

4- Workshop 1.2: Klimabildung konkret: Ganzheitliche Übungen und Methoden zum Umgang mit der Klimakrise

Dr. Annette Hohenberger, Dr. Sabina Koerner und Jannik Heckmann, AG Klimabildung der Scientists for Future Osnabrück

Kontakt:

[Website der AG Klimabildung](#)

Koordination: [Carola Meyer](#), [Annette Hohenberger](#)

Im Workshop wurden persönlichkeitsstärkende Methoden zum konstruktiv-kreativen Umgang mit der Klimakrise vorgestellt. Im Zentrum stand die Verknüpfung von Wissensvermittlung (hier: CO₂ Emissionen durch Heizen / Wärmepumpe) mit der emotionalen Selbstfürsorge und der motivationalen Stärkung von Handlungsoptionen im Privat-, Unterrichts- und Berufsalltag. Die Teilnehmenden konnten Übungen zur Selbststärkung, Kooperation und kreative Ideenentwicklung zu Handlungsmöglichkeiten in Verbindung mit einem Fachthema selbst ausprobieren und an ihre spezifische Unterrichtssituation anpassen.

Auszug aus dem Bericht von der Website der Osnabrücker Scientists for Future:

<https://osnabrueck.scientists4future.org/klimabildung-konkret/>

Im Zentrum des Workshops steht die Verknüpfung von Wissensvermittlung mit der emotionalen Selbstfürsorge und der motivationalen Stärkung von Handlungsoptionen im Privat-, Unterrichts- und Berufsalltag.

Im Rahmen eines Gruppenpuzzles erklären die Teilnehmenden sich anhand von Arbeitsblättern gegenseitig die Funktionsweisen von Erdgas-, Heizöl-, Holzpellet- sowie Brennstoffzellenheizungen und diskutierten die Vor- und Nachteile dieser. Insbesondere wurden dabei die verursachten Emissionen thematisiert.

Beim Klima-Barometer entstehen Gespräche über die Bedeutung der Klimakrise im eigenen Leben und die Emotionen (Besorgnis, Hoffnung, Selbstwirksamkeit), die mit der Klimakrise verbunden sind.

Übungen zur konstruktiven Konflikt- und Krisenbewältigung leiten diese Teile und verknüpfen sie. Zugehörigkeitsgefühl sowie Selbstwirksamkeit sind bei der Bewältigung von Umbruchsituationen wie der Klimakrise von zentraler Bedeutung und sollen gezielt gestärkt werden. In der Vorstellungsrunde z.B. wählen die Teilnehmenden Kunstpostkarten aus und schildern, welche Gefühle und Assoziationen zur Klimakrise sie jeweils damit verbinden. So entsteht gleich zu Beginn eine persönliche und vertrauensvolle Verbindung in der Gruppe.

Insgesamt haben wir tolles Feedback bekommen, das uns sehr ermutigt, in dieser Richtung weiterzuarbeiten. Gute Ideen für weitere Materialien sind aufgekommen, die es jetzt umzusetzen gilt. Eben: Klimabildung konkret.

