

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

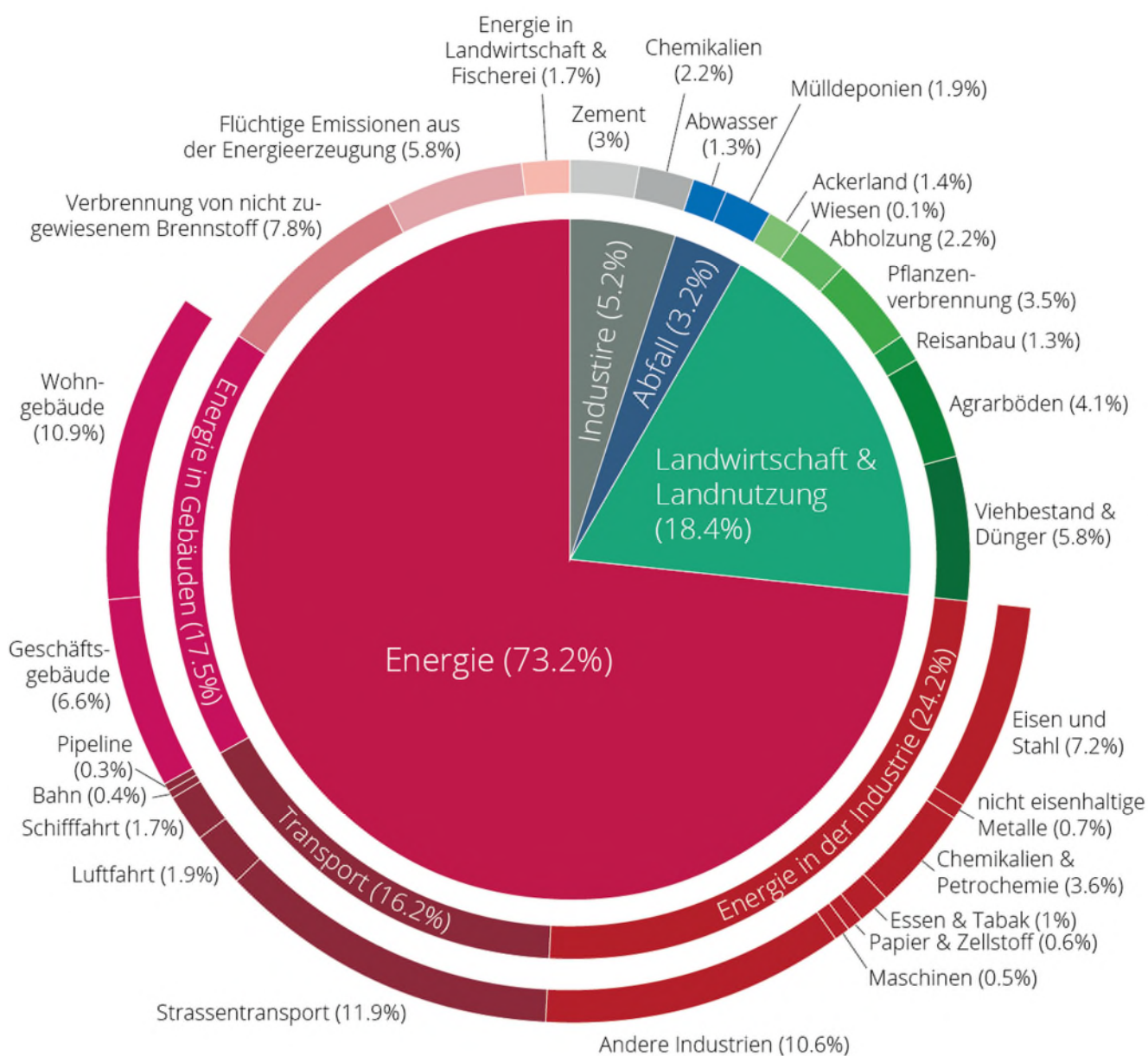
Wo werden die Emissionen verursacht?



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

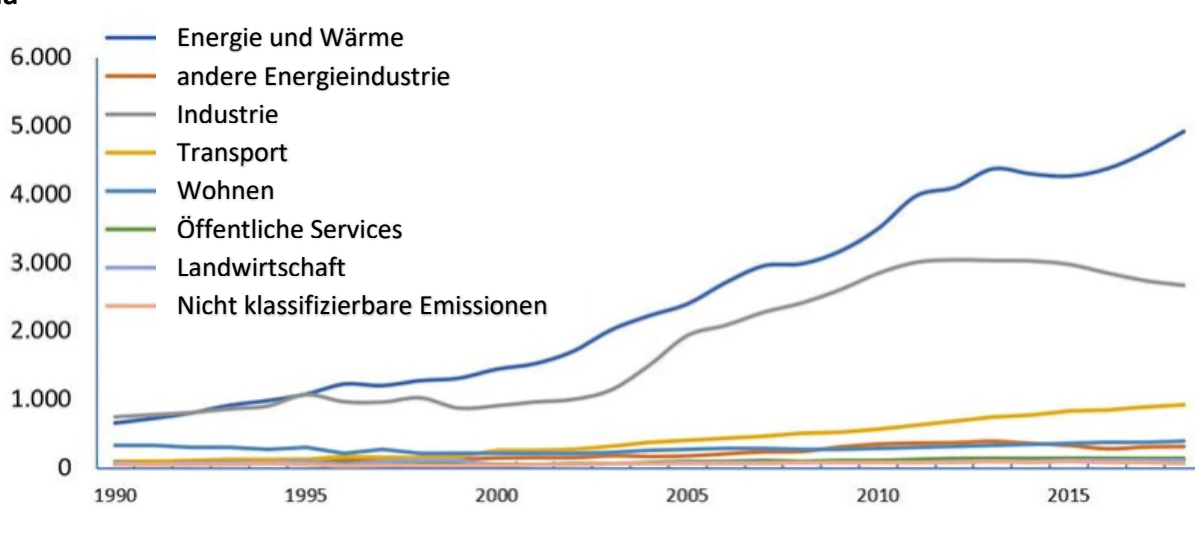
Verteilung im Ausland

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

Feinstaub	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.
Lichtemissionen	Beim Menschen sind Schlafstörungen eine häufige Folge. Ausserdem können Zugvögel ihre Orientierung verlieren und nachtaktive Tiere aufgrund eines verkleinerten dunklen Lebensraumes sogar aussterben.
Methan (CH₄)	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.
Kohlendioxid (CO₂)	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.
Pestizide	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.

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.