



<b>Arbeitsauftrag</b>	<p>Einstieg mit dem Kurzvideo «Klimaschutz in der Gebäudetechnik» und Aufträgen dazu.</p> <p>SuS suchen in ihrer Wohnung oder in ihrem Haus verschiedene Installationen (Heizung, Verteilkasten, Wasserleitung). Sie dokumentieren mithilfe einer Checkliste die Situation in ihrem Zuhause.</p> <p>Im Klassenzimmer werden die Informationen zusammengetragen und eine Bestandsaufnahme durchgeführt (z. B.: Wie viele SuS haben eine Fotovoltaikanlage? Wie viele haben eine Ölheizung?).</p> <p>Die Resultate werden in Grafiken und Prozentangaben dargestellt.</p>
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SuS können die gefundenen Zahlen zu den Installationen in korrekte Prozentangaben umwandeln.</li> <li>• SuS können die Zahlen der gesamten Klasse grafisch darstellen.</li> </ul>
<b>Lehrplanbezug</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SuS können Daten aus ihrer Umwelt darstellen, strukturieren und auswerten. (MIA.2.1)</li> <li>• SuS können Software zur graphischen Darstellung von Funktionen verwenden. (MA.3.C.2.i)</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AB «Bautechnik und Energie»</li> <li>• Tablet, PC, Laptop mit Excel für grafische Darstellung</li> <li>• evtl. Präsentation „Hausextreme“</li> </ul>
<b>Sozialform</b>	EA / Plenum / GA
<b>Zeit</b>	90` (plus HA)

## Zusätzliche Informationen:

- Als Einstieg kann auch das Video „Wir bringen Gebäude zum Leben!“ genutzt werden (<https://youtu.be/o1ns1SwAong>), damit die SuS eine Vorstellung davon erhalten, wie Wasser und Energie in ein Gebäude gelangen.
- Weiterführende Informationen zum Thema „Energie“ finden Sie auch unter: <https://www.kiknet-energieeffizienz.org/> (Bundesamt für Energie, Energie Schweiz)
- Als Interrupt kann die Präsentation „Hausextreme“ gezeigt oder schnellen SuS auf einer Plattform zur Verfügung gestellt werden.



## Klimaschutz und Nachhaltigkeit in der Gebäudetechnik

**Einstieg mit dem Video «Klimaschutz in der Gebäudetechnik» (1:28 Minuten)**



<https://youtu.be/qLnnnGHv67k>

**Sammlung von Ideen und Überlegungen der Schülerinnen und Schüler auf einem Flipchart oder auf dem Whiteboard resp. an der Wandtafel:**

- Wie kann man bei der Gebäudetechnik das Klima schützen?  
Welche Ansätze werden im Video gezeigt und welche weiteren können die Schülerinnen und Schüler benennen?
- Sammlung von Installationen und Vorrichtungen am eigenen Haus, Gebäude oder dem Schulhaus, welche das Klima schützen und zur Nachhaltigkeit beitragen.
- Welche alternativen Energien können genutzt werden, damit bei der Gebäudetechnik das Klima geschützt und mehr Nachhaltigkeit erzielt werden kann?
- Kennen die Schülerinnen und Schüler konkrete Beispiel von Gebäuden, wo das bereits passiert?
- Ideen für die Zukunft: Welche Erfindungen, Innovationen oder Ideen der Schülerinnen und Schüler würden Gebäude noch klimafreundlicher und nachhaltiger werden lassen?

**Zusatzauftrag (z. B. als Hausaufgabe):**

Wie könnte unser Schulhaus durch Veränderungen in der Gebäudetechnik mehr Klimaschutz erreicht werden?

Wo hat unser Schulhaus noch Defizite im Bereich Klimaschutz und Nachhaltigkeit?

Die Schülerinnen und Schüler erstellen eine Übersicht über die Möglichkeiten und ihre Ideen zur Verbesserung.



## Bautechnik und Energie

Suche bei dir zu Hause die aufgeführten **Installationen** und dokumentiere, wo du sie gefunden hast.  
Erstelle evtl. eine **Zeichnung** dazu.



### Checkliste

Installation	Art	Ort
Heizung		
Ofen (Schweden-/Kachelofen)		
Warmwasseraufbereitung		
Verteilkasten (Strom)		
Sicherungen		
Strombezug (Quelle)		

### Zeichnung



## Zusammenfassung Recherchen

Fasse nun die **Ergebnisse aller Schülerinnen und Schüler** aus den Recherchen zu Hause zusammen.



Installation	Anzahl Schüler/-innen	in %
<b>Heizung</b>		
Gasheizung		
Ölheizung		
Holzheizung		
Pelletheizung		
Elektrische Heizung		
Wärmepumpe		
Fernwärme		
Schwedenofen/Kachelofen		
Anderes		
<b>Warmwasseraufbereitung</b>		
Sonnenenergie (Solarthermie)		
Fossile Heizung (Öl / Gas)		
Wärmepumpe		
Andere		
<b>Verteilkasten</b>		
Ausserhalb des Hauses		
Keller		
Anderer Ort		
<b>Sicherungskasten</b>		
Keller		
Estrich		
Anderer Ort		
<b>Strombezug</b>		
Solarstrom		
Wasserkraft		
Windkraft		
Atomstrom		
Biomasse		
Nicht überprüfbare Energieträger / nicht herausgefunden		



## Grafische Darstellung



Stelle nun die Ergebnisse aus der Zusammenfassung grafisch dar.  
Du findest hier eine Anleitung, wie du die Grafik gestalten und erstellen kannst.