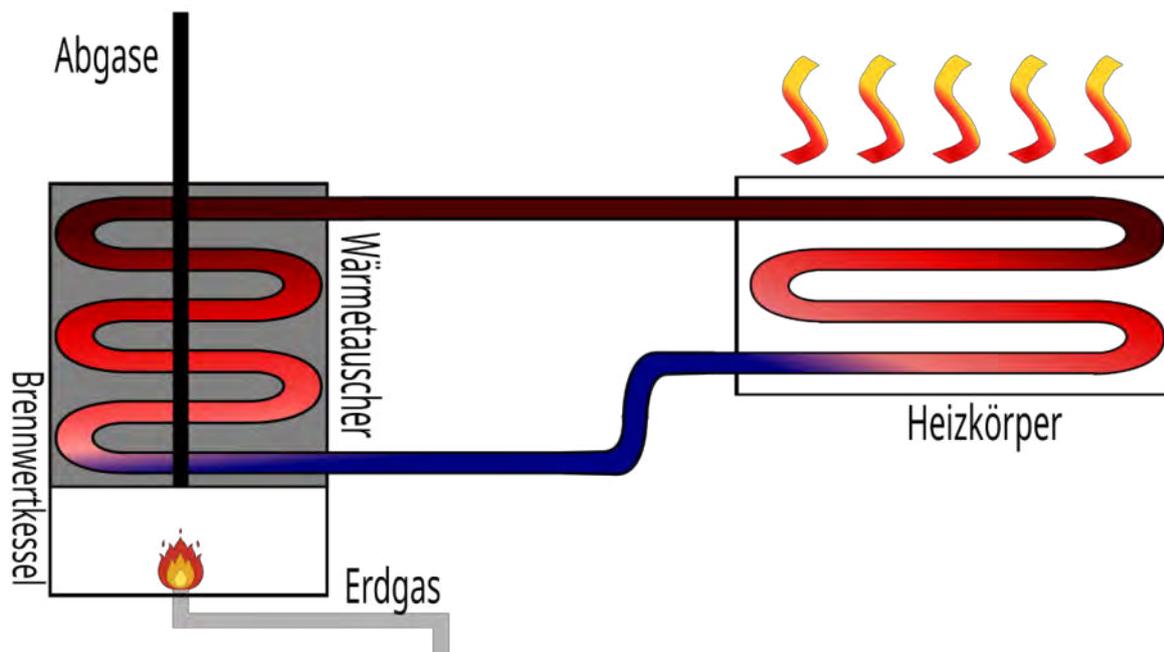
Übersicht zu verschiedenen Heizformen

Holzpellettheizung	Gasheizung (Brennwertkessel, mit Erdgas betrieben)	Ölheizung (Brennwertkessel, mit Heizöl (EL) betrieben)	Brennstoffzellenheizung
Funktionsweise (kurz zusammengefasst):	Funktionsweise (kurz zusammengefasst):	Funktionsweise (kurz zusammengefasst):	Funktionsweise (kurz zusammengefasst):
Verursachte CO ₂ -Äquivalente:	Verursachte CO ₂ -Äquivalente:	Verursachte CO ₂ -Äquivalente:	Verursachte CO ₂ -Äquivalente:
Erzeugte Wärme:	Erzeugte Wärme:	Erzeugte Wärme:	Erzeugte Wärme:
Besonderheiten:	Besonderheiten:	Besonderheiten:	Besonderheiten:

Didaktischer Kommentar:

Gasheizung

(Brennwertkessel, mit Erdgas betrieben)



Eine Erdgasheizung besteht aus einem geschlossenen Wasserkreislauf. Das Erdgas wird verbrannt. Dadurch erwärmt sich das Wasser im Wärmetauscher. Bei der Verbrennung des Erdgases entstehen Wärme und Abgase. Die Abgase sind sehr heiß und werden über den Wärmetauscher geleitet. Dabei wird das Wasser im weiter erhitzt.¹

Über eine Pumpe gelangt das erhitzte Wasser aus dem Brennwertkessel in die Heizkörper. Dort gibt das Wasser Wärme ab und heizt die Räume. Danach fließt das abgekühlte Wasser zurück in den Brennwertkessel und wird erneut erhitzt.¹

Bei der Verbrennung von 1 kg Erdgas entstehen 9,46 bis 13,6 kWh Wärme.² Bei der Erzeugung von 1 kWh Wärme entstehen durch die Verbrennung des Erdgases ca. 247 g CO₂-Äquivalente.³

Um eine Erdgasheizung zu betreiben, muss das Haus über einen öffentlichen Gasanschluss verfügen. Der Preis für Erdgas schwankt.²

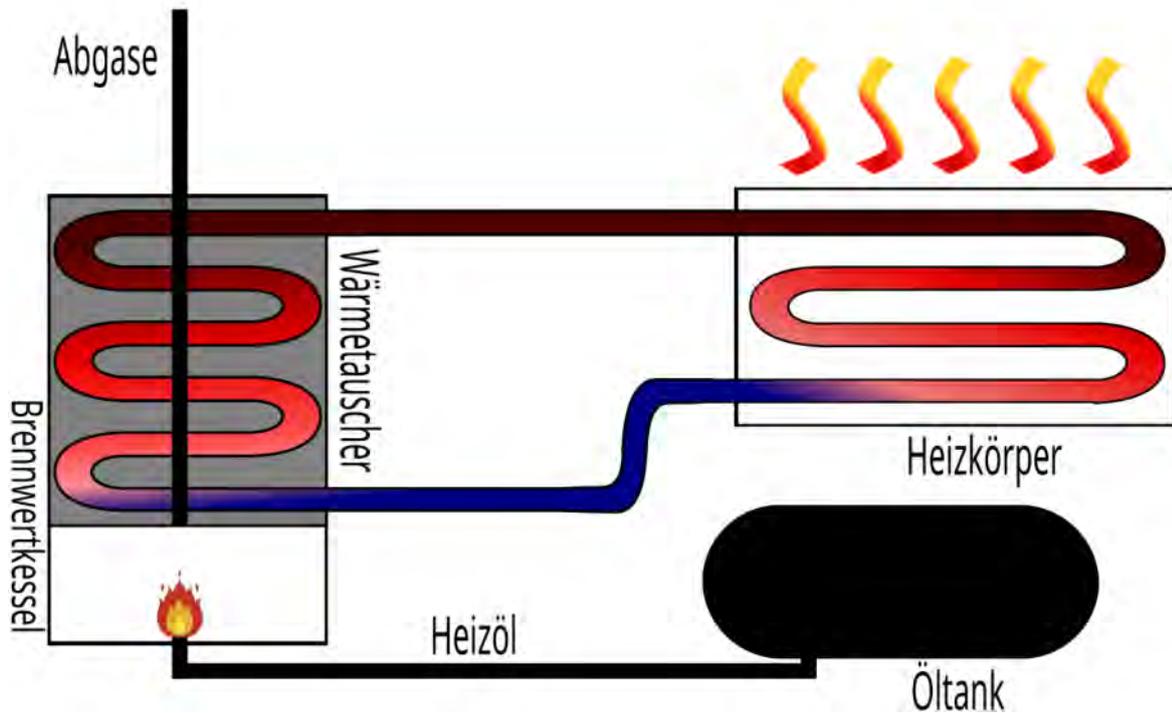
¹ <https://www.energie-lexikon.info/zentralheizung.html>

² <https://www.energie-lexikon.info/erdgas.html>

³ <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/index.html>

Ölheizung

(Brennwertkessel, mit Heizöl (EL) betrieben)



Eine Ölheizung besteht aus einem geschlossenen Wasserkreislauf. Das Heizöl wird verbrannt. Dadurch erwärmt sich das Wasser im Wärmetauscher. Bei der Verbrennung des Heizöls entstehen Wärme und Abgase. Die Abgase sind sehr heiß und werden über den Wärmetauscher geleitet. Dabei wird das Wasser weiter erhitzt.¹

Über eine Pumpe gelangt das erhitzte Wasser aus dem Brennwertkessel in die Heizkörper. Dort gibt das Wasser Wärme ab und heizt die Räume. Danach fließt das abgekühlte Wasser zurück in den Brennwertkessel und wird erneut erhitzt.¹

Bei der Verbrennung von 1 kg Heizöl (EL) entstehen ca. 12,6 kWh Wärme.² Bei der Erzeugung von 1 kWh Wärme entstehen durch die Verbrennung des Heizöls (EL) ca. 318 g CO₂-Äquivalente.³

Um eine Ölheizung zu betreiben, muss das Haus über einen Heizöltank verfügen.²

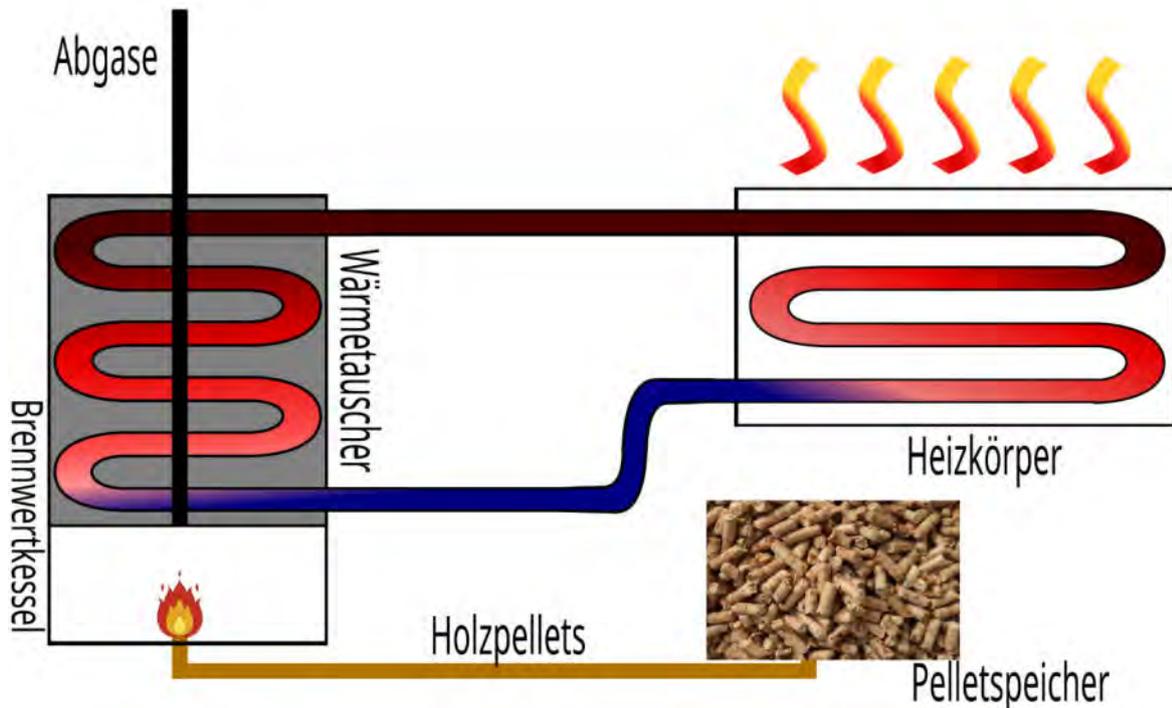
¹ <https://www.energie-lexikon.info/zentralheizung.html>

² <https://www.energie-lexikon.info/heizoel.html>

³ <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/index.html>

Holzpellettheizung

(Brennwertkessel, mit Holzpellets betrieben)



Eine Holzpellettheizung besteht aus einem geschlossenen Wasserkreislauf. Die Holzpellets werden erhitzt und damit das Wasser im Wärmetauscher erwärmt. Bei der Verbrennung der Holzpellets entstehen Wärme und Abgase. Die Abgase sind sehr heiß und werden über den Wärmetauscher geleitet. Dabei wird das Wasser weiter erhitzt.¹

Über eine Pumpe gelangt das erhitzte Wasser aus dem Brennwertkessel in die Heizkörper. Dort gibt das Wasser Wärme ab und heizt die Räume. Danach fließt das abgekühlte Wasser zurück in den Brennwertkessel und wird erneut erhitzt.¹

Bei der Verbrennung von 1 kg Holzpellets entstehen ca. 5,5 kWh Wärme.² Bei der Erzeugung von 1 kWh Wärme entstehen durch die Verbrennung der Holzpellets ca. 373 g CO₂-Äquivalente.²

Um eine Pellettheizung zu betreiben, muss das Haus über einen Pellettspeicher verfügen.³

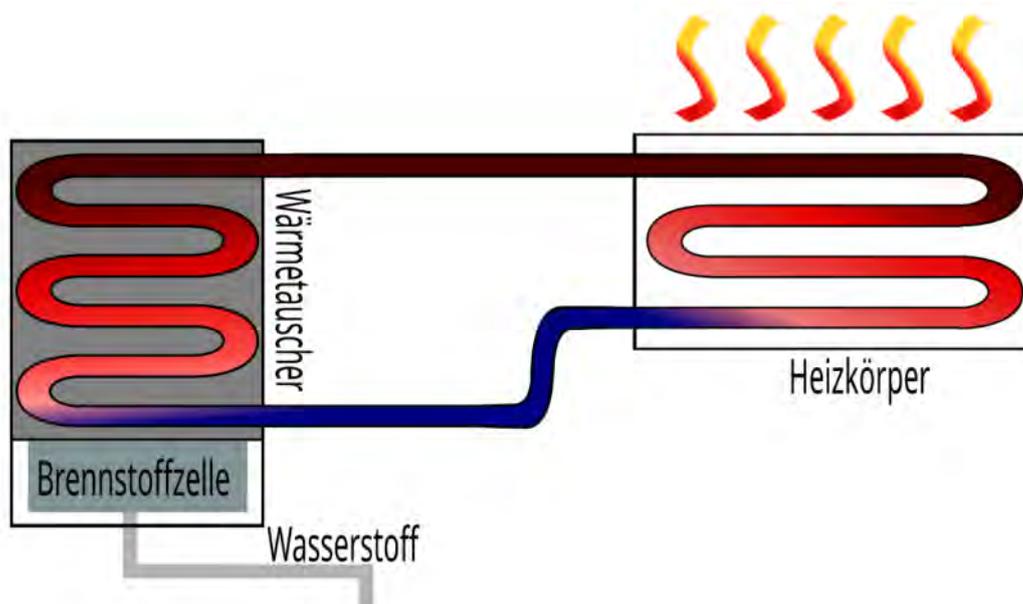
¹ <https://www.energie-lexikon.info/zentralheizung.html>

² <https://info-de.scientists4future.org/heizen-mit-holz/>

³ <https://www.energie-lexikon.info/holzpellets.html>

Brennstoffzellenheizung

(mit blauem Wasserstoff betrieben)



Eine Wasserstoffheizung besteht aus einem geschlossenen Wasserkreislauf. Innerhalb der Brennstoffzelle wird der Wasserstoff mittels kalter Verbrennung verbrannt und es entsteht Reaktionswärme. Diese Reaktionswärme wird im Wärmetauscher auf das Wasser übertragen.^{1;2}

Über eine Pumpe gelangt das erhitzte Wasser in die Heizkörper. Dort gibt das Wasser Wärme ab und heizt die Räume. Danach fließt das abgekühlte Wasser zurück in den Wärmetauscher und wird erneut erhitzt.¹

Bei der kalten Verbrennung von 1 kg Wasserstoff entstehen 39,4 kWh Wärme.² Für die Erzeugung von 1 kWh Wärme entstehen ca. 58,8 g CO₂-Äquivalente³. Dabei entstehen durch die Verbrennung des Wasserstoffes selbst keine CO₂-Äquivalente.²

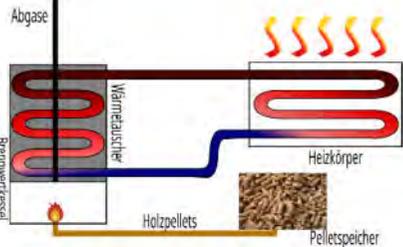
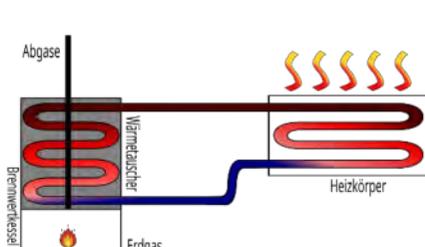
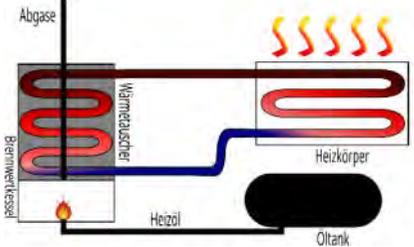
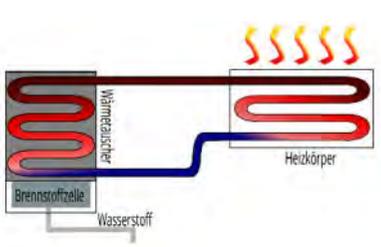
Blauer Wasserstoff wird durch Dampfreformierung von Erdgas gewonnen. Bei Förderung und Transport von Erdgas wird Methan freigesetzt. Es gibt auch die Möglichkeit, Wasserstoff herzustellen, ohne Treibhausgasemissionen auszustoßen.²

¹ <https://www.energie-lexikon.info/zentralheizung.html>

² <https://www.energie-lexikon.info/wasserstoff.html>

³ <https://green-planet-energy.de/fileadmin/docs/publikationen/Studien/blauer-wasserstoff-studie-2020.pdf>

Arbeitsblatt Gruppenpuzzle (vorgeschlagene Lösung)

Holzpellettheizung	Gasheizung (Brennwertkessel, mit Erdgas betrieben)	Ölheizung (Brennwertkessel, mit Heizöl (EL) betrieben)	Brennstoffzellenheizung
			
<p>Funktionsweise (kurz zusammengefasst): Holzpelletverbrennung und Abgaswärmenutzung erhitzen Wasser im Brennwertkessel. Erhitztes Wasser wird in Heizkörper gepumpt und heizt die Räume. Abgekühltes Wasser fließt zurück in den Brennwertkessel.</p>	<p>Funktionsweise (kurz zusammengefasst): Erdgasverbrennung und Abgaswärmenutzung erhitzen Wasser im Brennwertkessel. Erhitztes Wasser wird in Heizkörper gepumpt und heizt die Räume. Abgekühltes Wasser fließt zurück in den Brennwertkessel.</p>	<p>Funktionsweise (kurz zusammengefasst): Heizölverbrennung und Abgaswärmenutzung erhitzen Wasser im Brennwertkessel. Erhitztes Wasser wird in Heizkörper gepumpt und heizt die Räume. Abgekühltes Wasser fließt zurück in den Brennwertkessel.</p>	<p>Funktionsweise (kurz zusammengefasst): Reaktionswärme der Verbrennung des Wasserstoffs erhitzen Wasser. Erhitztes Wasser wird in Heizkörper gepumpt und heizt die Räume. Abgekühltes Wasser fließt zurück.</p>
<p>Verursachte CO₂-Äquivalente: 373 g pro kWh Wärme</p>	<p>Verursachte CO₂-Äquivalente: ca. 247 g pro kWh Wärme</p>	<p>Verursachte CO₂-Äquivalente: 318 g pro kWh Wärme</p>	<p>Verursachte CO₂-Äquivalente: 58,8 g pro kWh Wärme</p>
<p>Erzeugte Wärme: 5,5 kWh pro kg Holzpellets</p>	<p>Erzeugte Wärme: 9,46 -13,6 kWh pro kg Erdgases</p>	<p>Erzeugte Wärme: 12,6 kWh pro kg Heizöl</p>	<p>Erzeugte Wärme: 39,4 kWh pro kg Wasserstoff</p>
<p>Besonderheiten: Pelletspeicher</p>	<p>Besonderheiten: Öffentliches Gasnetz Preisschwankungen</p>	<p>Besonderheiten: Heizöltank</p>	<p>Besonderheiten: CO₂ entsteht nicht beim Verbrauch, sondern bei der Herstellung. Die Herstellung geht auch ohne CO₂.</p>

- 1) Füllt die Übersicht zu den verschiedenen Heizformen aus.
- 2) Vergleicht die Vor- & Nachteile der verschiedenen Heizformen und entscheidet auf Basis der vorliegenden Informationen, welche der Heizformen die beste ist. Begründet eure Antwort.

- 3) Tragt zusammen, was ihr über die vorliegenden Informationen hinaus noch über das Thema Heizen wisst. Ändert dieses Wissen etwas an der Antwort aus Aufgabe 2?