><i>Rauchemissionen (Feuer, Rauchwaren usw.)</i></p>

Auswirkungen von Emissionen

Informationen für Lehrpersonen



1/10

Arbeitsauftrag	<p>Die SuS ordnen verschiedene Emissionen und ihre Auswirkungen auf Mensch, Tierwelt und Natur korrekt zu.</p> <p>Sie informieren sich anhand einer Grafik über die Emissionen von Treibhausgasen und deren Verursacher.</p> <p>Sie vergleichen das Zustandekommen von Emissionen in verschiedenen Ländern (Deutschland, China).</p> <p>Zum Abschluss werden die Treibhausgasemissionen in der Schweiz genauer untersucht und analysiert. Die SuS reflektieren ihr eigenes Verhalten und mögliche emissionsfreundliche Handlungsalternativen.</p>
Ziel	<p>Die SuS setzen sich mit den Folgen und Auswirkungen von Emissionen auseinander.</p> <p>Sie erkennen, wo diese Emissionen generiert werden und welchen Einfluss sie persönlich darauf haben.</p> <p>Sie können Handlungsalternativen formulieren, mit welchen sie zur Reduktion von Treibhausgasemissionen beitragen können.</p>
Material	<p>Arbeitsblätter</p> <p>ev. PC / Laptop / Tablet mit Internetzugang für Recherche</p>
Sozialform	EA / PA
Zeit	45 Minuten

Zusätzliche
Informationen:

- Das AB «Schäden durch Emissionen» kann auch zerschnitten und als Puzzle von den SuS zusammengefügt werden.
- Bundesamt für Umwelt BAFU: Das Klima – Wichtigstes in Kürze
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html>
- Bundesamt für Energie bfe: Strommix Schweiz
[https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-84908.html#:~:text=In%20der%20Schweiz%20wird%20Strom,produziert%20\(%3D%20Schweizer%20Produktionsmix%202020\).](https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-84908.html#:~:text=In%20der%20Schweiz%20wird%20Strom,produziert%20(%3D%20Schweizer%20Produktionsmix%202020).)

Auswirkungen von Emissionen

Arbeitsblatt



2/10

Schäden durch Emissionen



Welche Emission verursacht welche Schäden?
Ordne die Emissionen unten ihren Auswirkungen zu.

<p>Feinstaub</p>	<p>Beim Menschen sind Schlafstörungen eine häufige Folge. Ausserdem können Zugvögel ihre Orientierung verlieren und nachtaktive Tiere aufgrund eines verkleinerten dunklen Lebensraumes sogar aussterben.</p>
<p>Lichtemissionen</p>	<p>Das zweitwichtigste Treibhausgas, gemessen an den Emissionswerten. Verursacht wird es u.a. durch Viehzucht, fossile Energieträger und Mülldeponien. Dadurch werden 16 % der globalen Erwärmung verursacht. Dies führt zu einer Klimaveränderung, die schwerwiegende Folgen hat.</p>
<p>Methan (CH₄)</p>	<p>Sind Böden oder Gewässer damit belastet, werden wichtige Mikroorganismen geschädigt oder sogar abgetötet. So können beispielsweise wichtige Pilze im Boden, die anderen Pflanzen nützlich sind (Symbionten) deutlich zurückgehen und die Bodenqualität leidet entsprechend.</p>
<p>Kohlendioxid (CO₂)</p>	<p>Die belastete Atemluft verursacht jährlich Gesundheitskosten von ca. 7 Milliarden Franken. Jedes Jahr werden rund 14'000 Tage deswegen im Spital verbracht und durchschnittlich 2300 Menschen sterben vorzeitig.</p>
<p>Pestizide</p>	<p>Das Gas absorbiert einen Teil der Wärme, die von der Erde abgegeben wird und strahlt diese zurück. Dies beeinflusst das Klima, das sich bereits messbar erwärmt hat. Damit verbunden sind grosse Gefahren und Auswirkungen auf Mensch, Tier und Natur. In der Schweiz können insbesondere vermehrt Dürren, Überschwemmungen, Felsstürze, aber auch eine Veränderung der Artenzusammensetzung in der Tier- und Pflanzenwelt resultieren.</p>

Auswirkungen von Emissionen

Arbeitsblatt



3/10

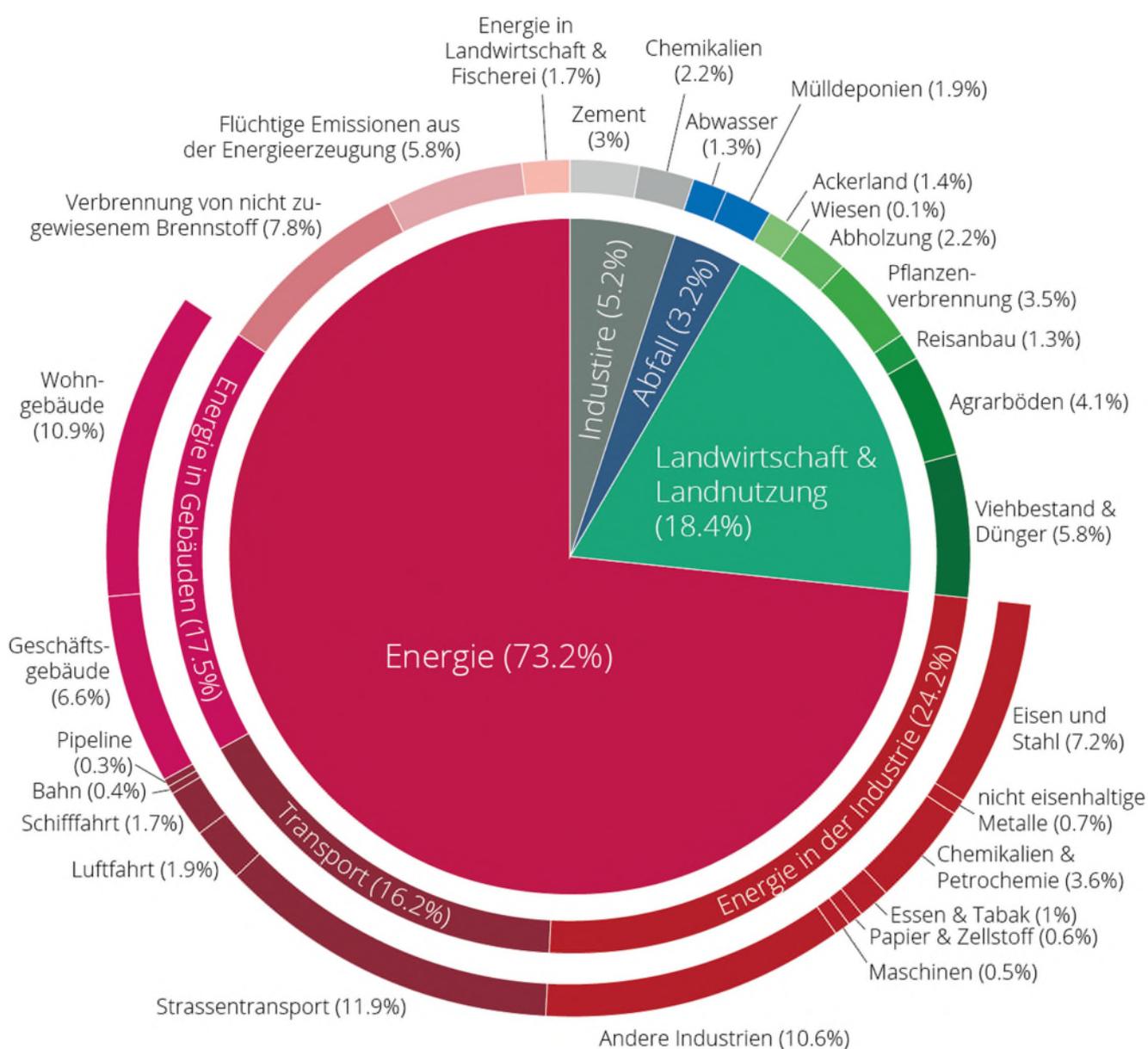
Wo werden die Emissionen verursacht?