Die Grafik könnt ihr einfach am PC erstellen. Hier findest du eine Beschreibung, wie du vorgehen musst. Hier wird das Beispiel mit der Anzahl Schülerinnen und Schüler gezeigt; möglich ist auch die Angabe in Prozent.

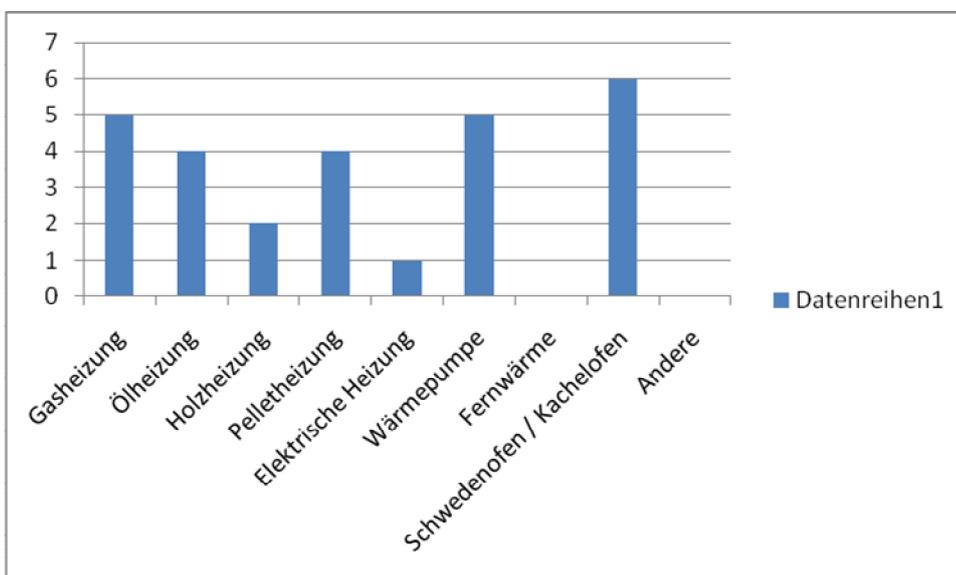
### 1. Überträgt die Ergebnisse aus der Zusammenfassung ins Office-Programm Excel.

#### Beispiel:

#### Heizungsarten

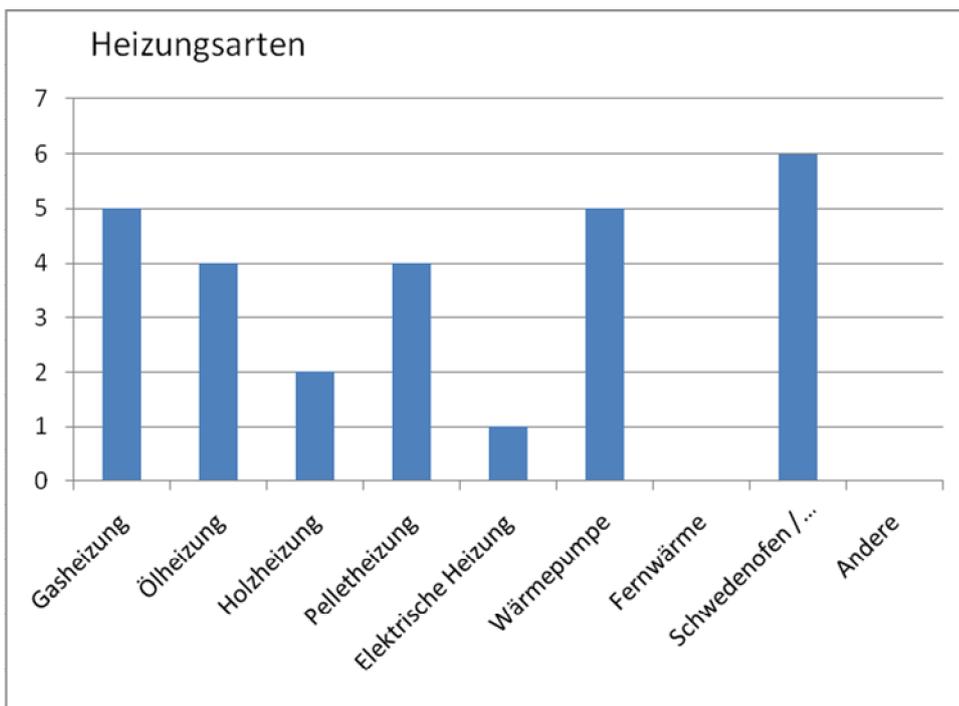
Gasheizung	5
Ölheizung	4
Holzheizung	2
Pelletheizung	4
Elektrische Heizung	1
Wärmepumpe	5
Fernwärme	0
Schwedenofen/Kachelofen	6
Andere	0

### 2. Dann werden die Zeilen mit den Resultaten markiert. Unter „Einfügen“ wird festgelegt, welches Diagramm eingesetzt werden soll, dieses klickt man an und schon ist das Diagramm erstellt.

