

4.6 Klimaschutz: Davos und der Parc Ela senken ihren CO₂-Ausstoss

An der Klimakonferenz der Vereinten Nationen in Paris Ende 2015 hat sich die Schweiz dazu verpflichtet, ihren CO₂-Ausstoss in den kommenden Jahrzehnten stark zu senken. Damit will die Schweiz einen Beitrag dazu leisten, den globalen Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 °C zu begrenzen.

Die meisten Heizungen, Fahrzeuge und Maschinen arbeiten mit Heizöl, Benzin, Diesel oder Erdgas als Energieträger. Man nennt sie fossile Energien. Bei ihrer Verbrennung wird das Treibhausgas CO₂ freigesetzt. Man spricht von CO₂-Emissionen. In den letzten 150 Jahren ist der Anteil des CO₂ in der Atmosphäre um mehr als 40 % gestiegen. Dieser Anstieg wird als ein Hauptgrund für den aktuellen Klimawandel gesehen. In Zukunft sollen fossile Energien durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Dazu zählen Sonnen-, Wind- und Wasserenergie, Energie aus Biomasse (= Pflanzenmaterial wie Grünabfälle oder Mist) und Erdwärme. Diese Energien heissen «erneuerbar», weil sie sich wieder regenerieren.

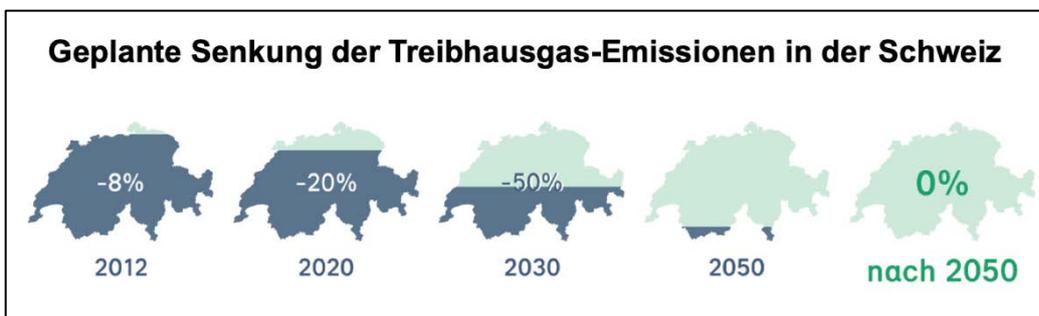


Abb. 1: Die Prozentwerte geben an, um wieviel die Schweiz ihren Ausstoss an Treibhausgasen (= Treibhausgas-Emissionen) in Zukunft senken will. Die Werte beziehen sich auf den Treibhausgas-Ausstoss von 1990. D.h.: 2012 war es das Ziel, 8 % weniger Treibhausgase als 1990 in die Luft zu blasen (© Grafik: BAFU, verändert).

Lernaufgabe 1

Studiere die Abb. 1: Um wieviel will die Schweiz ihren Ausstoss an Treibhausgasen bis zu den Jahren 2030 und 2050 senken?