Treibhausgase sind besonders schädliche Emissionen.

Unten siehst du, wo diese weltweit verursacht werden.

Kannst du die Fragen dazu auf der folgenden Seite beantworten?



Quelle: <https://www.watson.ch/schweiz/international/581184198-klimawandel-wieso-du-die-welt-mit-tofu-und-tesla-und-nicht-retten-wirst>

Auswirkungen von Emissionen

Arbeitsblatt



Wo werden die Emissionen verursacht? – Fragen zur Grafik

1. Weltweit werden jährlich 47.5 Milliarden Tonnen Treibhausgase emittiert. Wie viele Tonnen entfallen demnach auf die folgenden Sektoren:

Energie	Landwirtschaft	Abfall	Industrie

2. Die weltweite «planetare Belastungsgrenze» liegt bei 0.6 Tonnen Treibhausgasen pro Jahr und Kopf (gem. Bundesamt für Umwelt BAFU). D.h. so viel Treibhausgas könnte die Erde ohne Schäden langfristig verkraften.
Wenn wir von 7.95 Milliarden Menschen weltweit ausgehen, wie viele Tonnen Treibhausgase wären für die Erde verkraftbar?

.....

3. Stellen wir diese Zahl nun den tatsächlich ausgestossenen 47.5 Mia. Tonnen Treibhausgasen gegenüber. Wie viele Erden bräuchten wir, damit diese Menge ohne Schäden verkraftet werden könnten?

.....

4. Was ist deine Schlussfolgerung daraus?

.....

5. Betrachte die Grafik genau und notiere, wo du als Privatperson einen Einfluss auf die Emissionen von Treibhausgasen hast.
Wo könntest du durch entsprechendes Verhalten bei einer Reduktion der Treibhausgasemissionen mithelfen?

.....

.....

.....

6. Welche Verhaltensänderungen wären dazu geeignet und realistisch?
(Bsp. Statt einer Flugreise mit den öffentlichen Verkehrsmitteln in den Urlaub fahren)

.....

.....

.....

Auswirkungen von Emissionen

Arbeitsblatt



5/10

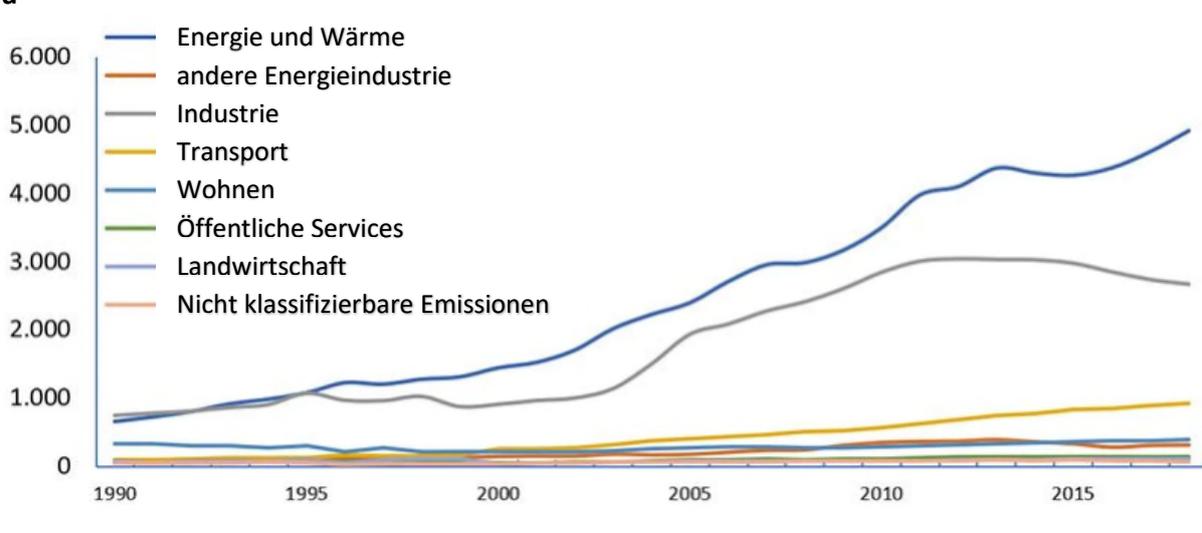
Verteilung im Ausland

Der Ausstoss von Treibhausgasen variiert von Land zu Land sehr stark. An der weltweiten Spitze liegt **China** mit über **12 Milliarden Tonnen** pro Jahr. Das sind 26 % Prozent der gesamten globalen Treibhausgasemissionen. Spitzenreiter in Europa ist **Deutschland** mit **800 Millionen Tonnen** pro Jahr.