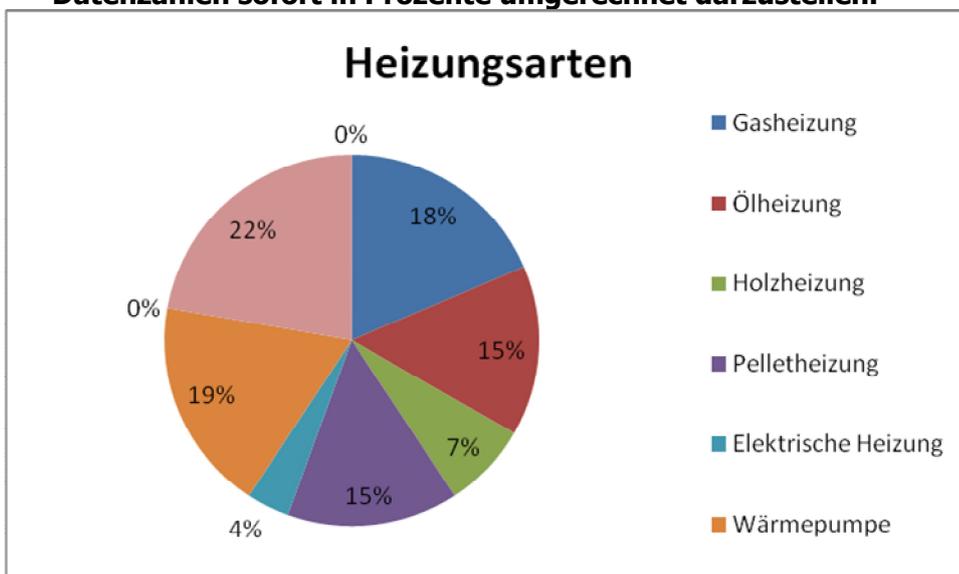




3. Das Wort Datenreihen 1 kann entfernt werden, indem man es anklickt und mit „Delete“ entfernt.
4. Damit man einen Titel einfügen kann, muss unter „Einfügen“ ein Textfeld in die Tabelle platziert werden. Man kann dieses dann mit dem entsprechenden Titel füllen und die Schrift anpassen.



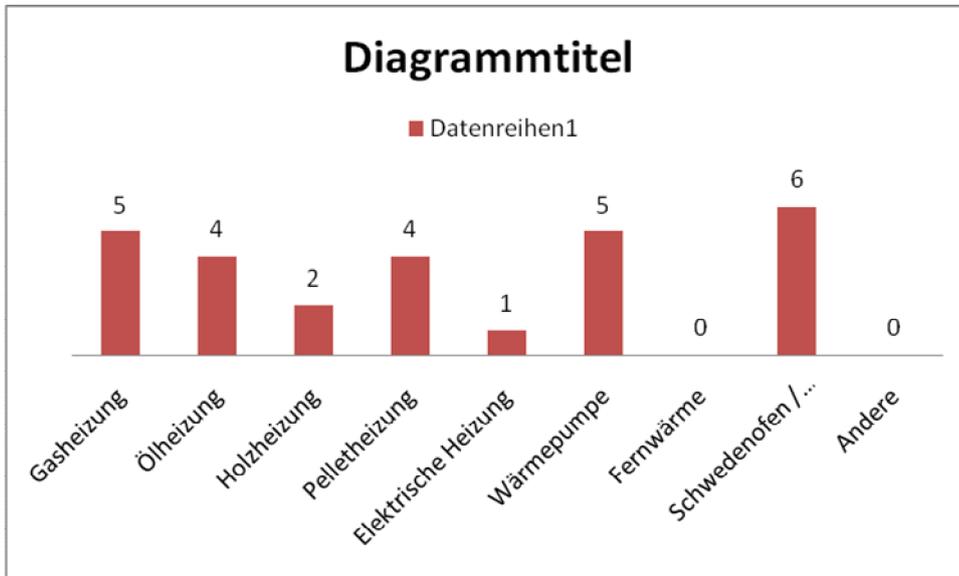
5. So kann mit verschiedenen Darstellungsarten verglichen werden und die Vor- oder Nachteile einzelner Diagramme können gezeigt werden. Ebenso ist es möglich, die Datenzahlen sofort in Prozente umgerechnet darzustellen.



