

Aktivität 2.4. Das Passivhaus

Cultural Background

Ein Passivhaus ist ein Gebäude, das dank seiner guten Wärmedämmung und dem Funktionsprinzip Lüftungswärmeverluste durch Wärmetauscher zu vermeiden, auf eine konventionelle Gebäudeheizung verzichten kann.

Der entscheidende Unterschied zu einem konventionellen Haus liegt in der Energieeinsparung in einem Passivhaus. Energieverluste verursacht durch Transmission und Lüftung werden auf ein absolutes Minimum reduziert. Entscheidend sind dabei Wärmedämmung aller Umfassungsflächen (Dach, Fenster, Fundament = eine dichte Gebäudehülle und eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung aus der Abluft). Wärmebrücken und Undichtheiten sollten auch bei den verschiedenen Anschlüssen vermieden werden.

In *Waldsee*

Even in northern Minnesota, where temperatures reach -40 degrees on a regular basis during the winter, the *Waldsee BioHaus* can stay tempered without the use of a gas furnace. It also was the first certified passive house in the United States and won the Minnesota Environmental Prize the year it was built.

In the Classroom

In this activity, students engage in a World Café exercise to use their German to discuss the concept of passive houses, including how energy consumption can be measured in a passive house.

Students also compare and contrast the energy use of a passive house with the energy use of a comparable house with geothermal and a traditional forced air-fired furnace.

Objectives

- **Communication**
 - Students will be able to use language constructions and vocabulary to explain the difference between a passive house and other house types.
 - World Café: Students will be able to use language constructions and vocabulary to discuss in small groups issues related to environmentally sustainable living.
 - Students will select a presenter who will be able to use language constructions and vocabulary to present the group's idea to the class.

- **Connections**
 - Students will reinforce and integrate their knowledge of science, math and environmental studies through use of German.
 - Students will learn how different types of buildings relate to environmentally sustainable living.
 - Students will learn about connections between societal cultures and building norms.

- **Comparisons**
 - Students will be able to compare and contrast different building types and their relative advantages and disadvantages with regard to environmentally sustainable living.

- **Communities**
 - Students will cooperate in small groups, and as a class to learn about the concept of passive houses and the role they play in differing cultural contexts.

Materials

- Diagram and laminated pictures of houses to draw on (rain barrel system for example)
- Calculator
- Conversion charts Fahrenheit to Celsius
- Large sheets of paper
- Writing utensils for World Café
- Small tables for World Café
- Note cards

Preparation

This activity might best be split up into several days. The activity has two separate parts. The first half of the activity is a World Café round table discussion. The second activity focuses more on the mathematical side. Here we want to show the energy use of a Passivhaus compared to a regular house.

Before starting this activity, do some internet research to familiarize yourself with the concept of passive houses. It is also helpful to go through the math equations yourself before having to explain it to your students.

Gather a list of helpful vocabulary either in class with your students or provide them with a short list of important vocabularies at the beginning of class. Here, note cards with pictures on one side and with the German word on the other side might be helpful. The students can create their own note cards or they can be provided.

Generating Interest

Wissen Sie...?

Deutschland hat bei weitem die größte Anzahl von Passivhäusern mit 2303 Häusern, darauf folgen Österreich mit 972 Häusern und Frankreich mit 253 Häusern. In den USA gibt es zur Zeit nur 94 Passivhäuser? Wieso ist das so? Können Sie einen Grund erraten?

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/797071/umfrage/passivhaeuser-nach-ausgewaehlten-laendern-weltweit/>

Presentation and Practice

Part 1



Adapted from:

<http://www.theworldcafe.com/wp-content/uploads/2015/07/Cafe-To-Go-Revised.pdf>

Das World Café- Model besteht aus sieben aufeinanderfolgenden Schritten. The World Café focuses on collecting ideas through group discussions. The seven steps will built on each other and will eventually lead to a creation of a bigger theme and or pattern:

1. Setze den Kontext:
Warum führe ich diese Aufgabe durch? Was ist mein Ziel?

The teacher should function as World Café host. Before starting the World Café, goals and objectives should be clear.