Betrachten wir die einzelnen Sektoren in China mit ihren Beiträgen zu den Treibhausgas Emissionen, fällt dir sicher etwas auf.

China



Quelle: IEA CO₂-Emissionen aus der Verbrennung von Kraftstoffen (in Millionen Tonnen).

Wo wird in China der Grossteil der Treibhausgase emittiert (mit steigender Tendenz für die Zukunft)?

.....

Was könnten Gründe für diese hohen Werte sein?

.....

.....

Tipp: Recherchiere, wie China und Deutschland ihre elektrische Energie produzieren und vergleiche mit der Schweiz. Welche Art von Stromproduktionsanlagen sind hier vorherrschend?

.....

.....

Auswirkungen von Emissionen

Arbeitsblatt



6/10

Verteilung in der Schweiz



Natürlich interessiert uns besonders die Situation in der Schweiz.

Lass uns gemeinsam recherchieren, welche Werte hier zu finden sind und was daraus abgeleitet werden kann.

Fülle den nachfolgenden Emissionssteckbrief für die Schweiz aus:

Treibhausgas-Emissionen pro Jahr (in Mio. Tonnen)*	43.4 Mio. t CO ₂ -Äquivalente
In den einzelnen Sektoren	
Verkehr (ohne int. Flug- und Schiffsverkehr)	32 % = 13.88 Mio. Tonnen
Gebäude (z. B. Heizung, Warmwasseraufbereitung)	24 % = 10.41 Mio. Tonnen
Industrie	24 % = 10.41 Mio. Tonnen
Landwirtschaft und Abfall	20 % = 8.68 Mio. Tonnen

* In der Schweiz selbst verursacht. Werden die Treibhausgasemissionen von Importgütern dazugezählt, die im Ausland verursacht werden, wird der Wert mehr als doppelt so hoch (z. B. bei der Herstellung eines Handys, das anschliessend in der Schweiz verkauft und genutzt wird).

Wo müssten wir in der Schweiz ansetzen, um unsere Treibhausgasemissionen zu reduzieren?

.....

.....

Wie kannst du persönlich einen Beitrag dazu leisten? Wo ist die Politik gefordert?

.....

.....

.....

Hilfreiche Links

Bundesamt für Umwelt (BAFU): Klima: Das Wichtigste in Kürze

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html#:~:text=Die%20innerhalb%20der%20Schweiz%202020,%3A%204.0%20t%20pro%20Kopf>

Bundesamt für Umwelt (BAFU): Treibhausgasinventar der Schweiz

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/zustand/daten/treibhausgasinventar.html>

Klimawahl.ch: Treibhausgasemissionen in der Schweiz

<https://klimawahl.ch/wp-content/uploads/2019/05/CO2-Emissionen1.pdf>

Auswirkungen von Emissionen

Lösungsblatt



Lösungsvorschlag

Schäden durch Emissionen

<p>Feinstaub</p>	<p>Die belastete Atemluft verursacht jährlich Gesundheitskosten von ca. 7 Milliarden Franken. Jedes Jahr werden rund 14'000 Tage deswegen im Spital verbracht und durchschnittlich 2300 Menschen sterben vorzeitig.</p>
<p>Lichtemissionen</p>	<p>Beim Menschen sind Schlafstörungen eine häufige Folge. Ausserdem können Zugvögel ihre Orientierung verlieren und nachtaktive Tiere aufgrund eines verkleinerten dunklen Lebensraumes sogar aussterben.</p>
<p>Methan (CH₄)</p>	<p>Das zweitwichtigste Treibhausgas, gemessen an den Emissionswerten. Verursacht wird es u.a. durch Viehzucht, fossile Energieträger und Mülldeponien. Dadurch werden 16 % der globalen Erwärmung verursacht. Dies führt zu einer Klimaveränderung, die schwerwiegende Folgen hat.</p>
<p>Kohlendioxid (CO₂)</p>	<p>Das Gas absorbiert einen Teil der Wärme, die von der Erde abgegeben wird und strahlt diese zurück. Dies beeinflusst das Klima, das sich bereits messbar erwärmt hat. Damit verbunden sind grosse Gefahren und Auswirkungen auf Mensch, Tier und Natur. In der Schweiz können insbesondere vermehrt Dürren, Überschwemmungen, Felsstürze, aber auch eine Veränderung der Artenzusammensetzung in der Tier- und Pflanzenwelt resultieren.</p>
<p>Pestizide</p>	<p>Sind Böden oder Gewässer damit belastet, werden wichtige Mikroorganismen geschädigt oder sogar abgetötet. So können beispielsweise wichtige Pilze im Boden, die anderen Pflanzen nützlich sind (Symbionten) deutlich zurückgehen und die Bodenqualität leidet entsprechend.</p>

Auswirkungen von Emissionen

Lösungsblatt



Wo werden die Emissionen verursacht? – Fragen zur Grafik

1. Weltweit werden jährlich 47.5 Milliarden Tonnen Treibhausgase emittiert. Wie viele Tonnen entfallen demnach auf die folgenden Sektoren:

Energie	Landwirtschaft	Abfall	Industrie
34.77 Mrd. Tonnen	8.74 Mrd. Tonnen	1.52 Mrd. Tonnen	2.47 Mrd. Tonnen

2. Wie viele Tonnen Treibhausgase wären für die Erde verkraftbar?
Verkraftbar wären 4.77 Mrd. Tonnen Treibhausgas-Emissionen.
3. Wie viele Erden bräuchten wir, damit diese Menge ohne Schäden verkraftet werden könnten?
9.95 Erden wären notwendig bei unseren momentanen Treibhausgas-Emissionen.
4. Was ist deine Schlussfolgerung daraus?
*Individuelle Lösungen der SuS möglich.
 Mögliche Äusserungen: Der grösste Handlungsbedarf besteht im Bereich Energie. Hier haben die Industrie und Energie in Gebäuden die höchsten Emissionswerte.*
5. Betrachte die Grafik genau und notiere, wo du als Privatperson einen Einfluss auf die Emissionen von Treibhausgasen hast.
 Wo könntest du durch entsprechendes Verhalten bei einer Reduktion der Treibhausgasemissionen mithelfen
Mögliche Nennungen: Transport, Abfall, Wohngebäude, Konsumverhalten allgemein
6. Welche Verhaltensänderungen wären dazu geeignet und realistisch?
 (Bsp. Statt einer Flugreise mit den öffentlichen Verkehrsmitteln in den Urlaub fahren)
Mögliche Nennungen: Wahl der Transportmittel, unnötige Fahrten vermeiden, Konsumverhalten reflektieren (bspw. importierte vs. einheimische Produkte), Abfallmenge reduzieren (bspw. durch Recycling) usw.