Vom Menschen verursachte Treibhausgas-Emissionen

Kohlendioxid (CO₂) ist ein sogenanntes Treibhausgas, weil es den natürlichen und menschengemachten Treibhauseffekt verursacht, den du in der Lernsequenz 1.4 *Das Klimasystem* (S. 10) und der Lernsequenz 2 *Ursachen des Klimawandels* (S. 3) kennengelernt hast. CO₂ entsteht bei der Verbrennung von Benzin, Heizöl, Kohle und Holz. Andere Treibhausgase sind Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Methan wird ausgestossen, wenn Kühe, Rinder, Schafe und Ziege ihr Futter widerkauen. Lachgas (N₂O) entsteht aus stickstoffhaltigen Düngern, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden. In der Schweiz hat das CO₂ mit 82 % den grössten Anteil an den Treibhausgas-Emissionen, gefolgt von Methan mit 10 % und Lachgas mit 5 %. Die restlichen 3 % entfallen auf künstlich hergestellte (synthetische) Gase, die man in Klimaanlagen oder als Lösungsmittel verwendet. Der Einfluss der Treibhausgase auf das Klima hängt von der Gesamtmenge, die ausgestossen wird, und von der Klimawirksamkeit (besser gesagt: Klimaschädlichkeit) der einzelnen Gase ab. Um die Klimawirksamkeit der einzelnen Treibhausgase miteinander zu vergleichen, verwendet die Wissenschaft das am häufigsten ausgestossene Treibhausgas CO₂ als Vergleichsgrösse. Die Klimawirksamkeit von 1 kg ausgestossenem Methan entspricht der Klimawirkung von 25 kg ausgestossenem CO₂. Anders gesagt: Methan ist 25mal klimawirksamer als CO₂. 1 kg Lachgas ist so klimawirksam wie 298 kg CO₂. Anders gesagt: Lachgas ist 298mal klimawirksamer als CO₂. Die synthetischen Gase sind noch klimawirksamer.

Treibhausgasemissionen nach Sektoren

(Daten für 2018)

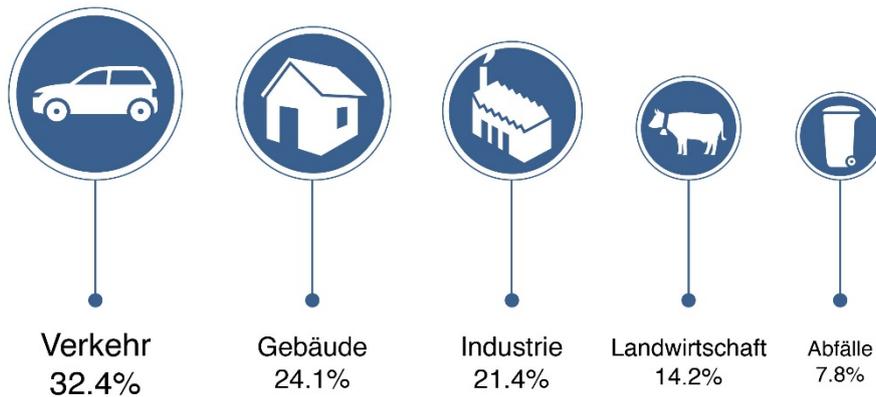


Abb. 2: Treibhausgas-Emissionen der Schweiz durch verschiedene Sektoren im Jahr 2018 (© Grafik: BAFU).

Lernaufgabe 2

Studiere die Abb. 2: Wie könnte in jedem Sektor der Ausstoss des wichtigsten Treibhausgases (CO₂) reduziert werden? Nenne zu jedem Sektor ein konkretes Beispiel.

- Verkehr:

- Gebäude:

- Industrie:

- Landwirtschaft:

- Abfälle:

Das Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (kurz: CO₂-Gesetz)

Die genauen Massnahmen, mit denen der CO₂-Ausstoss gesenkt werden soll, werden in einem Gesetz, dem **CO₂-Gesetz**, geregelt. Kantone und Gemeinden müssen die vom Bund festgesetzten Ziele und Massnahmen umsetzen und auch nachweisen, um wieviel sie ihren CO₂-Ausstoss gesenkt haben. Doch wie kann eine Gemeinde herausfinden, wieviel CO₂ sie in die Luft bläst und ob die Massnahmen, die sie zur CO₂-Senkung ergreift, etwas bringen?

