

## I.19

### Grundlagen – Wissen und Arbeiten

# Ein Heizungsquartett – Verschiedene Heizsysteme spielerisch bewerten

Nach einem Beitrag von Mareike Burmeister und Ingo Eilks



Modifiziert nach © filio/DigitalVision Vectors

In diesem Beitrag bewerten Ihre Schülerinnen und Schüler spielerisch durch ein Quartettspiel verschiedene Typen von Heizungen untereinander. In verschiedenen Kategorien, wie Anschaffungskosten, Umweltbelastung und Platzbedarf, vergleichen sie Heizungstypen und diskutieren ihre Vor- und Nachteile. Anschließend werden verschiedene Merksätze zum Thema auf ihre Richtigkeit überprüft und ein eigener Merksatz aufgestellt.

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	8/9
<b>Dauer:</b>	2 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 1)
<b>Kompetenzen:</b>	1. Diskutieren und Bewerten von Vor- und Nachteilen beim Einsatz von Brennstoffen aus unterschiedlichen Perspektiven, 2. Fachlich korrektes und folgerichtiges Argumentieren, Vertreten von Standpunkten zu chemischen Sachverhalten und selbstkritische Reflexion von Einwänden, 3. Beschreiben von Beispielen für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen.
<b>Thematische Bereiche:</b>	Heizarten, erneuerbare Energien, Gasheizung, Ölheizung, Elektroheizung, Fernwärme, Nachhaltigkeit, nachhaltig Heizen



## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Gl = Glossar, In = Infomaterial, Sk = Spielkarten

### Vorbemerkung

Die editierbaren Spielkarten finden Sie als *PowerPoint*-Datei im **Online-Archiv**.



---

### Einstieg

**Thema:** Erklärung der Regeln des Heizungsquartett

**M 1 (In)** Spielanleitung Heizungsquartett

---

### Erarbeitung

**Thema:** Heizungsquartett

**M 2 (Sk)** Spielkarten Heizungsquartett

**M 3 (Gl)** Glossar – Wichtige Begriffe zu Brennstoffen und Heizungstypen erklärt

**Benötigt:**

- 1 Satz Spielkarten pro Gruppe (3–4 Personen)
- 1 Würfel pro Gruppe

---

### Ergebnissicherung und Übung

**Thema:** Lernerfolgskontrolle und Sicherung

**M 4 (Ab)** Heizungssysteme – Wahr oder Falsch?

**M 5 (Ab)** Heizungstypen im Überblick



## M 1 Spielanleitung Heizungsquartett

An diesem Spiel können zwei bis vier Personen teilnehmen. Das Spiel besteht aus 16 Karten, auf denen verschiedene Heizungstypen zu finden sind. Jede Heizung hat bestimmte Merkmale, die auf der Kartenrückseite zu finden sind. Diese Merkmale sind im Einzelnen die Folgenden:

<p><b>Umweltbelastung</b></p> <p>1 </p>	Hier geht es darum, welche Umweltbelastungen durch den Gebrauch der Heizung auftreten. Bei Heizungen, die einen Brennstoff wie Gas, Öl oder Holz brauchen, entstehen umweltschädliche Gase, vor allem Kohlenstoffdioxid. Holz wächst allerdings nach, das ist besser für die Umwelt.
<p><b>Anschaffungskosten</b></p> <p>2 </p>	Wer eine moderne, umweltfreundliche Heizung möchte, muss meist erst einmal tief in die Tasche greifen, bevor Geld gespart werden kann. Nicht jeder kann und will sich das leisten – niedrige Anschaffungskosten sind besser.
<p><b>Betriebskosten</b></p> <p>3 </p>	Es zählen aber nicht nur die Anschaffungskosten. Auch die Betriebskosten sind wichtig. Es kann einen großen Unterschied machen, welcher Brennstoff gekauft werden muss, z. B. Gas, Öl oder Holz. Dazu kommt, dass fast jede Heizung Strom zur Regelung braucht und gewartet werden muss.
<p><b>Platzbedarf</b></p> <p>4 </p>	Was nützt einem die tollste Heizung, wenn man sie gar nicht im Haus oder in der Wohnung unterbringen kann, weil der Platz fehlt? Es gibt kleine, kompakte Heizungen, die man sogar in kleinen Wohnungen installieren kann. Es gibt auch Heizungen, die Raum für Holz oder einen Öltank benötigen. Wenig Platzbedarf ist besser.
<p><b>Einsatzmöglichkeit</b></p> <p>5 </p>	Als letztes muss man noch bedenken, dass nicht alle Heizungen überall eingesetzt werden können. Für eine Solaranlage braucht man ein geeignetes Dach und eine zusätzliche Heizung, weil im Winter die Heizkraft nicht ausreicht. Für eine Gasheizung benötigt man einen Gasanschluss und für Fernwärme ein Fernwärmenetz. Auch für kleine Wohnungen oder große Gebäude sind nicht alle Heizungen geeignet.

1. Die Karten werden gemischt und gleichmäßig an die Spieler verteilt. Jeder Spieler legt seine Karten **gestapelt mit dem Bild nach oben** vor sich auf den Tisch.
2. Der älteste Spieler **würfelt**. Die Zahlen 1 bis 5 zeigen an, in welchem der 5 Merkmale die Heizungen verglichen werden. Wird eine 6 gewürfelt, darf der Spieler sich ein Merkmal auswählen, von dem er glaubt, dass seine Heizung darin besonders gut abschneiden wird – ohne die Karte umzudrehen und nachzulesen!
3. Alle Spieler **drehen nun ihre Karten um** und lesen nach, welche Eigenschaften ihre Heizung in dem ausgewählten Merkmal hat.
4. Anschließend werden alle Heizungstypen und die Eigenschaften im ausgewählten Merkmal **laut vorgelesen**. Dann wird diskutiert, welche Heizung in diesem Merkmal die beste ist. Der Inhaber der besten Karte gewinnt und erhält die anderen Karten.
5. Können sich die Mitspieler nicht einigen, werden alle Karten aus der Runde in die Mitte gelegt und der Spieler, der zuletzt dran war, würfelt erneut. Wer diese Runde gewinnt, erhält auch die Karten in der Mitte. Gewonnene Karten werden mit dem Bild nach oben unter den eigenen Kartenstapel gelegt.
6. Hat ein Spieler alle Karten verloren, so scheidet er aus und das Spiel wird von den verbleibenden Teilnehmern fortgesetzt. Der Spieler, der zuletzt alle Karten gewonnen hat, ist Sieger. Sollte das Spiel zu lange dauern, gewinnt der Spieler, der am Ende der Zeit die meisten Karten hat.

# Spielkarten Heizungsquartett

M 2



## Elektroheizung



© Marisvector/Stock/Getty Images Plus

- 1 Umweltbelastung
- 2 Anschaffungskosten
- 3 Betriebskosten
- 4 Platzbedarf
- 5 Einsatzmöglichkeit

## Elektroheizung

**Umweltbelastung:** Kein Brennstoff nötig, deshalb keine direkten Emissionen. Allerdings ist der Stromverbrauch sehr hoch und je nachdem, wie der Strom hergestellt wird, wird die Umwelt stark belastet – Atomkraftwerke, Kohlekraftwerke etc.

**Anschaffungskosten:** Für die volle Ausstattung eines Hauses mit modernen, automatisch gesteuerten Heizkörpern und Warmwassererzeugern: 5.000–8.000€

**Betriebskosten:** Für Strom und Wartung: 2.000 € pro Jahr

**Platzbedarf:** Der Platzbedarf ist sehr gering. Es gibt viele verschiedene Elektroheizungen, als Heizkörper, Wandelemente, Fußbodenheizung oder in der Decke eingelassen.