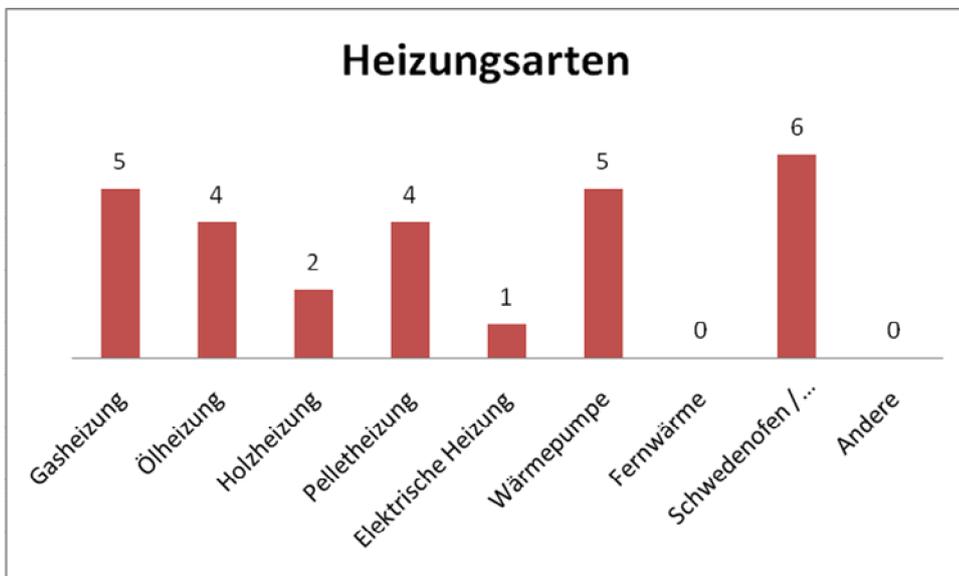
Hier wurde mit den gleichen Daten das Kreisdiagramm angeklickt und dann Layout 6 gewählt.



6. Der Diagrammtitel kann auch über die einzelnen Darstellungsweisen (Layouts) eingefügt werden.



7. Titel eingefügt und Datenreihe entfernt.





## Informationen:



## Grafische Darstellung

Eintragen der Resultate in das Lösungsblatt anhand der Schülerarbeitsblätter.  
Die Schüler geben an, welche Resultate sie für ihre Wohnung, ihr Haus zusammengetragen haben.  
Diese Resultate werden in einem gemeinsamen „Klassenlösungsblatt“ eintragen.

Wenn alle Resultate eingetragen sind, werden den Schülern in Gruppen oder als PA einzelne Bereiche zugeteilt, die sie dann aufschlüsseln, das heisst z. B. nach speziellen Quellen darstellen.

Es geht auch darum, dass die Schüler ersichtlich machen können, wie viele Schüler beispielsweise eine Ölheizung haben, und dann vergleichen, wie viele eine andere Heizquelle haben.

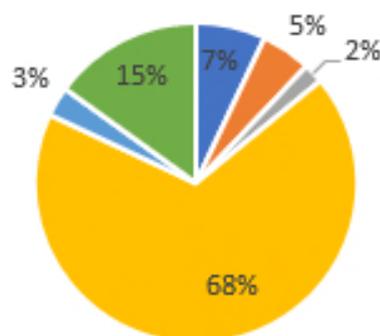
So können Prozentrechnungen geübt werden oder die Schüler lernen, Diagramme (von Hand oder mit Excel) zu erstellen. In Excel werden die einzelnen Resultate in je eine Zeile eingetragen.

Weitere Berechnungsmöglichkeiten:

- Es kann auch ausgerechnet werden, wie viel eine Heizperiode mit welchem Heizungstyp kostet.
- Man kann berechnen, was ein Liter Trinkwasser kostet, wie viel Liter Wasser am Tag in einem Haushalt verbraucht werden ...
- Wer bezieht wie viel Strom aus welcher Quelle ...
- Alle diese Erkenntnisse lassen sich grafisch darstellen.

## Beispiel:

### Strom aus



- Solarstrom
- Windkraft
- Biomasse

- Wasserkraft
- Atomstrom
- Nicht überprüfbare Energieträger



## Informationen für Lehrpersonen über Heizarten

### Hauptenergieträger für Heizungen in der Schweiz

	1990 (in %)	2000 (in %)	2017 (in %)	Tendenz
Heizöl	60.9	57.8	39.4	↓
Gas	9.2	14.6	20.7	↑
Elektrizität	10.7	9.8	6.9	↓
Holz	15.5	11.5	10.1	↓
Fernwärme	1.2	1.5	4.2	↑
Thermische Solaranlage	0.0	0.1	0.3	↑
Wärmepumpe	2.0	4.4	17.9	↑
Andere Energieträger	0.4	0.1	0.3	—

Quelle: Bundesamt für Statistik (bfs), <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bauwohnungswesen/gebäude/energiebereich.html>

### Hauptenergieträger für Warmwasser in der Schweiz

	1990 (in %)	2000 (in %)	2017 (in %)	Tendenz
Heizöl	41.6	39.5	26.7	↓
Gas	7.8	11.7	16.7	↑
Elektrizität	41.7	39.0	32.7	↓
Holz	5.4	4.3	4.0	↓
Fernwärme	1.0	1.5	2.3	↑
Thermische Solaranlage	0.1	0.2	2.9	↑
Wärmepumpe	1.2	1.8	13.1	↑
Andere Energieträger	0.1	0.6	0.9	↑
Kein Energieträger	1.2	1.4	0.5	↓

Quelle: Bundesamt für Statistik (bfs), <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bauwohnungswesen/gebäude/energiebereich.html>



## Die wichtigsten Energieträger für Heizungen im Überblick

Nachfolgend finden Sie interessante und wichtige Facts zu den verbreitetsten Energieträger im Bereich Heizung und Warmwasser in der Schweiz zusammengefasst.

