



Unterrichtsfach	Mathematik; eine fächerübergreifende Zusammenarbeit mit Geographie und Wirtschaftskunde (Thema: erneuerbare Energieträger/Klimawandel) ist möglich.
Themenbereich/e	Lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen, Mischungsaufgabe
Schulstufe (Klasse)	8. Schulstufe (4. Klasse)
Fachliche Vorkenntnisse	Textgleichungen
Fachliche Kompetenzen	<p>Inhaltskompetenzen:</p> <p>I1, K1: rationale Zahlen; I1, K1: Rechenoperationen; I2, K2: lineare Gleichungssysteme mit zwei Variablen.</p> <p>Handlungskompetenzen:</p> <p>H1, K2: alltagssprachliche Formulierungen in die Sprache der Mathematik übersetzen; H1, K2: problemrelevante mathematische Zusammenhänge identifizieren und mathematisch darstellen; H2, K1: Gleichungen lösen; H3, K1: Rechenergebnisse im Kontext deuten; H4, K2: mathematische Vermutungen formulieren.</p>
Sprachliche Kompetenzen	Einem anspruchsvollen Sachtext die wesentlichen Inhalte zur Lösung einer Aufgabenstellung entnehmen können; zusammengesetzte Nomen (= Komposita)
Zeitbedarf	20-30 Minuten
Material- und Medienbedarf	Taschenrechner
Sozialform/en	Einzelarbeit
Methodische Tools	<i>Scaffolds:</i> Fragestellungen zur Reflexion und Hinführung an die Lösung; Wechsel der Darstellungsform: Fakten aus dem Text in einer Tabelle darstellen, Wortschatzübung



Geothermische Energie

<p>Hinweise zur Durchführung</p>	<p>Zur Bewältigung der Aufgabenstellung werden zwei Sets an Lernhilfen (<i>scaffolds</i>) angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lernhilfen A sind für Schüler/innen mit geringem sprachlichem Förderbedarf gedacht. • Lernhilfen B bieten Unterstützung für Schüler/innen mit hohem sprachlichen Förderbedarf. <p>In beiden Fällen sollen aber nicht alle Lernhilfen ausgegeben werden, sondern differenziert nach Bedarf. Speziell für die Lernhilfen B gilt: Die beiden Tabellen können, müssen aber nicht zur Verfügung gestellt werden. Alternativ kann nur eine der beiden Tabellen zur Verfügung gestellt werden. Die Werte in den Tabellen sollten nur vorgegeben werden, falls für das Aufgabenverständnis erforderlich, und möglichst nicht alle.</p> <p>Die Wortschatzübung dient der Vorentlastung und soll daher nötigenfalls vor Lösung der Aufgabe bearbeitet werden. Es empfiehlt sich daher, die <i>scaffolds</i> an den vorgesehenen Stellen zu trennen und eine passende Anzahl vorzubereiten.</p> <p>Das Unterrichtsbeispiel kann auch als Hausübung eingesetzt werden.</p>
<p>Quelle/n</p>	<p>Illustrationen: Katja Sunko Foto Island: Julia Marsik</p>
<p>Ersteller/innen</p>	<p>Julia Marsik und Elisabeth Langer Endversion nach Feedback von Isabella Benischek und Elisabeth Langer</p>

Geothermische Energie

Die Geothermie

Als Geothermie bezeichnet man die Erdwärme, die in der Erdkruste gespeichert ist und zur Energieversorgung genutzt werden kann. In Island gibt es viele aktive Vulkansysteme und heiße Quellen. Deshalb wird elektrische Energie, Fernwärme und Warmwasser (mit einer Temperatur von 60°C - 90°C) aus geothermischen Quellen geliefert. Ca. 60% der Primärenergie Islands ist geothermischen Ursprungs. Da die Isländer diese natürlichen Energiequellen gut nutzen, sind die Kosten für Strom und Heizung sehr niedrig!



Auch Herr Einarsson und Frau Olafdottir beziehen Warmwasser mit 90°C aus einer geothermischen Anlage. Für ein Vollbad füllt Herr Einarsson seine Badewanne mit 150 Litern Wasser so, dass die Badetemperatur 37°C beträgt. Er mischt dazu das 90°C heiße Wasser mit 15°C kaltem Wasser. Frau Olafdottir begnügt sich für ihr Bad mit 140 Litern, möchte aber eine Badetemperatur von 38°C . Das kalte Wasser aus ihrer Leitung hat 14°C .

Aufgabenstellung

- Berechne, wie viele Liter heißes bzw. kaltes Wasser Herr Einarsson und Frau Olafdottir jeweils brauchen und gib an, wer mehr heißes Wasser benötigt. Runde die Rechenergebnisse – wenn nötig – auf eine Kommastelle.
- **Zusatzaufgabe für Klimaschützer/innen:** Geothermie/Erdwärme ist ein erneuerbarer Energieträger. Man kann Erdwärme nicht nur in vulkanischen Gebieten nutzen. Informiere dich darüber, wo und wie ihr Einsatz sinnvoll ist oder wäre!