**Einsatzmöglichkeit:** Die Heizung ist unabhängig von fest verlegten Hausanschlüssen einsetzbar, sie kann überall eingesetzt werden, nur Strom ist nötig.

## Erdreich-Wärmepumpe



© Itsz/Stock/Getty Images Plus

- 1 Umweltbelastung
- 2 Anschaffungskosten
- 3 Betriebskosten
- 4 Platzbedarf
- 5 Einsatzmöglichkeit

## Erdreich-Wärmepumpe

**Umweltbelastung:** Kein Brennstoff nötig, deshalb keine Emissionen. Allerdings benötigt die Pumpe mehr Strom als eine Heizung mit Brennstoff und je nachdem, wie der Strom hergestellt wird, wird die Umwelt stark belastet – Atomkraftwerke etc.

**Anschaffungskosten:** Für Heizung, Kollektor und ausreichend großen Warmwasserspeicher: 9.500–14.500 €

**Betriebskosten:** Für Strom und Wartung: 650–1.000 € pro Jahr

**Platzbedarf:** Der Platzbedarf der Heizung ist normal, etwa 2 m<sup>2</sup> reichen aus.

**Einsatzmöglichkeit:** Ein eigenes Grundstück ist für den Erdkollektor nötig. Die Verlegung des Kollektors ist nur bei geeignetem Untergrund möglich. Die Heizleistung reicht für Mehrfamilienhäuser nicht aus. Der Einbau bereits beim Neubau ist sinnvoll, der nachträgliche Einbau ist sehr umständlich.

## Fernwärme



© Azam Ishaq/Stock/Getty Images Plus

- 1 Umweltbelastung
- 2 Anschaffungskosten
- 3 Betriebskosten
- 4 Platzbedarf
- 5 Einsatzmöglichkeit

## Fernwärme

**Umweltbelastung:** Kein Brennstoff nötig, keine direkten Emissionen. Aber die Wärme wird irgendwo produziert, meist in Müllverbrennungsanlagen oder Kohlekraftwerken. Je nachdem, wie die Wärme gewonnen wird, wird die Umwelt stark belastet.

**Anschaffungskosten:** Für die Installation des Fernwärmeanschlusses und den Warmwasserspeicher: 12.000 €

**Betriebskosten:** Für Strom und Nutzungsgebühren: 1.800 € pro Jahr

**Platzbedarf:** Der Platzbedarf der Heizung ist normal, etwa 2 m<sup>2</sup> reichen aus. Allerdings muss der Anschluss ebenerdig oder im Keller erfolgen.

**Einsatzmöglichkeit:** Begrenzte Einsatzmöglichkeit, da Fernwärmenetze nur in der Umgebung größerer Kraftwerke ausgebaut sind (sonst sind Wärmeverluste zu groß). Ausstattung ganzer Wohnblocks mit Fernwärme möglich.