2. Schaffe eine einladende Atmosphäre: Wir "bauen" ein Café.
Mehrere Tische sollen aufgebaut werden, wie in einem richtigen Café. Die Tische können dekoriert werden, müssen aber nicht.

Make sure that every table has a large piece of butcher paper and writing utensils such as markers, crayons, and pencils.

3. Setze dich mit wichtigen Fragen auseinander: Vorher vorbereitende Fragen (hier über das Passivhaus und Energieverbrauch, werden den Teilnehmern an den Tischen zugeteilt.

Make sure every table discussed only one question at a time. The question rounds may be organized in one of two ways. Either every table has the same question and after a while (the time can be set by the Café-host) they rotate to a different table and discuss the same question again just with a different constellation of people, or each table has a different question and with each rotation, participants get to discuss another question.

4. Ermutige Andere mitzumachen: Manchen wird es einfacher fallen, bei einer Gruppendiskussion teilzunehmen. Anderen, eher introvertierten Teilnehmer, werden Schwierigkeiten haben, ihre Meinung mit dem Tisch zu teilen.

The discussion leaders at the table need to pay attention to all participants and might have to stop certain participants from taking over the conversation.

5. Bilde Zusammenhänge: Jeder Teilnehmer wird höchstwahrscheinlich eine andere Meinung zu der Frage haben, die an den Tischen diskutiert wird. Unterschiedliche Meinungen zu hören, hilft allen Teilnehmern ihren Horizont zu erweitern und vielleicht sogar ihre eigene Meinung zu ändern oder zu festigen.

Here, it is again essential that the discussion leaders make sure, everyone at the table is being heard.

6. Hör zu und finde Gemeinsamkeiten: Aufgrund der verschiedenen Rotationen werden mit der Zeit Gemeinsamkeiten und thematische Schwerpunkte in den Diskussionsgruppen entstehen. Jedes Gruppenmitglied soll dazu ermutigt werden genau hinzuhören und auf Gemeinsamkeiten zu achten. Manches Mal ist auch das Nicht-gesagte wichtig.

Encourage the participants to read between the lines and to pay attention to patterns. Something might have come up at another table that might be similar to what is being discussed at their current table.

7. Teile das Wissen mit: Dies ist der letzte Schritt des World Cafés. Hier werden alle die Gemeinsamkeiten und thematische Schwerpunkte, die die Teilnehmer gefunden haben, zusammengetragen.

Make sure to have a whiteboard or chalkboard handy to collect the groups ideas. Before opening it up to a classroom discussion, give all participants a few minutes to reflect and gather their thoughts.

Be Advised....

You as a host decide the rules of your World Café. You decide the questions that the participants will have to discuss, you set a time of how long each discussion round lasts. In addition, you decide how the participants rotate. Make sure that participants do not stay in the same discussion groups each time. Each table should have a discussion leader that moves the discussion along and that can assist when the group has questions.

The discussion leaders should be picked by the teacher before hand and need special instructions on the topic and on how to ask the questions in a way that they are understandable for everyone. The discussion leaders stay at their assigned Café table and do not move when the participants rotate.

Make sure to check the tables frequently, they might need new butcher paper.

Part 2

Im folgenden Teil, geht es darum, den Schülern den unterschiedlichen Energieverbrauch von Passivhäusern und regulären Häusern zu verdeutlichen. In dieser Aktivität sollte sichergestellt werden, dass die Schüler bestimmte wissenschaftliche und mathematische Begriffe verstehen, bevor in den Schritten weiter vorangeschritten wird.

1. Die Schüler erstellen eine Zeichnung von einem Passivhaus und einem regulären Haus, während der Lehrer beide Häuserkonzepte erklärt.

It is easy for students to fall behind in this activity. Make sure to speak slowly and clearly and stop and respond to questions in between.