Mit der Berechnung ihrer CO₂-Bilanz kann eine Gemeinde feststellen, wieviel CO₂ sie ausstösst. Um eine solche Bilanz zu berechnen, zählt man alle CO₂-Emissionen, die in der Gemeinde bzw. auf ihrem Gemeindegebiet durch menschliche Tätigkeiten verursacht werden, zusammen. Das Ergebnis gibt an, wie viele Tonnen Kohlendioxid in einer Gemeinde insgesamt oder umgerechnet pro Person innerhalb eines Jahres ausgestossen werden. Indem die Gemeinde ihre Bilanz alle paar Jahre berechnet, kann sie zudem herausfinden, ob und wie sie sich verbessert hat.

Lernaufgabe 3

Aufgabe 1:

Studiere die Abbildung 3: Vergleiche die Emissionswerte von Davos mit jenen der Schweiz. Finde heraus, in welchem Sektor Davos im Vergleich mit der Schweiz am **schlechtesten** abschneidet und trage die Werte hier ein.

Sektor:

Prozentangabe für Davos:

Prozentangabe für die Schweiz:

Aufgabe 2:

Suche nach Gründen für den Unterschied. Die Abbildungen 4 und 5 helfen dir dabei.

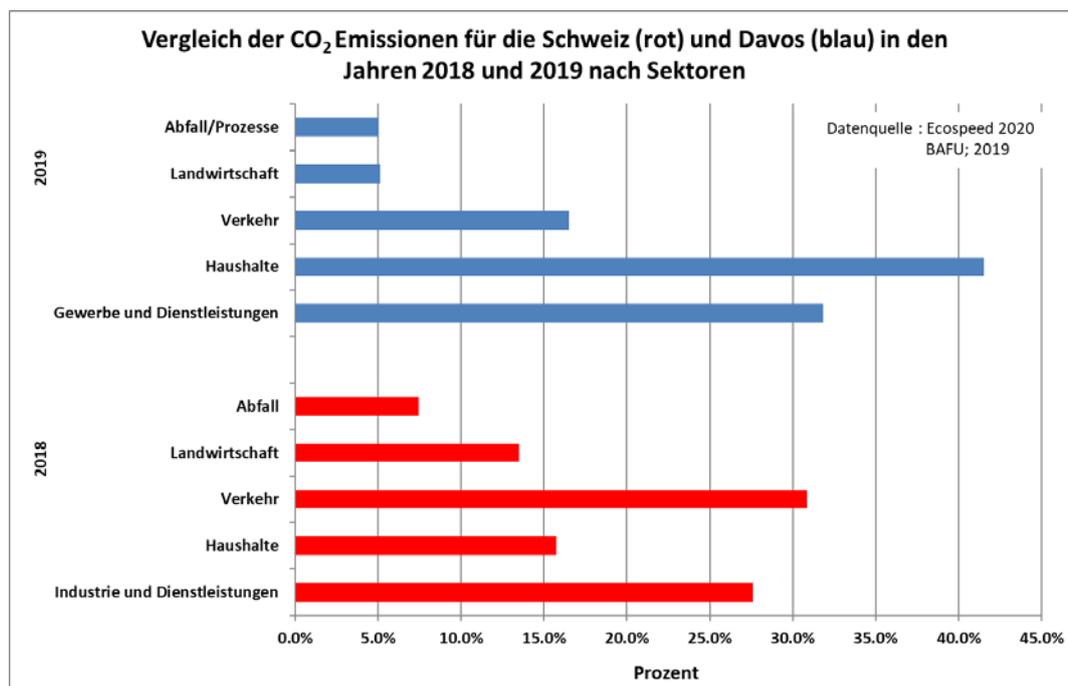


Abbildung 3: Vergleich der Treibhausgasemissionen von Davos und der Schweiz.