Auswirkungen von Emissionen

Lösungsblatt



Verteilung im Ausland

Wo wird in China der Grossteil der Treibhausgase emittiert (mit steigender Tendenz für die Zukunft)?
Energie und Wärme

Was könnten Gründe für diese hohen Werte sein?

Hier sollen die SuS eigene Vermutungen über die Unterschiede anstellen. Allenfalls kann auch eine Recherche zu anderen Ländern (z. B. dem Heimatland, letzte Feriendestination oder ein zufällig gewähltes Land) durchgeführt werden.

Tip: Recherchiere, wie China und Deutschland ihre elektrische Energie produzieren und vergleiche mit der Schweiz. Welche Art von Stromproduktionsanlagen sind hier vorherrschend?

In der Schweiz wird Strom zu 58.1% aus Wasserkraft, zu 32.9% aus Kernkraft, zu 2.3% aus fossilen und knapp 6.7% aus neuen erneuerbaren Energien produziert (= Schweizer Produktionsmix 2020). Wasserkraft und Kernkraft, aus welchen addiert 91 % des in der Schweiz produzierten Stroms stammen, sind äusserst emissionsarm.

Im Gegensatz dazu stammt in China und Deutschland mehr Strom aus fossilen Quellen (z. B. Kohle).

Deutschland: 30.2 % Strom aus Kohle, 12.6 % aus Erdgas

China: 68 % Energie aus Kohle, Gas und Erdöl (davon: 90 % Kohle)

Hier sind die Emissionen an Treibhausgasen um ein Vielfaches höher als bei Strom aus Wasser und Kernkraft (siehe auch: Logical Emissionen).

Emissionen aus der Stromproduktion in der Schweiz	
55,7 Terawattstunden Strom werden pro Jahr verbraucht. (28g Treibhausgasemissionen pro produzierte kWh) 1 Terawattstunde = 1 Mia. kWh)	<i>1.55 Mio Tonnen Treibhausgasemissionen pro Jahr (entspricht einem Anteil von 3.5 % an den gesamten inländischen Treibhausgasemissionen)</i>

Auswirkungen von Emissionen

Lösungsblatt



Verteilung in der Schweiz

Emissionssteckbrief für die Schweiz

Treibhausgasemissionen pro Jahr (in Mio. Tonnen)*	43.4 Mio. t CO ₂ -Äquivalente
In den einzelnen Sektoren	
Verkehr (ohne int. Flug- und Schiffsverkehr)	32 % = 13.88 Mio. Tonnen
Gebäude (z. B. Heizung, Warmwasser)	24 % = 10.41 Mio. Tonnen
Industrie	24 % = 10.41 Mio. Tonnen
Landwirtschaft und Abfall	20 % = 8.68 Mio. Tonnen

* In der Schweiz selbst verursacht. Werden die Treibhausgasemissionen von Importgütern dazugezählt, die im Ausland verursacht werden, wird der Wert mehr als doppelt so hoch (z. B. bei der Herstellung eines Handys, das anschliessend in der Schweiz verkauft und genutzt wird).

Wo müssten wir in der Schweiz ansetzen, um unsere Treibhausgasemissionen zu reduzieren?

Das grösste Potenzial liegt in der Schweiz beim Verkehr. Hier werden die höchsten Werte an Treibhausgasemissionen erzielt. Aber auch im Bereich der Gebäude können durch entsprechende Massnahmen Reduktionen der Treibhausgasemissionen erzielt werden.

Wie kannst du persönlich einen Beitrag dazu leisten? Wo ist die Politik gefordert?

Individuelle Lösungen der SuS möglich.

Den grössten Beitrag können die SuS selbst vermutlich im Bereich des Verkehrs leisten. Hier kann die Nutzung von Verkehrsmitteln thematisiert werden. Flugreisen vs. öffentlicher Verkehr, «Spassfahrten» im Auto, Transporte von Gütern über weite Strecken (bspw. Nahrungsmittel, welche nicht lokal produziert wurden). D.h. beim Einkauf darauf achten, woher die Produkte stammen resp. über welche Strecken diese transportiert werden mussten.

Auch im Bereich Abfall können die SuS durch die Reduktion des verursachten Abfalls, durch Recycling und Upcycling etc. selbst einen Beitrag leisten.

Durch weniger Verbrauch von Warmwasser (z. B. kürzeres Duschen, weniger Vollbäder) können die SuS im Bereich Gebäude einen Beitrag leisten.

Im Bereich Industrie und Landwirtschaft können die SuS selbst keinen oder wenig direkten Einfluss auf die Emissionszahlen nehmen. Hier kann bei Wahlen und Abstimmungen darauf geachtet werden, wie sich diese in den einzelnen Sektoren emissionstechnisch auswirken (werden).

Im Bereich der Stromproduktion ist die Schweiz bereits äusserst emissionsarm (siehe auch vorhergehende Seite). Hier kann darauf geachtet werden, dass politisch auch zukünftig auf emissionsarme Stromproduktion gesetzt wird.

Logical - Emissionen

Informationen für Lehrpersonen



1/3

Arbeitsauftrag	Die SuS ordnen die einzelnen Emissionswerte in einem Logical korrekt zu. Sie können daraus abgeleitet Aussagen darüber formulieren.
Ziel	Die SuS kennen die Unterschiede im Bereich der CO ₂ -Emissionen bei der Stromproduktion.
Material	Arbeitsblätter Lösungsblätter
Sozialform	EA / GA
Zeit	20 Minuten

Zusätzliche
Informationen:

- Bundesamt für Energie (bfe): Kosten, Potenziale und Umweltauswirkungen von Stromproduktionstechnologien bis 2050
<https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-68703.html>
- Bundesamt für Statistik (bfs): Emissionen und Abfälle
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/umweltindikatoren/alle-indikatoren/emissionen-und-abfaelle.html>

Logical - Emissionen

Arbeitsblatt



2/3

Wer stösst wie viel CO₂ aus?