## Glossar – Wichtige Begriffe zu Brennstoffen und Heizungstypen erklärt

M 3

Fachbegriff	kurze Erläuterung	ausführliche Erläuterung
<b>Fossiler Brennstoff</b>	Brennstoff, der aus <u>Lebewesen</u> entstanden ist (Kohle, Erdgas, Erdöl)	Die fossilen Brennstoffe sind Kohle, Erdgas und Erdöl. Das sind Stoffe, die in Millionen Jahren aus Lebewesen entstanden sind und nun tief unter der Erdoberfläche lagern. Da sie aus Lebewesen entstanden sind, verwendet man den Begriff „fossile“ Brennstoffe.
<b>Regenerativer Brennstoff</b>	<u>erneuerbarer</u> Brennstoff (Biogas, Pflanzenöle, Holz)	Das sind Brennstoffe, die auch in absehbarer Zukunft nicht zur Neige gehen werden, weil man sie immer wieder neu gewinnen kann. Beispiele sind Pflanzenöle, Biogas (z. B. aus Gülle oder Mais) oder Holz. Natürlich gibt es nicht unbegrenzt Holz oder Biogas, aber die Pflanzen, aus denen diese Brennstoffe gewonnen werden, können immer wieder neu angebaut werden und damit wächst der Brennstoff nach – deshalb zählen sie zu den erneuerbaren (regenerativen) Energieträgern. Bei der Verbrennung regenerativer Brennstoffe wird nur annähernd so viel Kohlenstoffdioxid abgegeben, wie die Pflanzen vorher zum Wachsen aus der Atmosphäre aufgenommen haben. Regenerative Brennstoffe sind daher „CO <sub>2</sub> -neutral“.
<b>nicht regenerativer Brennstoff</b>	Brennstoff (Kohle, Erdgas, Erdöl) wächst <u>nicht</u> wieder nach	Der Mensch baut Kohle, Erdgas und Erdöl ab und verbrennt sie z. B. in Heizungsanlagen. Aber Kohle, Erdgas und Erdöl wachsen nicht wieder nach. Deshalb spricht man von nicht erneuerbaren (nicht regenerativen) Brennstoffen.
<b>Emissionen</b>	von Heizungsanlagen an die Umgebung <u>abgegebene Stoffe</u> (Kohlenstoffdioxid, Schwefeldioxid, Staub)	Emissionen sind die Stoffe, die beim Betrieb technischer Anlagen an die Umgebung abgegeben werden. Hierbei kann es sich um Gase, Staub, Flüssigkeiten, Strahlen (einschließlich Wärme) oder Geräusche handeln. Bei Heizungen werden vor allem Kohlenstoffdioxid, Schwefeldioxid und Rußpartikel an die Umwelt abgegeben.
<b>Pellets</b>	gepresste Sägespäne	Pellets sind kleine Kügelchen oder Stäbchen aus verschiedenen Materialien, z. B. Kaninchenfutter, Dünger oder Plastik. Bei Heizungen bestehen Pellets aus Holz, genauer: aus gepressten Sägespänen. Diese Pellets können in der Heizung verbrannt werden und ersetzen so Kohle, Erdgas oder Erdöl.
<b>Blockheizkraftwerk (BHKW)</b>	<u>Verbrennungsmotor</u> , der die im Brennstoff enthaltene Energie in Strom <u>und</u> Wärme umwandelt	Blockheizkraftwerke erzeugen gleichzeitig Strom und Wärme. Mit einem Brennstoff, z. B. Holz, Gas oder Öl, wird ein Motor angetrieben. Dieser Motor wiederum treibt einen Generator an, der Strom erzeugt. Die heißen Abgase aus dem Motor werden genutzt, um Wasser zu erwärmen. Mit dem BHKW kann man die Energie aus einem Brennstoff effektiver ausnutzen.
<b>Wärmepumpe</b>	Elektrisch betriebene Pumpe, die der Umgebung Wärme entzieht	Eine Wärmepumpe entzieht der Umgebung Wärme, um diese Wärme im Haus wieder abzugeben. Bei der Erdwärmepumpe wird die Wärme aus tief liegenden Erdschichten geholt. Die Pumpe bewegt eine Flüssigkeit, die die Wärme transportiert. Dafür wird Strom benötigt.
<b>Kollektor</b>	nimmt Energie auf und transportiert sie in Form von erwärmter Flüssigkeit	Ein Kollektor sammelt Energie. Ein Sonnenkollektor sammelt Sonnenstrahlen, ein Erdkollektor sammelt Energie aus der Erde. In Kollektoren sind mit Flüssigkeit gefüllte Röhren eingebaut. Die Flüssigkeit wird durch die Energie der Sonne oder der Erde erwärmt und zum Heizsystem transportiert. Dies erledigt eine Pumpe. Zum Betrieb der Pumpe wird Strom benötigt.