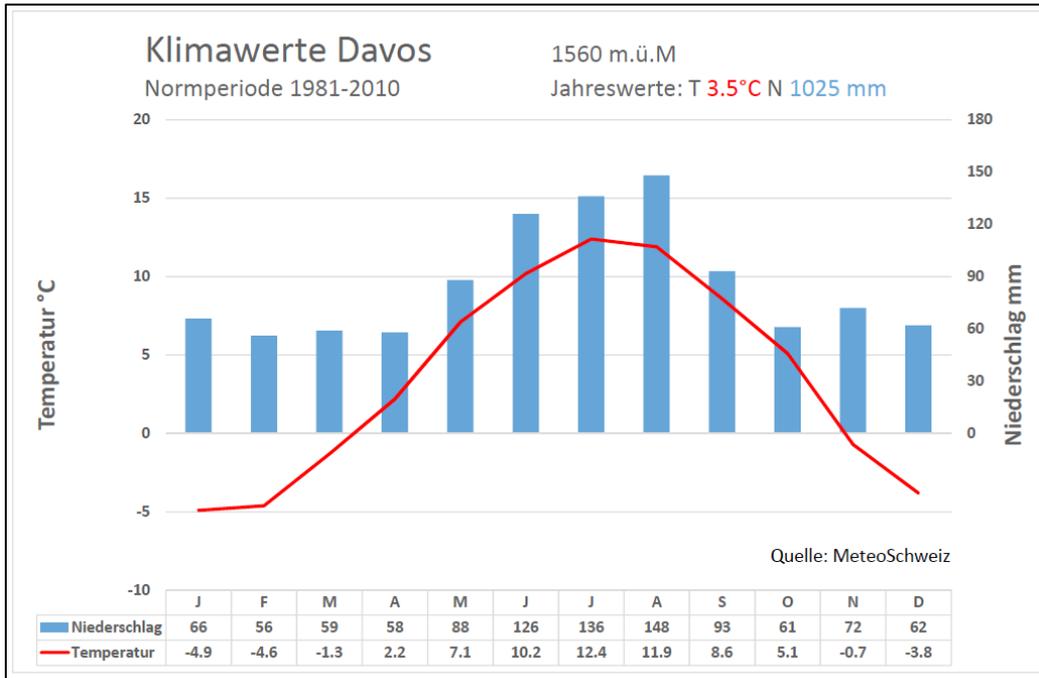


Abb. 4: Klimadiagramm von Davos

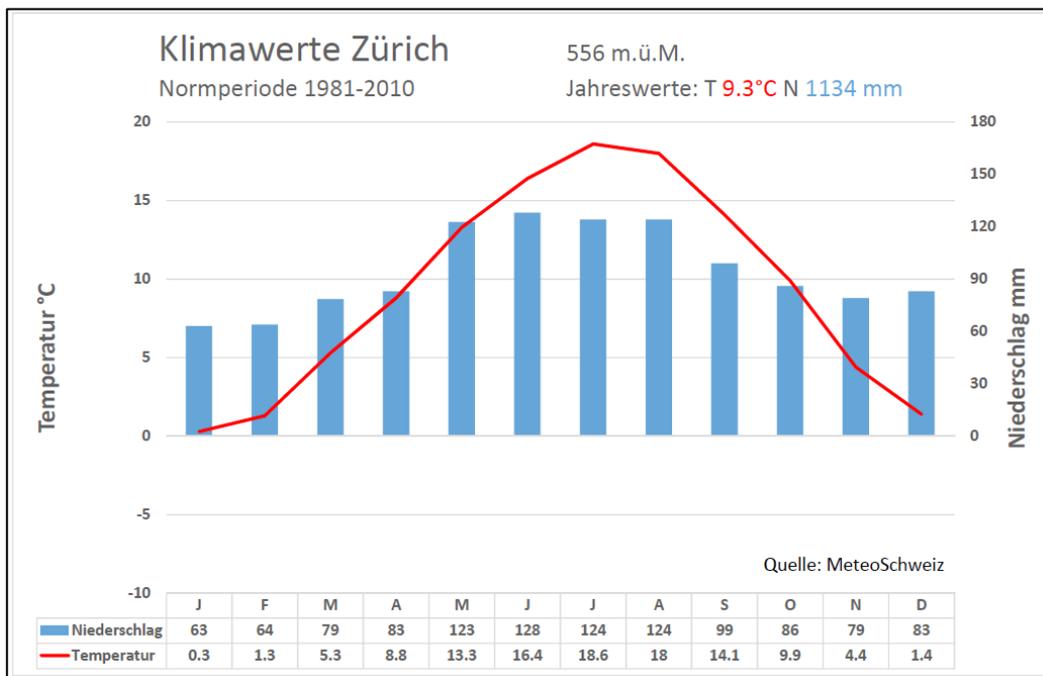


Abb. 5: Klimadiagramm von Zürich.