2. Es ist wichtig, dass die Schüler verstehen, wie die Außentemperatur und der Energieverbrauch in Zusammenhang mit der immer gleichbleibenden Innentemperatur von 70 Grad F steht.

Talk about ambient air temperature and energy use to maintain a 70 degrees F (22 degrees C) indoor air temperature.

- Erkläre den Begriff "Therme": Eine Wärmeeinheit ist äquivalent zu 100,000 Btu, 100 Kubikfuß an natürlichem Gasverbrauch.

Explain therms (unit of a heat equivalent to 100.000 Btu, 100 cubic feet of natural gas burning).

- Schaut die Zeichnung an und berechnet den Energieverbrauch, der entsteht, wenn man sowohl das Passivhaus, als auch das reguläre Haus auf 70 Grad F erwärmt.

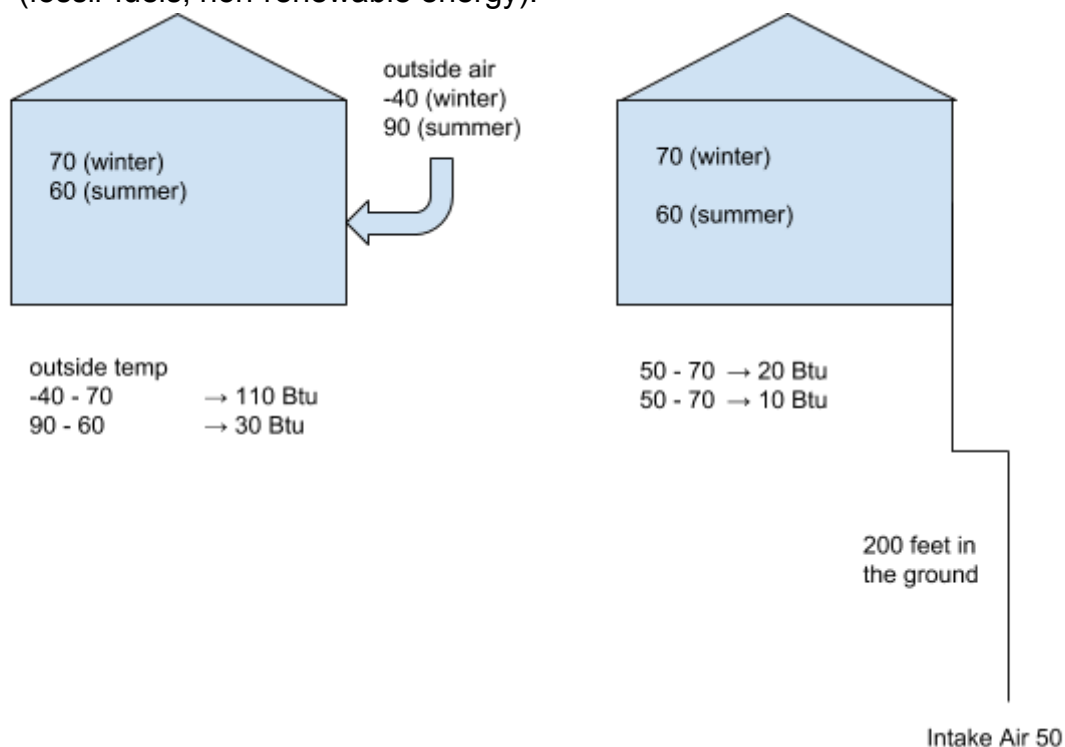
For the teacher (Musterlösung)

Create the equation for intake air: 50 degrees Fahrenheit air 200 feet in the ground and warming it to 70 degrees F inside the house.

Intake air in Minnesota winter equation: -40 degrees F to 70 degrees F

Question: How many Btu does it take? 1 Dollar, per Btu. Which is cheaper to heat, which one is more efficient? → See illustration.

Advanced students: Talk about the source and the sustainability of the gas (fossil fuels, non-renewable energy).



- Nachdem die mathematischen Rechnungen von den Schülern vollzogen wurden, ist es nun Zeit, die Schüler in eine spannende Diskussion zu verwickeln. Frage an die Schüler: Welches Haus ist effizienter?

Make sure you have everyone on board and every student is paying attention. Mathematical equations are difficult and students might lose interest. Try to make the discussion interesting and engaging.

You might want to think of ways to loosen up the discussion. Maybe you can turn the discussion part into a game where you throw a ball to a student that has to express a thought or idea. This student throws the ball to another student and so on. Hier ist Ihre Kreativität gefragt!

6. Hier nun ein neues Szenario für die Schüler: Wir gehen davon aus, dass es Sommer geworden ist. (Die Ausgangsrechnung wurde im Winter vorgenommen) Wie wird sich das Ergebnis unterscheiden? Welche Zahlen können wir erwarten? Die Außentemperatur beträgt jetzt 90 Grad F und die angestrebte Innentemperatur ist 60 Grad F. Die Bodentemperatur beträgt gleichbleibende 50 Grad F. Das Ergebnis der Gleichung sollte weiterhin für die Vorzüge eines Passivhauses sprechen.

Secondary question: The initial equation took place during the winter, ask students to run the equation on their own assuming an outside air-temperature of 90 and a desired indoor temperature of 60 and remember the in ground temperature remains a consistent 50 degrees F. The outcome should still be in favor of the passive house.

7. Zum Abschluss folgt noch eine weitere Diskussionsrunde.

Fragen an die Schüler: Gibt es andere praktische und effiziente Implikationen eines Passivhauses? Bedenke folgende Faktoren: Wo soll das Haus stehen und in welche Himmelsrichtung sollte man es ausrichten?, wie groß sollten die Fenster sein? Wie sollte die Tiefe des Zwischenraumes der Laibung beschaffen sein, damit der Ertrag durch Sonneneinstrahlung gewährleistet wird? Der Überhang wirkt hier als schattenspendend im Sommer. Die Wassernutzung für die Bewässerung mit Hilfe eines Regenwassersammlungssystems könnte auch ein Faktor sein, den man in die Diskussion miteinbeziehen kann.

Discussion: What are other practical implications in a passive house?

a. Further discussion aspects: house orientation on land, location and size of windows for solar gain, depth in pitch of soffit for solar gain using the overhang as a shade during the summer. Water usage, for example rain barrel collection systems for irrigation.

Wortschatz

This activity has fairly extensive vocabulary. Read through the list and decide which words are most important for your class to know. As mentioned above, remember to create and or bring note cards to class.

Nouns

<i>Das Passivhaus</i>	<i>Das Fundament</i>	<i>Die Therme</i>
<i>Die Wärmedämmung</i>	<i>Der Boden</i>	<i>Die Wärmeeinheit</i>
<i>Der Lüftungswärmeverlust</i>	<i>Das Dach</i>	<i>Die Meinung</i>
<i>Der Wärmeverlust</i>	<i>Das Fenster</i>	<i>Die Gemeinsamkeit</i>
<i>Die Lüftung</i>	<i>Die Wärmebrücke</i>	<i>Der Schwerpunkt</i>
<i>Die Gebäudeheizung</i>	<i>Die Anzahl</i>	<i>Die Zeichnung</i>
<i>Die Energie</i>	<i>Die Rechnung</i>	<i>Die Außentemperatur</i>
<i>Die Energieeinsparung</i>	<i>Die Gleichung</i>	<i>Die Innentemperatur</i>
<i>Der Energieverlust</i>	<i>Die Aufgabe</i>	<i>Der Faktor</i>

*Die Gebäudehülle
Die Bewässerung
Der Sommer*

*Das Ziel
Das Regenwasser
Der Winter*

*Der Gasverbrauch
Die Bodentemperatur
Die Tiefe*

Verbs

*reduzieren
vermeiden
verzichten
erahnen
ausbauen*

*mutmachen
zuteilen
erstellen
sich mit etw. auseinandersetzen
diskutieren*

Adjectives

*praktisch
effizient
äquivalent*