Quellen:

Bundesamt für Energie (BFE), energie schweiz: <https://www.energieschweiz.ch/>

Insbesondere: Ratgeber, Die beste Heizung für Ihr Haus (energie schweiz)

**Weiterführende Informationen:**

<https://www.srf.ch/news/schweiz/vergleich-heizungssysteme-oel-und-gasheizungen-sind-langfristig-nicht-guenstiger>

## Fossile Brennstoffe: Erdgas und Heizöl

**Bei der Verbrennung von Erdgas und Erdöl entsteht CO<sub>2</sub>. Deshalb ist sparsamer Umgang geboten.**

Wird Erdgas oder Erdöl verbrannt, entsteht CO<sub>2</sub>. Dieses Gas trägt wesentlich zur Klimaveränderung bei. Die Vorräte an Erdgas und Erdöl sind begrenzt, die weltweite Nachfrage danach ist jedoch stark steigend. Die Preise können sich deshalb in den nächsten Jahrzehnten weiter nach oben entwickeln. Ausserdem gibt es in der Schweiz keine Erdöl- und Erdgasvorkommen. Öl muss mit Schiff, Bahn und Tankwagen, Erdgas über lange Leitungen zu den Verbrauchern transportiert werden. Das ist mit zusätzlichen Gefahren für die Umwelt verbunden (z. B. Unfälle oder Leitungslecks). Öl und Gas sind wertvolle Rohstoffe und sollten deshalb nicht in erster Priorität zur Heizung von Gebäuden verwendet werden.

Bevor Sie sich also für eine Erdöl- oder Erdgasheizung entscheiden, prüfen Sie Alternativen:

Aus ökologischer Sicht sind erneuerbare Energien die beste Wahl. Falls Sie sich trotzdem für fossile Energien entscheiden, bietet Erdgas gegenüber Heizöl ökologische Vorteile.

**Erdgasheizungen stossen weniger CO<sub>2</sub> aus als Ölheizungen**

Aufgrund der chemischen Zusammensetzung wird bei der Verbrennung von Erdgas weniger CO<sub>2</sub> ausgestossen als bei der Verbrennung von Heizöl. Bauen Sie auf jeden Fall eine kondensierende Heizung ein. Wenn die Grösse der Heizung richtig gewählt und eingestellt ist, verbraucht sie bis zu zehn Prozent weniger Energie. Erdgasfeuerungen lassen sich gut mit einer solaren Wasservorwärmung kombinieren. Mit Erdgas können ausserdem Wärmekraftkoppelungs-Anlagen – sie produzieren gleichzeitig Wärme und Strom – versorgt werden.

**Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, um die Heizung ans Erdgasnetz anschliessen zu können?**

- Im Haus oder zumindest in der Strasse muss eine Erdgasleitung vorhanden sein.
- Eine verbindliche Anschlusszusage des Erdgasversorgungsunternehmens ist erforderlich.
- Überlassen Sie die Planung und Realisierung des Erdgasanschlusses den Installateuren.

**In der Schweiz wird am häufigsten mit Öl geheizt.**

Heizöl war bis anhin der kostengünstigste Wärmespender und hat Vorteile gegenüber anderen Energieträgern: gute Lagerfähigkeit und hohe Energiedichte. Politische Ereignisse in den Förderstaaten und entlang der Transportwege führen jedoch immer wieder zu Schwankungen beim Ölpreis. Falls Sie eine



Ölheizung wählen, lassen Sie einen Kondensationskessel einbauen. Wenn er richtig eingestellt ist, sinkt der Heizölverbrauch und Sie sparen sechs bis zehn Prozent der Brennstoffkosten ein. Auch Ölfeuerungen lassen sich gut mit Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung kombinieren. Kaufen Sie auf jeden Fall schwefelarmes Ökoheizöl.

### **Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, um eine Ölheizung einbauen zu können?**

- Öltankanlagen können gemäss den Vorgaben der gültigen Gewässerschutzverordnung realisiert werden.
- Tankanlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten sind nach den Vorgaben der Kantone einer Kontrolle durch Fachpersonen zu unterziehen.

## Elektrizität

**«Infrarotheizungen» sind reine Elektroheizungen und deshalb in den meisten Kantonen verboten.**

Elektrizität ist eine hochwertige und knappe Energie. Sie muss deshalb möglichst effizient und gezielt verwendet werden. Effizient bedeutet, eine Technik mit dem bestmöglichen Wirkungsgrad einzusetzen. Die richtige Lösung heisst Wärmepumpe.

Die Elektroheizung (Infrarotheizung oder Elektrowiderstandsheizung) hingegen ist ineffizient. Sie braucht ein Mehrfaches an Strom im Vergleich zu einer Wärmepumpe.

### **Energieeffiziente Wärmepumpen**

Elektrizität wird in einer Elektroheizung quasi «verbrannt» und direkt in Wärme umgesetzt.

Der Wirkungsgrad bei der Umwandlung von Elektrizität in Wärme scheint zwar hoch zu sein: Aus 100 Prozent Elektrizität entstehen fast 100 Prozent Wärme. Das trifft sowohl für die Infrarotheizung wie für die Elektrowiderstandsheizung zu.

Die weit effizientere Lösung heisst: **Elektro-Wärmepumpe**. Sie benötigt lediglich 25 bis 30% der Elektrizität, um 100% Heizwärme zu erzeugen. Den Rest der Energie entzieht die Wärmepumpe der Umwelt (Energie aus Aussenluft, Erdreich oder Wasser).

## Holzheizung

**Holzenergie ist CO<sub>2</sub>-neutral. Sie kann auf vielfältige Weise genutzt werden.**

Holz ist CO<sub>2</sub>-neutral, weil beim Wachsen gleich viel CO<sub>2</sub> gebunden wird, wie bei der Verbrennung oder Verrottung wieder freigesetzt wird.

Auf dem Markt sind verschiedene Holzheizungssysteme erhältlich: In grösseren Heizungsanlagen, zum Beispiel in einem Wärmeverbund, lassen sich **Holz schnitzel** direkt aus dem Wald verwerten. Für Ein- und Mehrfamilienhäuser eignen sich **Pelletheizungen**. Sie arbeiten vollautomatisch und der Bedienungsaufwand ist gering. Holzpellets werden aus Sägereiabfällen hergestellt und enthalten keine Zusatzstoffe. Die Holzpellettheizung ist eine gute Alternative, wenn die Ölheizung ersetzt werden muss: Der Heizölraum kann dabei in ein Pelletsilo umgebaut werden. In Minergie-P-Bauten können wegen des tiefen Energiebedarfs auch **Stückholzheizungen** eingesetzt werden. Jede Holzheizung kann mit einer



Solaranlage kombiniert werden. Der Anschluss an einen Holzwärmeverbund ist gegenüber einer Ölheizung oder Wärmepumpe konkurrenzfähig.

### **Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, um eine Holzheizung einbauen zu können?**

- **Wärmeverbund:** Ein Anschluss an einen Wärmeverbund ist dann sinnvoll, wenn in Ihrer Nähe ein solcher vorhanden ist.
- **Holzpellettheizung:** Es braucht genügend Platz für die Holzpellets (Platzbedarf ist mindestens so gross wie der Raum für einen Heizöltank).
- **Generell:** Für die Planung lohnt es sich eine Fachperson beizuziehen.

### **Vor- und Nachteile:**

- **Tiefe CO<sub>2</sub>-Emissionen**  
Holzenergie ist beinahe CO<sub>2</sub>-neutral, da Bäume bei ihrem Wachstum gleich viel CO<sub>2</sub> binden, wie bei ihrer Verbrennung oder Verrottung wieder frei wird.
- **Lokale Energieförderung und Wertschöpfung**  
Zusammen mit der guten Verfügbarkeit in der walddreichen Schweiz ist Holz ein idealer Energieträger und nebst der Wasserkraft einer der wichtigsten Pfeiler einer nachhaltigen und klimaneutralen Energieversorgung für die Schweiz. Die Holzenergie deckt heute bereits 10% des Wärmebedarfs ab.
- **Unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten**  
Für Ein- und Zweifamilienhäuser eignen sich vollautomatische Pellettheizungen oder Stückholzfeuerungen. Schnitzelheizungen werden eher für mittlere bis grosse Gebäude eingesetzt, oft in Kombination mit Fernwärme-Netzen.
- **Einige Typen von Holzheizungen dienen nur dem Beheizen einzelner Räume.**

Mehr Informationen: <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/holzenergie>

## **Solarenergie**

### **Die Sonne liefert umweltfreundliche Energie ins Haus.**

Die Heizanlage eines Wohnhauses heizt nicht nur die Wohnräume auf, sondern sie liefert auch warmes Wasser.

Die Energie, die Sie für das Warmwasser benötigen, kann von der Sonne kommen: Im Sommerhalbjahr wird das Wasser durch Sonnenkollektoren «vorgewärmt», die Heizanlage muss nur noch «nachheizen».

In grösseren Wohnbauten kann mit dieser Methode etwa die Hälfte der Energie für das Warmwasser geliefert werden. Sie sparen viel Energie, und wenn Sie eine konventionelle Heizung haben, werden weniger Schadstoffe und weniger CO<sub>2</sub> ausgestossen.

Sonnenenergie kann bei Minergie-Bauten auch als Unterstützung für die Heizung eingesetzt werden. Wasser mit Hilfe der Sonne «vorzuwärmen» ist die wirtschaftlichste Form, in Wohnbauten Sonnenenergie zu nutzen. Die Amortisation der Investitionen für die solare Wassererwärmung verursacht Mehrkosten, die durch die geringeren Energiekosten teilweise kompensiert werden können. Viele Gemeinden und Kantone fördern Sonnenkollektoranlagen finanziell, vereinfachen oder erlassen das baurechtliche Bewilligungsverfahren. Informieren Sie sich bei Ihrer Gemeinde.



### Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, um eine Solaranlage für die Wasservorwärmung einbauen zu können?

- Nötig ist ein besonntes Flachdach oder ein Schrägdach, welches nach Süden, Südwesten oder Südosten ausgerichtet ist.
- Es braucht Platz für Kollektoren von ungefähr einem Quadratmeter pro Person (für solare Wasservorwärmung im Mehrfamilienhaus) oder vier bis fünf Quadratmetern pro Haushalt (für Kompaktanlage im Einfamilienhaus).
- Und es braucht Platz für einen grösseren Warmwasserspeicher und für die Verbindungsleitungen zwischen Kollektoren und Speicher.

### Vor- und Nachteile:

- **Tiefe CO<sub>2</sub>-Emissionen**  
Thermische Solaranlagen können zur Erwärmung von Brauchwarmwasser oder als CO<sub>2</sub>-freie Unterstützung von Heizungsanlagen eingesetzt werden. Dabei wandeln Sonnenkollektoren die Energie des Sonnenlichts in Wärme um. Im Einfamilienhaus können bereits mit einer kleinen Kollektorfläche auf dem Dach (4–6 m<sup>2</sup>) und einem kleinen Speicher (450 Liter) 60-70 Prozent des jährlichen Energiebedarfs einer 4-köpfigen Familie für das Warmwasser mit Sonnenenergie gedeckt werden. In Mehrfamilienhäusern reicht eine Kollektorfläche von rund 1 m<sup>2</sup> pro Person aus, um 30-40 Prozent des jährlichen Warmwasserbedarfs solar zu erzeugen. Sonnenkollektoranlagen, die für Warmwasser und Raumheizung genutzt werden, decken mindestens 30 Prozent des jährlichen Energieverbrauchs.
- Diese Systeme sind **mit jeder anderen Art der Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energien kombinierbar**, die in sonnenarmen Zeiten zum Zuge kommt – Holzfeuerung, Wärmepumpe, Fernwärme.
- Da **Sonnenenergieangebot und Wärmenachfrage zeitlich selten übereinstimmen**, wird die Sonnenwärme gespeichert. Bei Solaranlagen für das Warmwasser wird anstelle des konventionellen Boilers ein grösserer, mit den nötigen Anschlüssen und Einbauten ausgerüsteter Solarspeichertank eingesetzt.
- **Solarwärme und energetische Haussanierung**  
Die **Installation von Solaranlagen macht insbesondere Sinn in Kombination mit einer Sanierung** der Heizung und/oder des Dachs sowie bei einer Gesamtanierung.

Mehr Informationen: <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/solarthermie>



energieschweiz.ch



## Wärmepumpe

**Die Wärmepumpe läuft mit durchschnittlich zwei Dritteln Umweltwärme und einem Drittel Strom.**

Die Wärme aus der Luft, der Erde und dem Wasser aber auch Abwärme aus Industriebetrieben kann zum Heizen und für die Wassererwärmung genutzt werden. Mit Hilfe einer Wärmepumpe wird diese Wärme von der tiefen Ausgangstemperatur auf Temperaturen erhöht, die für Heizung und Warmwasser nötig sind. Dafür wird Strom benötigt (1/3 der Energie).

Die verschiedenen Wärmequellen weisen unterschiedliche Wirkungsgrade auf: Die Nutzung der Abwärme aus gewerblicher und industrieller Produktion schneidet am besten ab. Etwas weniger wirksam sind Erdwärme (mittels Erdsonden) und Wärme aus Grundwasser und Oberflächengewässern. Bei Wärme aus der Aussenluft, ist die Wirksamkeit am kleinsten.

**Grundsätzlich gilt:** Je kleiner die Differenz zwischen der Temperatur der Wärmequelle und der benötigten Heiztemperatur, desto effizienter die Heizung.

Die Wärmepumpe sollte den gesamten Bedarf an Heizenergie decken können und sie sollte gleichzeitig das Warmwasser aufbereiten können. Eine Wärmepumpenheizung braucht weder einen Kamin noch einen Tank.

### Welche Bedingungen müssen erfüllt sein, um Wärmepumpen einsetzen zu können?

- Wärmepumpen sind besonders wirksam, wenn das Gebäude gut isoliert ist (Wärmedämmung prüfen) und möglichst niedrige Temperaturen benötigt werden.
- Die Wärmepumpe muss ins bestehende Heizsystem integriert werden. Deshalb ist eine sorgfältige und kompetente Planung erforderlich.
- Für Erdwärme und Wärme aus Wasser sind Konzessionen nötig (kantonale unterschiedlich).

### Vor- und Nachteile:

- **Tiefe CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Wärmepumpen wandeln die in Erde, Luft und Wasser gespeicherte Energie in nutzbare Wärme um und stellen eine umweltfreundliche und breit einsetzbare Heiztechnologie dar. Diese erzeugen aus rund 25 Prozent Antriebsenergie (Strom) und 75 Prozent Umweltwärme 100 Prozent Nutzwärme, die neben der Raumheizung auch für die Bereitstellung von Warmwasser eingesetzt werden kann. Wird die Wärmepumpe mit Strom aus Wasserkraft, Windenergie oder Photovoltaikanlagen betrieben, stammt Ihre Heizungswärme zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien und Sie senken Ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen auf null.

- **Effizienz steigern**

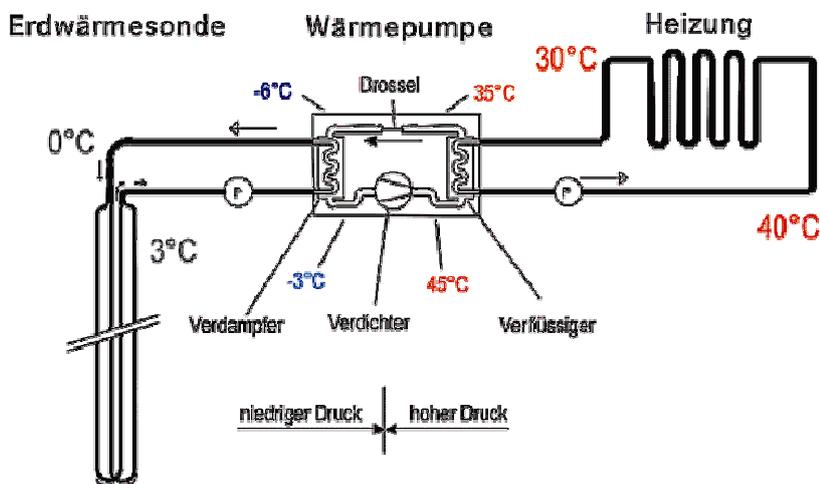
Das Wärmepumpen-System-Modul ist ein Anlage-Label für Kleinanlagen, also für Einfamilienhäuser und kleine Mehrfamilienhäuser und ermöglicht die Erstellung von effizienten Wärmepumpen-Anlagen – sowohl bei Sanierungen als auch bei Neubauten bis 15 kW. Neben einer zertifizierten Gütesiegel Wärmepumpe garantiert dieses Label eine saubere Planung, eine sorgfältige Installation und einen energieeffizienten Betrieb. Mehr Informationen finden Sie unter [www.wp-systemmodul.ch](http://www.wp-systemmodul.ch).

- Wärmepumpen lassen sich auch **mit anderen erneuerbaren Energien kombinieren** und können im Sommer z.B. mit Photovoltaik Eigenstrom betrieben werden. Inverter-Wärmepumpen können ihre Leistung dem Bedarf anpassen, sie sind insgesamt etwas Energie effizienter als on/off-Geräte und eignen sich besonders gut um den Eigenverbrauch einer PV-Anlage im Frühling und Herbst zu erhöhen.



- Wärmepumpen arbeiten umso effizienter, **je kleiner die Differenz zwischen der Quelltemperatur (Luft, Erde oder Wasser) und der Heizungsvorlauftemperatur** ist. Deshalb sind Wärmepumpen bei Neubauten mit Fussbodenheizung etwas effizienter als bei bestehenden Gebäuden mit Radiatoren. Ist das Haus alt, erst wenig gedämmt und benötigt es Vorlauftemperaturen über 60°C, so sollte vor der Planung des Heizungsersatzes durch eine Wärmepumpe eine Planung über zukünftige Optimierungs- oder Sanierungsarbeiten im kommenden Jahrzehnt erfolgen.

Mehr Informationen: <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/waermepumpen>



## Fernwärme

**Kehrichtverbrennungsanlagen verarbeiten Abfall und liefern über ein Fernwärmenetz auch Wärme.**

Fernwärme funktioniert wie eine grosse Zentralheizung: Über ein Verteilnetz werden verschiedene Gebäude und ganze Quartiere zentral mit Wärme versorgt. Fernwärmenetze sind besonders in Städten verbreitet, weil dort auf kleinem Raum eine grosse Zahl von Gebäuden mit Heizenergie versorgt werden kann. Die Wärme stammt meistens aus der Kehrichtverbrennung. Kleinere Wärmenetze – sogenannte Nahwärmenetze – können mit Wärme aus grösseren Heizanlagen, mit Abwärme aus industriellen und gewerblichen Betrieben, mit Wärme aus Abwasser oder aus den Abgasen von grösseren Heizzentralen betrieben werden.

### **Vor – und Nachteile:**

- Ein Anschluss an ein Fern- oder Nahwärmenetz ist sinnvoll, wenn **in Ihrer Nähe** ein solches vorhanden ist. Erkundigen Sie sich bei Ihrer Gemeindeverwaltung.



- **Die Installationen für den Anschluss** an ein Wärmenetz sind **etwas teurer** als bei einer konventionellen Heizungsanlage. Für die **Energie- und Unterhaltskosten** müssen Sie jedoch weniger tief ins Portemonnaie greifen. Nah- und Fernwärme sind also **durchaus rentabel**.
- **Tiefe bis gar keine CO<sub>2</sub>-Emissionen**  
Weil hauptsächlich erneuerbare Energieträger zum Einsatz kommen und die Abwärme oftmals ein Nebenprodukt ist, helfen Fernwärmenetze, die wärmebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken und sind daher generell ökologisch und nachhaltig. Dank der Grösse der Wärmeerzeuger kann ausserdem der Schadstoffausstoss auf ein Minimum reduziert werden.
- **Sicher und effizient**

Ein Fernwärme-Anschluss stellt eine unkomplizierte und sorgenfreie Wärmeversorgung dar: Sie brauchen sich weder um Brennstofflieferungen noch Feuerungskontrollen oder Wartungsarbeiten zu kümmern. Den Raum im Keller, wo zuvor vielleicht Ihr Öltank stand, können Sie als Hobbyraum nutzen. Und die Besuche des Kaminfegers gehören der Vergangenheit an. Zudem ist die Versorgungssicherheit hoch, weil Fernwärmesysteme mit verschiedenen Energien betrieben werden können.

Mehr Informationen: <https://www.energieschweiz.ch/page/de-ch/fernwaerme>



A.Savin (Wikimedia Commons · WikiPhotoSpace) - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19387766>