Lernaufgabe 4

Schaut euch die Filmsequenz «Vom Wandel zum Handeln» an und hört genau zu ().

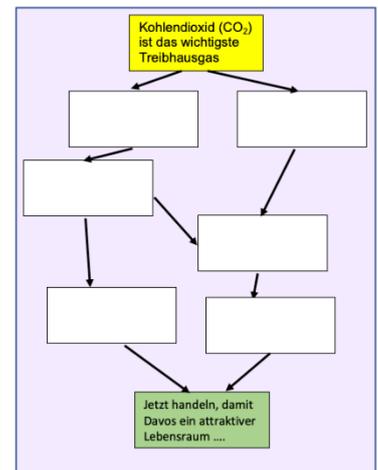
Bildet Zweier- oder Dreiergruppen.

a) Nehmt das Blatt mit den Stichwort-Kärtchen zum Film (nächste Seite), schneidet die Kärtchen aus und legt die auf ein Blatt Papier (Format A3).

b) Schiebt die Kärtchen so lange hin und her, bis sich eine sinnvolle Abfolge von Zusammenhängen ergibt. Verwendet alle Kärtchen. Das gelbe Kärtchen ist der Start, das grüne Kärtchen der Schluss.

Eure Kärtchen bilden zusammen ein Diagramm, das eine, zwei oder mehrere Verzweigungen oder Äste haben kann. Rechts seht ihr ein Beispiel mit zwei Ästen.

c) Klebt anschliessend die Kärtchen fest und verbindet sie mit Pfeilen. Die Pfeile zeigen, was sich woraus ergibt. Es ist auch möglich, mit den Pfeilen sinnvolle Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Ästen herzustellen.



Stichwort-Kärtchen zur Filmsequenz «Vom Wandel zum Handeln»

(<http://www.klimawandeldavos.ch>)

Kohlendioxid (CO ₂) ist das wichtigste Treibhausgas.	Energieverbrauch wird erhöht.
Bei der Verbrennung von Heizöl wird CO ₂ freigesetzt.	70% der Wohnbauten in Davos werden mit Heizöl beheizt.
Viele Gebäude sind schlecht wärmegeämmt.	Klimaerwärmung reduziert Heizenergie.
Geringerer Energieverbrauch spart Geld.	Ausstoss von CO ₂ wird wirksam verringert.
Davos braucht viel Energie zum Heizen der Gebäude.	Für eine zusätzliche Flugreise.
Für eine grössere Wohnung.	Bessere Wärmedämmung senkt Energieverbrauch.
CO ₂ -Einsparung wird kompensiert.	Gespartes Geld wird ausgegeben:
Umstellung von Erdöl auf erneuerbare Energieträger senkt Energieverbrauch.	Klimaziele werden verfehlt.
Wärmebilder von Gebäuden zeigen:	Jetzt handeln, damit Davos ein attraktiver Lebensraum und Wirtschaftsstandort bleibt!