Lies die gegebenen Informationen genau durch und versuche damit das Logical korrekt auszufüllen.

Achtung: Die Standorte der Stromproduktionsanlagen (Kraftwerke) sind erfunden. Die Emissionswerte entsprechen aber der Realität und beinhalten die Emissionen eines Lebenszyklus (gem. Bundesamt für Energie bfe).

	Standort	Energieträger	CO ₂ -Emissionen*
Kraftwerk 1			
Kraftwerk 2			
Kraftwerk 3			
Kraftwerk 4			

* in Gramm pro produzierte Kilowattstunde (kWh)

Informationen

- Das Gaskraftwerk liegt nicht am Rhein und ebenfalls nicht in Genf.
- Das Kernkraftwerk braucht zur Kühlung Wasser und liegt deshalb an einem Fluss.
- Kraftwerk 4 liegt an einem Fluss und nützt das Wasser daraus für die Stromproduktion.
- Die höchsten Emissionswerte (1022 Gramm CO₂) werden durch das Kraftwerk 1 verursacht, welches nicht mit Gas betrieben wird.
- In Zürich wird Strom aus Gas produziert, dabei fallen 400 Gramm Emissionen an. Es handelt sich dabei nicht um Kraftwerk 3.
- An der Aare ist das Kraftwerk mit den zweitgeringsten CO₂Emissionen (20 Gramm) zu finden.
- 15 Gramm CO₂ Emissionen werden durch das Kraftwerk am Rhein verursacht. Hier steht kein Kernkraftwerk.
- Die Emissionen bei der Stromproduktion mit Wasserkraft sind hier nicht dem zweittiefsten Wert zuzuordnen.
- Bei der Produktion von Strom aus Kohle werden viel mehr CO₂ Emissionen verursacht als bei den anderen Stromproduktionsanlagen.



Welches Kraftwerk weist die niedrigsten CO₂-Emissionswerte auf?

.....

Logical - Emissionen

Lösungsblatt

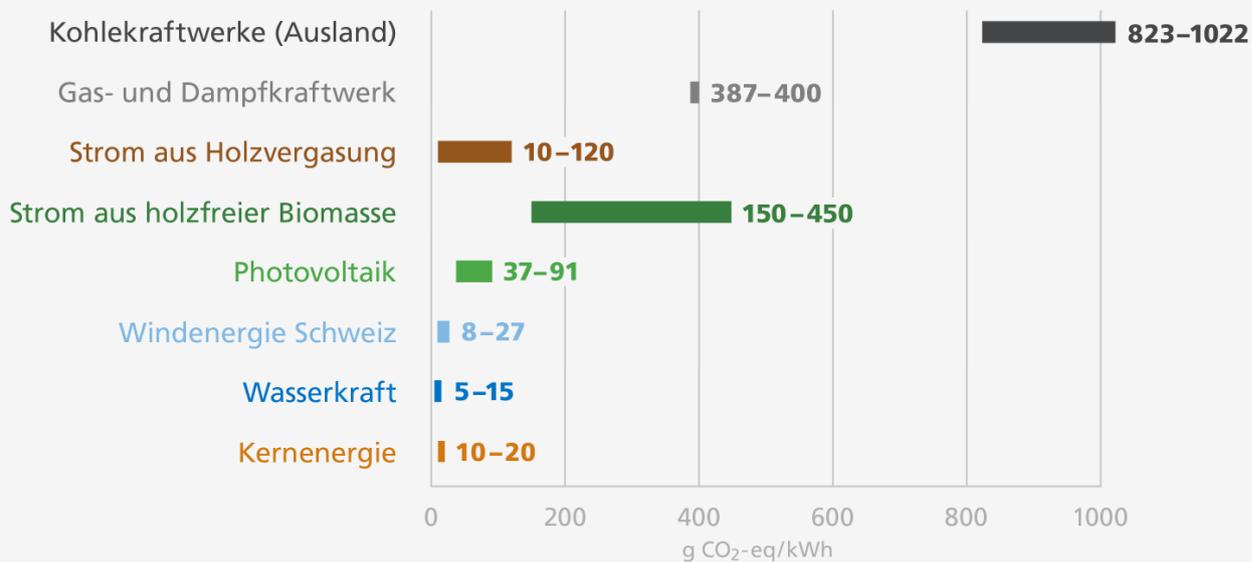


Lösungsvorschlag:

	Standort	Energieträger	CO ₂ -Emissionen*
Kraftwerk 1	Genf	Kohle	1022
Kraftwerk 2	Zürich	Gas	400
Kraftwerk 3	Aare	Kernenergie	20
Kraftwerk 4	Rhein	Wasser	15

Quelle:

Treibhausgasemissionen (Life Cycle) in Gramm CO₂-Äquivalente pro Kilowattstunde



Quelle: Bundesamt für Energie, «Potenziale, Kosten und Umweltauswirkungen von Stromproduktionsanlagen», 2017/2019

Konkrete Beispiele

Informationen für Lehrpersonen



1/8

Arbeitsauftrag	<p>Die SuS recherchieren im Internet zu konkreten Emissionsquellen und deren Hintergründe. Sie stellen die gefundenen Informationen anschaulich und übersichtlich dar.</p> <p>Ausserdem werden Reflexionsfragen gestellt, welche die SuS zu (selbst-) kritischem Denken und Überlegen anleiten.</p> <p>Die gefundenen Resultate können in Gruppen oder im Plenum präsentiert, verglichen und diskutiert werden.</p>
Ziel	<p>Die SuS setzen sich mit einer oder mehreren Emissionsquellen, deren Ursachen und Folgen auseinander. Sie bilden sich eine eigene Meinung und überdenken das eigene Verhalten.</p>
Material	<p>Arbeitsblätter</p> <p>PC / Laptop / Tablet mit Internetzugang für Recherche</p>
Sozialform	<p>EA / GA</p>
Zeit	<p>45 Minuten (pro Auftragsblatt)</p>

Zusätzliche
Informationen:

- Die Aufträge können gruppenweise aufgeteilt, als Postenarbeit oder individuelle Vertiefung durchgeführt werden.
- Eine weitere Möglichkeit ist eine Bearbeitung im Gruppenpuzzle. Hier vertieft sich jeweils ein(e) Schüler*in pro Gruppe in ein Thema und informiert anschliessend den Rest der Gruppe über die gefundenen Ergebnisse.

Konkrete Beispiele

Arbeitsblatt



2/8

Konkrete Beispiele untersuchen und erforschen



Recherchiere im Internet mit Hilfe der nachfolgenden Auftragsblätter.

Finde die gesuchten Informationen und weitere spannende Facts.

Die aufgeführten Links können sehr hilfreich sein. Natürlich sind aber auch andere Quellen erlaubt.

Themenbereiche:

Durch einen Klick auf das entsprechende Bild gelangst du direkt zum Auftragsblatt.

Stromproduktion – Energie



Strassenverkehr



Lärmemissionen



Gütertransport



Flugverkehr



Geruchsemissionen



Konkrete Beispiele

Arbeitsblatt



3/8

Emissionen bei der Stromproduktion



Leitfragen

- Welche Arten der Stromproduktion gibt es in der Schweiz?
- Wie werden die Emissionswerte in der Stromproduktion angegeben und gemessen?
- Wie hoch sind die Emissionswerte der einzelnen Produktionsarten? Erstelle hier eine Tabelle oder eine andere geeignete Darstellung.

Reflexionsfragen

- Welche Art der Stromproduktion sollte deiner Meinung nach in der Zukunft ausgebaut, gefördert werden? Erkläre deine Beweggründe dazu.
- Wie kannst du und deine Familie dazu beitragen, weniger Strom zu verbrauchen?
- Was hast du bei der Bearbeitung dieser Fragen gelernt? Was ist dir persönlich wichtig?

Hilfreiche Links:

Bundesamt für Umwelt (bafu): Umweltbilanz Strommix Schweiz

<https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/Umweltbilanz-Strommix-Schweiz-2018-v2.01.pdf.download.pdf/Umweltbilanz-Strommix-Schweiz-2018-v2.01.pdf>

Strom.ch: Produktion und Strommix

<https://www.strom.ch/de/energiewissen/produktion-und-handel/produktion-strommix>

Konkrete Beispiele

Arbeitsblatt



4/8

Emissionen im Strassenverkehr



Leitfragen

- Welche Art von Emissionen wird durch den Strassenverkehr verursacht?
- Wie werden diese Emissionswerte erhoben und gemessen?
- Wie haben sich die Emissionen durch den Strassenverkehr in den letzten Jahren entwickelt? Was könnten Gründe für diese Entwicklung sein?

Reflexionsfragen

- Wie trägst du selbst zu den Emissionen im Strassenverkehr bei?
- Achtest du darauf, dich umweltbewusster fortzubewegen?
- Siehst du bei dir oder deiner Familie Verbesserungspotenzial im Bereich des Verkehrs?
- Was hast du bei der Bearbeitung dieser Fragen gelernt? Was ist dir persönlich wichtig?

Hilfreiche Links:

Bundesamt für Umwelt (BAFU): Strassenverkehrsmittel als Luftschadstoffquellen

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/fachinformationen/luftschadstoffquellen/strassenverkehrsmittel-als-luftschadstoffquellen.html>

Bundesamt für Statistik (bfs): Mobilität und Verkehr - Umweltauswirkungen

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/unfaelle-umweltauswirkungen/umweltauswirkungen.html>

Lungenliga Schweiz: Strassenverkehr als Quellen von Luftschadstoffen

<https://www.lungenliga.ch/de/die-lungen-schuetzen/luft-gesundheit/strassenverkehr.html>

Konkrete Beispiele

Arbeitsblatt



5/8

Lärmemissionen



Leitfragen

- Wie werden Lärmemissionen gemessen und wo liegen die jeweiligen Grenzwerte?
- Welche Auswirkungen können Lärmemissionen auf Mensch, Tier und Natur haben?
- Wo im Alltag bist du mit Lärmemissionen konfrontiert, welche du als störend oder ungesund empfindest? Erstelle hier eine übersichtliche Darstellung (z. B. mit Symbolbildern).

Reflexionsfragen

- Gibt es in deiner Umgebung Lärmemissionen, welche vermieden werden könnten oder müssten? Wer müsste dazu in die Verantwortung genommen werden?
- Wo bist du persönlich Emittent für Lärm, der vermeidbar wäre?
- Lärmempfinden kann sehr unterschiedlich und subjektiv sein. Kannst du einige Beispiele dafür nennen?
- Was hast du bei der Bearbeitung dieser Fragen gelernt? Was ist dir persönlich wichtig?

Hilfreiche Links

Bundesamt für Umwelt (BAFU): Thema Lärm

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/laerm.html>

Bundesamt für Umwelt (BAFU): Belastungsgrenzwerte für Lärm

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/laerm/fachinformationen/laermbelastung/grenzwerte-fuer-laerm/belastungsgrenzwerte-fuer-laerm.html>

Lärm.ch: Portal zum Thema Lärm

<http://www.laerm.ch/>

Konkrete Beispiele

Arbeitsblatt



6/8

Gütertransport



Leitfragen

- Welche Emissionen verursachen Güter bei der Reise von ihrem Ursprungsort bis zu uns nach Hause?
- Wie können diese Werte gemessen und ausgewiesen werden?
- Kannst du einige Werte in einem Vergleich darstellen? Dies können Produkte sein, die unterschiedlich weite Transportwege aufweisen (z. B. Äpfel aus der Schweiz und Äpfel aus Spanien / Kleidungsstücke aus der Schweiz und Kleidungsstücke aus Bangladesch).

Reflexionsfragen

- Achtest du beim Einkauf von Konsumgütern (z. B. Kleider, Lebensmittel) darauf, welchen Weg sie zurückgelegt haben?
- Welche Kriterien entscheiden bei dir darüber, ob du ein Produkt kaufst oder nicht? Spielen die möglichen Emissionen, die dadurch verursacht wurden, eine Rolle oder sind andere Aspekte (z. B. der Preis) wichtiger?
- Was hast du bei der Bearbeitung dieser Fragen gelernt? Was ist dir persönlich wichtig?

Hilfreiche Links

Bundesamt für Verkehr (BAV): Umwelt

<https://www.bav.admin.ch/bav/de/home/allgemeine-themen/umwelt.html>

Bundesamt für Umwelt (BAFU): Treibhausgasemissionen des Verkehrs

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/zustand/daten/treibhausgasinventar/verkehr.html>

ETH Zürich: CO₂-Emissionen des Güterverkehrs

<https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2013/12/co2-emissionen-des-gueterverkehrs.html>

Konkrete Beispiele

Arbeitsblatt



7/8

Flugverkehr



Leitfragen

- Welche Emissionen und Immissionen werden durch den (zivilen) Flugverkehr verursacht?
- In welchen Einheiten werden die Emissionen gemessen und angegeben? Kannst du Grenzwerte finden, welche nicht überschritten werden dürfen?
- Findest du Projekte, welche in Zukunft dafür sorgen sollen, dass Flugreisen weniger Emissionen verursachen (Luftschadstoffe, Lärm usw.)? Stelle eines oder zwei davon in geeigneter Form vor.

Reflexionsfragen

- Sollte der Flugpassagierverkehr deiner Meinung nach eingeschränkt werden? Warum (nicht)?
- Überlegst du dir vor einer Reise, welche Emissionen durch das gewählte Transportmittel (Flugzeug, ÖV, Auto) verursacht werden?
- Was hast du bei der Bearbeitung dieser Fragen gelernt? Was ist dir persönlich wichtig?

Hilfreiche Links

Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL): Emissionen und Immissionen (Flugverkehr)

<https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/politik/umwelt/luftfahrt-und-klimaerwaermung/emissionen.html>

Statista: Statistiken zum Thema Flugpassagierverkehr und Klimaschutz

<https://de.statista.com/themen/6157/flugpassagierverkehr-und-klimaschutz/>

Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL): Einfluss des Luftverkehrs auf das Klima

<https://www.bazl.admin.ch/bazl/de/home/politik/umwelt/luftfahrt-und-klimaerwaermung.html>

Konkrete Beispiele

Arbeitsblatt



8/8

Geruchsemissionen

Leitfragen

- Wie können Geruchsemissionen gemessen und klassifiziert werden?
- Was sind mögliche Auswirkungen von hohen Geruchsemissionen auf Mensch, Tier und Umwelt? Erstelle hier eine Übersicht in einer geeigneten Darstellung.
- Liste auf, wer deiner Meinung nach in der Schweiz für unangemessene Geruchsemissionen verantwortlich ist. Kannst du diese Vermutungen verifizieren (nachweisen)?



Reflexionsfragen

- Gibt es in deiner Umgebung Geruchsemissionen, die dich stören oder sogar schädlich sein können? Was könnte dagegen unternommen werden?
- Hand auf's Herz: Verursachst du oder deine Familie manchmal ebenfalls Geruchsemissionen, welche bspw. für Nachbarn störend sein können (z. B. durch Grillieren auf dem Balkon mit starker Geruchsbildung)? Was könnte dagegen unternommen werden?
- Was hast du bei der Bearbeitung dieser Fragen gelernt? Was ist dir persönlich wichtig?

Hilfreiche Links

Bundesamt für Umwelt (BAFU): Empfehlung zur Beurteilung von Gerüchen (PDF-Dokument)

<https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/luft/fachinfo-daten/geruchsempfehlungsentwurf2015.pdf.download.pdf/geruchsempfehlungsentwurf2015.pdf>

Kanton Aargau: Umgang mit Geruchsimmissionen (PDF-Dokument)

https://www.ag.ch/media/kanton_aargau/bvu/dokumente_2/umwelt_natur_landschaft/umweltinformation_1/aus_und_weiterbildung_9/afu_ue_2007_4_thema_geruchsimmissionen.pdf

➔ Bestimmt gibt es auch in deinem Wohnkanton ähnliche Informationen.

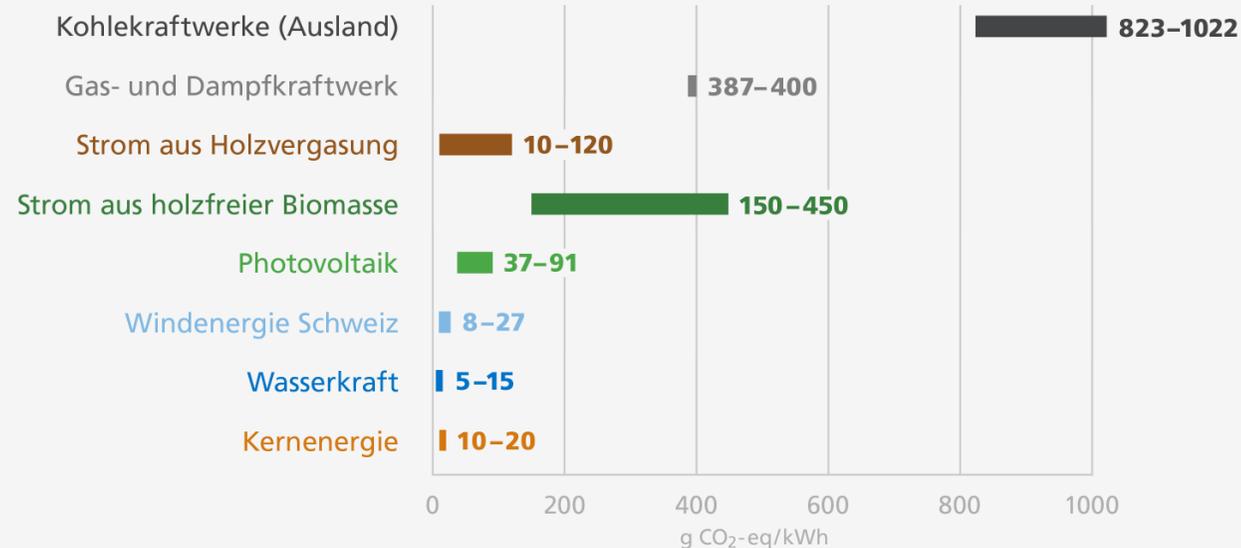


Emissionen

Grafisch und anschaulich dargestellt

Emissionen in der Stromproduktion

Treibhausgasemissionen (Life Cycle)
in Gramm CO₂-Äquivalente pro Kilowattstunde



Quelle: Bundesamt für Energie, «Potenziale, Kosten und Umweltauswirkungen von Stromproduktionsanlagen», 2017/2019

Die obenstehende Grafik zeigt, wie **viele Gramm CO₂** für die Produktion **einer Kilowattstunde Strom** in den unterschiedlichen Produktionsbetrieben durchschnittlich anfallen.

Je **niedriger der Wert**, desto weniger Emissionen und desto **umweltfreundlicher** die Produktionsart.

Umweltauswirkungen von Stromproduktionsanlagen



kg CO₂ eq = Treibhausgase, angepasst an die Klimawirkung von CO₂

kg C Defizit = Wie viel mehr Kohlenstoff (C) wird benötigt

Strahlung, angepasst an Uran 235

Teilchen, kleiner als 2.5 Mikrometer

Vergleichswert für Toxizität (Giftigkeit)

Neben CO₂ fallen auch **weitere Emissionen** bei der Stromproduktion an, welche Auswirkungen auf die Umwelt haben können.

In der Grafik links sind einige davon aufgelistet.

Dabei gilt:
Je **größer der Kreis**, desto **höher die Emissionen**.

Auftrag

Diskutiert, welche davon ihr kennt und was für euch überraschend ist.
Hättet ihr bei gewissen Stromproduktionsarten andere Werte erwartet?

Toxizität Mensch
krebserregend
CTUh

Vergleichswert für
Toxizität (Giftigkeit)

Abbau Ozonschicht
kg CFC-11 eq

Angepasst an CFC (auch
Fluorkohlewasserstoff, FCKW)

Photochem. bodennahe
Ozonbildung
kg NMVOC eq

NMVOC = flüchtige organische
Verbindungen

Überdüngung
Gewässer
kg P eq

P = Phosphor (Element, giftig)

Toxizität für
Frischwasser
CTUe

CTUe = Vergleichswert für
Giftigkeit im Wasser



Lesebeispiel Werte: $6.82e-03 = 0.00682$

Quelle: Potenziale, Kosten und Umweltauswirkungen von Stromproduktionsanlagen, BFE 2019

Hier einige weitere Emissions-Arten der vorhergenannten Stromproduktionsarten.

Auch hier gibt die Grösse des Kreises Auskunft über die Menge an Emissionen in den jeweiligen Bereichen.

Auftrag

Welche Stromproduktionsart schneidet eurer Meinung nach gemessen an den Emissionen am besten ab?

Welche fällt ab?

Gibt es dabei Überraschungen oder habt ihr diese Resultate erwartet?

Forschungs-Auftrag



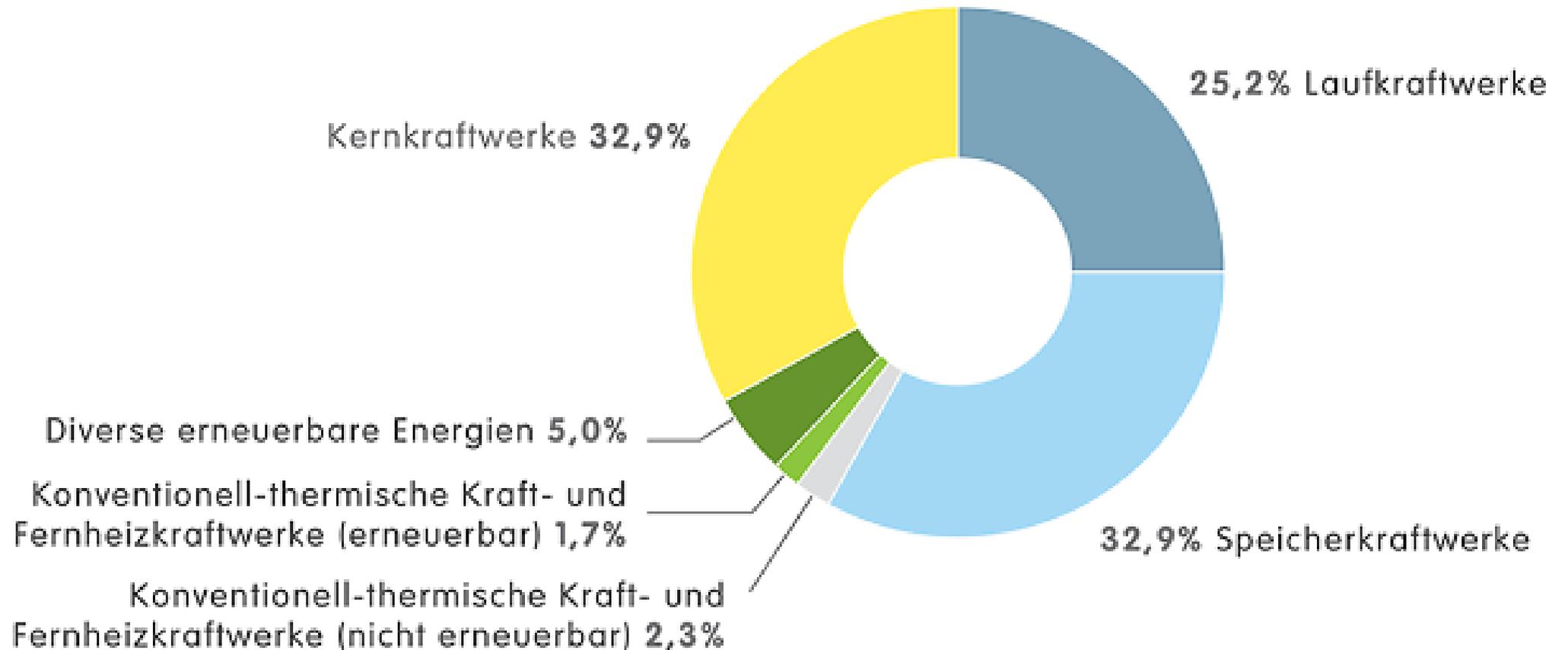
Findest du heraus, aus welchen Stromproduktionsanlagen (Kraftwerken) der Strom bei euch zu Hause oder im Schulhaus stammt?

-> Meist wird auf den Seiten der Stromversorger darauf hingewiesen, wie sich der Strom-Mix zusammensetzt.

Beispiel: [Strommix – Schweizer Durchschnitt](#)

Wie würdest du die Umweltfreundlichkeit dieses Mix im Hinblick auf die Emissionen beurteilen?

Stromproduktion 2020 nach Kraftwerkskategorie



Quelle: Bundesamt für Energie, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020