Lernhilfen A:

1. Lies den Text „Geothermie“ genau! Du erfährst darin Interessantes über die Insel Island im Nordatlantik.
Unterstreiche jene Stellen im Text, die du für die Lösung der Aufgabe benötigst.



2. Benenne die Variablen (= unbekannte Wassermengen) für die beiden Bäder mit x_1 und y_1 (Herr Einarsson) und x_2 und y_2 (Frau Olafdottir).



Geothermische Energie



- c. Welche Temperatur hat das heiße Wasser? Welche Temperatur hat das kalte Wasser?

	Heißes Wasser	Kaltes Wasser
Bei Herrn Einarsson		
Bei Frau Olafdottir		

- d. Wie kannst du die unbekanntnen Mengen des heißen und kalten Wassers benennen? (Zur Hilfe: Diese Mengen sind die Variablen in den Gleichungen, die du erstellen musst.)


Herr Einarsson	
Frau Olafdottir	

- e. Was vermutest du? Wovon wird mehr benötigt: vom heißen oder vom kalten Wasser?

Ich vermute, dass ...




3. Ergänze die fehlenden Werte in den Tabellen und berechne danach die Variablen für Herrn Einarsson und Frau Olafdottir getrennt!

Herr Einarsson 	Heißes Wasser	Kaltes Wasser	Badewasser insgesamt
Menge			
Temperatur			



Geothermische Energie

Frau Olafdottir 	Heißes Wasser	Kaltes Wasser	Badewasser insgesamt
Menge			
Temperatur			



4. Vergleiche die Ergebnisse und schreibe die Lösung auf: Wer benötigt mehr heißes Wasser, Herr Einarsson oder Frau Olafdottir?



Wortschatzaufgaben

Zusammengesetzte Nomen

Der Aufgabentext enthält sehr viele zusammengesetzte Nomen. Zerlege folgende Nomen und erkläre sie so wie in diesen zwei Beispielen:

- Primärenergie/-n, die = die primäre Energie. Energieträger, die direkt in der Natur vorkommen (z.B. Erdöl, Kohle).
(Energie in der Form, wie sie aus der Quelle kommt – hier also z. B. heißes Wasser)
- Erdwärme/-n, die = die Wärme, die aus der Erde kommt.
- Erdkruste/-n, die =
- Energieversorgung/-en, die =
- Vulkansystem/-e, das =
- Fernwärme/-n, die =
- Warmwasser = das
- Vollbad/-bäder, das =
- Badetemperatur/-en, die =



Geothermische Energie

Nomen-Verb-Ausdrücke

Im Text kommen einige schwierige Kombinationen von Nomen und Verben vor. Finde diese im Text und ergänze in den folgenden Punkten die Nomen, für die hier „etwas“ steht (in einem der Fälle ist auch eine Zahlenangabe dabei):

Ein Beispiel:

0. (etwas) beziehen = etwas kaufen; etwas geliefert bekommen

Lösung:**Warmwasser**... beziehen

1. (etwas) nutzen zu = etwas wird verwendet; etwas wird gebraucht

.....nutzen zu

2. sich (mit etwas) begnügen = finden, dass etwas genügt; sich mit etwas zufrieden geben

sich mit begnügen

3. als (etwas) bezeichnen = etwas „so und so“ benennen

als bezeichnen



Geothermische Energie

Lösungen

1)

Herr Einarsson: I: $x_1 + y_1 = 150$ Einsetzungsverfahren: $y_1 = 150 - x_1$

II: $90x_1 + 15 y_1 = 37 \cdot 150$

$90x_1 + 15 (150 - x_1) = 5550$ / Klammer auflösen

$90x_1 + 2250 - 15x_1 = 5550$ /- 2250, x_1 zusammenfassen

$75x_1 = 3300$ / : 75

$x_1 = 44$

$y = 150 - x_1 = 150 - 44 = 106$

Herr Einarsson benötigt 44 Liter heißes und 106 Liter kaltes Wasser.

2)

Frau Olafdottir: I: $x_2 + y_2 = 140$ Einsetzungsverfahren: $y_2 = 140 - x_2$

II: $90 x_2 + 14 y_2 = 38 \cdot 140$

$90x_2 + 14 (140 - x_2) = 5320$ / Klammer auflösen

$90x_2 + 1960 - 14x_2 = 5320$ /- 1960, x_2 zusammenfassen

$76x_2 = 3360$ / : 76

$x_2 \approx 44,2$


$y = 140 - x_2 = 140 - 44,2 = 95,8$


Frau Olafdottir benötigt 44,2 Liter heißes und 95,8 Liter kaltes Wasser.

3)

Frau Olafdottir benötigt um 0,2 Liter mehr heißes Wasser als Herr Einarsson.

Lösung für die beiden Tabellen in den Lernhilfen B

Herr Einarsson 	Heißes Wasser	Kaltes Wasser	Badewasser insgesamt
Menge	x_1	y_1	150 Liter
Temperatur	90°	15°	37°

Frau Olafdottir 	Heißes Wasser	Kaltes Wasser	Badewasser insgesamt
Menge	x_2	y_2	140 Liter
Temperatur	90°	14°	38°