Energiestadt Davos

2001 wurde Davos als erste Bündner Gemeinde mit dem Label «Energiestadt» ausgezeichnet. Das Label wird an Städte, Gemeinden und Regionen vergeben, die sich dauerhaft für den Klimaschutz einsetzen. Damit ist gemeint, dass sie Energie sparen, den Verbrauch von fossilen Energieträgern vermindern und erneuerbare Energien fördern. Davos hat das Ziel, seine CO₂-Bilanz ständig zu verbessern. Dies gilt insbesondere für die Gemeindebetriebe, -gebäude und -anlagen. Hier übernimmt die Gemeinde gegenüber den Privaten auch eine Vorbildfunktion. Der Weg, den die Energiestadt Davos eingeschlagen hat, zeigt erste Erfolge.

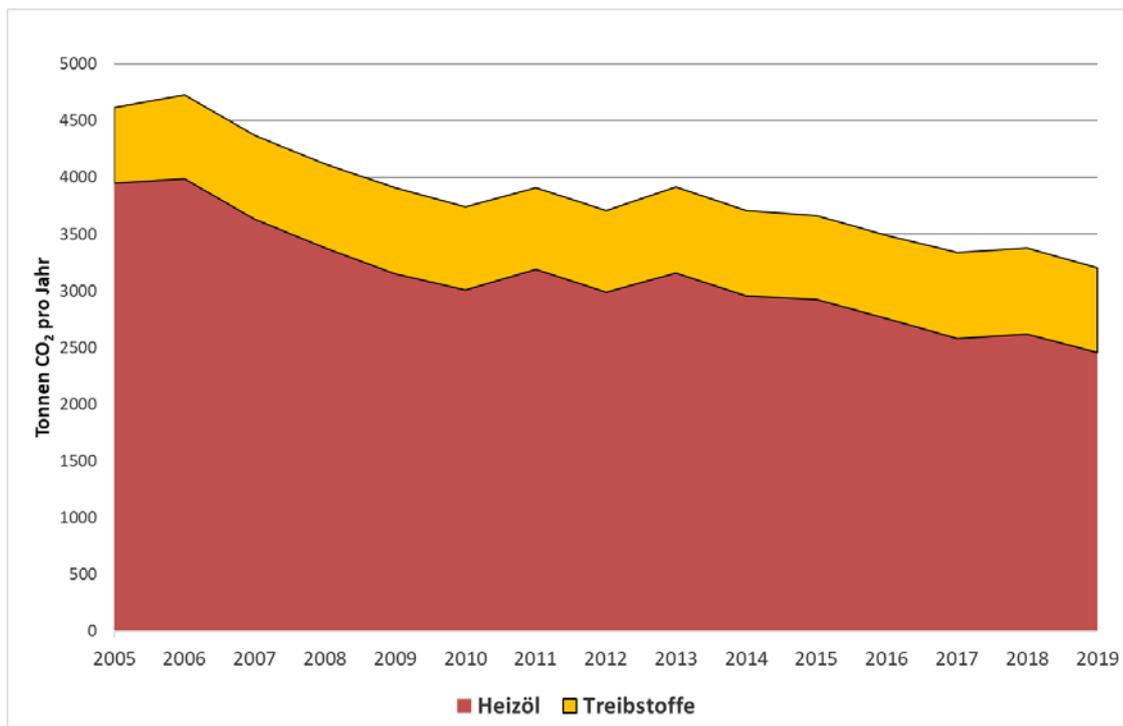


Abb. 6: Gemeinde Davos: Entwicklung der CO₂-Emissionen von Heizöl, Benzin und Diesel bei den Gemeindebetrieben, -gebäuden und -fahrzeugen (2005 bis 2019). Quelle: Energiebuchhaltung Gemeinde Davos, 2020.

In Abbildung 6 sieht man, dass die CO₂-Emissionen, die aus der **Verbrennung von Heizöl** für die Wärmeerzeugung in Gemeindegebäuden stammen, von 2005 bis 2019 um rund **38 %** zurückgegangen sind (rotbraune Fläche). Dieser Rückgang wurde erreicht, weil:

- (1) Wärmeenergie vermehrt mit erneuerbaren Energien, wie z.B. Holz, Erd- und Abwärme erzeugt wird,
- (2) Gebäude wärmegeklämt wurden und
- (3) energiesparende Heizungen eingebaut wurden.

Die CO₂-Emissionen aus der **Verbrennung von Treibstoffen** wie Benzin und Diesel sind demgegenüber leicht angestiegen (gelbe Fläche), trotz geringerem Treibstoffverbrauch der Fahrzeuge. Die Emissionen aus dem Verkehr sind gestiegen, weil

- (1) es heute viel mehr Gemeinde-Fahrzeuge und
- (2) weil viel mehr gefahren, als vor 15 Jahren.

Lernaufgabe 5

Arbeitet zu zweit.

Davos setzt auf erneuerbare Energiequellen bzw. Möglichkeiten der Energieeinsparung und konnte dadurch seine CO₂-Emissionen bei den Gemeindegebäuden und -anlagen senken:

- Strom durch Solarmodule
- Nutzung von Erdwärme
- Massnahmen zur Wärmedämmung
- Wärmerückgewinnung aus Abwasser
- Nutzung von Abwärme (um Eis herzustellen wird Wasser Wärme entzogen und diese Abwärme über ein Wärmeleitungssystem weitergegeben).

1) Schau dir die Fotos an. Kennst du die Orte in / bei Davos? Notiere unter jedes Foto welchen Ort es abbildet.

2) Schreibe dann zu jedem Bild, welche erneuerbare Energiequelle dort genutzt wird bzw. welche Energiespartechnik zum Einsatz kommt.

3) Überlege wie die Gemeinde den Treibstoffverbrauch bei den gemeindeeigenen Fahrzeugen reduzieren könnte.

Betriebe, Gebäude und Anlagen in Davos



Lernaufgabe 6:

Die Energiestadt Davos hat mit verschiedenen Massnahmen bei ihren eigenen Gebäuden und Anlagen in der Zeitspanne von 2005 bis 2019 über 5 Gigawattstunden (= 5000 Megawattstunden) fossile Energie eingespart oder durch erneuerbare Energien ersetzt. Wie vielen Litern Heizöl entspricht das? Und wie vielen Tonnen CO₂ kommt dies gleich?

Aufgabe 1:

1a) Berechne wie viel Liter Heizöl Davos bei den Gemeindegebäuden und -anlagen 2019 weniger gebraucht hat als 2005?

1b) Berechne, wie gross die Menge CO₂ ist, die im Jahr 2019 weniger ausgestossen wurde als 2005?

Du benötigst dafür folgende Informationen:

- Davos hat von **2005 bis 2019** bei den Gemeindegebäuden und -anlagen **5'640 MWh** (Megawattstunden) fossile Energie eingespart oder ersetzt.

Eine MWh ist eine Masseinheit für die Energiemenge die erzeugt oder verbraucht wird und entspricht 1'000 Kilowattstunden (kWh).

- Aus 1 Liter Heizöl können ca. 10 kWh gewonnen werden.

- Aus 1 Liter Heizöl entstehen bei der Verbrennung ca. 2.65 kg CO₂

Aufgabe 2:

Ist die Einsparung viel oder wenig? Mache dazu einen Mengenvergleich mit Hilfe folgender Angaben:

Ein mittelgrosser Tanklastwagen (TLW; 18-Tonner; übliche Fahrzeuggrösse, um Heizöl in Gemeinden und Städten zu den Haushalten zu bringen) kann 13'000 Liter Heizöl transportieren und ist 16,5 m lang. Wie viele TLW braucht es um diese Menge zu transportieren und wie lang wäre die TLW-Kette, wenn alle hintereinander stehen würden?

Deine Rechnungen zeigen: Davos hat bei den Gemeindegebäuden, -anlagen und -betrieben seit 2005 (bis 2019) eine grosse Menge Heizöl weniger verbraucht. Damit konnte sie den Treibgasausstoss messbar senken und leistet in ihrem Einflussbereich einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz.