

# Klimaschutz macht Schule Bauen & Wohnen



Sonnenplatz Großschönau GmbH  
Sonnenplatz 1, 3922 Großschönau  
[www.sonnenplatz.at](http://www.sonnenplatz.at)

## Fotonachweis/Bildnachweis

Abbildung 1: Thomas Koisser, eNu .....	8
Abbildung 2: "Gütegemeinschaft Mineralwolle e.V." .....	9
Abbildung 3: Passivhaus Institut.....	12
Abbildung 4: "Wir bauen uns ein Passivhaus" Feirer und Frankel.....	24
Abbildung 5: "Wir bauen uns ein Passivhaus" Feirer und Frankel.....	34

**Die übrigen Fotos, Bilder und Zeichnungen stammen aus dem Archiv von Sonnenplatz bzw. freien Foto- und Bildarchiven.**

Genderhinweis: Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird auf die geschlechtsspezifische Differenzierung, z. B. Benutzer/Innen, verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter.

## Motivation für Pädagogen und Schüler

Kinder sollten möglichst frühzeitig für das Thema Klimaschutz sensibilisiert werden, um ihr Leben lang energieeffizient und klimaschonend zu handeln. Klimaschutz und damit verbunden die Umstellung der Energieversorgung von fossilen Energiequellen auf erneuerbare ist eine elementare Aufgabe unserer Zeit. Sie muss von allen Bevölkerungsschichten ohne Alterslimit getragen werden.

Die im Heft enthaltenen Arbeits- und Informationsblätter sollen Pädagogen dabei helfen, mit den Kindern das sehr umfassende Thema möglichst fächerübergreifend zu erarbeiten.

In dieser Projektunterlage finden alle Betroffenen diverse Hintergrundinformationen, um die Kinder und Jugendlichen bei den Arbeitsaufträgen unterstützen zu können. Das Projekt soll das Thema **Klimaschutz** mit dem Schwerpunkt **Bauen und Wohnen der Zukunft** vermitteln.

Das Thema Klimaschutz behandelt natürlich viele weitere Faktoren wie unseren Konsum, die Mobilität, den persönlichen Fußabdruck oder die Nachhaltigkeit. Es wird aber besonders auf Bauen und Wohnen der Zukunft und – damit zusammenhängend – Energie sparen und Energieeffizienz im Haushalt eingegangen.

### Langfristiges Ziel ist es, ...

... dass **Schüler** durch das vermittelte Wissen zum Thema **Klimaschutz** mit Schwerpunkt Bauen und Wohnen der Zukunft **energieeffizienter, nachhaltiger und ressourcenschonender leben** und so aktiv zum Klimaschutz beitragen.

... **Energieeinsparungen, eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen** und eine **Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energiequellen** zu erreichen.

... dass Schüler auch ihr näheres Umfeld (Eltern, Geschwister, Freunde, Bekannte) zu einem klimafreundlichen Leben motivieren, sodass ein **Multiplikatoreffekt** erreicht wird.

... dass Kinder und Jugendliche ihr ganzes Leben **energiesparender** und **klimafreundlicher** ausrichten.

Wir ermuntern daher alle Pädagogen, mit Ihren Schülern einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Für eine lebenswerte und gesunde Zukunft unserer Kinder und Enkelkinder!

Viel Spaß und Erfolg!

Das Sonnenplatz Team

## Inhaltsverzeichnis

<b>Fotonachweis/Bildnachweis.....</b>	<b>1</b>
<b>Motivation für Pädagogen und Schüler.....</b>	<b>2</b>
<b>Kapitel 1: Zeitgemäßes Bauen – Das Passivhaus (Lehrerinformation) .....</b>	<b>5</b>
Besser Wohnen, auch für die Umwelt .....	5
Bauweise .....	6
Orientierung .....	7
Wärmebrücken .....	8
Winddichtheit .....	9
Dämmung .....	10
Fenster .....	11
Die richtige Lüftung .....	12
Verwendung der richtigen Haustechnik.....	13
Die Ausführungsqualität.....	14
<b>Kapitel 2: 10 goldene Regeln des Passivhauses .....</b>	<b>15</b>
Volksschule   3. und 4. Stufe.....	16
5. – 9. Schulstufe (z.B.: AHS Unterstufe, NMS, KMS, PTS) .....	26
<b>Kapitel 3: Rund ums Passivhaus von A-Z.....</b>	<b>36</b>
<b>Kapitel 4: Arbeitsblätter – Passivhaus   Volksschule.....</b>	<b>45</b>
Labyrinth – Zeig´ der Sonne ihren Weg.....	46
„Wir wollen ein Haus bauen“ .....	48
Buchstabensalat zum Thema Passivhaus.....	50
Richtig oder falsch .....	52
Zuordnungsübung.....	54
Textaufgaben – ENERGIESPAREN .....	56
Quiz „Was weißt du übers Passivhaus“ .....	62
Das Passivhaus-Alphabet.....	66
Der Clever-Energiespar-Song.....	68
Energie QUIZ.....	69
Bilde Aufforderungen! .....	75
Schreib höfliche Aufforderungssätze!.....	77
Energiespar-Interviews .....	79
Sonnenplatz-Lied.....	83
Mein Energietagebuch .....	84

Warum soll man ein Haus isolieren? .....	85
Versuch zur Solaranlage.....	86
Umweltschutzspiel .....	87
<b>Kapitel 5: Arbeitsblätter – Passivhaus   5. – 9. Schulstufe (z.B.: NMS, KMS, AHS-Unterstufe, PTS).....</b>	<b>91</b>
Kreuzwortsrätsel – Passivhaus.....	91
Zuordnungsübung.....	93
Buchstabensalat .....	95
Richtig oder falsch .....	97
Das Passivhaus-Alphabet (download nur für 2 Seiten) .....	99
Quiz „Was weißt du übers Passivhaus“.....	101
Dämmung eines Hauses.....	105
<b>Kapitel 6: Klimaschutz-Olympiade.....</b>	<b>106</b>
Trainingsbeispiele für die Volksschule .....	109
Trainingsbeispiele für die 5. – 9. Schulstufe.....	119
<b>Anhang .....</b>	<b>127</b>
Aufsatz- und Diskussionsthemen .....	127
Zeichenthemen.....	129
Wissenscheck – Passivhaus.....	131
Hieroglyphen-Schrift .....	134
Bastelbogen Passivhaus.....	136
Bastelbogen Windrad.....	137

## Kapitel 1: Zeitgemäßes Bauen – Das Passivhaus (Lehrerinformation)

### Besser Wohnen, auch für die Umwelt

#### Einleitung

Kühl im Sommer und warm im Winter, das sind die klassischen Merkmale eines Passivhauses. Unter einem Passivhaus versteht man ein Gebäude, welches eine sehr gute Wärmedämmung aufweist und daher keine herkömmliche Heizung benötigt. Die Heizung wird durch aktive und passive Nutzung der Sonne ersetzt. Sie spendet dem Passivhaus die benötigte Wärme im Winter. Aber auch die kontrollierte Wohnraumlüftung spielt eine große Rolle, indem sie das Passivhaus mittels Wärmerückgewinnung und Filtersysteme ständig mit frischer und sauberer Luft versorgt.

#### Schön kühl im Sommer

Um die sommerliche Überhitzung zu vermeiden, wird durch diverse Systeme zur Verschattung und Wärmeableitung das Gebäude vor Sonneneintrag geschützt. In einem Passivhaus ist das gar kein Problem, da man durch Jalousien oder aber auch lediglich durch einen Balkon eine geeignete Beschattung zum Schutz vor Überhitzung im Sommer erreichen kann. Außerdem ist ein Passivhaus so gebaut und ausgerichtet, dass die Sonne in den warmen Monaten nur bedingt in die Räume scheinen kann.

#### Wohlig warm im Winter

Durch die gute Wärmedämmung am Haus kann weder Wärme von innen abhandenkommen, noch Kälte von außen in das Haus dringen. Wärme, die nicht verloren geht, muss auch nicht erzeugt werden!

#### Angenehm frische Luft

Für frische Luft und angenehmes Raumklima sorgt die eingebaute kontrollierte Wohnraumlüftung, auch Komfortlüftung genannt. Diese befördert frische Luft von draußen in die Räume. Um keinen Staub oder Insekten von außen in die Wohnung zu befördern, sind Filter eingebaut (zuerst ein Grobfilter, dann ein Feinfilter). Der grobe Filter entfernt größere Verunreinigungen, der Feinfilter dann den Rest wie Staub und sogar Pollen. Natürlich müssen die Filter von Zeit zu Zeit gewartet werden.

#### Das Haus als Teil der Umwelt

Der OI3 Index beschreibt die ökologische Qualität verschiedener Baustoffe. Beurteilt werden die benötigte nicht erneuerbare Energie bei der Herstellung, die dabei anfallenden Treibhausgase und die Auswirkungen der Produktion auf die Umgebung (Böden, Gewässer, usw.).

#### Warum wird ein OI3 Index berechnet?

Dieser Wert errechnet die „graue Energie“, die für die Herstellung eines Dämm- oder Baustoffes gebraucht wird. Dabei handelt es sich um jene Energiemenge, die für Herstellung, Transport und Entsorgung des Produktes notwendig ist.

## Bauweise

### Einleitung

Ein kompakter Baukörper hat bei gleichwertiger Dämmung einen verhältnismäßig geringen Wärmeverlust (wegen des günstigen Verhältnisses Oberfläche zu Volumen). Das gilt ebenso für großvolumige Gebäude, wie z. B. Wohnhausanlagen oder Mehrfamilienhäuser, die meist kompakt gebaut sind. Um also einen hohen Energieverbrauch zu vermeiden, muss auch die Bauweise beachtet werden. Darüber hinaus sind auch die Fenster ein wichtiger Faktor für Wärmeverluste bzw. Wärmegewinne.

### Glasflächen – aber wo?

Um die meisten solaren Gewinne zu erzielen, sollte das Haus mit den größten Glasflächen nach Süden ausgerichtet sein. Eine wesentliche Anforderung ist, die Sonne während der Heizsaison möglichst großzügig zu „ernten“ und in der warmen Jahreszeit möglichst zur Gänze außerhalb des Gebäudes zu halten.

### Bauformoptimierung bei Sanierung durch Zu- bzw. Ausbau

Bei einem Haus mit nicht-quadratischem Grundriss müsste man mindestens 2 cm mehr Dämmung anbringen, damit es den gleichen Energieverbrauch aufweist wie das flächengleiche Haus mit quadratischem Grundriss (gleichwertige Dämmung vorausgesetzt).

Faustregel: 10 % mehr Gebäudeumfang erfordern 2 cm mehr Dämmung, 20 % mehr Gebäudeumfang erfordern 4 cm mehr Dämmung.

### Unterschiedliche Bauformen

Ein Passivhaus kann nicht nur ein Einfamilienhaus sein. Auch Zweckbauten, wie ein großes Bürogebäude, Industriehallen oder Wohnbauten sind in dieser Bauweise sinnvoll.

## Orientierung

### Einleitung

Der Ort, an dem ein Gebäude errichtet wird, und die Lage der Bauparzelle (z. B. Mulde, Anhöhe oder Südhang) haben Auswirkungen auf die Wärmeverluste (Heizgradtage) eines Gebäudes. Die Ausrichtung des Gebäudes z. B. Richtung Sonne (Süden) hat hingegen Einfluss auf die Wärmegewinne.

### Klimazahl am Standort

Für jeden Ort gibt es eine eigene „Klimazahl“, die sogenannten Heizgradtage. Je nördlicher bzw. je höher eine Region liegt, umso größer ist die Zahl der Heizgradtage. Je südlicher bzw. je niedriger eine Region liegt, umso niedriger ist diese Zahl. Einflussfaktoren sind zum Beispiel auch überdurchschnittlich viel Nebel oder die Anzahl der Sonnenstunden. Die für einen jeweiligen Ort angegebenen Heizgradtage beziehen sich immer auf eine Bauparzelle in ebenem Gelände.

### Wärmeverluste – Mulde oder Südhang?

Die Lage der Bauparzelle wirkt sich insofern auf die Wärmeverluste eines Gebäudes aus, weil zum Beispiel in einer Muldenlage häufig ein Kaltluftsee entsteht und dadurch die Umgebungstemperatur eines Gebäudes eine niedrigere ist als auf ebenem Gelände. Bei einer Kuppenlage besteht zwar der Vorteil von viel Sonneneinstrahlung, jedoch der Nachteil von höheren Verlusten durch mehr Windangriff. Windige Standorte haben in der kalten Jahreszeit eine negative Auswirkung auf die erforderliche Heizenergie, da das Gebäude durch die kalte Luft schneller auskühlt als an einem windgeschützten Standort (durch höhere Windgeschwindigkeiten werden die Wärmeübergangswiderstände reduziert).

Am günstigsten ist ein Bauplatz auf einem Südhang, da hier sowohl der Vorteil von viel Sonneneinstrahlung als auch relativ guter Windschutz gegeben ist.

### Solare Gewinne im Winter

Um die meisten solaren Gewinne zu erzielen, sollte das Haus (die großen Glasflächen) nach Süden ausgerichtet sein. In den Wintermonaten ist es aufgrund der niedrigen Außentemperaturen wichtig, die Sonnenenergie in das Gebäude zu holen, um dadurch Wärme zu „ernten“. Genau in dieser Zeit hat die Sonne einen sehr schmalen Einstrahlbereich von Südost bis Südwest und scheint in einem durchschnittlich sehr niedrigen Winkel von etwa 20°. Optimal sind daher südseitige Glasflächen, die nicht durch Gebäude oder Bäume verschattet sind.

### Sonnenschutz im Sommer

Um im Sommer eine Überhitzung des Hauses zu vermeiden, ist es wichtig, Glasflächen gut zu verschatten, zum Beispiel im Osten und Westen durch Bepflanzung oder außenliegenden Sonnenschutz. Südseitig gelegene Glasflächen können aufgrund des hohen Einstrahlwinkels der Sonne in den warmen Sommermonaten relativ einfach durch passive Beschattungselemente vor Sonneneinstrahlung geschützt werden. Diese lassen wiederum in den Wintermonaten – bei niedrigerem Einstrahlwinkel – die „Ernte“ der Sonnenwärme zu. Solche passiven Beschattungsmöglichkeiten sind z. B. Dachvorsprünge, Balkone oder vorgebaute Solaranlagen.

## Wärmebrücken

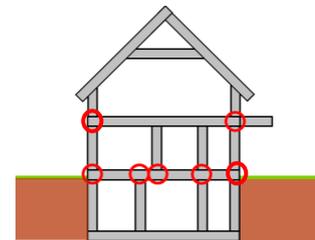
### Einleitung

Wärmebrücken sind Bereiche, durch die übermäßig viel Heizenergie verloren geht. Sie entstehen dann, wenn keine Dämmung vorhanden ist oder vorhandene Dämmung unterbrochen wird, aber auch bei schlecht gebauten Anschlüssen von beispielsweise Balkonen oder Zwischendecken. Viele Wärmebrücken bewirken, ebenso wie schlecht gedämmte Wände, kalte Innenflächen. So kann neben dem unangenehmen Wärmeverlust auch noch Schimmel entstehen. Um das zu vermeiden, sind Anschlüsse und Durchbrüche von z. B. Fundament, Keller, Fenster, Dach und Balkon (falls vorhanden) zu minimieren bzw. ebenfalls gut zu dämmen. Nicht nur aus Energiesparüberlegungen, sondern auch wegen der Überhitzungsgefahr im Sommer sollte die oberste Geschosdecke ausreichend gedämmt werden. Dies ist entweder über die oberste Geschosdecke direkt oder über das Dach zu bewerkstelligen. In Gebäuden mit unbewohntem Dachraum ist die Dämmung der obersten Geschosdecke sicher die einfachere Maßnahme.

Abbildung 1: Thomas Koisser, eNu

### Fundament/Keller

Egal ob Neu- oder Altbau: Um den Wohnkomfort hoch und die Heizkosten niedrig zu halten, sollte vor allem zwischen wärmeren Räumen (Wohnräume) und kälteren Räumen (Keller) gut gedämmt werden. Die Wärmebrücken sind zu minimieren.



Die Grafik rechts zeigt ein Haus, dessen Keller nicht beheizt und gedämmt ist. An den roten Punkten entstehen Wärmebrücken, also immer dort, wo gut wärmeleitende Bauteile aufeinander treffen und unterschiedliche Temperaturen vorherrschen. Eine weitere Wärmebrücke durch den direkten Anschluss eines Balkons ist ebenfalls eingezeichnet.

### Fenster

Früher stellten Fenster eine große Schwachstelle in der Gebäudehülle dar. Heute können Fenster mit gut dämmenden Fensterrahmen und Verglasung viel zur Behaglichkeit im Winter beitragen.

Ein typisches Fenster in einem Altbau hat beispielsweise nur eine Glasoberflächentemperatur von 9,5 °C im Inneren, typische Passivhausfenster hingegen eine Glasoberflächentemperatur von 19,1 °C, also fast Raumtemperatur. Je kühler das Fensterglas ist, desto unangenehmer ist der nahe Aufenthalt am Fenster für den Bewohner und umso mehr Wärme geht verloren.

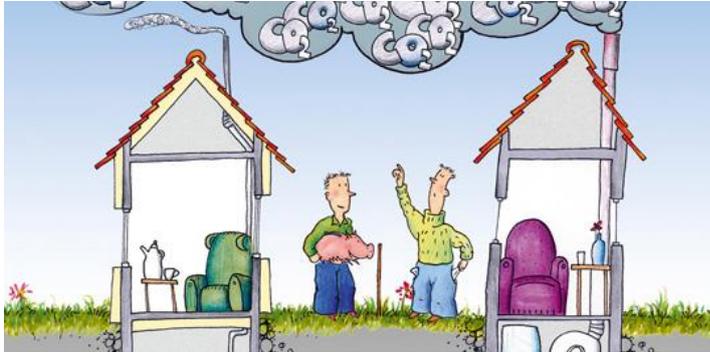
### Balkon

Der durchragende Baukörper aus Beton oder anderen tragenden Bauteilen durch die Wand/Dämmung leitet viel Wärme vom Wohnraum nach außen. Dies war beispielsweise die Bauweise der 70er-Jahre. Ein neugebauter Balkon könnte beispielsweise auf einem kleinen Fundament freitragend stehen. Die Wand wäre vollflächig gedämmt und keine Wärmebrücke vorhanden.

## Winddichtheit

### Einleitung

Ein Gebäude ist winddicht auszuführen, damit einerseits möglichst wenig Wärme verloren geht und andererseits der Baukörper keinen Schaden nimmt.



INNEN → Luftdicht  
AUßEN → Winddicht

Abbildung 2: "Gütegemeinschaft Mineralwolle e.V."

### Winddichtheit im Allgemeinen

Strömt warme und feuchte Raumluft durch die kältere Wandkonstruktion, kommt es zur Kondensation eines Teils der Luftfeuchtigkeit. Zahlenbeispiel: Bei 20 °C Raumtemperatur und 0 °C Außentemperatur verursacht eine Bauteilfuge von nur 1 mm Breite und 1 m Länge die Ablagerung von 360 ml Kondenswasser pro Tag.

Dabei kann entstehen:

- ☹ Durchfeuchtung der Baukonstruktion
- ☹ Schimmelpilzwachstum
- ☹ Wärmeverlust
- ☹ Zugluft

### Anschluss unterschiedlicher Bauteile

Die einzelnen Bauteile wie Fußboden, Wand oder Dach müssen in sich dicht gebaut werden. Auch jene Fugen, die zwischen Fundament und Wand bzw. zwischen Wand und Dach entstehen, sind winddicht auszuführen.

### Fenstereinbau

Nicht nur die Qualität des Fensters, sondern auch der richtige Einbau entscheidet über Wärmeverluste und Winddichtheit. Das Fenster ist innen immer diffusionsdicht und nach außen immer diffusionsoffen, jedoch winddicht an den Baukörper anzuschließen. Für jeden Einsatzfall gibt es entsprechende Klebebänder oder Abdichtleisten.

### Technische Durchführungen

Jeder Durchbruch der winddichten Ebene im Baukörper (Fußboden, Wand, Dach) erfordert sauberes Arbeiten und richtiges Nachdichten. Solche Durchbrüche können sein: Strom- und Wasserinstallationen, Antennenkabel, Leitungen für Außenbeleuchtung, für Photovoltaikanlagen, für Solaranlagen und vieles mehr.

Bei einer Wand mit Innenputz reicht es, Installationen vollflächig im Putz zu verlegen. In allen anderen Fällen sind geprüfte Klebemanschetten, Dichtdosen bzw. andere geprüfte Materialien zu verwenden.

## Dämmung

### Einleitung

Früher wurden Häuser zum Schutz des Bewohners vor anderen Menschen und Tieren sowie vor Wind und Wetter gebaut. Heute wollen wir zusätzlich hohe Lebensqualität zu geringen Betriebskosten, da wir aufgrund des hohen Lebensstandards in Industrieländern einerseits mehr Platz zum Wohnen brauchen und andererseits wesentlich mehr Energie für Raumwärme (Komfort), Strom (PC, Fernseher etc.), Warmwasser (Hygiene), usw. benötigen.

### Warum dämmen?

Die Konsequenzen mangelnder Wärmedämmung drücken sich in Schimmelpilzbildung, hohen Heizkosten und Unbehaglichkeit für den Nutzer durch z.B. kalte Wandoberflächen aus. Durch richtiges Dämmen ist es also möglich, gesund, in einem behaglichen Wohnklima und zu niedrigen Energiekosten zu wohnen und zu leben. Zusätzlich wird durch den niedrigen Energieverbrauch auch die Umwelt geschont.

### Wo dämmen?

Es muss die gesamte Hülle des beheizten Gebäudes vor Wärmeverlust geschützt werden. Also sowohl die Außenwand als auch das Dach, der Boden sowie die Fenster und Türen. Die Wahl des richtigen Dämmstoffes spielt dabei eine wichtige Rolle.

### Dämmstoffe im Vergleich

Es gibt Dämmstoffe aus natürlichen Materialien, wie Mineralien oder Pflanzen und Dämmstoffe aus fossilen Grundstoffen. Die meisten Dämmstoffe haben einen sehr ähnlichen Dämmwert. Dämmstoffe mit im Vergleich sehr hoher Dämmwirkung sind meist aus fossilen Grundstoffen oder high-tech-Materialien.

Um den gleichen Dämmwert wie 5 cm Mineralwolle zu erreichen, bräuchte man eine ca. 3 m dicke Stahlbetonwand<sup>1</sup>.

Der Energieverbrauch zur Produktion eines Dämmstoffes und die dabei freigesetzte Umweltbelastung werden im OI3-Index ausgedrückt.

Nicht jeder Dämmstoff kann überall eingesetzt werden. Es sind für den jeweiligen Ausführungsfall die Druckfestigkeit, Feuchtigkeitsbeständigkeit, Umwelteinflüsse und viele andere Faktoren zu beachten.

Je höher wärmedämmend der Baustoff selbst ist, umso weniger zusätzlicher Dämmstoff ist erforderlich.

### Kosten

Die Mehrkosten für den Dämmstoff und die fachgerechte Ausführung der Dämmung sind im Verhältnis zu den Vorteilen einer guten Wärmedämmung gering. Höhere Dämmstoffdicken wirken sich nur sehr gering auf die Gesamtkosten einer z.B. fertigen Außenwand aus.

---

<sup>1</sup> Annahme:  $\lambda$  Dämmung = 0,04; Stahlbeton = 2,4

## Fenster

### Einleitung

Entscheidend für den Wärmeverlust eines Fensters sind mehrere Faktoren. Beim Fenster selbst sprechen wir von der Qualität der Gläser und des Rahmens, von den Dichtungen sowie den Abstandhaltern der Glasscheiben. Weitere Faktoren sind der Einbau innerhalb oder außerhalb der Dämmebene sowie der luft- und winddichte Einbau.

Die Orientierung der Fenster stellt einen wichtigen Punkt dar, da südorientierte Fenster oftmals auch zu einer „Energiegewinnfläche“ werden können d.h. es können mehr solare Gewinne lukriert werden als über das Fenster Wärme verloren geht – im Gegensatz dazu sind große nordorientierte Fenster aus energetischer Sicht eher ungünstig.

### Kastenstockfenster inkl. Sanierung

Kastenstockfenster weisen hervorragende wärmetechnische Eigenschaften auf und sind somit leicht zu sanieren. Oftmals werden nur die Dichtungen erneuert oder die Gläser werden z.B. durch speziell beschichtete Gläser ausgetauscht. Ein zusätzlicher Vorteil dabei ist der Erhalt der historischen Gebäudearchitektur.

### Isolierglas mit 2 Scheiben

Das 2-Scheiben-Isolierglasfenster ist kaum sanierbar, da sowohl der Fensterrahmen wie auch das Glas eine überholte Technologie darstellen. Dieses Fenster benötigt etwa 30 l Öl<sup>2</sup> pro Jahr und m<sup>2</sup> Glasfläche, um den Wärmeverlust wieder auszugleichen.

### 2-Scheiben-Wärmeschutzglas

Bei diesem Fenster ist bereits ein relativ hochwertiges 2-Scheiben-Wärmeschutzglas mit geringem Wärmeverlust verwendet worden. Um den Wärmeverlust bei diesem Fenster auszugleichen, benötigt man nur mehr etwa 12 l Öl<sup>3</sup> pro Jahr und m<sup>2</sup>.

### 3-Scheiben-Fenster (Passivhausfenster)

Dreischeibengläser repräsentieren den heutigen Stand der Technik bezüglich Qualität des Fensterrahmens, der Abdichtung sowie des Glases selbst. Die Wärmeverluste bei einem Passivhausfenster sind mit nur 7 l Öl<sup>4</sup> pro Jahr und m<sup>2</sup> auszugleichen.

---

<sup>2</sup> Annahme: U-Wert von 2,9 W/m<sup>2</sup>K

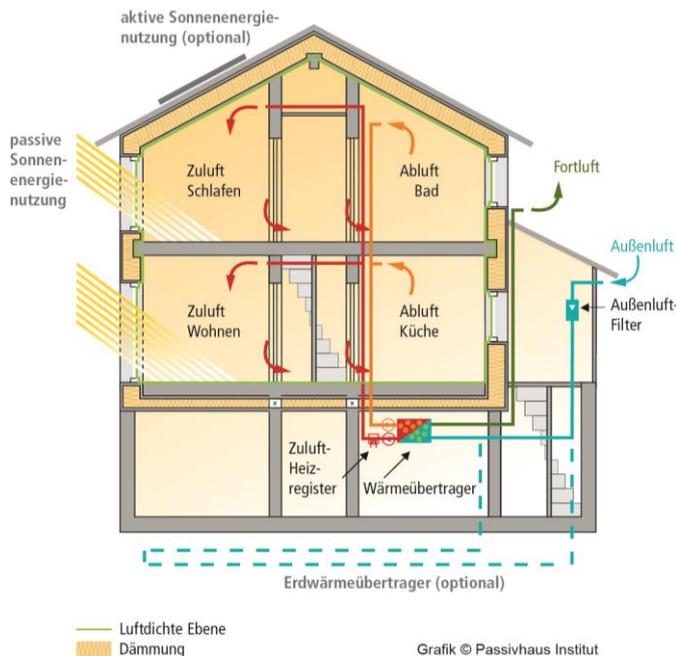
<sup>3</sup> Annahme: U-Wert von 1,1 W/m<sup>2</sup>K

<sup>4</sup> Annahme: U-Wert von 0,6 W/m<sup>2</sup>K

## Die richtige Lüftung

### Einleitung

Die gewünschte Wohnraumtemperatur eines Menschen hat sich von 16 °C im Jahr 1960 auf mittlerweile 20 - 24 °C erhöht. Zusätzlich werden die Baustoffe immer dichter, wodurch es keinen automatischen Luftaustausch mehr durch undichte Fenster und Türen gibt. Der Bewohner leidet ohne ausreichende Lüftung an zu hoher CO<sub>2</sub>-Konzentration und teilweise an zu hoher Luftfeuchtigkeit.



Wie funktioniert eine kontrollierte Wohnraumlüftung?

Über eine kontrollierte Wohnraumlüftung wird in die Wohnräume ausreichend frische Luft eingebracht. Als Wohnräume gelten Wohnzimmer, Schlafzimmer und Kinderzimmer. An jenen Orten, wo unerwünschte Gerüche produziert werden, wird die verbrauchte Luft entnommen. Zu diesen Räumen zählen Küche, Bad und WC.

Abbildung 3: Passivhaus Institut

### Wärmerückgewinnung

Jeder Mensch benötigt pro Stunde ca. 30 m<sup>3</sup> Frischluft. Diese muss ohne kontrollierte Wohnraumlüftung über Fensterlüftung zugeführt werden, wo bei falscher und zu langer Lüftung wie z.B. ständige Kippstellung der Fenster, viel Raumwärme verloren gehen kann. Mit Hilfe einer Lüftungsanlage kann über einen eingebauten Wärmetauscher bis zu 90 % der Raumwärme zurückgewonnen werden.

### Behaglichkeit

Ohne kontrollierte Wohnraumlüftung mangelt es in luftdicht gebauten Gebäuden oftmals an der nötigen Frischluftversorgung für die Bewohner. Besonders schwierig ist die ausreichende Frischluftversorgung im Schlafzimmer, wo während des Schlafens kein Öffnen und Schließen der Fenster durchgeführt wird. Eine kontrollierte Wohnraumlüftung erledigt dies quasi automatisch und bringt dadurch erhöhte Behaglichkeit.

### Saubere Frischluft

Bei einer herkömmlichen Fensterlüftung gelangen Staub, Pollen und Lärm von der Umgebung direkt in die Wohnräume. Durch die Frischluftzufuhr einer kontrollierten Komfortlüftungsanlage ist es möglich Staub und Pollen auszufiltern und die Fenster bei störenden Lärmbelastungen geschlossen zu halten. Vorbehalte gegen die Wohnraumlüftung wie z.B. hygienische Bedenken oder zu geringe Luftfeuchtigkeit in den Räumen können durch eine sachgemäße Wartung und Einregulierung der Lüftungsanlage (regelmäßiger Filtertausch, bedarfsgerechtes Lüften) ausgeräumt werden.

## Verwendung der richtigen Haustechnik

### Einleitung

Ein Passivhaus verliert durch die guten Wärmedämmeigenschaften der Außenbauteile extrem wenig Wärme. Theoretisch wäre es sogar möglich, ein Passivhaus mit einigen Teelichtern zu beheizen. Dafür ist großteils die richtige Dämmung verantwortlich, jedoch ist auch auf geeignete Haustechnik (Lüftungsanlage, Heizungsanlage, etc.) zu achten. Aber was ist die richtige Haustechnik?

### Weniger ist mehr

Umso besser das Haus gedämmt ist, desto kleiner kann die zusätzliche Wärmequelle sein, um die Wohnräume wohligh warm zu halten. Bevor ein neues Heizsystem eingebaut wird, sollten die Wärmeverluste des Gebäudes durch Optimierung der Gebäudehülle minimiert werden. Zur Ermittlung der Heizleistung ist der Wärmeverlust (und daraus der Heizenergiebedarf) durch einen Fachmann zu errechnen.

### Raumluft-Heizung im Passivhaus

Ein Passivhaus verbraucht so wenig Wärme, dass es technisch problemlos möglich und heute schon üblich ist, die erforderliche Wärmezuführung über die kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage zu führen. Ein Vorteil bei diesem System liegt in der Kostenersparnis, weil kein eigenes Heizsystem erforderlich ist. Eine reine Luftheizung ist jedoch nur im Passivhaus (im Gegensatz zum Niedrigenergiehaus) und nur durch einen erfahrenen Fachmann realisierbar.

### Welche Heizsysteme können sinnvoll sein?

Kleine Heizsysteme gibt es mittlerweile in Form von Pellets-Heizungen, Kachelöfen, Kaminöfen, Wärmepumpen, Solaranlagen und Infrarotstrompaneelen. Wärmequellen, die nicht immer dann abgerufen werden können, wenn der Bedarf gegeben ist, benötigen einen Pufferspeicher zur Speicherung der erzeugten Wärme (z.B. Kachelofen und Solaranlage).

### Erneuerbare Energieträger

Wichtige erneuerbare Energieträger, für die Bereitstellung von Raumwärme (oder für das Heizsystem), sind unter anderem Biomasse ( wie z.B. Brennholz, Pellets, Hackschnitzel,...), Sonnenenergie und Geothermie. Auch Strom kann aus erneuerbarer Energie wie zum Beispiel Wind, Sonne, Wasser, ... hergestellt werden. Bei erneuerbaren Energieträgern ist für den Umwelteffekt auch der Energieeinsatz für Produktion und Transport zu bewerten, etwa der Antransportweg von Holz oder der Energieaufwand für die Produktion der Pellets.

## Die Ausführungsqualität

### Einleitung

Die Qualität der Ausführung und Planung bei Bauprojekten in Neubau und Sanierung wirkt sich minimal auf die Gesamtbaukosten, jedoch ganz wesentlich auf das Ergebnis aus. Gute Planung, die Wahl der richtigen Komponenten und sorgfältige Umsetzung sind daher entscheidend für ein Bauwerk.

### Gute Planung

Gute Planung bedeutet nicht nur architektonisch ansprechende Lösungen zu erarbeiten, sie bedeutet vor allem für den gewünschten Nutzungszweck flächenoptimierte Raumlösungen über den Lebenszyklus des Gebäudes zu erarbeiten, die kosteneffizient in Errichtung und Betrieb sind.

Das bedeutet auch auf die Vermeidung ungenützter Flächen wie zum Beispiel unnötiger Gänge oder ungenützter Raumflächen zu achten. Um Wärmeverluste zu minimieren und gleichzeitig möglichst viel Strahlungswärme zu lukrieren ist neben der Wahl der richtigen Komponenten eine südoptimierte Ausrichtung der Wohnräume von höchster Bedeutung.

### Wahl der richtigen Komponenten

Es gibt Baustoffe aus erneuerbaren und nicht erneuerbaren Rohstoffen. Nicht erneuerbare sind beispielsweise Beton, Ziegel, Porenbeton oder hochporisierte Ziegel. Oft werden aber auch erneuerbare Baustoffe wie zum Beispiel Stroh oder Flachs verwendet. Die Wahl der Komponenten ist so zu treffen, dass die jeweils gestellten Anforderungen an Statik, Wärmedämmung, Wärmebrückenreduktion, Winddichtheit, ökologische Kriterien und finanzielle Machbarkeit berücksichtigt werden.

### Handwerklich kompetente Umsetzung

Neben einer optimalen Planung und Wahl der richtigen Baustoffe ist die kompetente Umsetzung jeder Baudurchführung enorm wichtig für die Qualität des Ergebnisses. Die Verwendung moderner Bau- und Dämmstoffe und die Anforderungen an hohe Lebensqualität und geringe Energiekosten erfordern vom Handwerker immer mehr fachliche und praktische Kompetenzen.

Bei jedem Bauwerk sind mehrere Gewerke involviert, die ihre jeweiligen Arbeiten fachmännisch umzusetzen haben. Die wichtigsten Gewerke sind der Massivbau, der Holz- bzw. Holzleichtbau, der Bautischler (Fenster und Türen), der Elektriker sowie Heizung-Klima-Lüftung-Sanitärinstallateure, der Fassadenbauer und der Dachdecker. Grundsätzlich muss jeder Facharbeiter sein eigenes Gewerk nach dem neuesten Stand der Technik ausführen können. Darüber hinaus ist aber die fächerübergreifende Zusammenarbeit aller Gewerke für die Qualitätssicherung des Bauvorhabens von besonderer Bedeutung.

## Kapitel 2: 10 goldene Regeln des Passivhauses

### Bemerkungen zum Unterricht

Die Kinder sollen mithilfe der Informationsblätter zu den 10 goldenen Regeln des Passivhauses die Arbeitsblätter und Aufgaben erledigen. Bei manchen Arbeitsblättern wird auf eine oder mehrere Regeln hingewiesen.

Die Arbeitsblätter sind nach Schulstufen geordnet.

Es ist jederzeit möglich, nur einzelne Arbeitsblätter zu bearbeiten.

### Durchführung

Volksschulkinder lesen die „10 goldenen Regeln“ gemeinsam mit dem Lehrer durch und beantworten und lösen somit die Arbeitsblätter.

Schüler der 5. – 9. Schulstufe lesen die Regeln selbstständig genau durch.

## Volksschule | 3. und 4. Stufe

### 10 goldene Regeln, damit du ein Passivhaus verstehen kannst

#### 1. Was ist ein Passivhaus?

**Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule**

Regel 1: Ein Passivhaus ist ein Haus, das die Kraft (Energie) der Sonne nutzt, um sich (vor allem an kalten Tagen/im Winter) zu erwärmen.

Energiesparende Häuser freuen sich ebenso wie wir, wenn die Sonne scheint. Sie nutzen die Energie (Wärme) der Sonne, um sich zu erwärmen, den Großteil der restlichen Wärme erzeugen wir selber. Wir nennen diese Häuser Passivhäuser. Andere Häuser brauchen z. B. Öl oder Gas oder Holz, um sich aufzuwärmen, Passivhäuser brauchen das nicht. Die Vorräte an Erdöl, Erdgas und Kohle werden in unserer Welt außerdem immer weniger, die Sonne scheint aber ewig.



nicht erneuerbare Energieträger



Sonne

Um möglichst viel Sonne einzufangen, hat ein Passivhaus im Süden sehr große Fenster. Diese Fenster haben sogar 3 Scheiben hintereinander, damit die Wärme, die ins Haus kommt, nur schwer entweichen kann. Die großen Fenster befinden sich immer auf der Südseite des Hauses, denn dort strahlt die Sonne am längsten auf die Fenster. Das ist besonders im Winter wichtig! Auf der Rückseite der Häuser, also im Norden, gibt es in der Regel nur kleine Fenster, da wir auf dieser Seite fast den ganzen Tag Schatten haben.

Damit es im Haus auch warm bleibt, ist es ganz wichtig, die Häuser gut einzupacken. Auch wir Menschen ziehen uns wärmer und dicker an, sobald es kälter wird. Diesen Vorgang des Einpackens nennt man bei einem Haus „dämmen“.

**Wusstest du, dass ein Passivhaus mit nur 30 Kerzen beheizt werden könnte?**



## 2. Auch Passivhäuser müssen sich warm „anziehen“!

Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule

Regel 2: Ein Passivhaus muss gut gedämmt sein, damit möglichst wenig Wärme entweichen kann!

Das Dämmen ist sehr wichtig, wenn ein Passivhaus gebaut wird. Wenn das Haus nämlich zu wenig dick eingepackt wird, wird es in den Wohnräumen im Winter schnell kühl. Mit einer guten Dämmung bleibt es hingegen lange warm.

Ein Haus kann man mit verschiedenen Materialien dämmen. Zum Beispiel mit:



Die meiste Wärme kann über Wände, Fenster, Dach und Keller verloren gehen. Daher müssen wir besonders darauf achten, dass diese Teile beim Bau des Hauses gut eingepackt, also gedämmt werden.

Wir alle versuchen uns warm zu halten:



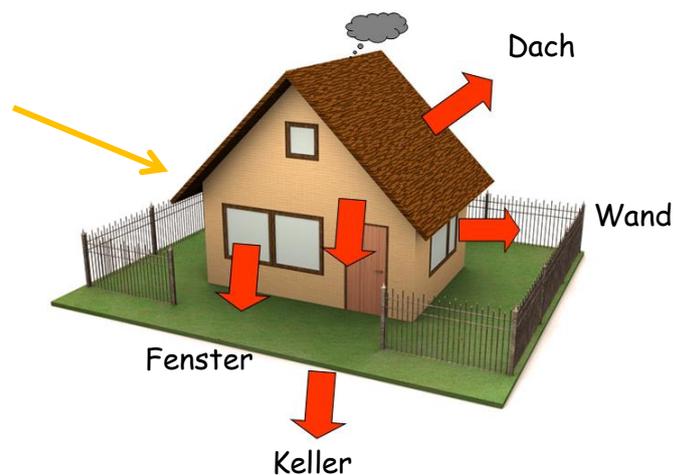
Kind mit Winterjacke und Haube



Vogel mit Gefieder



Bär mit Fell



Passivhaus mit Dämmung

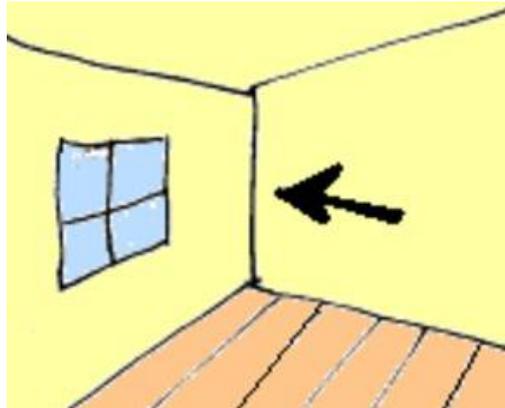
### 3. Lass die Wärme nicht entweichen!

**Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule**

Regel 3: Wärmebrücken sind zu vermeiden!

Was ist eine Wärmebrücke?

Eine Wärmebrücke ist ein Bereich (z. B. Ecken, Winkel oder unterbrochene Dämmung), in dem Wärme sehr rasch verloren geht.



Was ist das Schlechte an Wärmebrücken?

Dadurch, dass die Wärme schneller als in den anderen Bereichen verloren geht, müssen wir wieder nachheizen und verbrauchen mehr Energie. Außerdem können Schäden am Haus entstehen z. B. Schimmel (das ist nicht gut für unsere Gesundheit und den Zustand des Hauses).

In keinem Haus sollten daher Wärmebrücken vorhanden sein.

#### 4. Lass die Sonne in dein Haus!

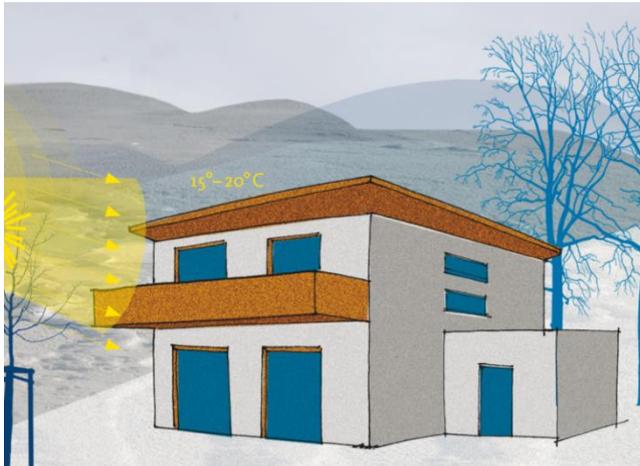
Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule

Regel 4: Achte darauf, dass dein Passivhaus Richtung Süden ausgerichtet ist!

#### Warum muss unser Passivhaus nach Süden ausgerichtet sein?

Um die Sonne als Wärmespender nutzen zu können, ist es wichtig, dass unser Haus Richtung Süden, also Richtung Sonne schaut.

Im Winter steht die Sonne flacher am Himmel als im Sommer. Sie scheint tief in unser Haus und wärmt die Zimmer.



Wir müssen also beachten, dass wir viele große Fenster auf der südlichen Seite des Hauses einbauen.

Im Gegensatz dazu ist es wichtig, an den anderen Hausseiten (Norden, Osten und Westen) eher kleine und wenige Fenster anzubringen.

Im Sommer steht die Sonne steiler am Himmel und scheint kräftig ins Haus. Da kann es im Haus sehr schnell zu warm werden - Dachvorsprung und Balkon spenden aber Schatten.



Südseite eines Passivhauses  
große Glasflächen



Nordseite eines Passivhauses  
kleine und wenige Glasflächen

## 5. Drei Scheiben für mehr Wärme

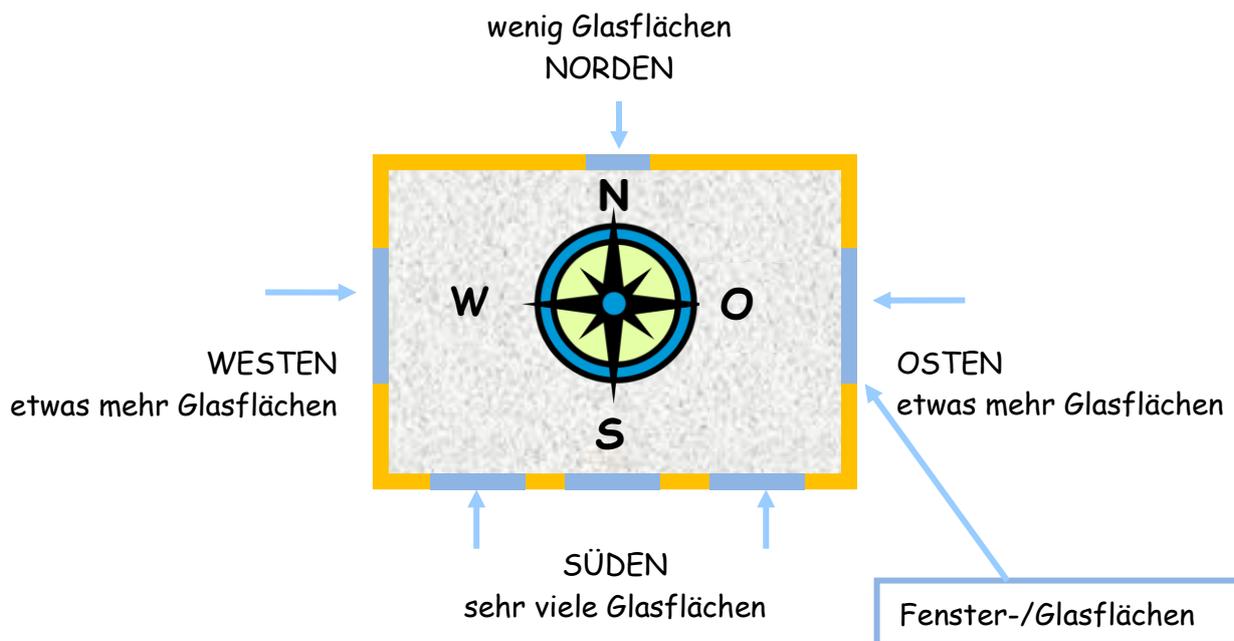
Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule

Regel 5: 3-Scheiben-Fenster helfen dir dabei, die Wärme in deinem Passivhaus zu speichern.



Ganz wichtig für ein Passivhaus sind die richtigen Fenster. Ein Passivhaus-Fenster hat grundsätzlich mindestens 3 Scheiben. Das hat den Vorteil, dass fast keine Wärme über die Fenster entweichen kann.

### Grundriss eines Passivhauses:



Ebenso wichtig ist es, die Fensterflächen am Passivhaus richtig zu verteilen. Wie wir schon wissen, sind die Fenster- und Glasflächen für die Erwärmung der Räume sehr wichtig. Darum müssen wir darauf achten, die großen Fensterflächen an der Südseite des Hauses einzuplanen. Eher weniger und kleinere Fenster befinden sich dann an den restlichen Hausseiten.

## 6. Wenn es heiß wird...

Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule

Regel 6: Rollläden, Außenjalousien, Balkone, ... spenden dir und deinem Passivhaus Schatten, wenn es heiß wird.



Wie wir schon im Kapitel „Lass die Sonne in dein Haus“ erfahren haben, ist es im Sommer wichtig, die Fenster- und Glasflächen vorwiegend tagsüber gut zu verschatten.

**Warum...?**

... damit keine direkte Sonnenstrahlung durch die Fenster ins Haus fällt und es dadurch in den Räumen nicht zu heiß wird!

**Möglichkeiten zu beschatten:**



Dachvorsprünge



Rollläden

Fensterläden



Außenjalousien

Balkone



## 7. Form des Hauses

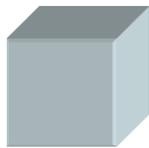
Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule

Regel 7: Baue dein Passivhaus möglichst in Form einer Kugel, um eine möglichst geringe Oberfläche im Vergleich zum Volumen zu erhalten.

Kennst du folgende Körper und ihre Namen?



Beispiel:



*Würfel*

Wie viel Wärme wir in unserem Passivhaus brauchen, ist nicht nur abhängig von der Sonne. Ein wichtiger Faktor ist auch die Bauweise.

Unsere Häuser haben unterschiedliche Bauweisen. Manche Formen speichern Wärme besser als andere:



**SCHLECHT**

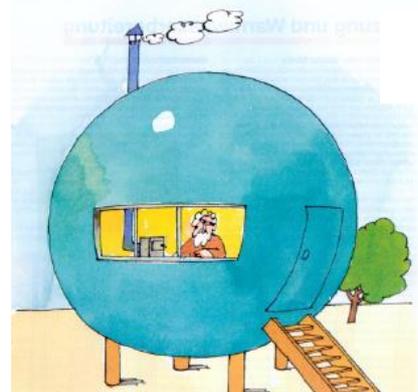
(viel Oberfläche, bei wenig Volumen)



**GUT**

(wenig Oberfläche, bei viel Volumen)

Die allerbeste Bauweise für ein Haus wäre eine Kugelform, wie du sie auf dem Bild rechts siehst. Da eine Kugel aber sehr schwer zu bauen und einzurichten ist, bauen wir Häuser, die die Grundform eines Würfels oder Quaders haben.



## 8. Wärme gehört ins Haus, Kälte muss hinaus!

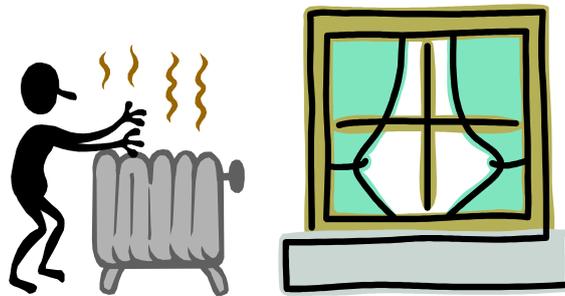
Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule

Regel 8: Vermeide beim Bau eines Passivhauses undichte Stellen!

Wenn du ein Passivhaus baust, musst du darauf achten, dass keine kalte Luft ins Haus dringen bzw. warme Luft ungewollt entweichen kann. Kalte Luft kommt nämlich nur ins Haus, wenn sie eine undichte Stelle (undichte Fenster, Rohrleitungen ins Freie etc.) findet. Durch ein Loch entweicht aber auch warme Luft aus dem Haus und du musst andauernd nachheizen. Das kostet Energie und Geld.



kalte Luft dringt ins Haus



→ es muss wieder nachgeheizt werden

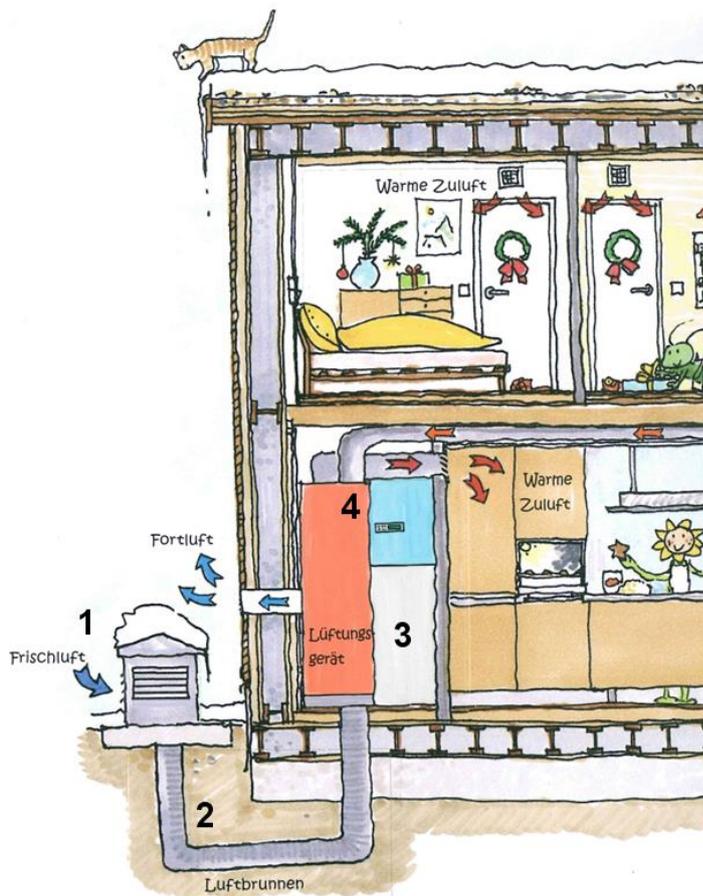
## 9. Warme Räume OHNE Heizung!

Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule

Regel 9: Nutze die Lüftungsanlage für warme und frische Luft in deinem Passivhaus.

Wenn du in einem Passivhaus wohnst, brauchst du zum Heizen keine klassische Heizungsanlage, sondern eine kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

### Wie funktioniert eine kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage?



1. Wir saugen die Luft im Garten durch einen Luftbrunnen an. Der Luftbrunnen ist ein sehr langes Rohr (im Garten vergraben), durch das die kalte Luft geleitet wird.
2. Die Luft erwärmt sich im Rohr, da das Erdreich im Winter wärmer als die Lufttemperatur ist.
3. Die erwärmte Luft gelangt in die kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage.
4. Im Haus wird parallel die warme, verbrauchte Luft von den Räumen abgesaugt und durch Rohre in die kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage geleitet. Dort gibt sie ihre Wärme der Luft von draußen - man nennt das einen Wärmetausch!

Abbildung 4: "Wir bauen uns ein Passivhaus" Feirer und Frankel

### Warum sind kontrollierte Wohnraumlüftungsanlagen

#### SPITZE?

- ☺ du brauchst weniger Energie
- ☺ du fühlst dich im Haus wohl, weil es angenehm warm ist
- ☺ die Luft ist immer frisch
- ☺ du KANNST die Fenster geschlossen lassen und hörst keinen Straßenlärm



## 10. Von der Sonne zum Warmwasser

**Gegenstand: Lesen und Sachunterricht, 3. und 4. Volksschule**

Regel 10: Nutze die Solaranlage, um das Wasser in deinem Passivhaus zu erwärmen.

Wir möchten aber nicht nur warme Luft im Haus haben, sondern auch warmes Wasser. Dabei hilft uns die Solaranlage. Die Solaranlage funktioniert ähnlich wie ein Gartenschlauch, wenn er im Sommer in der Sonne liegt. Die Sonne strahlt auf den Schlauch und das Wasser im Schlauch wird dadurch warm.

In der Solaranlage am Dach befindet sich ebenso eine Flüssigkeit, welche durch die Sonne erwärmt wird. Diese erwärmt über einen Wärmetauscher im Solarwasserspeicher das Brauchwasser und kann zum Beheizen des Hauses verwendet werden.



### WIEDERHOLUNG

**Die wichtigsten Merkmale eines Passivhauses:**

- ☺ Ausrichtung nach der Sonne
- ☺ ist sehr gut gedämmt bzw. eingepackt
- ☺ Fenster mit 3 Scheiben
- ☺ Einsatz einer kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung
- ☺ Haus ist ganz dicht, damit kein Wind/keine Kälte herein bzw. keine Wärme/warme Luft nach Außen entweichen kann

## 5. – 9. Schulstufe (z.B.: AHS Unterstufe, NMS, KMS, PTS)

10 goldene Regeln, damit du ein Passivhaus verstehen kannst

### 1. Was ist ein Passivhaus?

Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. – 9. Schulstufe

Regel 1: Ein Passivhaus ist ein Haus, das die Kraft (Energie) der Sonne nutzt, um sich in der Heizperiode zu erwärmen. Es braucht dafür nur **15 kWh/m<sup>2</sup>** und Jahr

Energiesparende Häuser freuen sich ebenso wie wir, wenn die Sonne scheint. Sie nutzen die Energie (Wärme) der Sonne, um sich zu erwärmen, den Großteil der restlichen Wärme erzeugen wir selber. Wir nennen diese Häuser Passivhäuser. Andere Häuser benötigen z. B. Öl, Gas oder Holz um sich aufzuwärmen, Passivhäuser brauchen das nicht. Die Vorräte an Erdöl, Erdgas und Kohle (=fossile Energieträger) werden in unserer Welt außerdem immer weniger, die Sonne scheint aber ewig.



fossile Energieträger



Sonne

Um möglichst viel Sonne einzufangen, hat ein Passivhaus im Süden sehr große Fenster. Diese Fenster haben 3 Scheiben, damit die Wärme, die ins Haus kommt, nur schwer entweichen kann. Die großen Fenster befinden sich immer auf der Südseite des Hauses, denn dort strahlt die Sonne am längsten auf die Fenster. Das ist besonders im Winter wichtig! Auf der Rückseite der Häuser, also im Norden, gibt es in der Regel nur kleine Fenster, da wir auf dieser Seite fast den ganzen Tag Schatten haben.

Damit es im Haus auch warm bleibt, ist es ganz wichtig, die Häuser gut einzupacken. Auch wir Menschen ziehen uns wärmer und dicker an, sobald es kälter wird. Diesen Vorgang des Einpackens nennt man bei einem Haus „dämmen“.

Wusstest du, dass ein Passivhaus mit nur 30 Kerzen beheizt werden könnte?



## 2. Auch Passivhäuser müssen sich warm „anziehen“!

Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

Regel 2: Ein Passivhaus muss gut gedämmt sein, damit möglichst wenig Wärme entweichen kann!

Das Dämmen ist sehr wichtig, wenn ein Passivhaus gebaut wird. Ohne entsprechende Dämmung wird es in den Wohnräumen im Winter schnell kühl. Mit einer guten Dämmung vermeide ich die Abkühlung.

Ein Haus kann man auf unterschiedliche Arten und mit den verschiedensten Materialien dämmen. Zum Beispiel mit:

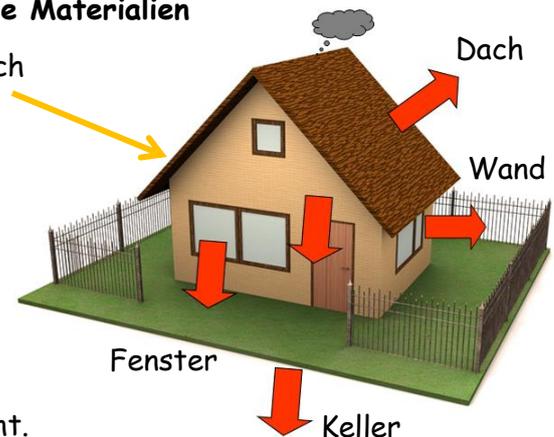


eher schlecht  
Erdölprodukt

viel besser  
nachwachsende Materialien

Die meiste Wärme kann über Wände, Fenster, Dach und Keller verloren gehen. Daher müssen wir besonders darauf achten, diese gut zu dämmen.

Ein Begriff, den man oft in Verbindung mit dem Passivhaus hört, ist der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient). Er gibt an, wie viel Wärme bei einem Bauteil (Wand, Dach, Fenster, ...) unter bestimmten Randbedingungen quantitativ entweicht.



Wir alle versuchen uns warm zu halten:



Kind mit Winterjacke und Haube



Vogel mit Gefieder



Bär mit Fell



Passivhaus mit Dämmung

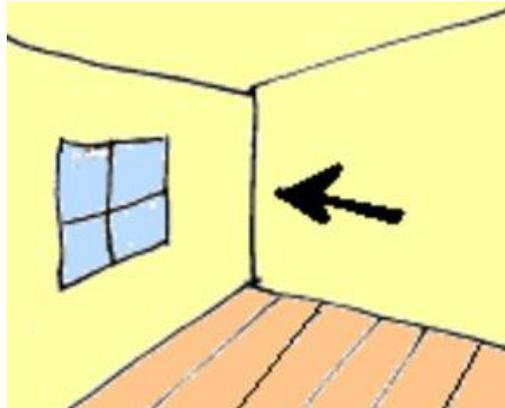
### 3. Lass die Wärme nicht entweichen!

Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

Regel 3: Wärmebrücken sind zu vermeiden!

Was ist eine Wärmebrücke?

Eine Wärmebrücke ist ein Bereich (z. B. Ecken, Winkel oder unterbrochene Dämmung), in dem Wärme sehr rasch entweichen kann.



Was ist das Schlechte an Wärmebrücken?

Dadurch, dass die Wärme schneller als in den angrenzenden Bereichen verloren geht, müssen wir wieder nachheizen und brauchen mehr Energie. Außerdem können Schäden am Haus entstehen z. B. Schimmel (das ist nicht gut für unsere Gesundheit und den Zustand des Hauses - er entsteht nämlich an kühlen und feuchten Stellen im Haus).

In keinem Haus sollten daher Wärmebrücken vorhanden sein.

#### 4. Lass die Sonne in dein Haus

Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

Regel 4: Achte darauf, dass dein Passivhaus in Richtung Süden ausgerichtet ist!

#### Warum muss ein Passivhaus nach Süden ausgerichtet sein?

Um die Sonne als Wärmespender nutzen zu können, ist es wichtig, dass das Haus Richtung Süden, also Richtung Sonne schaut.

Im Winter steht die Sonne flacher am Himmel als im Sommer. Sie scheint tief in unser Haus und wärmt die Zimmer.



Wir müssen also beachten, dass viele große Fenster auf der südlichen Seite des Hauses eingebaut werden.

Im Gegensatz dazu ist es wichtig, an den anderen Hausseiten (Norden, Osten und Westen) eher kleine und wenige Fenster anzubringen.

Im Sommer steht die Sonne durchschnittlich steiler am Himmel und scheint kräftig ins Haus. Da kann es im Haus sehr schnell zu warm werden - Dachvorsprung und Balkon spenden aber Schatten.



Südseite eines Passivhauses  
große Glasflächen



Nordseite eines Passivhauses  
kleine und wenige Glasflächen

## 5. Drei Scheiben für mehr Wärme

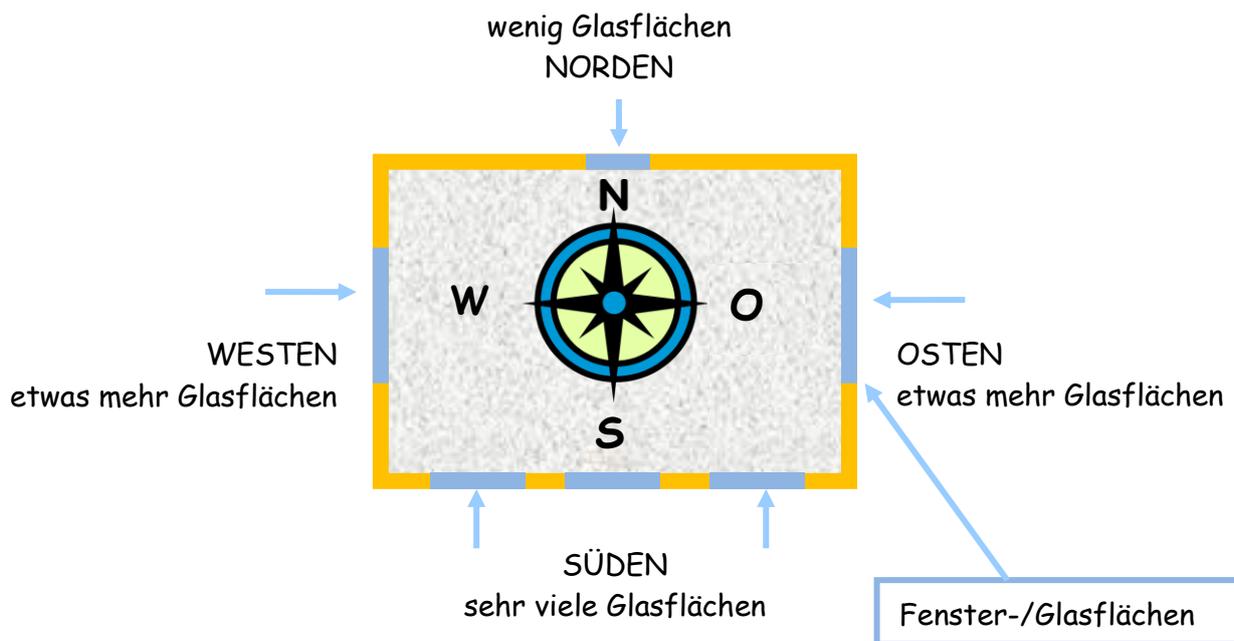
Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

Regel 5: 3-Scheiben-Fenster helfen dabei, die Wärme im Passivhaus zu speichern.



Ganz wichtig für ein Passivhaus sind die richtigen Fenster. Ein Passivhaus-Fenster hat grundsätzlich mindestens 3 Scheiben. Das hat den Vorteil, dass fast keine Wärme über die Fenster entweichen kann.

### Grundriss eines Passivhauses:



Ebenso wichtig ist es, die Fensterflächen am Passivhaus richtig zu verteilen. Wie wir schon wissen, sind die Fenster- und Glasflächen für die Erwärmung der Räume sehr wichtig. Darum müssen wir darauf achten, die großen Fensterflächen an der Südseite des Hauses einzuplanen. Eher weniger und kleinere Fenster befinden sich dann an den restlichen Hausseiten.

## 6. Wenn es heiß wird...

Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

Regel 6: Rollläden, Außenjalousien, Balkone, ... spenden dem Passivhaus Schatten, wenn es heiß wird.



Wie wir schon aus dem Kapitel „Lass die Sonne in dein Haus“ wissen, ist es im Sommer wichtig, die Fenster- und Glasflächen gut zu beschatten.

**Warum...?**

... damit es in den Räumen nicht zu heiß wird! Das heißt, auch im Sommer bleibt es im Passivhaus schön kühl, unter anderem wegen der Beschattung. Wusstest du, dass auch ein Balkon für Schatten sorgen kann? Da im Sommer die Sonne durchschnittlich steiler am Himmel steht, kann der Balkon als sogenannte „passive Beschattungseinrichtung“ genutzt werden → siehe Bild:



Wie du siehst, kann hier die Sonne nicht direkt in die Räume.

**weitere Möglichkeiten der Beschattung:**



Rollläden

Fensterläden



Außenjalousien

Balkone



## 7. Form des Hauses

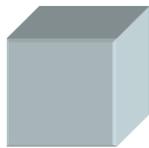
Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

Regel 7: Baue dein Passivhaus möglichst in Form einer Kugel, um eine möglichst geringe Oberfläche im Vergleich zum Volumen zu erhalten.

Kennst du folgende Körper und ihre Namen?



Beispiel:



*Würfel*

Wie viel Wärme wir in unserem Passivhaus brauchen, ist nicht nur abhängig von der Sonne. Ein wichtiger Faktor ist auch die Bauweise.

Unsere Häuser haben unterschiedliche Bauweisen. Manche speichern Wärme besser als andere, weil sie durch kleinere Oberflächen weniger Möglichkeit zur Wärmeabgabe bieten.



SCHLECHT

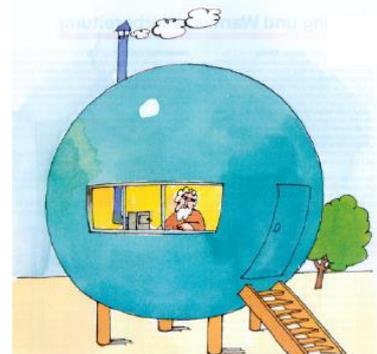
(viel Oberfläche, bei wenig Volumen)



GUT

(wenig Oberfläche, bei viel Volumen)

Die allerbeste Bauweise für ein Haus wäre eine Kugel, wie du sie auf dem Bild rechts siehst. Hier ist das Verhältnis von Volumen zu Oberfläche ideal. Da eine Kugel aber sehr schwer zu bauen und einzurichten ist, bauen wir Häuser, die die Grundform eines Würfels oder Quaders besitzen. Natürlich muss das Haus keine genaue Würfelform haben (manchmal auch als Schuhschachtel bezeichnet)! Dickere Dämmung zur Kompensation ermöglicht andere Bauformen.



## 8. Wärme gehört ins Haus, Kälte muss hinaus!

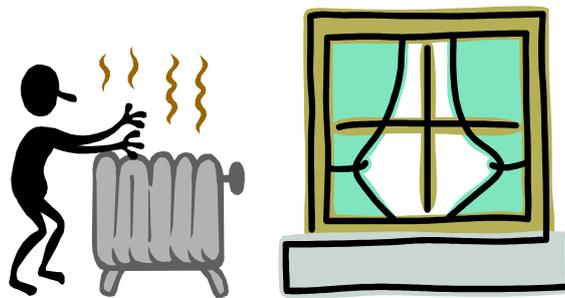
Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

Regel 8: Vermeide beim Bau eines Passivhauses undichte Stellen!

Wenn du ein Passivhaus baust, musst du darauf achten, dass keine kalte Luft ins Haus dringen bzw. warme Luft ungewollt entweichen kann - es sollte also winddicht sein. Kalte Luft kommt nämlich nur ins Haus, wenn dieses eine undichte Stelle (undichte Fenster, Rohrleitungen ins Freie) hat. Dadurch entweicht aber auch warme Luft aus dem Haus und du musst andauernd nachheizen. Das kostet Energie und Geld.



kalte Luft dringt ins Haus



→ es muss wieder nachgeheizt werden

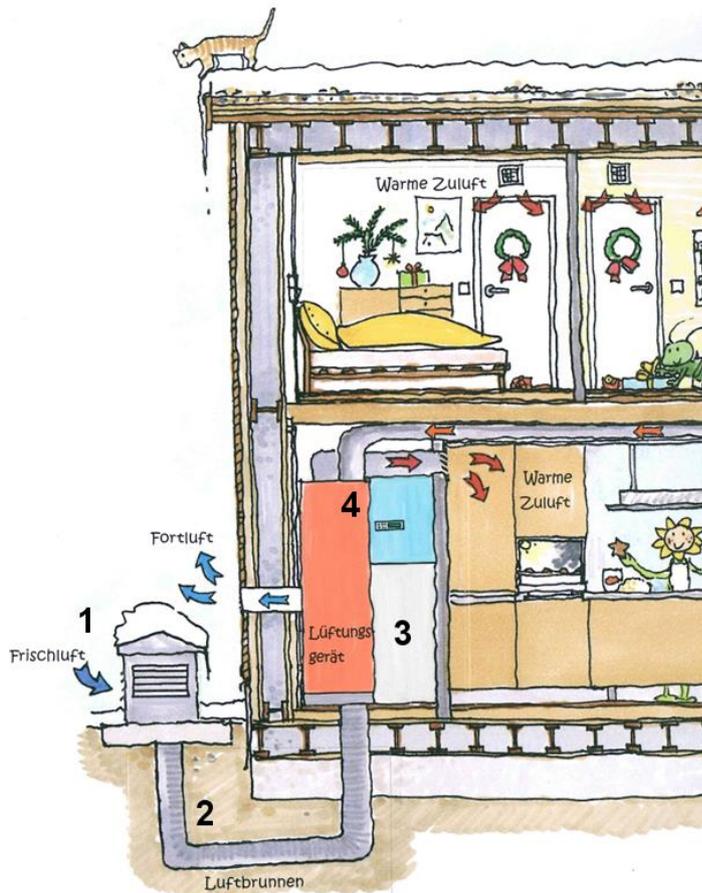
## 9. Warme Räume OHNE Heizung!

Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

Regel 9: Nutze die Lüftungsanlage für warme und frische Luft im Passivhaus.

Wenn du in einem Passivhaus wohnst, brauchst du zum Heizen keine klassische Heizungsanlage, sondern eine kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

### Wie funktioniert eine kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage?



1. Wir saugen die Luft im Garten durch einen Luftbrunnen an. Der Luftbrunnen ist ein sehr langes Rohr (im Garten vergraben), durch welches die kalte Luft geleitet wird.
2. Die Luft erwärmt sich im Rohr, da das Erdreich im Winter wärmer als die Lufttemperatur ist.
3. Die erwärmte Luft gelangt in die kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage.
4. Im Haus wird parallel die warme, verbrauchte Luft von den Räumen abgesaugt und durch Rohre in die kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage geleitet. Dort gibt sie ihre Wärme der Luft von draußen - man nennt das einen Wärmetausch!

Abbildung 5: "Wir bauen uns ein Passivhaus" Feirer und Frankel

### Warum sind kontrollierte Wohnraumlüftungsanlagen SPITZE?



- ☺ du brauchst weniger Energie (da die Wärmerückgewinnung die Verluste beim Lüften minimiert im Vergleich zur klassischen Fensterlüftung)
- ☺ du fühlst dich im Haus wohl, weil es angenehm warm ist
- ☺ die Luft ist immer frisch, da die Außenluft gefiltert und verbrauchte Luft abtransportiert wird
- ☺ du KANNST die Fenster geschlossen lassen und hörst keinen Straßenlärm → du musst sie aber nicht unbedingt geschlossen lassen

## 10. Von der Sonne zum Warmwasser

Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

Regel 10: Nutze die Solaranlage, um das Wasser im Passivhaus zu erwärmen.

Wir möchten aber nicht nur warme Luft im Haus haben, sondern auch warmes Wasser. Dabei hilft die Solaranlage. Sie funktioniert ähnlich wie ein Gartenschlauch, wenn er im Sommer in der Sonne liegt. Die Sonne strahlt auf den Schlauch und das Wasser im Schlauch wird dadurch warm.

In der Solaranlage am Dach befindet sich ebenso eine Flüssigkeit, welche durch die Sonne erwärmt wird. Das warme Wasser aus der Solaranlage kann dann zum Duschen oder Baden verwendet werden. Die Solaranlage kann aber auch als kleine Unterstützung der Heizung verwendet werden.



### Funktionsweise der Solaranlage in 4 Schritten:

1. Die Sonne erwärmt die Sonnenkollektoren (schwarzen Platten) der Solaranlage
2. In der Platte befinden sich mit Flüssigkeit gefüllte Rohre
3. Die Flüssigkeit wird von der heißen schwarzen Platte erwärmt
4. Die erwärmte Flüssigkeit wird dann in das Haus geleitet und gibt die Wärme an Heizung oder Wasser mittels Wärmetauscher ab.
5. Um den Kreislauf zu schließen: Das abgekühlte Wasser wird wieder in die Kollektoren geleitet.

Vielleicht hast du schon einmal von einer **Photovoltaikanlage** (= Fotovoltaikanlage oder PV-Anlage) gehört. Sie ist nicht für Warmwasser oder Heizung zuständig, sondern wandelt Sonnenenergie in Strom um.

### WIEDERHOLUNG

#### Die wichtigsten Merkmale eines Passivhauses:

- ☺ Ausrichtung nach der Sonne
- ☺ ist sehr gut gedämmt
- ☺ Fenster mit 3 Scheiben
- ☺ Einsatz einer Kontrollierte Wohnraumlüftung
- ☺ Haus ist ganz dicht, damit kein Wind/keine Kälte herein kann

## Kapitel 3: Rund ums Passivhaus von A-Z

### Bemerkungen zum Unterricht

Das Lexikon soll den Kindern diverse Definitionen wie CO<sub>2</sub> oder Treibhauseffekt näher bringen. Weiters finden die Kinder hier Fachbegriffe zu dem großen Thema Passivhaus. Sie sollen schon in der Schule die richtigen Definitionen zu diesen Themen lernen und verstehen, damit sie das Wissen gegebenenfalls auch an andere weitergeben können.

### Durchführung

Die Lehrer können mit den Schülern diese Begriffe durchgehen und darüber diskutieren bzw. offene Fragen beantworten. Grundsätzlich sind die umfangreichen Fachbegriffe erst ab der 5. Schulstufe einsetzbar.

Weitere Begriffe können von den Schülern gefunden und erklärt werden.

## Rund ums Passivhaus von A-Z



### A

#### Ausrichtung

Besonders die Ausrichtung eines Passivhauses ist ein wichtiges Thema. Ein Passivhaus wird nach der Sonne (also nach Süden) ausgerichtet, damit die großen Glasflächen möglichst viel Sonnenenergie einfangen können. Hier scheint die Sonne vor allem im Winter (wenn es am wichtigsten ist) lange genug ins Haus, um es zu erwärmen.

**Weitere Begriffe: Abwärme, Abstrahlung, Außendämmung**

### B

#### Blower-Door-Test

Der Blower-Door-Test ist ein Test, der die Luftdichtheit eines Hauses ermittelt. Bei einem Passivhaus ist dieser Test verpflichtend, um als Passivhaus eingestuft werden zu können. Ist der Test nicht so zufriedenstellend wie notwendig, so muss nachgearbeitet werden. Baumängel (Löcher) und kleinere Leckagen müssen gefunden und abgedichtet werden.

**Weitere Begriffe: Behaglichkeit, Beschattung**

### C

#### CO<sub>2</sub>



Kohlendioxid ist ein unsichtbares, geruchloses Gas und eine chemische Verbindung von Kohlenstoff und Sauerstoff. Der Anteil des CO<sub>2</sub> in der Erdatmosphäre ist im Vergleich zu anderen Gasen gering. Dieses Gas ist mitverantwortlich für die vorherrschenden Temperaturen auf der Erdoberfläche. Der Grund für eine Erhöhung der CO<sub>2</sub> Konzentration in der Luft ist unter anderem die Verbrennung fossiler Energieträger in den letzten Jahrzehnten. Dies ist eine der Ursachen für die Klimaerwärmung.

Es gibt aber auch andere Treibhausgase, die in ihrer Wirkung weit aggressiver sind. Beispiel: FCKWs oder Methan

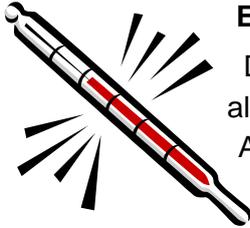
## D

### Dämmung

Die Dämmung ist bei einem Haus sehr wichtig, um die Transmissionswärmeverluste möglichst klein zu halten. Sie verhindert die Abgabe von Wärme an die (kältere) Umgebung.

**Weitere Begriffe: Dampfsperre, dimmen, Dämmstoff**

## E



### Erderwärmung

Die Erderwärmung wird durch die sogenannten Treibhausgase ausgelöst, also Gase, die wir – bedingt durch Heizen oder Autofahren – ausstoßen.

Aufgrund der „Abgasschicht“, die sich bildet, kann das Licht der Sonne zwar eindringen, aber die Wärme kann nicht mehr so leicht ins Weltall abgestrahlt werden.

### Emission

Emissionen sind die Schadstoffe, die wir in die Luft abgeben – wenn wir zum Beispiel mit fossilen Brennstoffen heizen.

Eine Luftheizung im Passivhaus benötigt zwar Strom, verursacht aber kein CO<sub>2</sub>.

### Erneuerbare Energie

Als „erneuerbare Energien“ werden Energieträger bezeichnet, welche ständig nachwachsen beziehungsweise sich immer wieder erneuern.

Wind, Wasser, Sonne, Biomasse und Erdwärme sind erneuerbare Energien.

Der größte Vorteil von erneuerbaren Energien gegenüber den fossilen Energien (Kohle, Öl und Gas) ist die Tatsache, dass sie endlos verwendet werden können.



Jedes Jahr liefert uns die Sonne das 10.000fache mehr an Energie als wir auf der ganzen Erde brauchen.

Das tolle an erneuerbaren Energien ist, dass sie keine Abgase ausstoßen und damit umweltfreundlich sind.

**Weitere Begriffe: Energie, Energieeffizienz, Energiesparlampe, Energieeintrag, Endenergiebedarf**

## F

### Flachs

Flachs ist eine (nachwachsende) Naturfaser. Sie kann zum Beispiel zum Dämmen von Häusern verwendet werden.

**Weitere Begriffe: fossile Energie, Frischluft, Fenster, Fertigteil, Fortluft, Fensterlüftung**



## G

### Glasschaumschotter

Glasschaumschotter wird aus Altglas hergestellt. Er wird vor allem zum Dämmen (von Bodenplatten) des Fundaments eines Gebäudes verwendet. Herstellung: Das Altglas wird erhitzt und dann aufgeschäumt. Dadurch wird das Ganze nach dem Abkühlen sehr stabil.

Vorteile:

- hohe Druckstabilität
- keine Wasseraufnahme
- unverrottbar
- zur Bildung von kapillarbrechenden Schichten geeignet

**Weitere Begriffe: Gewerk, Glaswolle, Glühlampe**

## H

### Heizung



Die Heizung ist eine Anlage zum Beheizen (Erwärmung) von Räumen oder Gebäuden.

Heizen muss man, denn frieren ist nicht gesund. Oft wird die warme Luft durch Lüften abgekühlt. Jeder Mensch braucht etwa 30 m<sup>3</sup> Frischluft pro Stunde.

**WICHTIG:** Passivhäuser sind im Winter wie Menschen – gut eingepackt, dann bleibt es schön warm. Bei den Menschen geht das mit Schal und Pullover, bei den Häusern mit Isolierung bzw. Dämmung.

**Weitere Begriffe: Holzfaserplatte, Heizwärmebedarf**

I

## Innendämmung

Innendämmung heißt, eine Außenwand von innen zu dämmen. Die Dämmung kann auf verschiedenste Weisen aufgebracht werden, entweder direkt auf die Wand oder z.B. zwischen einem Holzständerwerk. Innendämmung kommt oft dann zu Verwendung, wenn unter anderem das äußere Erscheinungsbild nicht zerstört werden soll (z.B. im Sanierungsfall oder im denkmalgeschützten Bereich).

**Weitere Begriffe: Insellösung, innere Wärmegewinne**

J

## Joule

Joule ist eine Maßeinheit für die Energie. Ein Joule = die Energie die benötigt wird, um über die Strecke von einem Meter die Kraft von einem Newton aufzuwenden oder für die Dauer einer Sekunde die Leistung von einem Watt aufzubringen. Kurz: Die Arbeit, die verrichtet wird, wenn eine Kraft von 1 Newton einen Körper um 1 m in Richtung der Kraft bewegt.

K

**kW – Kilowatt:** Kilowatt kurz kW bezeichnet die Arbeit pro Zeit, also die Leistung



**kWh – Kilowattstunde:** Kilowattstunde ist das tausendfache von einer Wattstunde. Sie bezeichnet die Arbeit bzw. Energie. kWh = die Energie die ein System mit einem Kilowatt in einer Stunde abgibt oder aufnimmt.

**Weitere Begriffe: Kältebrücke, Klimawandel, Kork, Klebeband, kontrollierte Wohnraumlüftung, Komfortkontrollierte Wohnraumlüftung, konstante Innentemperatur**

## L

### Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung

Das Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung ist ein wichtiger Teil eines Passivhauses. Sie ist dazu da, um die Zuluft zu filtern (Gerüche, Pollen) und die einströmende kühle Außenluft zu erwärmen. Die kalte Luft wird durch die warme Abluft (benutzte Raumluft) ohne Vermischung mittels Wärmetauscher erwärmt.

#### Doch wie lüftet man richtig im Winter?

Richtig zu lüften bedeutet Energie zu sparen. Sogenanntes „Stoßlüften“ – 5 Minuten lang alle Fenster aufmachen, somit kommt in kurzer Zeit viel frische Luft in die Räume. Die Temperatur in den Räumen muss auch nicht unbedingt 25 °C betragen, jedes Grad weniger spart Energie.

**Weitere Begriffe: LED, Lüftungswärmeverluste, Luftfilter, Luftwechselrate, Luftfeuchtigkeit, Luftqualität**

## M



### Mehrkosten

Grundsätzlich ist der Bau eines Passivhauses geringfügig teurer als der eines normalen Hauses. Nach einigen Jahren amortisiert (= gleicht sich aus) sich das Ganze jedoch und man gewinnt ab diesem Zeitpunkt, da man seit Nutzungsbeginn weniger Heizenergie benötigt. Gegenüber einem Niedrigenergiehaus ist ein Passivhaus beim Bau um ca. 5 bis 10 % teurer (je nach Baustoffwahl).

**Weiterer Begriff: Mineralwolle**

## N



### Niedrigenergiehaus

Ein Niedrigenergiehaus benötigt wie ein Passivhaus auch sehr wenig Energie (im Vergleich zu Gebäuden, die früher gebaut wurden). Als Niedrigenergiehaus gelten Häuser mit einem Heizwärmebedarf von weniger als 50 kWh/m<sup>2</sup> und Jahr.

## O

### Oberflächen-Volumen-Verhältnis

Je kompakter ein Haus gebaut ist, desto weniger Energie verbraucht es bei sonst gleichen Voraussetzungen (weil bei gleichem Volumen weniger Oberfläche vorhanden ist, durch die Wärme abfließen kann). Vor allem beim Passivhaus ist das sehr wichtig. Das sogenannte A/V-Verhältnis (=Oberflächen-Volumen-Verhältnis) entscheidet über den eigentlichen Heizwärmebedarf des Hauses. Es ist nämlich ein Unterschied, ob das Haus von außen viele Erker und Winkel hat, oder ob es eher die Form eines Würfels hat. Die beste Bauweise wäre eine Kugel.

P

**Passivhaus**

Ein Passivhaus ist ein Haus, das sehr wenig Energie verbraucht (weniger als 15 kWh/m<sup>2</sup>a). Die wenige notwendige Energie kann meistens schon durch die Sonne zur Verfügung gestellt werden.

**Weitere Begriffe: Photovoltaikanlage, passive Sonnenenergienutzung, Primärenergiebedarf**

Q

**Qualität**

Qualität bezeichnet man, wenn Leistungen mit Ansprüchen übereinstimmen. Ansprüche stellen zum Beispiel Kunden, Verwender, Händler oder Hersteller.

**Weiterer Begriff: Qualitätssicherung**

R

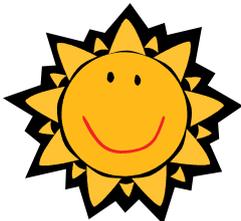


**Raumklima**

Das Raumklima beinhaltet jene Faktoren, die in den Innenräumen Einfluss auf das Wohlbefinden des Menschen haben. Die Faktoren lauten: Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftqualität, Luftgeschwindigkeit etc.

**Weiterer Begriff: Raumtemperatur**

S



**Sonne nutzen**

Die Solaranlage nutzt die Sonne zum Erwärmen von Wasser.

Die Photovoltaik-Anlage erzeugt Strom.

**Smog**

Das Wort „Smog“ kommt aus dem Englischen: **S**moke (Rauch) + **F**og (Nebel) = **S**mog und ist eine durch Emissionen entstehende Luftverschmutzung. Entstehung: warme Luft schiebt sich über kältere Luft am Boden. Dadurch können Abgase nicht mehr nach oben abziehen. Das führt dazu, dass sich die Abgase wie mit einem Schleier über die Stadt legen

**Weitere Begriffe: Schimmel, Styropor, Schafwolle, Sonnenkraftwerk, Speicherkraftwerk, Strom, solare Gewinne, Südausrichtung, sommerlicher Wärmeschutz**

## T

### Thermische Gebäudehülle

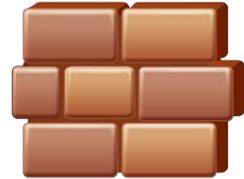
Die thermische Gebäudehülle bildet einen Körper, der die beheizten Räume von den unbeheizten abgrenzt. Diese „Hülle“ ist beispielsweise die gebildete Grenze zwischen Keller und den beheizten Wohnräumen.

**Weitere Begriffe: Treibhauseffekt, Teelicht**

## U

### U-Wert

Der sogenannte U-Wert gibt an, wie viel Wärme pro m<sup>2</sup> durch ein Bauteil geht, wenn zwischen beiden Seiten ein Temperaturunterschied von einem Kelvin herrscht. Das U steht für den Wärmedurchgangskoeffizienten und kommt aus dem englischen „*unit of heat transfer*“ – *Einheit des Wärmedurchgangs*. Es macht einen Unterschied, ob für den Hausbau eine Stahlbetonwand oder eine Holzwand verwendet wurde. Je höher der U-Wert, desto mehr Wärme geht verloren.



**Weiterer Begriff: Umluft**

## V

### Verglasung

Die Fenster eines Hauses sind ebenfalls ein sehr wichtiger Teil. Sie sind oft die Schwachstelle in einem Haus und lassen die Wärme leicht hindurch. Bei einem Passivhausfenster ist dies aufgrund der 3 Scheiben nicht der Fall.

## W

### Wärmetauscher

Ein Wärmetauscher ist ein kontrolliertes Wohnraumlüftungsgerät. Er wird so genannt, da die beiden Luftströme (Abluft und Zuluft) sich kreuzen und die Wärme austauschen – aber ohne Übertragung von Gerüchen und direkter Berührung bzw. Durchmischung. Lediglich die Wärme der Abluft wird auf die kalte Zuluft übertragen.

### Wärmebrücke

Eine Wärmebrücke ist eine Stelle im Haus, an der Wärme nach außen entweicht – dies sind meist Ecken. Sind Wärmebrücken vorhanden, so kann an diesen Stellen leicht Schimmel entstehen.

## Wärmepumpe

Um die kalte Außenluft etwas zu erwärmen bevor sie in die kontrollierte Wohnraumlüftung geleitet wird, ist eine sogenannte Wärmepumpe notwendig. Dabei sind Rohre im Boden verlegt, durch die die Luft geleitet wird, um so die Temperatur der Erde anzunehmen (diese hat ganzjährig eine relativ gleichmäßige Temperatur). So kommt eine leicht vorerwärmte Luft in die kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage.

**Weitere Begriffe: Wasserkraftwerk, Windkraftwerk, Wärmedämmung, Wärmerückgewinnung, Wärmeverlust, Wohngefühl, Wärmeschutzverglasung, Winddichtheit**

## X

### „Xundheit“

→sprichwörtlich für Gesundheit. Definition: Zustand des vollständigen sozialen, körperlichen und geistigen Wohlergehens.



**Vielleicht fällt dir hierzu noch ein Begriff ein?**

## Y

**Vielleicht fällt dir hierzu ein Begriff ein?**

## Z

### Ziegel

Der Ziegel ist einer der gängigsten Baustoffe, den es für den normalen Hausbau gibt. Er kann aber auch für ein Passivhaus als Baustoff dienen. Mit genügend Dämmung kann auch ein Ziegelhaus zum Passivhaus werden.

**Weitere Begriffe: Zuluft, Zellulose**

## Kapitel 4: Arbeitsblätter – Passivhaus | Volksschule

### Allgemeine Bemerkungen zu den folgenden Arbeitsblättern

Die Arbeitsblätter sind nach Schulstufen (1. und 2. VS, 3. und 4. VS, 5. – 8. Schulstufe, PTS) geordnet (M, SU, D bzw. in der 6. – 8. Schulstufe PH, CH und NÖG)

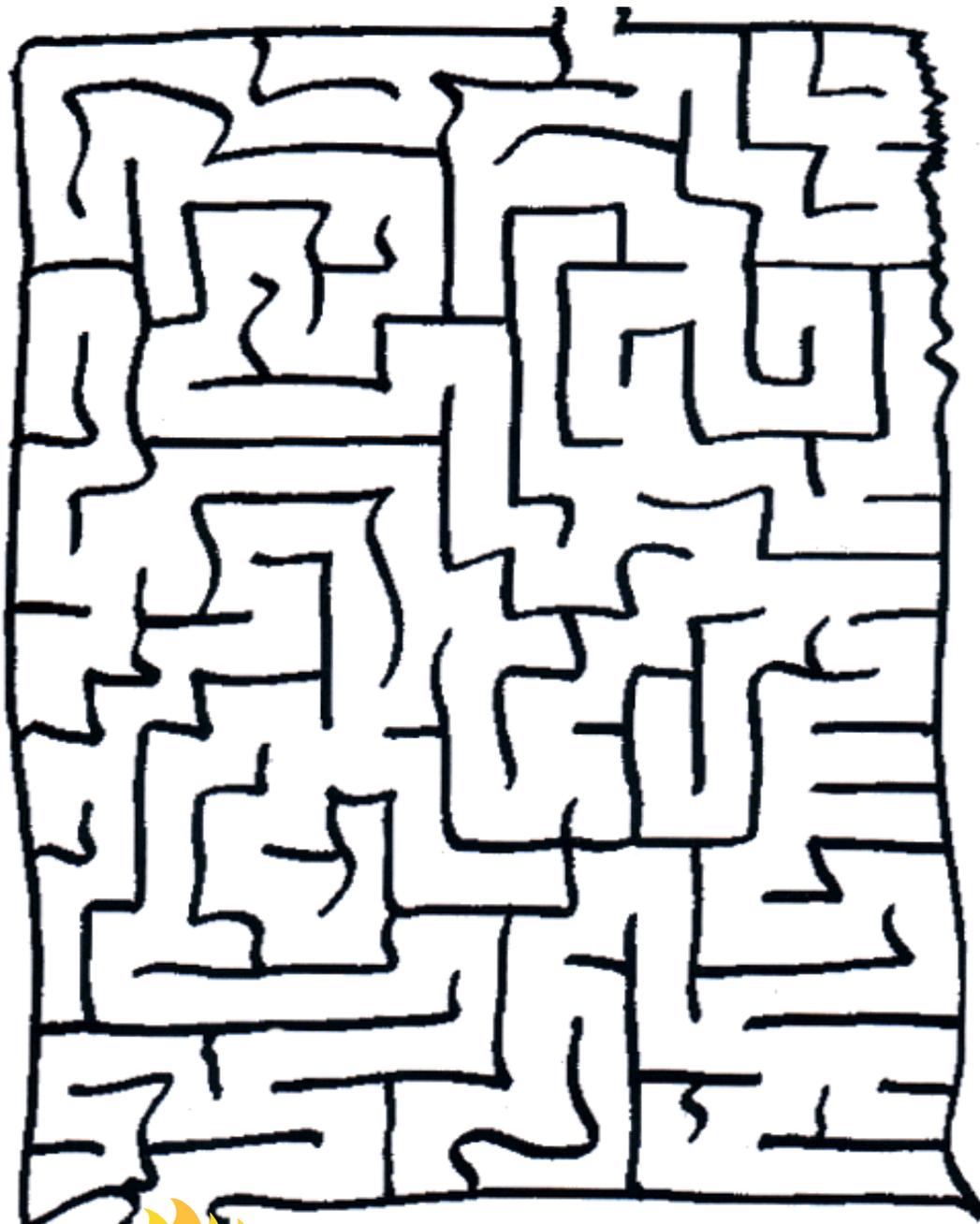
Meist werden die für den Einsatz am geeignetsten scheinenden Unterrichtsfächer (in der VS: GU, D, M, SU, WE, BE,...; bei den 10 – 15-jährigen: D, M, PH, CH,...) nach dem Titel des Arbeitsblattes angeführt.

Zu den meisten Arbeitsblättern gibt es Bemerkungen zum Unterricht, eine Anleitung zur Durchführung, Hintergrundinformation etc., meist auf dem Lösungsblatt.

GU; 1. und 2. Volksschule

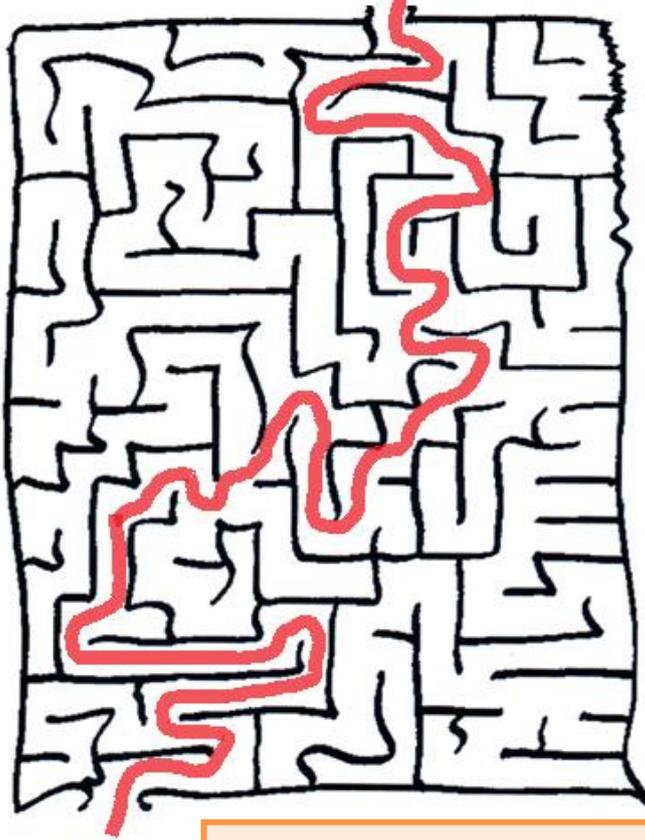
## Labyrinth - Zeig' der Sonne ihren Weg

Hilf der Sonne den Weg zum  
Passivhaus zu finden!



## Labyrinth - zeig' der Sonne ihren Weg

Hilf der Sonne den Weg zum Passivhaus zu finden!



### Bemerkungen zum Unterricht

Das Arbeitsblatt „Passivhaus-Labyrinth“ soll ein leichter Einstieg in das umfassende Thema **Passivhaus** sein. Die Kinder sollen spielend dabei erfahren, wie ein Passivhaus eigentlich beheizt wird und funktioniert. Sie sollen lernen, dass ein Passivhaus die Sonnenenergie optimal nutzt und damit die Umwelt schont.

### Durchführung

Als Einstieg werden zuerst mit den Schülern die Eigenschaften der Sonne und ihre Wirkung besprochen. Die Frage „Wie fühlst du dich, wenn die Sonne scheint?“ soll behandelt werden. Danach wird das Arbeitsblatt ausgeteilt. Die Schüler versuchen, den Weg durch das Labyrinth zu finden. Im Anschluss kann die Bedeutung der Sonne für ein Passivhaus erläutert werden.

### Hintergrundinformation

Ein Passivhaus benötigt die Sonne zum Heizen. Wenn die Sonne auf unsere Haut scheint, wird sie angenehm warm. So ist es auch bei einem Passivhaus. Durch die Fenster scheint die Sonne in das Haus und weil das Passivhaus gut gedämmt ist, bleibt die Wärme in den Räumen.

## „Wir wollen ein Haus bauen“

**GU, SU, D; 3. und 4. Volksschule**

### **Bemerkungen zum Unterricht**

Mit der Geschichte „Wir wollen ein Haus bauen“ sollen die Schüler auf spannende Weise lernen, was vor und beim Bau eines Hauses/Passivhauses zu beachten ist.

### **Durchführung**

Jeder Schüler liest einen Satz. So kann unter anderem auch das Lesen geübt werden. Danach werden Wörter, die den Schülern im Gedächtnis geblieben sind, an die Tafel geschrieben.

### **Hintergrundinformation**

Beim Bau eines Hauses und vor allem beim Bau eines Passivhauses sind folgende Punkte von Bedeutung:

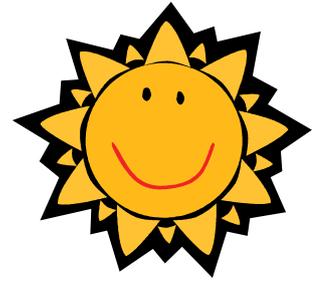
- Bauplatz und Lage des Hauses
- Ausrichtung
- Aussehen und Architektur des Hauses
- Dämmung bzw. gut isolierte Fenster und Wände
- Kontrollierte Wohnraumlüftung

## Bau eines Passivhauses

1. Lisa und Max haben beschlossen, ein Haus zu bauen.
2. Sie denken nach, was sie alles benötigen.
3. Max meint, sie brauchen einen Bauplatz. Das ist ein Grundstück, auf dem das Haus gebaut werden soll.
4. Lisa meint, dass auf dem sonnigen Hügel in der Nähe des Dorfes ein geeigneter Bauplatz ist.
5. Die beiden machen sich auf den Weg, um nachzusehen, ob der Platz groß genug für ein Haus ist.
6. Max gefällt der Platz. Der Ausblick auf das Dorf und die sonnige Lage haben ihn überzeugt.
7. Lisa und Max wissen noch nicht genau, wie ihr Haus aussehen soll.
8. Daher ruft Max seinen Freund Klaus an.
9. Klaus ist Architekt und hat schon viele Häuser geplant.
10. Gemeinsam planen sie das Haus.
11. Lisa möchte eine schöne Terrasse und einen kleinen Garten.
12. Max möchte ein großes Wohnzimmer und eine Ecke für seinen Computer.
13. Klaus informiert die beiden, dass es auch wichtig ist, wie das Haus gebaut wird.
14. Um die Natur zu schützen und gleichzeitig Geld zu sparen, soll das Haus wenig Energie (Strom, Heizen) verbrauchen.
15. Da Klaus schon viele sparsame Häuser geplant hat, meint er, dass das beste Haus ein Passivhaus ist.
16. Lisa weiß nicht, was ein Passivhaus ist.
17. Klaus erklärt ihr, dass ein Passivhaus ein Haus ist, das die Wärme der Sonne nützt, um sich aufzuwärmen.
18. Außerdem ist es extra so gebaut, dass die Wärme kaum verloren gehen kann.
19. Die Wände, das Dach und die Fenster sind besonders luftdicht.
20. Klaus erklärt den beiden auch, dass sie die Fenster nicht mehr öffnen müssen, da eine eingebaute automatische Lüftungsanlage (mit Wärmerückgewinnung) in den Zimmern des Hauses für frische Luft sorgt.
21. Außerdem bleiben im Winter die Zimmer immer warm, weil keine kalte Luft in das Passivhaus eindringt.
22. Max und Lisa möchten so ein Passivhaus, weil es ihnen wichtig ist, die Natur zu schützen.
23. Da sie bei einem Passivhaus weniger heizen müssen, sparen sie auch Geld.
24. Lisa möchte mit dem Geld, das sie beim Heizen sparen, ein neues Auto kaufen.
25. Max beauftragt seinen Freund Klaus, das Passivhaus auf dem sonnigen Hügel zu bauen.
26. Nachdem Klaus das Haus mit den dichten Fenstern und gut gedämmten Wänden gebaut hat, können Max und Lisa die Möbel in das Haus stellen und einziehen.



# Buchstabensalat zum Thema Passivhaus



alle Gegenstände; 1. - 4. Volksschule

**In diesem Buchstabensalat haben sich 14 Wörter rund ums Thema  
Passivhaus versteckt.**

**Versuche folgende Wörter zu finden:**

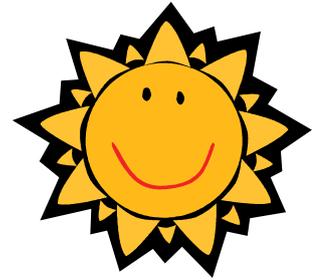
*Fenster, Lueftung, Sonne, Sueden, Winter, Daemmung, Umwelt, Bauform, Sparen, warm,  
dicht, Sonnenschutz, Frischluft, Filter*

*Hinweis: Suche die Wörter auch diagonal!*

D P W R M U H B W O S S T A R N  
 K S G V C Q Z L D X G F I Y M J  
 M Y E F K K W I S I Y R O U O R  
 O K G D U D A E M M U N G F V P  
 I N T F I O R D A S M R B I I R  
 E S P R E E M G A X W D E L O F  
 E P Z I T U X T T L E N E T Y Z  
 W A J S O N N E N U L N R E M P  
 U R N C Y E S C K E T G L R D O  
 Q E L H P R B A U F O R M I I B  
 F N F L A L W I N T E R H H C Y  
 N P J U H T M G S U E D E N H T  
 M B U F S O N N E N S C H U T Z  
 J S T T K Q R H Y G L N S S E V

## Lösung

# Buchstabensalat



In diesem Buchstabensalat haben sich 14 Wörter rund ums Thema Passivhaus versteckt.

Versuche folgende Wörter zu finden:

*Fenster, Lueftung, Sonne, Sueden, Winter, Daemmung, Umwelt, Bauform, Sparen, warm, dicht, Sonnenschutz, Frischluft, Filter*

Hinweis: Suche die Wörter auch diagonal!

D	P	W	R	M	U	H	B	W	O	S	S	T	A	R	N
K	S	G	V	C	Q	Z	L	D	X	G	F	I	Y	M	J
M	Y	E	F	K	K	W	I	S	I	Y	R	O	U	O	R
O	K	G	D	U	D	A	E	M	M	U	N	G	F	V	P
I	N	T	F	I	O	R	D	A	S	M	R	B	I	I	R
E	S	P	R	E	E	M	G	A	X	W	D	E	L	O	F
E	P	Z	I	T	U	X	T	T	L	E	N	E	T	Y	Z
W	A	J	S	O	N	N	E	N	U	L	N	R	E	M	P
U	R	N	C	Y	E	S	C	K	E	T	G	L	R	D	O
Q	E	L	H	P	R	B	A	U	F	O	R	M	I	I	B
F	N	F	L	A	L	W	I	N	T	E	R	H	C	Y	
N	P	J	U	H	T	M	G	S	U	E	D	E	N	H	T
M	B	U	F	S	O	N	N	E	N	S	C	H	U	T	Z
J	S	T	T	K	Q	R	H	Y	G	L	N	S	S	E	V

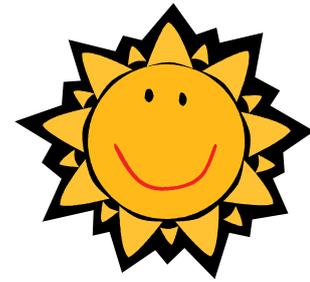
### Bemerkungen zum Unterricht

Hier sollen die Schüler anhand des Arbeitsblattes einen Einblick in das Thema bekommen. Sie sollen dadurch einen ersten Kontakt mit Wörtern rund ums Passivhaus erlangen und sich damit vertraut machen. Dafür ist kein Vorwissen notwendig.

### Durchführung

Die Schüler versuchen selbstständig die Wörter zu finden. Danach soll es eine Diskussion in der Klasse geben bei der offene Fragen beantwortet werden. Vorrangig sollen die Schüler versuchen die Wörter und ihren Zusammenhang mit dem Thema Passivhaus zu erklären.

## Richtig oder falsch



GU, SU; 3. und 4. Volksschule

Kreuze die richtigen Aussagen an!

Die angekreuzten Buchstaben ergeben zusammengesetzt das Lösungswort.



*Tip: Aufgrund der Lüftungsanlage (mit Wärmerückgewinnung) in einem Passivhaus ist so etwas nicht mehr notwendig.*

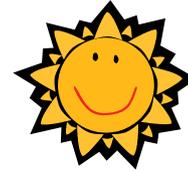
	richtig	falsch
In einem Passivhaus darfst du keine Fenster öffnen.	P	H
Ein Passivhaus wird nach der Sonne ausgerichtet.	E	R
Ein Passivhaus muss die Form einer Schuhschachtel haben.	Ü	I
Im Sommer ist das Passivhaus eine Sauna.	T	Z
Das Passivhaus benötigt kein Öl zum Heizen.	K	W
Ein Passivhaus benötigt viel weniger Energie als normale Häuser.	Ö	C
In einem Passivhaus darf ich keinen Kamin haben.	M	R
Man könnte ein Passivhaus mit nur 30 Kerzen beheizen.	P	H
Für die Erzeugung von Warmwasser kann ich eine Solaranlage anbringen.	E	O
Aufgrund der guten Dämmung kann nur wenig Wärme entweichen.	R	V

LÖSUNG: \_ \_ \_ \_ \_

## Lösung: Richtig oder Falsch

Kreuze die richtigen Aussagen an!

Die angekreuzten Buchstaben ergeben zusammengesetzt das Lösungswort.



*Tipp: Aufgrund der Lüftungsanlage (mit Wärmerückgewinnung) in einem Passivhaus ist so etwas nicht mehr notwendig.*

	richtig	falsch
In einem Passivhaus darfst du keine Fenster öffnen.	P	H
Ein Passivhaus wird nach der Sonne ausgerichtet.	E	R
Ein Passivhaus muss die Form einer Schuhschachtel haben.	Ü	I
Im Sommer ist das Passivhaus eine Sauna.	T	Z
Das Passivhaus benötigt kein Öl zum Heizen.	K	W
Ein Passivhaus benötigt viel weniger Energie als normale Häuser.	Ö	C
In einem Passivhaus darf ich keinen Kamin haben.	M	R
Man könnte ein Passivhaus mit nur 30 Kerzen beheizen.	P	H
Für die Erzeugung von Warmwasser kann ich eine Solaranlage anbringen.	E	O
Aufgrund der guten Dämmung kann nur wenig Wärme entweichen.	R	V

**LÖSUNG:** H E I Z K Ö R P E R

### Bemerkungen zum Unterricht

Mit diesem Arbeitsblatt sollen die Schüler die wichtigsten Merkmale eines Passivhauses kennenlernen. Weiters sollen mit dem Arbeitsblatt auch etwaige Vorurteile wie „Fenster dürfen nicht geöffnet werden“ abgebaut werden.

### Durchführung

Um alles richtig beantworten zu können ist, es wichtig, dass vorher die 10 goldenen Regeln des Passivhauses durchgenommen werden. Nach dem Austeilen des Arbeitsblattes werden die Aussagen nacheinander durchbesprochen und die Schüler kreuzen die richtigen Aussagen an.

### Hintergrundinformationen

Einige Informationen sind nicht in den „10 goldenen Regeln“ angeführt, da sie für Volksschüler zu schwierig sind. Diese Übung eignet sich jedoch gut zum Kennenlernen der Begriffe.

- Ein Heizkörper ist nicht notwendig, da über die Lüftungsanlage „geheizt“ werden kann.
- Kamine sind auch im Passivhaus möglich. Es müssen aber speziell angefertigte Kamine sein, die raumluftunabhängig sind.
- Passivhäuser müssen nicht die Form einer Schuhschachtel haben. Wegen ihrer Kompaktheit eignet sich diese Form aber besonders gut für Passivhäuser.
- Fenster dürfen geöffnet werden. Aufgrund der Lüftungsanlage ist es aber nicht unbedingt notwendig.

## Zuordnungsübung

### D; 3. und 4. Volksschule

Verbinde die Sätze mit den dazu passenden Bildern.

Besonders wichtig für ein Passivhaus ist die gute Dämmung.

Die Fenster in einem Passivhaus haben 3 Scheiben.

Da ein Passivhaus sehr wenig Energie benötigt, könnte es mit nur 30 Kerzen beheizt werden.

Mit einer Solaranlage wird Warmwasser erzeugt.

Damit kein Staub, keine Insekten oder Pollen über die kontrollierte Wohnraumlüftung ins Haus kommen, sind Filter eingebaut.

Vor allem im Winter ist die Sonne für ein Passivhaus sehr wichtig.

Im Sommer ist eine gute Verschattung (außen) notwendig, damit es im Passivhaus nicht zu warm wird.

Die energetisch idealste Bauweise für ein Passivhaus ist die Kugel.

Selbst im Passivhaus ist es möglich, einen Kamin oder Kachelofen einzubauen.



## Lösung: Zuordnungsübung

Verbinde die Sätze mit den dazu passenden Bildern.

Besonders wichtig für ein Passivhaus ist die gute Dämmung.

Die Fenster in einem Passivhaus haben 3 Scheiben.

Da ein Passivhaus sehr wenig Energie benötigt, könnte es mit nur 30 Kerzen beheizt werden.

Mit einer Solaranlage wird Warmwasser erzeugt.

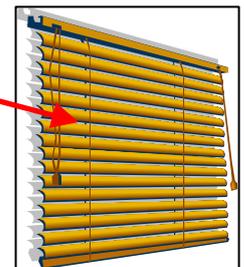
Damit keine Staub, keine Insekten oder Pollen über die kontrollierte Wohnraumlüftung ins Haus kommen, sind Filter eingebaut.

Vor allem im Winter ist die Sonne für ein Passivhaus sehr wichtig.

Im Sommer ist eine gute Verschattung (außen) notwendig, damit es im Passivhaus nicht zu warm wird.

Die energetisch idealste Bauweise für ein Passivhaus ist die Kugel.

Selbst im Passivhaus ist es möglich, einen Kamin oder Kachelofen einzubauen.



### Bemerkungen zum Unterricht

Anhand des Arbeitsblattes sollen die Schüler sinngemäß die Sätze mit den Bildern verknüpfen. Dadurch lernen sie nicht nur Zusammenhänge kennen, sondern auch wichtige Informationen über das Passivhaus.

### Durchführung

Zuerst sollen sich die Schüler die Bilder ansehen und erklären, was sie darauf erkennen (eventuell ist eine Hilfestellung notwendig). Dann wird jeder Satz einzeln gelesen und das dazu passende Bild gesucht.

### Hintergrundinformationen:

Filter für die Lüftungsanlage

Staub, Pollen und Insekten werden abgefangen, bevor die Luft in die Räume geleitet wird.

## Textaufgaben - ENERGIESPAREN

### 1. und 2. Volksschule

1. Auf ein Haus wurden vor einigen Jahren 5 cm Dämmung aufgeklebt. Familie Sonne möchte das Haus aber noch besser dämmen und lässt die 5 cm-Dämmung durch eine 20 cm-Dämmung ersetzen. Wie viel mehr Dämmung ist nun im Vergleich zu vorher auf dem Haus?
2. Max möchte sein Zimmer lüften. Statt wie herkömmlich das Fenster 50 Minuten lang zu kippen, öffnet er das Fenster 5 Minuten ganz.
  - a. Wie viele Minuten ist das Fenster kürzer geöffnet?
  - b. Warum ist es besser das Fenster ganz zu öffnen anstatt zu kippen?
3. Auf der Südseite hat ein Passivhaus fünf große Fenster, an der Ostseite und an der Westseite jeweils zwei Fenster und an der Nordseite nur eines. Wie viele Fenster hat das Passivhaus insgesamt?
4. Am Montag schien die Sonne 3 Stunden den ganzen Tag über. Wie viele Stunden konnte die Solaranlage an diesem Montag kein Warmwasser erzeugen?
5. In einem Passivhaus kommt die kühle Außenluft mit 7 °C in die kontrollierte Wohnraumlüftung hinein und wird dort auf 21 °C erwärmt. Errechne, um wie viel Grad die Außenluft erwärmt wird.
6. In einem alten Haus haben im Winter die Fenster (1 Scheibe) an der Innenseite eine Temperatur von 9 °C. Im Passivhaus haben die Fenster (3 Scheiben) an der Innenseite eine Temperatur von 20 °C.
  - a. Errechne den Unterschied zwischen den beiden Temperaturen.
  - b. Warum ist das Fenster im Passivhaus wärmer?
7. Familie Sonne baut ein Passivhaus. Sie verwenden dazu einen Ziegel mit 45 cm Breite und eine Dämmung von 20 cm Dicke. Welche Wandstärke hat die fertige Wand?

## Lösung: Textaufgaben - ENERGIESPAREN

### 1. und 2. Volksschule

1. Auf ein Haus wurden vor einigen Jahren 5 cm Dämmung aufgeklebt. Familie Sonne möchte das Haus aber noch besser dämmen und lässt die 5 cm-Dämmung durch eine 20 cm-Dämmung ersetzen. Wie viel mehr Dämmung ist nun im Vergleich zu vorher auf dem Haus?  
*A: Es befinden sich um 15 cm mehr Dämmung auf dem Haus.*
2. Max möchte sein Zimmer lüften. Statt wie herkömmlich das Fenster 50 Minuten lang zu kippen, öffnet er das Fenster 5 Minuten ganz.
  - a. Wie viele Minuten ist das Fenster kürzer geöffnet?  
*A: Das Fenster ist um 45 Minuten kürzer geöffnet.*
  - b. Warum ist es besser das Fenster ganz zu öffnen anstatt zu kippen?  
*A: Damit nicht unnötig Wärme und damit Energie verloren gehen.*
3. Auf der Südseite hat ein Passivhaus fünf große Fenster, an der Ostseite und an der Westseite jeweils zwei Fenster und an der Nordseite nur eines.  
Wie viele Fenster hat das Passivhaus insgesamt?  
*A: Das Passivhaus hat insgesamt zehn Fenster.*
4. Am Montag schien die Sonne 3 Stunden den ganzen Tag über. Wie viele Stunden konnte die Solaranlage an diesem Montag kein Warmwasser erzeugen?  
*A: 21 Stunden lang konnte kein Warmwasser erzeugt werden.*
5. In einem Passivhaus kommt die kühle Außenluft mit 7 °C in die kontrollierte Wohnraumlüftung hinein und wird dort auf 21 °C erwärmt. Errechne, um wie viel Grad die Außenluft erwärmt wird.  
*A: Die Luft wird um 14 °C erwärmt.*
6. In einem alten Haus haben im Winter die Fenster (1 Scheibe) an der Innenseite eine Temperatur von 9 °C. Im Passivhaus haben die Fenster (3 Scheiben) an der Innenseite eine Temperatur von 20 °C.
  - a. Errechne den Unterschied zwischen den beiden Temperaturen.  
*A: Der Unterschied beträgt 11 °C.*
  - b. Warum ist das Fenster im Passivhaus wärmer?  
*A: Weil es 3 Scheiben hat und somit besser gegen Wärmeverluste gedämmt ist.*
7. Familie Sonne baut ein Passivhaus. Sie verwenden dazu einen Ziegel mit 45 cm Breite und eine Dämmung von 20 cm Dicke. Welche Wandstärke hat die fertige Wand?  
*A: Die Wand hat eine Dicke von insgesamt 65 cm.*

### 3. Volksschule

1. Die Eltern von Lisa wollen Heizöl für ihr Haus kaufen. 1 Liter Heizöl kostet 90 Cent. Wie viel kosten 700 Liter Heizöl?
  
2. Susi und Thomas haben sich ein Passivhaus gebaut. Nun wollen sie auch energiesparende Küchengeräte kaufen. Sie kaufen eine Mikrowelle um 75 €, einen Backofen um 413 € und einen Geschirrspüler um 450 €. Wie viel zahlen sie für alles zusammen?

## Lösung

### 3. Volksschule

1. Die Eltern von Lisa wollen Heizöl für ihr Haus kaufen. 1 Liter Heizöl kostet 90 Cent. Wie viel kosten 700 Liter Heizöl?

*A: 700 Liter Heizöl kosten 630 €.*

2. Susi und Thomas haben sich ein Passivhaus gebaut. Nun wollen sie auch energiesparende Küchengeräte kaufen. Sie kaufen eine Mikrowelle um 75 €, einen Backofen um 413 € und einen Geschirrspüler um 450 €. Wie viel zahlen sie für alles zusammen?

*A: Sie zahlen insgesamt 938 €.*

#### 4. Volksschule

1. Ein altes Haus benötigt 1300 Liter Öl im Jahr zum Heizen. Während ein Passivhaus nur knapp 90 Liter benötigen würde (bezogen auf 60 m<sup>2</sup>).

a. Errechne, wie viel mehr Heizöl ein altes Haus braucht.

b. Warum wird das Passivhaus aber nicht mit Öl beheizt?

2. Während ein stromfressender Fernseher 420 Watt pro Stunde an Strom verbraucht, benötigt der energiesparende Fernseher nur 42 Watt pro Stunde. Wie viel erspart man sich mit dem energiesparenden Fernseher pro Tag, wenn der Fernseher 5 Stunden eingeschaltet ist?

## Lösung

### 4. Volksschule

1. Ein altes Haus benötigt 1300 Liter Öl im Jahr zum Heizen. Während ein Passivhaus nur knapp 90 Liter benötigen würde (bezogen auf 60 m<sup>2</sup>).

a. Errechne, wie viel mehr Heizöl ein altes Haus braucht.

*A: Das alte Haus benötigt um 1210 Liter Öl mehr.*

b. Warum wird das Passivhaus aber nicht mit Öl beheizt?

*A: Weil aufgrund des niedrigen Heizwärmebedarfs eine herkömmliche Heizung nicht benötigt wird bzw. die kontrollierte Wohnraumlüftung als „Heizung“ dienen kann.*

2. Während ein stromfressender Fernseher 420 Watt pro Stunde an Strom verbraucht, benötigt der energiesparende Fernseher nur 42 Watt pro Stunde. Wie viel erspart man sich mit dem energiesparenden Fernseher pro Tag, wenn der Fernseher 5 Stunden eingeschaltet ist?

*A: Man erspart sich 1890 Wattstunden.*

#### Bemerkungen zum Unterricht

Durch diese Arbeitsblätter sollen die Schüler mit den Themen Energiesparen, Heizen etc. vertraut werden. Es soll ihnen vermittelt werden, wie gut Energiesparlampen sind, oder wie viel Heizöl man wirklich zum Heizen unterschiedlicher Häuser benötigt.

#### Durchführung

Die Aufgaben können im Klassenverband oder in Einzelarbeit gelöst werden. Im Anschluss ist es sinnvoll, mit den Schülern die Aufgaben zu besprechen, auf die Sinnhaftigkeit von energiesparenden Geräten (Gerätekennzeichnung A+++ , A++ , A+ , A bis E), mehr Dämmung, Stoßlüften, etc. einzugehen.

Die Schüler können auch gefragt werden, ob sie schon einmal beim Kauf eines neuen Gerätes dabei waren, ob in ihrem Zimmer Glühbirnen, Energiesparlampen, Halogenlampen oder LED-Lampen verwendet werden oder womit in der Schule geheizt wird.

## Quiz „Was weißt du übers Passivhaus“

GU, SU; 3. und 4. Volksschule

1. Ein Haus ohne herkömmliche Heizung nennt man...?

- Wunderhaus
- Atomhaus
- Passivhaus



2. Eines der wichtigsten Dinge bei einem energiesparenden Haus ist...?

- ein Balkon
- eine gute Dämmung
- ein großer Garten

3. Wie viele Scheiben haben die Fenster in einem Passivhaus?

- 3 Scheiben
- 2 Scheiben
- 1 Scheibe



4. Um ein Passivhaus zu beheizen, würde folgendes genügen:

- den Radio einschalten
- 30 Kerzen anzünden
- ein Mittagessen kochen



5. Wofür sind die Fenster - vor allem südorientierte - im Passivhaus besonders wichtig?

- um die Wärme der Sonne nutzen zu können
- damit ich mir eine Haustüre ersparen kann
- um lästige Haustiere wie z. B. Fliegen abzuhalten



6. Worauf soll im Passivhaus im Winter besonders geachtet werden?

- Fenster so oft wie möglich öffnen
- Fenster nicht über einen längeren Zeitraum öffnen
- die Kontrollierte Wohnraumlüftung ausschalten

7. Welche Materialien kann man zum Heizen nutzen?

- Holz, Gas
- Metall
- Plastik



8. Welche Aussage erscheint dir als energiesparend?

- Beim Zähneputzen kann ich das Wasser ständig laufen lassen.
- Vor einem Heizkörper soll immer ein Möbelstück stehen.
- Statt einen Wäschetrockner zu verwenden, wird die nasse Kleidung an die Wäscheleine gehängt.



9. Welche Energie geht nie aus?

- elektrischer Strom
- Sonnenenergie
- Öl



10. Eine Solaranlage dient zur...?

- Warmwasseraufbereitung und/oder Zusatzheizung
- Begrünung eines Gartens
- Beleuchtung



## Lösung: Quiz „Was weißt du übers Passivhaus“

GU, SU; 3. und 4. Volksschule

1. Ein Haus ohne herkömmliche Heizung nennt man...?

- Wunderhaus
- Atomhaus
- Passivhaus**



2. Eines der wichtigsten Dinge bei einem energiesparenden Haus ist...?

- ein Balkon
- eine gute Dämmung**
- ein großer Garten

3. Wie viele Scheiben haben die Fenster in einem Passivhaus?

- 3 Scheiben**
- 2 Scheiben
- 1 Scheibe



4. Um ein Passivhaus zu beheizen, würde folgendes genügen:

- den Radio einschalten
- 30 Kerzen anzünden**
- ein Mittagessen kochen



5. Wofür sind die Fenster im Passivhaus besonders wichtig?

- um die Wärme der Sonne nutzen zu können**
- damit ich mir eine Haustüre ersparen kann
- um lästige Haustiere wie z. B. Fliegen abzuhalten



6. Worauf soll im Passivhaus im Winter besonders geachtet werden?

- Fenster so oft wie möglich öffnen
- Fenster nicht über einen längeren Zeitraum öffnen**
- die Kontrollierte Wohnraumlüftung ausschalten

7. Welche Materialien kann man zum Heizen nutzen?

- Holz, Gas
- Metall
- Plastik



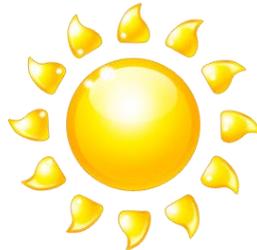
8. Welche Aussage erscheint dir als energiesparend?

- Beim Zähneputzen kann ich das Wasser ständig laufen lassen.
- Vor einem Heizkörper soll immer ein Möbelstück stehen.
- Statt einen Wäschetrockner zu verwenden, wird die nasse Kleidung an die Wäscheleine gehängt.**



9. Welche Energie geht nie aus?

- elektrischer Strom
- Sonnenenergie**
- Öl



10. Eine Solaranlage dient zur...?

- Warmwasseraufbereitung und/oder Zusatzheizung**
- Begrünung eines Gartens
- Beleuchtung



#### Bemerkungen zum Unterricht

Zwischendurch sollen die Kinder nochmal ein Quiz über das Passivhaus lösen. Damit soll das schon erlernte Wissen gefestigt werden.

#### Durchführung

Die Kinder füllen das Quiz selbstständig aus. Danach wird es gemeinsam verbessert und gegebenenfalls offene Fragen beantwortet.

## Das Passivhaus-**Alphabet**



D; 3. und 4. Volksschule

Überlegt euch Wörter zum Thema Passivhaus.

z.B.: J – Jahreszeiten: Die Heizkosten sind abhängig von den Jahreszeiten (Winter, Sommer,..)

<b>A</b>	<b>G</b>
<b>B</b>	<b>H</b>
<b>C</b>	<b>I</b>
<b>D</b>	<b>J</b>
<b>E</b>	<b>K</b>
<b>F</b>	<b>L</b>

M	T
N	U
O	V
P	W
Q	X
R	Y
S	Z



## Der Clever-Energiespar-Song

zu singen nach: „Der Kuckuck und der Esel“

1. Lässt Du den Kühlschrank offen,  
dann fließt die Wärme rein;

Ref.: |: Ich aber weiß es besser :|  
|: drum lass ich´ s lieber sein :|

2. Muss dich die Mami fahren,  
die Strecke noch so klein;

Ref.: |: Ich aber weiß es besser :|  
|: drum lass ich´ s lieber sein :|

3. Auch „Stand by“ frisst Energie,  
doch manche lernen´ s nie:

Ref.: |: Ich aber weiß es besser :|  
|: drum lass ich´ s lieber sein :|

4. Ich kippe stets die Fenster,  
die Luft, die wird so rein:

Ref.: |: Ich aber weiß es besser :|  
|: drum lass ich´ s lieber sein :|

5. Mein Papa dämmt unser Haus,  
sonst pufft die Wärme ´ raus:

|: Er weiß es schließlich besser :|  
|: uns heizt die Sonne ein :|

6. Und kaufst du manchmal Früchte  
vom andern End´ der Welt:

|: Das Fliegen und das Fahren :|  
|: frisst Energie und Geld :|

VS Weitra, Haider Karin

## Energie QUIZ

Lies die folgenden Fragen genau durch und kreuze die richtigen Antworten an! Achte darauf, dass die Antworten energiesparend und energiebewusst sind.

Hinweis: Bei manchen Fragen können auch mehrere Antworten richtig sein.



1. Was machst du, wenn du aus deinem Zimmer gehst?

- Ich lasse alle Geräte und das Licht eingeschaltet.
- Ich drehe das Licht ab und lasse alle Geräte auf Stand-by.
- Ich drehe das Licht ab und schalte alle Geräte aus.

2. Was machst du, wenn dir in deinem Zimmer ein bisschen zu kühl wird?

- Ich stelle die Heizung höher ein.
- Ich ziehe mich wärmer an.

3. Welche Beleuchtung solltest du im Zimmer haben?

- Glühbirnen
- Energiesparlampen



4. Was tust du, wenn du im Winter frische Luft in deinem Zimmer brauchst?

- Ich kippe das Fenster und drehe die Heizung höher.
- Ich öffne das Fenster 5 Minuten ganz und drehe dabei die Heizung ab.

5. Wie solltest du möglichst energiesparend zur Schule kommen?



- zu Fuß
- mit dem Fahrrad
- mit dem Bus
- mit dem Auto

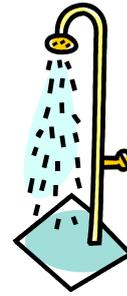


6. Worauf achtest du, bevor du zu Bett gehst, damit du keine Energie verschwendest?

- Ich lüfte nochmals.
- Ich drehe die Heizung etwas zurück.
- Ich schließe die Rollos oder Jalousien.
- Ich kippe das Fenster und drehe die Heizung höher.

**7. Was tust du, wenn du dich gründlich waschen willst?**

- Ich nehme ein Vollbad.
- Ich dusche.



**8. Wie kannst du beim Essen Energie sparen?**

- Ich kaufe einheimische Produkte, wegen des kürzeren Transportweges.
- Ich esse oft Lebensmittel aus fernen Ländern.

**9. Wie kannst du Wasser sparen?**

- Wir haben einen Wassersparstrahlregler.
- Ich lasse das Wasser nicht unnötig lange laufen.
- Ich verwende so viel Wasser, wie ich will. Wir haben genug.

**10. Wie spart man Energie, beim Kochen?**

- Man stellt die Kochtöpfe nur auf die gleich großen Kochplatten.
- Man verwendet Deckel auf den Pfannen.
- Man schaltet den Kochherd einige Minuten früher ab.

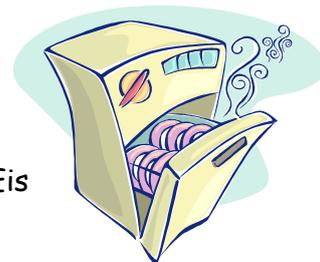


**11. Wie bäckt man energiesparend?**

- Den Ofen einige Minuten früher abschalten.
- Man bäckt mit mehreren Backblechen gleichzeitig, bei einem Backofen mit Heißluft.

**12. Worauf sollte man bei Kühlgeräten achten?**

- Man lässt die Türen der Kühlgeräte nur kurz offen und schließt sie richtig.
- Man stellt auch warme Speisen in den Kühlschrank.
- Man taut den Gefrierschrank ab, wenn sich zu viel Eis bildet.



**13. Wie wäscht man das Geschirr im Geschirrspüler?**

- Man spült das Geschirr vorher mit fließendem Warmwasser ab.
- Man schaltet den Geschirrspüler ein, auch wenn er nicht ganz voll ist.
- Man verwendet bei leicht verschmutztem Geschirr das Programm mit der tiefsten Temperatur und der kürzesten Dauer.

**14. Wie wäscht man die Wäsche?**



- Man wäscht die Wäsche mit möglichst geringen Temperaturen, z.B. Kochwäsche mit 60 Grad statt mit 90 Grad.
- Man schaltet das Programm mit Vorwäsche ein, um die Wäsche gründlicher zu waschen.
- Man füllt die Waschmaschine vollständig an.
- Man lässt die Wäsche oft im Freien trocknen.

**15. Wie spart man beim Warmwasser?**

- Man montiert Wasserhähne mit Einhand- oder Thermostat-Mischbatterien, damit sich das warme Wasser mit dem kalten Wasser von selbst mischt.
- Man lässt das Wasser länger rinnen, damit es die richtige Wärme hat.
- Man lässt eine Solaranlage zur Gewinnung des Warmwassers einbauen.

**16. Wie kann man bei der Beheizung eines Hauses Energie sparen?**

- Man lässt die Fenster den ganzen Tag über gekippt.
- Man dichtet die Fenster und Türen ab.
- Man dämmt das Haus vom Keller bis zum Dach.
- Man lüftet das Haus mehrmals am Tag einige Minuten durch.

**17. Was sind erneuerbare Energieträger?**

- Kohle, Erdöl, Erdgas
- Solarenergie, Windenergie, Biomasse, Wasser, Holz



**18. Wie sollten Elektroautos mit Strom versorgt werden?**

- Mit Strom aus Kohlekraftwerken
- Mit Strom aus Windenergieanlagen und Solaranlagen
- Mit Strom aus Erdwärmekraftwerken
- Mit Strom aus Atomkraftwerken
- Mit Strom von Wasserkraftwerken

**19. Welche Energieformen verwenden wir zurzeit hauptsächlich?**

- Kohle, Erdgas und Erdöl
- erneuerbare Energien

**20. Wofür nutzt es, Energie zu sparen und erneuerbare Energieformen zu verwenden?**

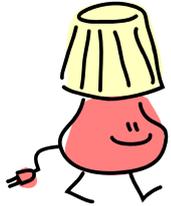
- Es hilft dem Klima und der Umwelt.
- Es ist wichtig für die Zukunft und für das Leben der Menschen.

VS Weitra, Gerlinde Kloiber

## Lösung: Energie QUIZ

Lies die folgenden Fragen genau durch und kreuze die richtigen Antworten an!  
Achte darauf, dass die Antworten energiesparend und energiebewusst sind.

Hinweis: Bei manchen Fragen können auch mehrere Antworten richtig sein.



- 1) Was machst du, wenn du aus deinem Zimmer gehst?
- Ich lasse alle Geräte und das Licht eingeschaltet.
  - Ich drehe das Licht ab und lasse alle Geräte auf Stand-by.
  - Ich drehe das Licht ab und schalte alle Geräte aus.

2) Was machst du, wenn dir in deinem Zimmer ein bisschen zu kühl wird?

- Ich stelle die Heizung höher ein.
- Ich ziehe mich wärmer an.

3) Welche Beleuchtung solltest du im Zimmer haben?

- Glühbirnen
- Energiesparlampen



4) Was tust du, wenn du im Winter frische Luft in deinem Zimmer brauchst?

- Ich kippe das Fenster und drehe die Heizung höher.
- Ich öffne das Fenster 5 Minuten ganz und drehe dabei die Heizung ab.

5) Wie solltest du möglichst energiesparend zur Schule kommen?



- zu Fuß
- mit dem Fahrrad
- mit dem Bus
- mit dem Auto

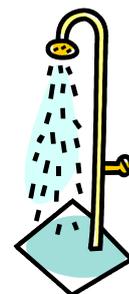


6) Worauf achtest du, bevor du zu Bett gehst, damit du keine Energie verschwendest?

- Ich lüfte nochmals.
- Ich drehe die Heizung etwas zurück.
- Ich schließe die Rollos oder Jalousien.
- Ich kippe das Fenster und drehe die Heizung höher.

7) Was tust du, wenn du dich gründlich waschen willst?

- Ich nehme ein Vollbad.
- Ich dusche.



**8) Wie kannst du beim Essen Energie sparen?**

- Ich kaufe einheimische Produkte, wegen des kürzeren Transportweges.
- Ich esse oft Lebensmittel aus fernen Ländern.

**9) Wie kannst du Wasser sparen?**

- Wir haben einen Wassersparstrahlregler.
- Ich lasse das Wasser nicht unnötig lange laufen.
- Ich verwende so viel Wasser, wie ich will. Wir haben genug.

**10) Wie spart man Energie, beim Kochen?**

- Man stellt die Kochtöpfe nur auf die gleich großen Kochplatten.
- Man verwendet Deckel auf den Pfannen.
- Man schaltet den Kochherd einige Minuten früher ab.



**11) Wie bäckt man energiesparend?**

- Den Ofen einige Minuten früher abschalten.
- Man bäckt mit mehreren Backblechen gleichzeitig, bei einem Backofen mit Heißluft.

**12) Worauf sollte man bei Kühlgeräten achten?**

- Man lässt die Türen der Kühlgeräte nur kurz offen und schließt sie richtig.
- Man stellt auch warme Speisen in den Kühlschrank.
- Man taut den Gefrierschrank ab, wenn sich zu viel Eis bildet.



**13) Wie wäscht man das Geschirr im Geschirrspüler?**

- Man spült das Geschirr vorher mit fließendem Warmwasser ab.
- Man schaltet den Geschirrspüler ein, auch wenn er nicht ganz voll ist.
- Man verwendet bei leicht verschmutztem Geschirr das Programm mit der tiefsten Temperatur und der kürzesten Dauer.

**14) Wie wäscht man die Wäsche?**

- Man wäscht die Wäsche mit möglichst geringen Temperaturen, z.B. Kochwäsche mit 60 Grad statt mit 90 Grad.
- Man schaltet das Programm mit Vorwäsche ein, um die Wäsche gründlicher zu waschen.
- Man füllt die Waschmaschine vollständig an.
- Man lässt die Wäsche oft im Freien trocknen.



**15) Wie spart man beim Warmwasser?**

- Man montiert Wasserhähne mit Einhand- oder Thermostat-Mischbatterien, damit sich das warme Wasser mit dem kalten Wasser von selbst mischt.
- Man lässt das Wasser länger rinnen, damit es die richtige Wärme hat.
- Man lässt eine Solaranlage zur Gewinnung des Warmwassers einbauen.

**16) Wie kann man bei der Beheizung eines Hauses Energie sparen?**

- Man lässt die Fenster den ganzen Tag über gekippt.
- Man dichtet die Fenster und Türen ab.
- Man dämmt das Haus vom Keller bis zum Dach.
- Man lüftet das Haus mehrmals am Tag einige Minuten durch.

**17) Was sind erneuerbare Energieträger?**

- Kohle, Erdöl, Erdgas
- Solarenergie, Windenergie, Biomasse, Wasser, Holz

**18) Wie sollten Elektroautos mit Strom versorgt werden?**

- Mit Strom aus Kohlekraftwerken
- Mit Strom aus Windenergieanlagen und Solaranlagen
- Mit Strom aus Erdwärmekraftwerken
- Mit Strom aus Atomkraftwerken
- Mit Strom von Wasserkraftwerken



**19) Welche Energieformen verwenden wir zurzeit hauptsächlich?**

- Kohle, Erdgas und Erdöl
- erneuerbare Energien

**20) Wofür nutzt es, Energie zu sparen und erneuerbare Energieformen zu verwenden?**

- Es hilft dem Klima und der Umwelt.
- Es ist wichtig für die Zukunft und für das Leben der Menschen.

VS Weitra, Gerlinde Kloiber

## Bilde Aufforderungen!



Schreibe die angegebenen Wörter in die Lücken!

Setze die Rufzeichen!

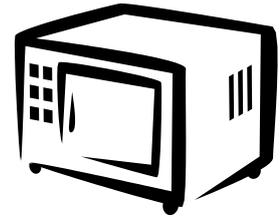
*Spare, schütze, lüfte, drehe ab, dusche, gehe, schalte aus, ziehe an, schalte ab, kaufe, iss, lass, schreib*

.....Energie, um deine Umwelt zu schonen.

.....das Licht ....., wenn du einen Raum verlässt oder wenn es taghell ist.

.....alle Pflanzen, denn sie spenden dir gute Luft.

.....Fernseher, CD-Player, Computer ....., wenn du sie nicht brauchst.



.....alle Geräte im Standby-Betrieb .....

.....öfters, statt zu baden.

.....richtig, indem du das Fenster für einige Minuten ganz öffnest und die Heizung abdrehst.

.....wärmere Kleidung ....., wenn dir in einem Zimmer etwas kalt ist.

.....das Wasser nicht unnötig lang laufen.

.....zu Fuß zur Schule, wenn du nicht weit entfernt wohnst.



.....einheimische Lebensmittel, denn sie haben keinen langen Transport hinter sich.

.....weniger Fleisch.

.....auf Recycling-Papier.

## Lösung: Bilde Aufforderungen!



Schreibe die angegebenen Wörter in die Lücken!

Setze die Rufzeichen!

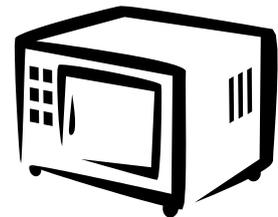
*Spare, schütze, lüfte, drehe ab, dusche, gehe, schalte aus, ziehe an, schalte ab, kaufe, iss, lass, schreib*

S.p.a.r.e. Energie, um deine Umwelt zu schonen.

D.r.e.h.e. das Licht a.b., wenn du einen Raum verlässt oder wenn es taghell ist.

S.c.h.ü.t.z.e. alle Pflanzen, denn sie spenden dir gute Luft.

S.c.h.a.l.t.e. Fernseher, CD-Player, Computer a.u.s., wenn du sie nicht brauchst.



S.c.h.a.l.t.e. alle Geräte im Standby-Betrieb a.b..

D.u.s.c.h.e. öfters, statt zu baden.

L.ü.f.t.e. richtig, indem du das Fenster für einige Minuten ganz öffnest und die Heizung abdrehst.

Z.i.e.h.e. wärmere Kleidung a.n., wenn dir in einem Zimmer etwas kalt ist.

L.a.s.s. das Wasser nicht unnötig lang laufen.

G.e.h.e. zu Fuß zur Schule, wenn du nicht weit entfernt wohnst.



K.a.u.f.e. einheimische Lebensmittel, denn sie haben keinen langen Transport hinter sich.

I.s.s. weniger Fleisch.

S.c.h.r.e.i.b. auf Recycling-Papier.

---

Schreib höfliche Aufforderungssätze!

Verwende dazu „bitte“!

---

Spart Autofahrten ein!



---

Pflanzt Bäume und Sträucher!

---

Benutzt Energiesparlampen oder LED-Lichter als Beleuchtung!

---

Nutzt bei Elektroöfen die Restwärme aus!

---

Senkt die Raumtemperatur ab!

---

Dichtet die Fenster und Türen ab!

---

Dämmt die Häuser!



---

Baut Passivhäuser, wenn ihr ein neues Haus baut!

---

Lösung: Schreib höfliche Aufforderungssätze!

Verwende dazu „bitte“!

Spart Autofahrten ein!

Spart bitte Autofahrten ein!



Pflanzt Bäume und Sträucher!

Pflanzt bitte Bäume und Sträucher!

Benutzt Energiesparlampen oder LED-Lichter als Beleuchtung!

Benutzt bitte Energiesparlampen oder LED-Lichter als Beleuchtung!

Nutzt bei Elektroöfen die Restwärme aus!

Nutzt bitte bei Elektroöfen die Restwärme aus!

Senkt die Raumtemperatur ab!

Senkt bitte die Raumtemperatur ab!

Dichtet die Fenster und Türen ab!

Dichtet bitte die Fenster und Türen ab!

Dämmt die Häuser!

Dämmt bitte die Häuser!



Baut Passivhäuser, wenn ihr ein neues Haus baut!

Baut bitte Passivhäuser, wenn ihr ein neues Haus baut!

## Energiespar-Interviews

1) Energieforscher unterwegs: Schüler machen eine Befragung - Interview

2) Energie früher - heute: Gespräch mit dem Opa - Dialog

3) Geschichte:

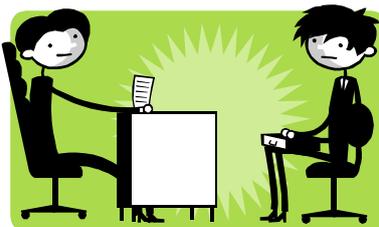
2 verschiedene Kinder

1. Kind = Sparer, energiebewusst

2. Kind = „Stromabhängiger“ - Verschwender

a) Energierепorter: Schüler befragen Erwachsene - mögliche Fragen

- Wie können wir Energie einsparen?
- Welches Elektrogerät braucht am meisten Strom?
- Kann man mit Muskelkraft Strom erzeugen?
- Schalten Sie Standbyfunktion bei Elektrogeräten aus?
- Kann man beim Lüften Energie sparen?
- Legen Sie Kurzstrecken mit dem Rad, zu Fuß oder mit dem Auto zurück?
- Hat Ihrer Meinung nach Ernährung auch mit Energiesparen zu tun und wie? (Produkte nach Saison, Fair Trade)
- Wie trennen Sie den Müll?



b) Energie früher - heute

Opa erzählt eine Geschichte, sein Enkel Florian hört gespannt zu. Florian ist ein interessierter Bub, der immer wieder seinen Opa fragt, wie er früher gelebt hat. Heute möchte er einige Information zum Thema Energie und Energiesparen von seinem Opa bekommen.

F: Opa, hast du früher auch viel mit dem Computer gearbeitet?

O: In meiner Kindheit hat es noch keinen Computer gegeben. Ich habe sehr viel gelesen und mir so Wissen angeeignet.

F: Du hast aber sicher mit dem Handy telefoniert?

O: Das Handy hat es in meiner Jugend auch noch nicht gegeben. Als ich ein Kind gewesen bin, hat es in unserem Dorf anfangs nur ein Telefon gegeben, und das hat dem Gastwirt gehört. Die Leute haben von da aus ihre Telefonate gemacht, und die haben sich auf die notwendigsten Informationen beschränkt (z.B. wenn jemand einen Arzt gebraucht hat ...) Zwecks Unterhaltung hat niemand telefoniert.



F: Aber ohne Fernseher hast du sicher nicht leben können?

O: Es hat noch keinen Fernseher in unserem Haus gegeben. Das hat mir aber nichts ausgemacht, denn es hat damals noch kaum jemand ein Fernsehgerät besessen. Ich habe viel mit meinen Geschwistern gespielt und mir ist nie langweilig gewesen. Im Sommer und Herbst habe ich oft meinen Eltern bei der Wiesen- und Feldarbeit helfen müssen, aber das habe ich gerne gemacht.

F: Hast du damals schon eine Zentralheizung besessen?

O: Nein, natürlich nicht. In der Wohnküche ist ein großer Holzofen gestanden, auf dem die Mutter täglich gekocht hat. Er hat auch den Wohnbereich erwärmt und somit als Heizung gedient. Es ist immer sehr gemütlich gewesen, wenn man das Feuer im Ofen knistern gehört hat. Am Abend hat uns die Mama oft eine Geschichte erzählt, was wir Kinder besonders genossen haben.

F: Hat es schon elektrischen Strom gegeben, als du klein gewesen bist?

O: Ich kann mich erinnern, dass wir noch mit einer Petroleumlampe und mit Kerzen die Räume beleuchtet haben. Erst zwischen 1950 - 1960 haben wir elektrischen Strom bekommen.

F: Bist du mit dem Schulbus gefahren?

O: Nein, den hat es natürlich nicht gegeben. Ich bin mit anderen Kindern aus dem Dorf zu Fuß in die Schule gegangen und auch wieder heim. Das hat immer viel Spaß gemacht.

F: Ich sehe, du bist sehr zufrieden gewesen und bist es auch jetzt.

O: Ja, du hast recht. Ich habe eine sehr schöne Kindheit und Jugendzeit verbracht und ich habe eigentlich nichts wirklich vermisst.

F: Opa, es ist sehr spannend, einige Informationen von früher zu bekommen und Geschichten von deiner Kindheit zu hören. Ich sehe, du hast viel einfacher und sparsamer und sicher auch umweltfreundlicher und naturverbundener gelebt und bist dabei aber recht glücklich gewesen.

### c) Geschichte

Stefan und Benjamin sind Freunde, obwohl sie sehr unterschiedlich sind und auch leben. Stefan verbringt die meiste Zeit mit Fernsehen und Computerspielen. Nur selten trifft er sich mit Freunden. Benjamin aber ist sehr gesellig, er ist oft mit Freunden unterwegs oder spielt im Freien. Er ist immer bereit, neue Experimente mit Holz, Erde, Wasser ... in der Natur zu machen. Er ist auch ein echter Sparmeister, denn er versteht es, aus alten Dingen neue zu bauen. Neulich hat er z.B. aus alten Blechteilen einen kleinen Ofen gebaut, ein kleines Feuer angeheizt und sich in einer alten Pfanne eine Eierspeise zubereitet. Ein anderes Mal ist es ihm gelungen, durch Reibung zweier Steine Feuer zu erzeugen. Unser Benjamin hat immer wieder neue und großartige Ideen, die er versucht, nach seinen Fähigkeiten umzusetzen. Umweltschutz und Energiesparen sind seine besonderen Interessen, denn er denkt, dass in Zeiten wie diesen, das Sparen auch hier angesagt ist.



**Benjamin & Stefan**

An einem Montagnachmittag klopft es bei Benjamin an der Tür. Er ist sehr verwundert, als er öffnet und seinen Freund Stefan sieht. Stefan ruft immer vorher an, wenn er kommt, doch diesmal scheint alles anders zu sein. Der Bub ist sichtlich verstört und etwas aus dem Gleichgewicht. Er beginnt auch gleich aufgeregt zu erzählen: „Benjamin, stell dir vor, was heute alles passiert ist! Als ich am Computer spielte, war der Bildschirm plötzlich schwarz, dann wollte ich mit der Playstation spielen, die funktionierte aber auch nicht. Anschließend schaltete ich den Fernseher ein, aber er gab kein Signal. Genauso erging es mir mit dem DVD-Gerät und meinem CD-Player. Jetzt war ich schon etwas verzweifelt und ratlos. Da ich schon Hunger verspürte, wollte ich mit in unserem Mikrowellenherd ein Essen wärmen, weil meine Eltern auch noch nicht daheim waren, aber auch er funktionierte nicht. Jetzt ging ich zu unserem Haustelefon, um dich anzurufen, doch dabei hatte ich auch kein Glück. Mein Handy jedoch fand ich in der Eile leider nicht. Deshalb lief ich verzweifelt zu dir.“ Benjamin versucht Stefan zu beruhigen und meint: „Vielleicht gibt es einen Stromausfall.“ Er versucht das Licht einzuschalten, aber es gelingt nicht. Benjamin bestätigt seine Vermutung: „Tatsächlich, es gibt derzeit keinen Strom, aber wir werden uns schon zurechtfinden. Beruhige dich vorerst einmal, es gibt für jedes Problem eine Lösung.“

Stefan erklärt etwas uneinsichtig: „Ich möchte aber unbedingt fernsehen oder Computer spielen.“ Benjamin: „Du siehst, dass das jetzt nicht möglich ist. Wir wollen

stattdessen gemeinsam UNO spielen.“ Schweren Herzens muss sich Stefan nun doch für diese Lösung entscheiden. Letztendlich bereitet ihm das Spiel mit seinem Freund ja dann doch Freude.

Da es allmählich dämmt, holt Benjamin seine Taschenlampe und schaltet sie ein. Auch zwei Kerzen stellt er auf den Tisch und zündet sie an. Nun ist es gemütlich. Da die beiden Buben hungrig sind, heizt Benjamin im Holzofen ein und kocht eine Eierspeise. Dazu gibt es Brot und Saft. Die beiden lassen sich das Essen gut schmecken.

Mittlerweile kommen Benjamins Eltern nach Hause. Als sein Vater den Lichtschalter betätigt, funktioniert er plötzlich wieder und der Raum wird hell. Die Buben erzählen, dass am Nachmittag plötzlich ein Stromausfall war. Der Vater erklärt: „Nach einem starken Sturm fiel der Strom eine Zeit lang in unserer Region aus, das hörte ich im Autoradio.“

Die Mutter sagt anerkennend: „Wie ich sehe, habt ihr zwei Buben den Nachmittag auch ohne elektrischen Strom ganz gut gemeistert. Ich bin froh, dass ihr wisst, wie man auch notfalls ohne Strom leben kann.“

Benjamin fühlt sich in seinem Beschluss bestärkt, dass er einmal eine Fachhochschule besuchen möchte, wo es um Energiesparen und alternative Energieformen geht. Das hat er schon einmal im Internet recherchiert. Fürs Erste will er aber weiterhin Strom sparen und durch kreative Ideen auch seinen Freund Stefan vom Spargedanken überzeugen.

Ein erster Anfang ist durch den heutigen Stromausfall schon gemacht. Benjamin hat diese Ausnahmesituation bestens gemeistert.



## Sonnenplatz-Lied

Melodie: „Wer will fleißige Handwerker sehn?“

Wer will Energiesparer sehn?  
Der muss nach Großschönau gehen.  
Sonnenschein, Sonnenschein,  
hält unsre Strompreise klein.

Jeder soll zum Sonnenplatz gehen  
und sich dort die Häuser ansehen.  
Oh, wie fein, oh, wie fein -  
gerne ziehn die Leute ein.

Niedrig sind die Heizkosten auch,  
klein ist da der Stromverbrauch.  
Geld ins Schwein, Geld ins Schwein.  
Das Sparschwein wird gefüllt bald sein.

Die Häuser sind gedämmt ganz toll,  
das Raumklima ist da wundervoll.  
Warm und hell, warm und hell,  
Energiesparn geht ganz schnell.

Passivhäuser sind jetzt IN  
von Großschönau bis nach Wien.  
Komm und schau, geh und bau!  
Energiesparer sind schlau!

Energiesparen ist toll -  
macht die Zukunft wundervoll.  
Bau doch klug, bau doch klug!  
Energie gibt´ s dann genug!

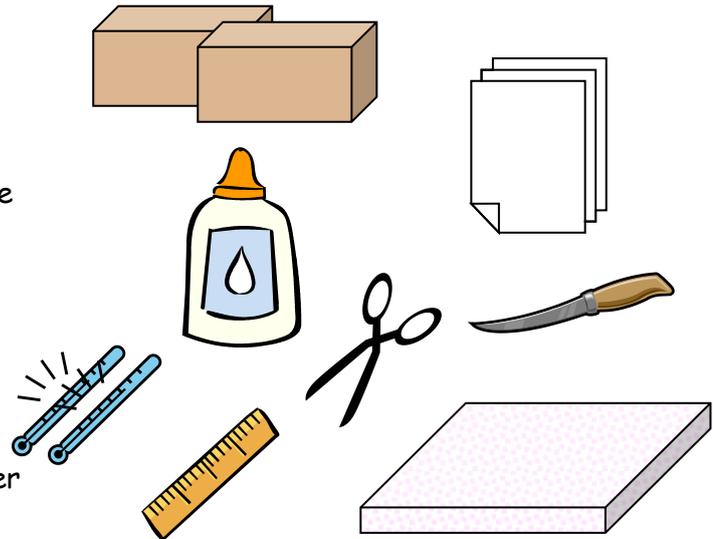
VS Großschönau, Margareta Kolm



## Warum soll man ein Haus isolieren?

Versuch mit 2 Schachteln

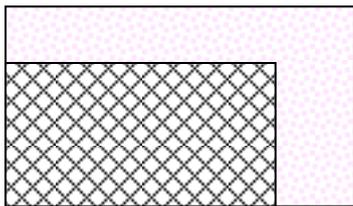
**Material:** 2 Schuhschachteln  
Papierreste  
2 cm Styroporplatte  
Schere  
Klebstoff  
Styroporkleber  
2 Thermometer  
altes, kleines Messer  
Lineal



Baue mit diesen Materialien eine gedämmte und eine ungedämmte Schachtel.

### Anleitung:

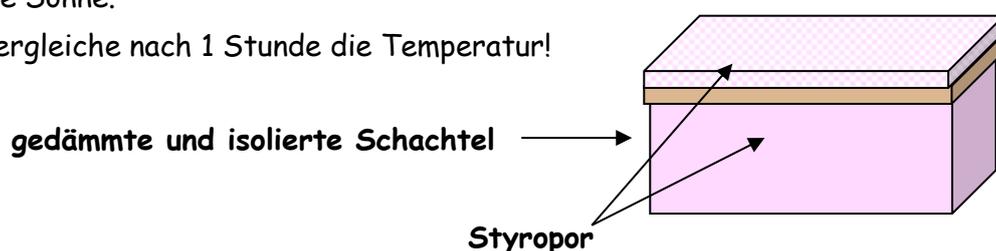
- Beklebe eine Schachtel und den Deckel innen mit Papierresten
- Stelle die 2. Schachtel auf die Styroporplatte und fahre den Umriss mit einem Stift nach



- Lege das Lineal unterhalb des Striches an und schneide die beiden restlichen Seiten vorsichtig aus. Schneide diese Platte ein 2. Mal aus. Lege eine Platte als Boden in die Schachtel, die 2. klebe außen auf den Deckel.

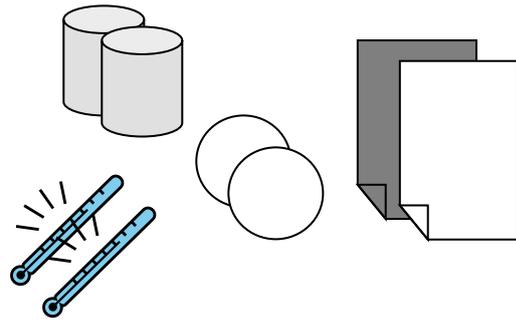


- Mach es mit den längeren Seiten ebenso. Die beiden kurzen Seiten musst du abmessen, damit das Styropor gut passt.
- Lege in jede Schachtel ein Thermometer, gib die Deckel darauf und stelle sie in die Sonne.
- Vergleiche nach 1 Stunde die Temperatur!



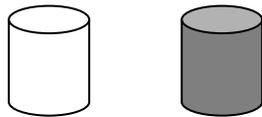
## Versuch zur Solaranlage

- Material:**
- 2 Blechdosen
  - weißes + schwarzes Papier
  - 2 Kartonkreise
  - 2 Thermometer

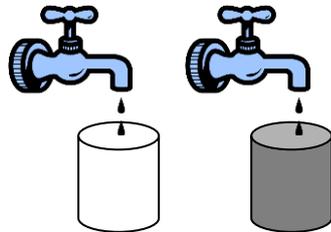


**Anleitung:**

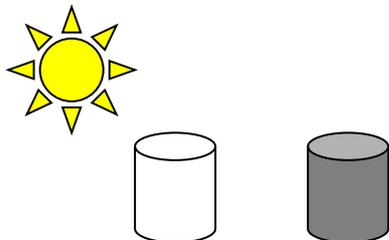
- ☺ Umwickle eine Dose mit weißem und die zweite Dose mit schwarzem Papier.



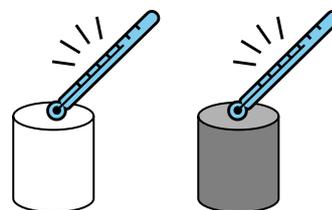
- ☺ Fülle in beide Dosen Wasser ein.



- ☺ Decke die Dosen mit Kartonkreisen ab.
- ☺ Stelle beide Dosen in die Sonne.



- ☺ Miss nach 2 Stunden die Wassertemperatur.

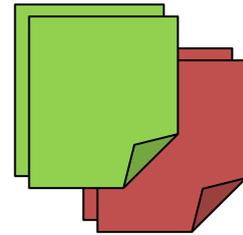


Die schwarze Farbe nimmt Licht und Wärme rasch auf, daher sind Solaranlagen immer schwarz.

## Umweltschutzspiel

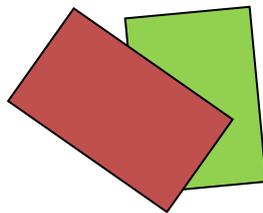
### Du brauchst:

- ☺ Spielfiguren
- ☺ einen Würfel
- ☺ grünes und rotes Tonpapier (für die Karten)



### Spielanleitung

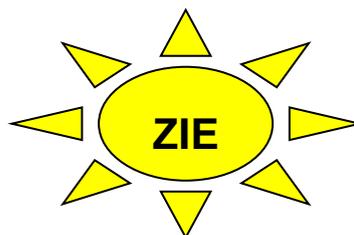
1. Bevor das Spiel starten kann, ist es notwendig alle Spielkärtchen sorgfältig auszuschneiden und sie jeweils auf der Rückseite mit grünem oder rotem Tonpapier zu bekleben.

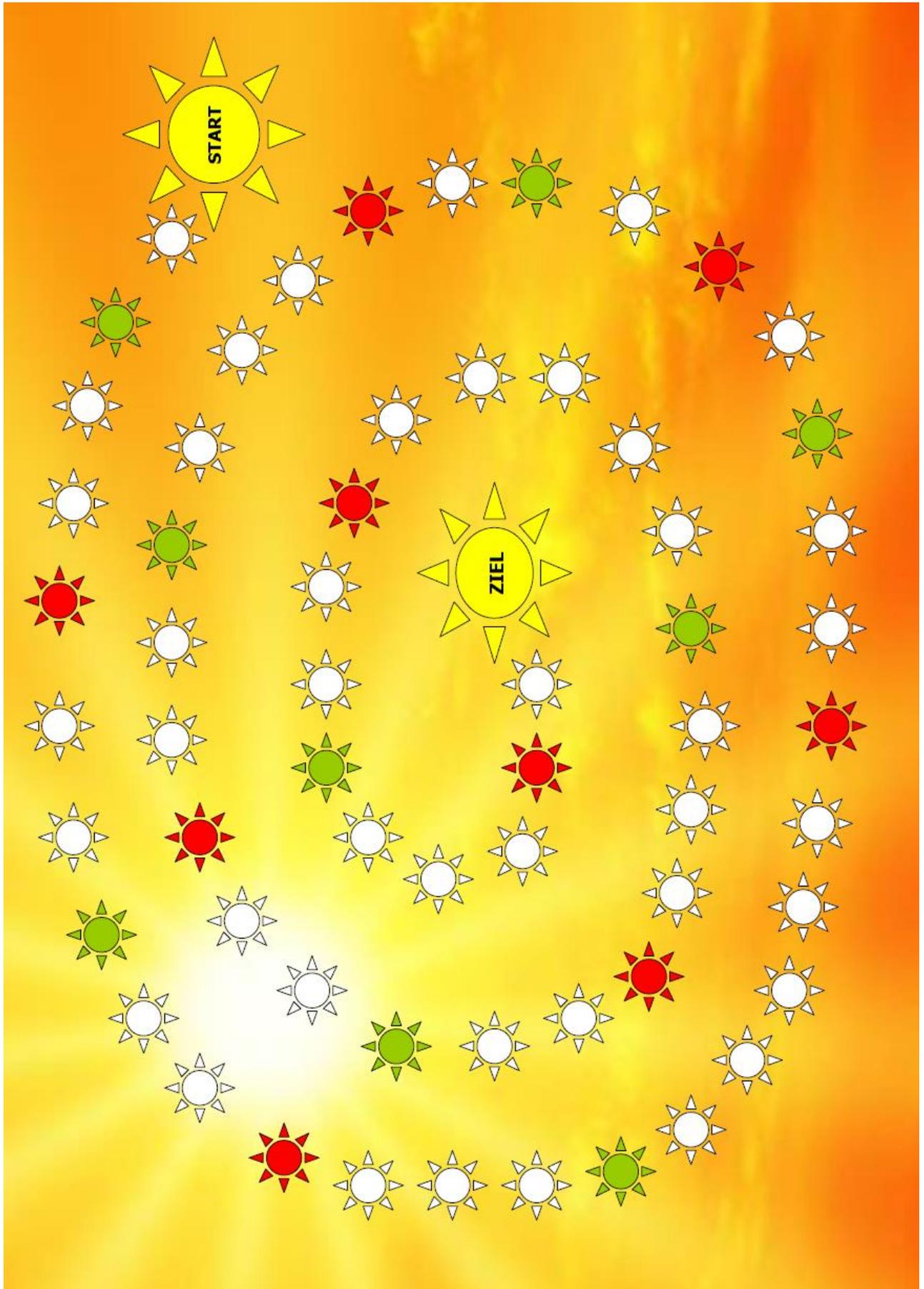


2. Ist dies geschehen so werden jeweils die roten und grünen Kärtchen getrennt voneinander gemischt und verkehrt (mit der Schrift nach unten) auf den Tisch gelegt.
3. Sobald das Spiel vorbereitet ist sucht sich jeder eine Spielfigur aus. Der jüngste Mitspieler darf beginnen und als erster würfeln.
4. Kommt jemand auf eine weiße Sonne so geschieht nichts und der nächste ist dran. Sobald jemand auf einer grünen oder roten Sonne landet, darf er eine Karte mit der jeweiligen Farbe ziehen.



5. Der Mitspieler liest diese Karte laut vor und befolgt die Anweisungen auf der Karte (z.B. gehe 2 Felder vor)
6. Sobald der Mitspieler mit seinem Zug fertig ist, ist der nächste dran. → es wird im Uhrzeigersinn weitergespielt.
7. Gewonnen hat jener Mitspieler der als erstes die „Ziel-Sonne“ erreicht hat. Es wird so lange weiter gespielt bis jeder Mitspieler das Ziel erreicht.





Klebe die Kärtchen auf grünes Tonpapier und schneide sie dann aus.

Du hast alle Standbygeräte vom Stromkreis genommen.

Gehe 3 Felder vor!

Ihr habt ein neues Haus gebaut und erzeugt Strom u. Warmwasser mit Solarenergie.

Gehe 5 Felder vor!

Statt vor dem Fernseher zu sitzen, spielst du mit deinen Freunden ein Brettspiel.

Gehe 3 Felder vor!

In deinem Zimmer verwendest du Energiesparlampen

Gehe 3 Felder vor!

Du gehst täglich zu Fuß zur Schule!

Gehe 5 Felder vor!

Statt mit dem Computer zu spielen, warst du eine Stunde draußen.

Du darfst noch mal würfeln!

Du hast den Wasserhahn beim Zähneputzen abgedreht.

Gehe 2 Felder vor!

Du hast den Fernseher beim Knopf und nicht mit der Fernbedienung abgeschaltet.

Gehe 2 Felder vor!

Du fährst mit dem Fahrrad zu deinem Freund.

Du darfst noch mal würfeln!

Klebe die Kärtchen auf rotes Tonpapier und schneide sie dann aus.

Beim Zähneputzen hast du den  
Wasserhahn nicht abgedreht.  
Gehe 3 Felder zurück!

Du besuchst deine Großeltern,  
die im 3. Stock wohnen. Anstatt  
die Treppe zu benutzen fährst  
du mit dem Lift.  
Gehe 5 Felder zurück!

Bei strahlendem Sonnenschein  
brennt das Licht in deinem  
Zimmer.  
Gehe 3 Felder zurück!

Du hast das Fenster in deinem  
Zimmer offen gelassen, während  
du deine Freunde besuchst. Die  
Heizung verbraucht zuviel  
Energie.  
Setze zwei Runden aus!

Obwohl du nicht in deinem  
Zimmer bist, ist der Fernseher  
aufgedreht.  
Gehe 4 Felder zurück!

Du lässt das Licht brennen,  
obwohl du zum Zahnarzt gehst.  
Setze 1 Runde aus!

Deine Mama hat im Auto die  
Klimaanlage eingeschaltet. Du  
hast aber das Fenster offen.  
Gehe 2 Felder zurück!

Du hast vergessen das Licht  
abzudrehen, als du dein Zimmer  
verlassen hast.  
Setze eine Runde aus!

Obwohl du in der Nähe der Schule  
wohnst, wirst du täglich mit dem  
Auto dorthin gebracht.  
Gehe 4 Felder zurück!





## Zuordnungsübung

Verbinde die Sätze mit den dazu passenden Bildern.

Besonders wichtig für ein Passivhaus ist die gute Dämmung.

Die Fenster in einem Passivhaus haben 3 Scheiben.

Da ein Passivhaus sehr wenig Energie benötigt, könnte es mit nur 30 Kerzen beheizt werden.

Mit einer Solaranlage wird Warmwasser erzeugt.

Damit kein Staub, keine Insekten oder Pollen über die kontrollierte Wohnraumlüftung ins Haus kommen, sind Filter eingebaut.

Vor allem im Winter ist die Sonne für ein Passivhaus sehr wichtig.

Im Sommer ist eine gute Verschattung (außen) notwendig, damit es im Passivhaus nicht zu warm wird.

Die idealste und beste Bauweise für ein Passivhaus ist die Kugel.

Selbst im Passivhaus ist es möglich, einen Kamin oder Kachelofen einzubauen.



## Lösung: Zuordnungsübung

Verbinde die Sätze mit den dazu passenden Bildern.

Besonders wichtig für ein Passivhaus ist die gute Dämmung.

Die Fenster in einem Passivhaus haben 3 Scheiben.

Da ein Passivhaus sehr wenig Energie benötigt, könnte es mit nur 30 Kerzen beheizt werden.

Mit einer Solaranlage wird Warmwasser erzeugt.

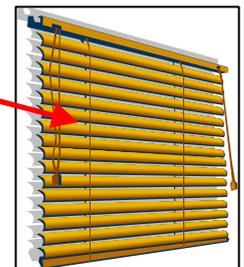
Damit keine Staub, keine Insekten oder Pollen über die kontrollierte Wohnraumlüftung ins Haus kommen, sind Filter eingebaut.

Vor allem im Winter ist die Sonne für ein Passivhaus sehr wichtig.

Im Sommer ist eine gute Verschattung (außen) notwendig, damit es im Passivhaus nicht zu warm wird.

Die idealste und beste Bauweise für ein Passivhaus ist die Kugel.

Selbst im Passivhaus ist es möglich, einen Kamin oder Kachelofen einzubauen.



### Bemerkungen zum Unterricht

Anhand des Arbeitsblattes sollen die Schüler sinngemäß die Sätze mit den Bildern verknüpfen. Dadurch lernen sie nicht nur Zusammenhänge kennen, sondern auch wichtige Informationen über das Passivhaus.

### Durchführung

Zuerst sollen sich die Schüler die Bilder ansehen und erklären, was sie darauf erkennen (eventuell ist eine Hilfestellung notwendig). Dann wird jeder Satz einzeln gelesen und das dazu passende Bild gesucht.

### Hintergrundinformationen:

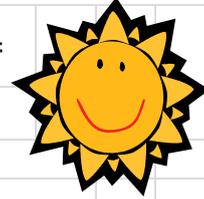
Filter für die Lüftungsanlage: Staub, Pollen und Insekten werden abgefangen, bevor die Luft in die Räume geleitet wird.

Buchstabensalat

<b>Buchstabensalat</b>														

In diesem Buchstabensalat haben sich 14 Wörter rund ums Thema Passivhaus versteckt.

Versuche folgenden Fragen zu beantworten und die Antwort im Buchstabensalat zu finden:



Hinweis: Suche die Wörter auch diagonal!

- Ein Passivhaus wird überwiegend mit der \_\_\_ n \_\_\_ geheizt.
- Was benötigt man im Passivhaus um die Luft zu reinigen? \_ i \_ \_ \_ \_
- Was benötigt das Passivhaus im Sommer um nicht zu überhitzen? \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_
- Was ist im Passivhaus auch ohne Lüften selbstverständlich?  
F \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_
- Was sorgt für frische Luft im Wohnbereich? \_ u e \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_
- Im Passivhaus ist es selbst im tiefsten Winter \_\_\_ r \_\_\_.
- Ein Passivhaus ist gut für mich und für die \_\_\_ w \_ \_ \_ \_.
- In welche Himmelsrichtung sollte ein Passivhaus ausgerichtet sein? \_ u e \_ \_ \_
- In welcher Jahreszeit ist die Sonne für das Passivhaus am Wichtigsten? \_\_\_ n \_ \_ \_
- Welche Schutzhülle verhindert das Austreten von Wärme? \_ a e \_ \_ \_ \_ \_
- Worauf kann man auf der Nordseite des Passivhauses beinahe verzichten? F \_ \_ \_ \_
- Die perfekte B \_\_\_ f \_\_\_ \_ für ein Passivhaus ist die Kugel.
- Bei einem Passivhaus sollten vor allem die Fenster \_\_\_ c \_\_\_ sein.
- Mit dem Passivhaus kann man Energie und Heizkosten \_ p \_ \_ \_ \_ \_.

F	F	K	I	N	U	Z	F	V	B	R	G	C	V	G	D	D
B	I	O	P	M	N	M	E	E	Y	R	T	U	H	J	K	L
J	H	F	B	N	R	I	W	I	N	T	E	R	S	A	X	I
R	A	I	G	F	R	H	A	E	S	S	R	L	W	A	B	N
D	K	L	D	T	R	K	R	C	L	W	T	U	W	S	R	X
S	L	T	G	R	Z	D	M	S	N	T	W	E	G	T	S	N
X	D	E	X	H	J	S	Q	O	J	K	I	F	R	K	P	U
A	S	R	A	J	Y	U	L	N	D	M	R	T	E	R	A	K
E	C	S	E	B	P	E	B	N	X	B	A	U	F	O	R	M
L	V	D	L	V	C	D	A	E	M	M	U	N	G	P	E	H
B	E	W	B	R	E	E	I	O	E	H	K	G	N	O	N	T
S	Q	O	T	S	N	N	C	H	U	H	Z	S	A	R	S	R
S	O	N	N	E	N	S	C	H	U	T	Z	A	T	O	P	F
B	F	R	I	S	C	H	L	U	F	T	W	N	B	N	J	D
J	U	H	H	J	S	Q	O	B	N	J	D	L	O	R	S	R
R	T	S	A	R	S	R	R	S	C	H	H	A	L	U	A	T
D	B	N	J	D	I	H	J	S	Q	O	E	G	R	S	R	P
S	R	H	J	S	Q	O	T	S	A	R	S	E	S	C	H	W

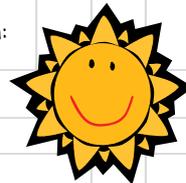
## Buchstabensalat

## Lösung

In diesem Buchstabensalat haben sich **14 Wörter** rund ums Thema Passivhaus versteckt.

Versuche folgenden Fragen zu beantworten und die Antwort im Buchstabensalat zu finden:

*Hinweis: Suche die Wörter auch diagonal!*



1. Ein Passivhaus wird überwiegend mit der **Sonne** geheizt.
2. Was benötigt man im Passivhaus um die Luft zu reinigen? **Filter**
3. Was benötigt das Passivhaus im Sommer um nicht zu überhitzen? **Sonnenschutz**
4. Was ist im Passivhaus auch ohne Lüften selbstverständlich? **Frischluff**
5. Was sorgt für frische Luft im Wohnbereich? **Lueftungsanlage**
6. Im Passivhaus ist es selbst im tiefsten Winter **warm**.
7. Ein Passivhaus ist gut für mich und für die **Umwelt**.
8. In welche Himmelsrichtung sollte ein Passivhaus ausgerichtet sein? **Sueden**
9. In welcher Jahreszeit ist die Sonne für das Passivhaus am Wichtigsten? **Winter**
10. Welche Schutzhülle verhindert das Austreten von Wärme? **Daemmung**
11. Worauf kann man auf der Nordseite des Passivhauses beinahe verzichten? **Fenster**
12. Die perfekte **Bauform** für ein Passivhaus ist die Kugel.
13. Bei einem Passivhaus sollten vor allem die Fenster **dicht** sein.
14. Mit dem Passivhaus kann man Energie und Heizkosten **sparen**.

F	F	K	I	N	U	Z	F	V	B	R	G	C	V	G	D	D
B	I	O	P	M	N	M	E	E	Y	R	T	U	H	J	K	L
J	H	F	B	N	R	I	W	I	N	T	E	R	S	A	X	I
R	A	I	G	F	R	H	A	E	S	S	R	L	W	A	B	N
D	K	L	D	T	R	K	R	C	L	W	T	U	W	S	R	X
S	L	T	G	R	Z	D	M	S	N	T	W	E	G	T	S	N
X	D	E	X	H	J	S	Q	O	J	K	I	F	R	K	P	U
A	S	R	A	J	Y	U	L	N	D	M	R	T	E	R	A	K
E	C	S	E	B	P	E	B	N	X	B	A	U	F	O	R	M
L	V	D	L	V	C	D	A	E	M	M	U	N	G	P	E	H
B	E	W	B	R	E	E	I	O	E	H	K	G	N	O	N	T
S	Q	O	T	S	N	N	C	H	U	H	Z	S	A	R	S	R
S	O	N	N	E	N	S	C	H	U	T	Z	A	T	O	P	F
B	F	R	I	S	C	H	L	U	F	T	W	N	B	N	J	D
J	U	H	H	J	S	Q	O	B	N	J	D	L	O	R	S	R
R	T	S	A	R	S	R	R	S	C	H	H	A	L	U	A	T
D	B	N	J	D	I	H	J	S	Q	O	E	G	R	S	R	P
S	R	H	J	S	Q	O	T	S	A	R	S	E	S	C	H	W

### Bemerkungen zum Unterricht

Hier sollen die Kinder durch allgemeine Fragen rund ums Passivhaus die Fragen beantworten. Mit den richtigen Antworten können sie dann das Arbeitsblatt abschließen indem sie die Wörter im „Salat“ suchen. Sie sollen dabei spielerisch einen Umgang mit den „Passivhaus-Wörtern“ erlangen.

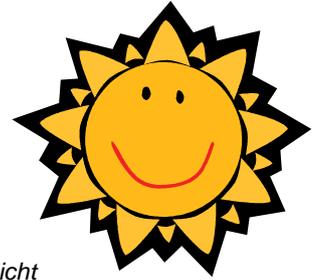
### Durchführung

Die Kinder versuchen selbstständig die Fragen zu beantworten. Danach werden in der Klasse die Antworten verglichen. Zum Schluss dürfen sich die Schüler dann „auf die Suche“ nach den Wörtern machen.

## Richtig oder falsch

Kreuze die richtigen Aussagen an!

Die angekreuzten Buchstaben ergeben zusammengesetzt das Lösungswort.



*Tip: Aufgrund der kontrollierten Wohnraumlüftung in einem Passivhaus ist so etwas nicht mehr notwendig.*



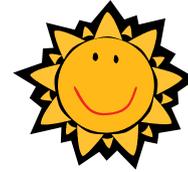
	richtig	falsch
In einem Passivhaus darfst du keine Fenster öffnen.	P	H
Ein Passivhaus wird nach der Sonne ausgerichtet.	E	R
Ein Passivhaus muss die Form einer Schuhschachtel haben.	Ü	I
Im Sommer ist das Passivhaus eine Sauna.	T	Z
Das Passivhaus benötigt kein Öl zum Heizen.	K	W
Ein Passivhaus benötigt viel weniger Energie als normale Häuser.	Ö	C
In einem Passivhaus darf ich keinen Kamin haben.	M	R
Man könnte ein Passivhaus mit nur 30 Kerzen beheizen.	P	H
Für die Erzeugung von Warmwasser kann ich eine Solaranlage anbringen.	E	O
Aufgrund der guten Dämmung kann nur wenig Wärme entweichen.	R	V

LÖSUNG: \_\_\_\_\_

## Lösung: Richtig oder falsch

Kreuze die richtigen Aussagen an!

Die angekreuzten Buchstaben ergeben zusammengesetzt das Lösungswort.



*Tip: Aufgrund der kontrollierten Wohnraumlüftung in einem Passivhaus ist so etwas nicht mehr notwendig.*

	richtig	falsch
In einem Passivhaus darfst du keine Fenster öffnen.	P	H
Ein Passivhaus wird nach der Sonne ausgerichtet.	E	R
Ein Passivhaus muss die Form einer Schuhschachtel haben.	Ü	I
Im Sommer ist das Passivhaus eine Sauna.	T	Z
Das Passivhaus benötigt kein Öl zum Heizen.	K	W
Ein Passivhaus benötigt viel weniger Energie als normale Häuser.	Ö	C
In einem Passivhaus darf ich keinen Kamin haben.	M	R
Man könnte ein Passivhaus mit nur 30 Kerzen beheizen.	P	H
Für die Erzeugung von Warmwasser kann ich eine Solaranlage anbringen.	E	O
Aufgrund der guten Dämmung kann nur wenig Wärme entweichen.	R	V

**LÖSUNG:** H E I Z K Ö R P E R

### Bemerkungen zum Unterricht

Mit diesem Arbeitsblatt sollen die Schüler die wichtigsten Merkmale eines Passivhauses kennenlernen. Weiters sollen mit dem Arbeitsblatt auch etwaige Vorurteile wie „Fenster dürfen nicht geöffnet werden“ abgebaut werden.

### Durchführung

Um alles richtig beantworten zu können ist, es wichtig, dass vorher die 10 goldenen Regeln des Passivhauses durchgenommen werden. Nach dem Austeilen des Arbeitsblattes werden die Aussagen nacheinander durchbesprochen und die Schüler kreuzen die richtigen Aussagen an.

### Hintergrundinformationen

Einige Informationen sind nicht in den „10 goldenen Regeln“ angeführt, da sie für Volksschüler zu schwierig sind. Diese Übung eignet sich jedoch gut zum Kennenlernen der Begriffe.

- Ein Heizkörper ist nicht notwendig, da über die Lüftungsanlage „geheizt“ wird.
- Kamine sind auch im Passivhaus möglich. Es müssen aber speziell angefertigte Kamine sein.
- Passivhäuser müssen nicht die Form einer Schuhschachtel haben. Wegen ihrer Kompaktheit eignet sich diese Form aber besonders gut für Passivhäuser.
- Fenster dürfen geöffnet werden. Aufgrund der Lüftungsanlage ist es aber nicht unbedingt notwendig.

## Das Passivhaus-Alphabet



D; 5. - 9. Schulstufe

Überlegt euch Wörter zum Thema Passivhaus.

z.B.: J – Jahreszeiten: Die Heizkosten sind abhängig von den Jahreszeiten (Winter, Sommer,..)

<b>A</b>	<b>H</b>
<b>B</b>	<b>I</b>
<b>C</b>	<b>J</b>
<b>D</b>	<b>K</b>
<b>E</b>	<b>L</b>
<b>F</b>	<b>M</b>
<b>G</b>	<b>N</b>

O	U
P	V
Q	W
R	X
S	Y
T	Z

**Bemerkungen zum Unterricht**

Die Kinder sollen hierbei ihre Deutschkenntnisse mithilfe der Themen rund ums Passivhaus verbessern. Sie sollen dadurch auf kreative Art passende Wörter und Kurzsätze finden, die ihrer Meinung nach richtig sind.

**Durchführung**

Zuerst werden die verschiedensten Wörter ums Passivhaus gesucht und an der Tafel notiert. Danach werden die Wörter entsprechend des Buchstabens zugeteilt. Bsp: J – Jahreszeiten: Heizkosten sind von der Jahreszeit abhängig.

## Quiz „Was weißt du übers Passivhaus“

1. Ein Haus ohne herkömmliche Heizung nennt man...?

- Wunderhaus
- Atomhaus
- Passivhaus



2. Eines der wichtigsten Dinge bei einem energiesparenden Haus ist...?

- ein Balkon
- eine gute Dämmung
- ein großer Garten

3. Wie viele Scheiben haben die Fenster in einem Passivhaus?

- 3 Scheiben
- 2 Scheiben
- 1 Scheibe



4. Um ein Passivhaus zu beheizen würde folgendes genügen:

- den Radio einschalten
- 30 Kerzen anzünden
- ein Mittagessen kochen



5. Wofür sind die Fenster im Passivhaus besonders wichtig?

- um die Wärme der Sonne nutzen zu können
- damit ich mir eine Haustüre ersparen kann
- um lästige Haustiere wie z. B. Fliegen abzuhalten



6. Worauf soll im Passivhaus im Winter besonders geachtet werden?

- Fenster so oft wie möglich öffnen
- Fenster nicht über einen längeren Zeitraum öffnen
- die Kontrollierte Wohnraumlüftung ausschalten

7. Welche Materialien kann man zum Heizen nutzen?

- Holz, Gas
- Metall
- Plastik



8. Welche Aussage erscheint dir als energiesparend?

- Beim Zähneputzen kann ich das Wasser ständig laufen lassen.
- Vor einem Heizkörper soll immer ein Möbelstück stehen.
- Statt einen Wäschetrockner zu verwenden, wird die nasse Kleidung an die Wäscheleine gehängt.



9. Welche Energie geht nie aus?

- elektrischer Strom
- Sonnenenergie
- Öl



10. Eine Solaranlage dient zur...?

- Warmwasseraufbereitung und/oder Zusatzheizung
- Begrünung eines Gartens
- Beleuchtung



## Lösung: Quiz „Was weißt du übers Passivhaus“

1. Ein Haus ohne herkömmliche Heizung nennt man...?

- Wunderhaus
- Atomhaus
- Passivhaus**



2. Eines der wichtigsten Dinge bei einem energiesparenden Haus ist...?

- ein Balkon
- eine gute Dämmung**
- ein großer Garten

3. Wie viele Scheiben haben die Fenster in einem Passivhaus?

- 3 Scheiben**
- 2 Scheiben
- 1 Scheibe



4. Um ein Passivhaus zu beheizen würde folgendes genügen:

- den Radio einschalten
- 30 Kerzen anzünden**
- ein Mittagessen kochen



5. Wofür sind die Fenster im Passivhaus besonders wichtig?

- um die Wärme der Sonne nutzen zu können**
- damit ich mir eine Haustüre ersparen kann
- um lästige Haustiere wie z. B. Fliegen abzuhalten



6. Worauf soll im Passivhaus im Winter besonders geachtet werden?

- Fenster so oft wie möglich öffnen
- Fenster nicht über einen längeren Zeitraum öffnen**
- die Kontrollierte Wohnraumlüftung ausschalten

7. Welche Materialien kann man zum Heizen nutzen?

- Holz, Gas
- Metall
- Plastik



8. Welche Aussage erscheint dir als energiesparend?

- Beim Zähneputzen kann ich das Wasser ständig laufen lassen.
- Vor einem Heizkörper soll immer ein Möbelstück stehen.
- Statt einen Wäschetrockner zu verwenden, wird die nasse Kleidung an die Wäscheleine gehängt.**



9. Welche Energie geht nie aus?

- elektrischer Strom
- Sonnenenergie**
- Öl



10. Eine Solaranlage dient zur...?

- Warmwasseraufbereitung und/oder Zusatzheizung**
- Begrünung eines Gartens
- Beleuchtung



#### **Bemerkungen zum Unterricht**

Zwischendurch sollen die Kinder nochmal ein Quiz übers Passivhaus lösen. Es soll das schon erlernte Wissen gefestigt werden.

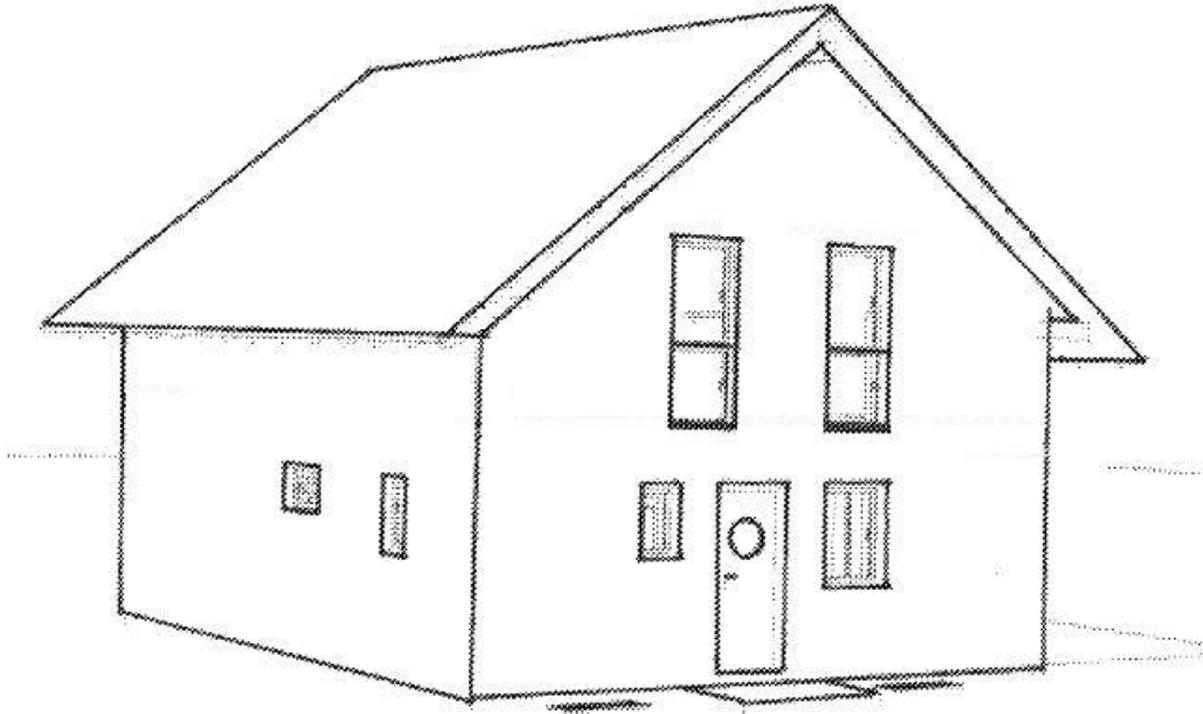
#### **Durchführung**

Die Kinder füllen das Quiz selbstständig aus. Danach wird gemeinsam verbessert und gegebenenfalls offene Fragen beantwortet.

## Dämmung eines Hauses

**Zeichne ein! Wo findest du ist die Dämmung bei einem Haus am Wichtigsten bzw. wo würdest du eine Dämmung anbringen?**

Versuche es und zeichne an den verschiedenen Stellen ein.



### Bemerkungen zum Unterricht

Dieses Arbeitsblatt soll den Kindern die Bedeutung von Dämmung vermitteln. Sie sollen dadurch erlernen, wie nützlich Dämmung ist und was wir damit gegen den Klimawandel machen.

### Durchführung

Jedes Kind sucht sich eine Farbe für die Dämmung aus. Danach wird in jenen Stellen eine Dämmung eingezeichnet, wo sie der Meinung der Kinder nach am nützlichsten ist. Hier wäre es am besten, wenn der Lehrer kurz ein Beispiel an die Tafel malen könnte, damit die Kinder wissen, wie sie eine Dämmung zeichnen sollen.

 Beispiel

Nach dem Einzeichnen der Dämmung wird das restliche Haus angemalt.

## Kapitel 6: Klimaschutz-Olympiade

1. Idee / Präambel
2. Aufbau und Gestaltung der Klimaschutzolympiade
3. Fragenbeispiele
4. Bewerbung und Motivation zur Teilnahme
5. Referenzen

### 1. Idee / Präambel

Die Klimaschutzolympiade ist ein Wissenswettbewerb für Kinder im Bereich „nachhaltiges Bauen und Wohnen“. Vor dem Ende der Volksschule, der Hauptschule bzw. der Pflichtschule wird österreichweit jeweils die Siegerklasse ermittelt, welche das umfassendste Wissen zu den einzelnen Disziplinen vermitteln konnte. Gemäß dem olympischen Motto „dabei sein ist alles“ wird auf eine breit angelegte Teilnahme abgezielt, welche dann mittels Preisen, Urkunden und Vergleichen mit Partnerklassen und Schulen gedankt wird. Ein wissenschaftlich fundierter Fragenkatalog sowie die aktive Einbindung von Landesschulräten, Bezirksschulräten, Direktoren und Lehrern in die Verbreitung und Umsetzung der Klimaschutzolympiade sichern die Qualität des Bewerbs.

### 2. Aufbau und Gestaltung der Klimaschutzolympiade

Die Olympiade ist ein Wissenswettbewerb, der das im Unterricht vermittelte Wissen im Bereich „nachhaltiges Bauen und Wohnen“ abfragt und die Ergebnisse österreichweit in einer Bestenliste reiht und prämiiert.

**Die Zielgruppe** sind die Schüler jeweils vor einem Schulwechsel, nachdem sie in der jeweiligen Schule über eine längere Zeitdauer eingebunden waren. Konkret werden somit die 4. Schulstufe Volksschule sowie die 4. Schulstufe Neue Mittelschule / Gymnasium bzw. die Abgänger des Polytechnikums angesprochen.

**Die Dauer** der Durchführung in der Klasse ist mit 20 bis 30 Minuten begrenzt, um einerseits eine repräsentative Anzahl an Fragen abtesten zu können, andererseits jedoch die notwendige Unterrichtszeit nicht überzustrapazieren.

**Die Fragen** des Bewerbs umfassen die zwei Hauptbereiche Hausbau und Energie im Haushalt. Hier werden unter anderem Themenbereiche wie Lüftung, Dämmung, Heizen, Beleuchtung, Sonnenenergie, Stromverbrauch etc. behandelt. Die Fragen sind Multiple-Choice-Fragen, wobei eine oder mehrere Antworten jeweils richtig sein können. Die Fragen werden bei Bedarf durch entsprechendes Bildmaterial unterstützt. Der Fragenkatalog ist je nach Altersstufe aufgebaut.

**Die Auswertung** erfolgt mittels einer Kontrollschablone, die Ergebnisse werden in einem Formblatt notiert.

**Die Durchführung** der Klimaschutzolympiade ist schriftlich in Form eines Arbeitsbogens möglich. Die Schule erhält die benötigten Unterlagen und kann somit die Olympiade durchführen. Die Ergebnisse werden an einer zentralen Stelle gesammelt und geprüft.

**Die Ergebnisse** werden nach deren Übermittlung innerhalb der Teilnahmefrist entsprechend gereiht, auf deren Richtigkeit geprüft und anschließend publiziert.

**Für die kommenden Jahre** wird auf eine möglichst einfache Durchführung abgezielt. Die Olympiade selbst kann vom Klassenlehrer selbst ausgedruckt werden. Um die Kontrolle so einfach wie möglich zu gestalten wird es eine Kontrollscheibe zur Prüfung des Fragenkatalogs geben.

### **3. Fragenbeispiele**

Hier einige Beispiele von Fragen für die Volksschule bzw. die Neue Mittelschule / AHS-Unterstufe.

#### **Beispiele Volksschule:**

1.) Wie kann man im Haushalt Energie sparen?

- Mit gekipptem Fenster lange Zeit lüften
- Alle Geräte komplett abschalten, wenn sie nicht genutzt werden
- Wäsche in der Sonne zum Aufhängen trocknen anstatt den Wäschetrockner zu benutzen
- Alle Räume im Winter schön heizen damit die Luft überall gleich warm ist

#### **Beispiele Neue Mittelschule / AHS-Unterstufe:**

1.) Wie viel Energie wird im Haushalt im Durchschnitt für die Heizung verwendet?

- Ein Viertel des gesamten Energieverbrauchs
- Die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs
- Drei Viertel des gesamten Energieverbrauchs

#### **4. Bewerbung und Motivation zur Teilnahme**

Die Bekanntmachung der Klimaschutzolympiade erfolgt vorrangig über die offiziellen Kanäle der Schulen unter Einbindung des öffentlichen Dienstes. Parallel dazu werden Lehrerforen und Lehrerwebseiten für die Bekanntmachung genutzt, sowie entsprechende Mailings und Aussendungen durchgeführt. Ziel ist die Teilnahme möglichst vieler Schulkassen, entweder auf Anweisung der Direktionen für die ganze Schule oder aus Eigeninitiative durch die Lehrer.

Die Webseite [www.klimaschutzolympiade.at](http://www.klimaschutzolympiade.at) enthält sowohl die Information über die Teilnahme für die Lehrkräfte als auch das Anmeldeformular. Die Anmeldung kann schriftlich sowohl per Mail als auch über die Homepage erfolgen. Nach erfolgreicher Anmeldung wird dem Lehrer das komplette Durchführungspaket per Post gesandt.

Für die Preise werden sowohl zusätzliche Sponsoren gesucht, attraktive Sachpreise eingekauft als auch die bestehenden Partner der Olympiade für Preise genutzt.

Teilnahmeurkunden in verschiedenen Kategorien werden entweder bei der Preisverleihung persönlich übergeben oder an die teilnehmenden Klassen zugesandt. Die Siegerergebnisse werden publiziert.

Auf der Webseite insbesondere für die Lehrer und auch bei der Gewinnung der Multiplikatoren wird die Einbettung der Klimaschutzolympiade in die aktuell notwendigen umfassenden Maßnahmen zur Rettung und Erhaltung unseres Planeten hingewiesen. Es wird sowohl die vorhandene Motivation, in Bereich Klimaschutz im Unterricht aktiv zu sein, genutzt als auch weiter geschürt, um fit für die Olympiade zu sein. Auf entsprechende Quellen an Unterrichtsmaterialien wird beispielhaft verwiesen. Wichtig ist die Motivation der Lehrkräfte, am Bewerb teilzunehmen und sich mit anderen Klassen im Wissen um den Klimaschutz zu messen.

#### **5. Referenzen**

Als Referenzen für die Klimaschutzolympiade kann der jährliche Wettbewerb „Känguru der Mathematik“ herangezogen werden, der international seit vielen Jahren mit hoher Teilnahmequote durchgeführt wird. Eine andere Referenz ist der „Salzburger Lesetest“ der die Qualität des Lesens von Klassen vergleicht. Für die Systematik der Fragen kann als Beispiel auf die Durchführung der Führerscheinprüfung in Österreich verwiesen werden, bei welcher die gleiche Systematik eingesetzt wird.

## Trainingsbeispiele für die Volksschule

### 1. Stufe Volksschule – Vorbereitungsfragen

Stromkreis: Wie bezeichnet man den kleinen Draht in der Glühlampe?

*Glühdraht*

In welche drei Hauptkategorien lässt sich der Abfall einteilen?

*Restmüll, Altpapier und Bioabfall*

Beim Hausbau fällt sehr viel Arbeit an. Welche verschiedenen Berufe kannst du auf einer Baustelle finden? Zähle einige auf:

*Maler, Elektriker, Dachdecker, Fliesenleger, Architekt, Baumeister, Polier, Installateur, Maurer, Zimmerer, Tischler, ...*

### 2. Stufe Volksschule – Vorbereitungsfragen

Aus welchen Wandbaustoffen kann man Häuser bauen?

*Holz, Beton, Ziegel*

In welche Tonne würdest du folgenden Abfall entsorgen: Aludosen – Flaschen – Blumen – Zeitungen – Asche – Knochen – Joghurtbecher – Gemüsereste – Marmeladegläser – Karton – Drähte – Plastiksackerl:

<b>Altglas</b>	<b>Altpapier</b>	<b>Restmüll</b>	<b>Bioabfall</b>	<b>Metalle</b>
<i>Flaschen, Marmeladegläser</i>	<i>Zeitungen, Karton</i>	<i>Joghurtbecher, Plastiksackerl</i>	<i>Asche, Knochen, Gemüsereste, Blumen</i>	<i>Aludosen, Drähte</i>

Wie entsteht Erdöl?

*Kleinste Meerestiere sind, wo einmal ein Meer war, zurückgeblieben und von Sand und Steinen zugedeckt worden. Da keine Luft dazu konnte, konnte auch nichts verfaulen. Das Erdöl liegt so tief unter der Erde, weil diese zusammengedrückt worden ist, beispielsweise durch Berge.*

Wie wird Erdöl gewonnen?

*Durch einen Bohrturm. Wenn man ein Loch bohrt, dehnt sich das Erdgas aus und drückt die Mischung aus Öl und Salzwasser zum Bohrloch hin.*

Zähle einige verschiedene Verkehrsmittel auf, die du kennst:

*Auto, Bus, Bahn, Fahrrad, Straßenbahn, U-Bahn, LKW, Flugzeug, E-Fahrzeuge*

Ordne folgende Wörter der Wärme- oder Lichtquelle zu: Petroleumlampe – Taschenlampe – Kohlenofen – Fahrradlampe – Gaskocher – Lagerfeuer

<b>Wärmequelle</b>	<b>Lichtquelle</b>
<i>Kohlenofen, Gaskocher, Lagerfeuer</i>	<i>Petroleumlampe, Taschenlampe, Fahrradlampe</i>

Wasser ist sehr wertvoll. Wie kannst du zu Hause ganz leicht Wasser sparen?

*duschen statt baden, Wasser beim Zähneputzen abdrehen, tropfende Wasserhähne reparieren lassen, Waschmaschine und Geschirrspüler erst einschalten, wenn sie voll sind, Auto nicht mit dem Schlauch waschen, ...*

Wie kannst du selber Abfall vermeiden?

*Müll wiederverwerten (zum Basteln etc.), Produkte mit wenig Verpackungsmaterial bevorzugen, einseitig bedrucktes Papier als Schmierzettel verwenden, ...*

Wo und wie wird in vielen Haushalten Energie verschwendet?

*Lichter sind bei Tageslicht oder wenn keiner im Zimmer ist an, zu hohe Raumtemperatur, Elektrogeräte sind auf Stand-By, Waschmaschine nur halbvoll und läuft, der Trockner wird benutzt, ...*

Wo kann man im Haushalt Energie sparen?

*alle Geräte komplett abschalten, wenn sie nicht benützt werden, stoßlüften nicht nur Fenster kippen, Wäsche aufhängen und nicht in den Trockner geben, effiziente Elektrogeräte kaufen, Energiesparlampen verwenden, beim Kochen den Deckel ganz aufsetzen, ...*

Wir bauen ein Haus: Welche Berufe können dafür notwendig sein?

*Fliesenleger, Elektriker, Dachdecker, Tischler, Maler, Architekt, Installateur, ...*

Was ist ein Windkraftwerk/wozu ist es gut?

*Ein Windkraftwerk erzeugt bei Wind Strom. Das ist gut für die Umwelt, funktioniert aber nur bei Wind. Der Wind bewegt eine Art Propeller und treibt dann einen großen Dynamo an.*

Was kannst du für den Umweltschutz tun? Zähle einige Vorschläge auf:

*Abfall nicht in der Natur entsorgen, Abfall vermeiden oder wiederverwerten, Gewässer sauber halten, Bäume pflanzen, unnötigen Lärm vermeiden, sparsam mit Wasser umgehen, ...*

Womit werden folgende Fahrzeuge betrieben: Straßenbahn – Fahrrad – Autobus – Traktor – Pkw – Motorrad – Kutsche – Lkw – U-Bahn

Was fällt dir zu der Aufteilung der Fahrzeuge auf?

mit Strom: *Straßenbahn, U-Bahn*

von Menschen: *Fahrrad*

von Tieren: *Kutsche*

mit Benzin oder Diesel-Kraftstoff:: *Autobus, Traktor, Pkw, Motorrad, Lkw*

*Der Großteil der Fahrzeuge wird mit Benzin oder Diesel betrieben!*

Wie sollte man sich im Wald verhalten: Setze folgende Wörter ein: sauber – Lärm – Abfälle – Tiere – Äste – Feuer

Wir werfen keine _____ weg.
Wir hinterlassen den Rastplatz _____.
Wir machen keinen _____.
Wir scheuchen keine _____ auf.
Wir machen kein _____.
Wir brechen keine _____ ab.

*in der Reihenfolge: Abfälle – sauber – Lärm – Tiere – Feuer – Äste*

### 3. Volksschule – Vorbereitungsfragen

Welche verschiedenen Verkehrsmittel kennst du?

*Bus, Bahn, Auto, Fahrrad, U-Bahn, Straßenbahn, LKW, E-Fahrzeuge, E-Bike,...*

Kennst du einige elektrische Lichtquellen im Haushalt/im Freien? Teile folgende ein: Straßenlaterne – Nebelleuchte – Blitzlicht – Tischlampe – Taschenlampe – Deckenlampe – Flutlichtanlage

Elektrische Lichtquellen	
im Haushalt	im Freien
<i>Blitzlicht Tischlampe Taschenlampe Deckenlampe</i>	<i>Straßenlaterne Nebelleuchte Flutlichtanlage</i>

Was kannst du für den Klima- und Umweltschutz tun?

*Wasser sparen, mit dem Bus fahren oder zu Fuß gehen, Müll trennen oder wiederverwerten, Strom sparen – Licht abdrehen, wenn es nicht benötigt wird,...*

Welche Folgen kann ein umwelt**feindliches** Verhalten für uns alle haben?

*Luft wird verschmutzt, Treibhauseffekt wird vorangetrieben, Klimaerwärmung schreitet voran – Temperaturen steigen und es wird immer wärmer, Wasser wird verschmutzt,...*

Wie kann jeder von uns Wasser sparen? Überlege:

*tropfende Wasserhähne reparieren lassen, duschen statt baden, Waschmaschine erst einschalten, wenn sie voll ist, Wasser während des Zähneputzens abdrehen,...*

Zähle einige Situationen/Dinge auf, die für die Umwelt eine Gefahr darstellen:

*Autos und deren Abgase, heizen mit fossilen Energieträgern (Öl etc.), Lärm durch Verkehr,...*

Welches Gemüse oder Obst wächst bei uns in Österreich? Was müssen wir also nicht von anderen Ländern einkaufen/importieren?

*Äpfel, Birnen, Zwiebel, Kartoffeln, Marillen, Trauben, Brokkoli, Erdbeeren, Spargel, Rote Rüben,...*

Waren legen bei ihrem Transport einen langen Weg zurück (vom Erzeuger über Großhändler zum Einzelhändler). Trage bei Erzeuger oder Einzelhändler ein: Bauer – Kaufhaus – Supermarkt – Molkerei – Möbelhändler – Milchgeschäft – Konservenfabrik – Lebensmittelgeschäft – Obst- und Gemüsehandlung – Möbelfabrik – Tiefkühlwarenfabrik – Blumenhandlung

<b>Erzeuger</b>	<b>Einzelhändler</b>
<i>Bauer, Molkerei, Möbelfabrik, Tiefkühlwarenfabrik, Konservenfabrik</i>	<i>Kaufhaus, Supermarkt, Möbelhändler, Milchgeschäft, Lebensmittelgeschäft, Obst- und Gemüsehandlung, Blumenhandlung</i>

Sondermüllsammelstelle: Batterien, Medikamente, Altöl

Sind folgende Aussagen richtig (r) oder falsch (f)?

- Für eine Deponie wird sehr viel Platz gebraucht. ( r )
- Eine Deponie ist gut für das Grundwasser. ( f )
- Es gibt Abfälle, die nicht auf die Deponie gehören. ( r )

Was bringt die Müllverbrennung für Vorteile und Nachteile mit sich?

*Vorteile: Das Feuer bei der Verbrennung kann Heizkessel erwärmen – also zum Heizen für Häuser genutzt werden. Der heiße Dampf kann aber auch Turbinen antreiben.*

*Nachteile: Teurer als Deponie. Asche und Abgase können bei Verbrennung giftige Bestandteile enthalten.*

Wie kann man Müll vermeiden?

*beim Einkauf Tasche mitnehmen, bedruckte Seiten als Schmierpapier verwenden, Jausenbox statt Alufolie o.ä. verwenden, Produkte mit weniger Verpackung kaufen, Mehrwegflaschen statt Einwegflaschen verwenden – besser noch wäre eine Flasche, die man waschen kann, ...*

Wo benötigst du überall Wasser? Zähle einige Situationen auf:

*duschen gehen, baden, Zähne putzen, Blumen gießen, beim Kochen, Fenster putzen, Boden aufwischen, Waschmaschine, Toilettenspülung, ...*

Viele Waren werden von weit her zu uns gebracht. Warum macht man das?

*weil sie bei uns nicht wachsen (Bananen), weil sie anderswo günstiger hergestellt werden können, weil es bei uns davon nicht genug gibt (Erdöl)*

Was hat Luftverschmutzung für schlimme Folgen?

*Bäume können sterben, Menschen können durch schlechte Luft krank werden – Allergien oder Lungenkrankheit, die Ozonschicht kann zerstört werden, in den Städten kann Smog entstehen, ...*

Erkläre den Kreislauf des Wassers:

*warme Luft verdunstet – warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen – in großer Höhe herrschen aber niedrigere Temperaturen – kältere Luft kann weniger Feuchtigkeit aufnehmen – es kommt zur Kondensation – Wasserdampf wird dann zu Wassertropfen – Wolken bilden sich – die Tröpfchen fallen dann als Niederschlag wieder zur Erde (Wasser verschwindet nicht!).*

Zähle einige Elektrogeräte für den Haushalt auf, die mit Batterien betrieben werden und welche, die mit Strom aus der Steckdose betrieben werden:

<b>Strom (aus der Steckdose)</b>	<b>mit Batterie</b>
<i>Staubsauger, Handmixer, Fernseher, Computer, Mikrowelle, Kaffeemaschine, ...</i>	<i>Taschenlampe, eventuell Radio, Fernbedienungen, ...</i>

Durch die Verbrennung von Kohle, Erdöl, Erdgas wird die darin gespeicherte Energie in elektrischen Strom umgewandelt.

In Österreich wird Energie in erster Linie aus Wasserkraft gewonnen.

Wer gilt als der Erfinder der Glühlampe?

*Thomas Alva Edison*

Erkläre den Unterschied zwischen Leiter und Nichtleiter:

*Gegenstände, die elektrischen Strom leiten, nennt man Leiter – mit ihnen kann der Stromkreis geschlossen werden.*

*Gegenstände, die elektrischen Strom nicht leiten, nennt man Nichtleiter – sie unterbrechen den Stromkreis. Man nennt sie auch Isolatoren.*

Nenne jeweils einige Vor- und Nachteile zu folgenden Verkehrsmitteln:

	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
<b>Auto</b>	<i>bequem transportieren beliebige Abfahrt und Pause Anreise direkt zum Ziel</i>	<i>belastet die Umwelt Unfallrisiko</i>
<b>Bus - U-Bahn - S-Bahn - Bahn</b>	<i>schont die Umwelt entlastet den Verkehr die Fahrzeit kann genutzt werden wetterunabhängig</i>	<i>abhängig vom Zeitplan eingeschränkter Transport oft überfüllt zu Stoßzeiten</i>

Welche umweltfreundlichen Verkehrsmittel kennst du?

*Bus, Bahn, Fahrrad, Straßenbahn, U-Bahn, ...*

Welchen Nachteil kann die Müllverbrennung haben?

*bei der Verbrennung werden giftige Stoffe freigesetzt*

#### **4. Volksschule - Vorbereitungsfragen**

Viele Produkte werden aus Erdöl erzeugt. Zähle einige auf:

*Diesel, Schmieröl, einige Medikamente, einige Farben, einige Lacke, einige Waschmittel, einige Textilfasern, Teer, ...*

Entsorge bitte folgenden Müll richtig und trage in die Tabelle ein: Obstreste – Plastiksackerl –

Blechdosen – Zeitung – Flaschen – Reklame – Schachteln – Karton – Blätter – Aludosen – Gras –  
Apfelschalen – Plastikflaschen – Plakate – Gemüsereste – Trinkglas – Glasvase – Marmeladeglas  
– Prospekte – Alufolie – Joghurtbecher:

<b>Altpapier</b>	<b>Altglas</b>	<b>Bioabfall</b>	<b>Restmüll</b>	<b>Altmetall</b>
<i>Zeitung</i>	<i>Flaschen</i>	<i>Obstreste</i>	<i>Plastiksackerl</i>	<i>Blechdosen</i>
<i>Reklame</i>	<i>Trinkglas</i>	<i>Blätter</i>	<i>Plastikflaschen</i>	<i>Aludosen</i>
<i>Schachteln</i>	<i>Glasvase</i>	<i>Gras</i>	<i>Joghurtbecher</i>	<i>Alufolie</i>
<i>Karton</i>	<i>Marmeladeglas</i>	<i>Apfelschalen</i>		
<i>Plakate</i>		<i>Gemüsereste</i>		
<i>Prospekte</i>				

Nenne jeweils 3 strombetriebene Geräte, die die genannten Aufgaben erfüllen!

<b>erzeugen Wärme</b>	<b>geben Licht</b>	<b>verrichten Arbeit</b> (Arbeit= Produkt aus Kraft und Weg)	<b>übertragen Ton und Bild</b>
<i>Heizstrahler</i>	<i>Tischlampe</i>	<i>Staubsauger</i>	<i>Fernseher</i>
<i>Fön</i>	<i>Deckenlampe</i>	<i>Mixer</i>	<i>Radio</i>
<i>Toaster</i>	<i>Straßenlaterne</i>	<i>Kaffeemaschine</i>	<i>Babyfon</i>

Wie kann man in der Heizperiode, dem Winter, Energie sparen?

*undichte Türen und Fenster reparieren lassen, kurzes Stoßlüften – keine gekippten Fenster über längeren Zeitraum, die Heizung regelmäßig warten und überprüfen lassen, heizen mit Holz statt Erdöl – ist umweltfreundlicher, da es nachwächst, die Temperatur eventuell 1 – 2 °C niedriger stellen*

Wie wird aus Wasserkraft elektrischer Strom erzeugt?

*Wasser wird in Stauseen gesammelt – das Wasser schießt dann von den Stauseen durch starke Druckrohrleitungen hinunter auf Schaufelräder der Turbinen – mit dieser Wasserkraft werden dann Generatoren angetrieben, die elektrischen Strom erzeugen – durch Hochspannungsleitungen gelangt er dann in alle Ortschaften/Städte etc.*

Was könnt ihr zur Lösung folgender Probleme beitragen?

a. Hilfe, unsere Wälder sterben!

*umweltbewusster leben, achtsam mit den Bäumen umgehen, Luftverschmutzung verringern – Abgase reduzieren – mehr öffentl. Verkehrsmittel benutzen, ...*

b. Die Luft und das Wasser sind stark verschmutzt!

*umweltbewusster leben; nicht mit fossilen Energieträgern heizen, weniger Auto fahren, auf die Herkunft von Produkten achten, keinen Müll achtlos wegwerfen, recyceln, ...*

c. So verwüstet sieht es in unserem Wald aus!

*Müll in Müllkörbe werfen – Müll einsammeln, Wald sauber halten, ...*

Wie wird unser Wald jedoch Tag für Tag zerstört?

*Straßen werden gebaut, Bäume werden gefällt, es wird abgeholzt (mehr als nachwachsen kann), damit Acker- und Weideland entsteht, ...*

In welchen Formen kann Wasser vorkommen?

*flüssig, gasförmig, fest*

Was wurde in früherer Zeit mit Wasserkraft betrieben?

*Mühlen wurden mit Wasserkraft betrieben*

Die Jahresringe von Bäumen geben Auskunft über .... ! (5)

*Alter, Wetter, Boden, Standort, besondere Ereignisse*

Der Wald ist für uns alle wichtig, warum?

*er verwandelt unter anderem CO<sub>2</sub> in Sauerstoff, Holz können wir zum Heizen verwenden, aus Holz werden verschiedene Möbel etc. gebaut, ökologisches Gleichgewicht, ist ein Erholungsgebiet,...*

Wie nennt man einen Wald, der hauptsächlich für Holzproduktion verwendet wird? Dieser besteht meist nur aus einer Baumart – wie nennt man dies dann?

*man nennt ihn Forst  
Monokultur wird das Ganze dann genannt*

Finden wir auch in Österreich Erdöl vor? Wie wird das Erdöl aus anderen Ländern hauptsächlich zu uns transportiert?

*Ja, auch in Österreich kommt Erdöl vor, aber nur relativ wenig. Erdöl wird hauptsächlich über Rohrleitungen, sogenannte Pipelines, von einem Ort zum anderen transportiert.*

Was wird bei Wärmekraftwerken meistens als Brennstoff verwendet?

*Erdgas, Heizöl oder Kohle*

Wie nennt man ungeordnete Müllablagerungen noch?

*wilde Mülldeponien*

Was hat die Erderwärmung für Auswirkungen auf die Menschheit und die Umwelt?

*Gletscher schmelzen – Meeresspiegel steigt, Lebensräume werden kleiner, Eisdecke wird dünner, viele Tiere sterben aus,...*

Welche konkreten Ursachen für die Erderwärmung kennst du?

*mehr Schadstoffe in der Luft, Fabriken stoßen Abgase aus, verschiedene Verkehrsmittel verschmutzen die Luft durch Abgase, unser Kaufverhalten beeinflusst ebenfalls die Erderwärmung,...*

Was kann jeder zum Klimaschutz beitragen? Nenne 3 Beispiele:

*Rad fahren oder mit Bus fahren statt mit dem Auto, generell Energie sparen durch Lichter abdrehen, richtig heizen etc., keine Plastiksackerl verwenden, Akku statt Batterien, Müll vermeiden/trennen, Deckel auf den Kochtopf,...*

Wie gelangt der Strom in das Haus/ in die Haushalte?

*durch Stromleitungen*

Kennst du andere (alternative) Arten Strom zu erzeugen, die noch dazu umweltschonend sind?

*Windräder, Photovoltaik*

Wie nennt man eine Person, die etwas kauft und verbraucht?

*Konsument bzw. Konsumentin*

Worauf solltest du beim Einkaufen besonders achten?

*Ich kaufe nur, was ich wirklich brauche. Qualität, Ablaufdatum, Herkunft der Ware,...*

Kreuze an JA oder NEIN an, wenn die Aussagen richtig oder falsch sind:

	ja	nein
1. In Österreich muss Müll getrennt werden		
2. Jeder Müll kann wiederverwertet werden.		
3. Ein Teil des Mülls kann wiederverwertet werden.		
4. Batterien kann ich in den Restmüll werfen.		
5. Giftstoffe gehören in den Restmüll		
6. Apfelschalen gehören in den Biomüll		

Wie wird die Wiederverwertung gebrauchter Rohstoffe noch genannt?

*Recycling*

Was ist die „globale Erwärmung“?

*Klimaveränderung, die durch Menschen mitverursacht wird*

Was ist „Klimaschutz“?

*Klimaschutz ist all das, was Menschen unternehmen, um die Erderwärmung zu mildern.*

Warum kann sich der Rückgang der Regenwälder auf die ganze Erde auswirken?

*weil die Regenwälder das Klima auf der ganzen Erde beeinflussen*

Erkläre kurz, wie ein Fahrraddynamo funktioniert:

*Der Dynamo wird gegen den Reifen gedrückt, der treibt dann das Antriebsrad des Dynamos an. Im Dynamo dreht sich dann in einer Spule ein Magnet. Dadurch wird elektrischer Strom für die Lampe des Fahrrads erzeugt. Ein kleines Kraftwerk!*

Alle Menschen brauchen und verbrauchen Energie, wofür?

*zum Reisen bzw. Transportieren, zum Erzeugen von Licht, zum Erzeugen von Wärme*

Durch welche Maßnahmen kann man in einer Wohnung Energie sparen?

*Fensterrahmen abdichten, Räume nicht überheizen, Deckel auf den Kochtopf geben, Waschmaschine erst einschalten, wenn sie voll ist,...*

Welche Bodenschätze findet man in Österreich vor?

*Kalk, Granit, Erdöl, Erdgas, Quarzsand etc.*

Wo befindet sich die einzige Erdölraffinerie in Österreich?

*Schwechat*

Wie wird Erdöl noch genannt?

*„schwarzes Gold“*

Wie nennt man eine Fabrik, die Rohöl reinigt und verarbeitet?

*Raffinerie*

Holz ist ein erneuerbarer Energielieferant, warum zählt Erdöl nicht dazu?

*weil Erdöl nur begrenzt vorhanden ist und in diesem Sinne nicht erneuert werden kann bzw. nachwächst (nicht so schnell nachwächst wie Holz, Erdölerneuerung könnte Millionen Jahre dauern)*

Wie kann Holz für Heizungen verarbeitet werden?

*zu Holzscheitern, Hackschnitzel oder Holzpellets*

Nenne 3 Vorteile, die Holz in Verbindung mit Heizen mit sich bringt:

*der Brennstoff wächst nach, beim Verbrennen entsteht so viel CO<sub>2</sub> wie beim Wachsen aus der Luft verbraucht wurde, weniger schädliche Abgase*

Was solltest du beim Umgang mit Strom beachten/was solltest du lieber unterlassen:

*nicht in die Steckdose greifen, kaputte Kabel austauschen, Radio nicht im Bad aufstellen, nicht in der Nähe von Stromleitungen Drachen steigen lassen, Bügeleisen nicht eingeschaltet auf der Kleidung liegen lassen, ...*

Was sind „fossile Energieträger“?

*Erdöl, Erdgas und Kohle – diese sind nicht erneuerbar (in Bezug auf unseren begrenzten menschlichen Zeithorizont)*

Vervollständige den Satz und bilde 4 vernünftige Beispiele – Energieverschwendung ist...

*...eine offene Kühlschranktür  
...eine Lampe aufdrehen, ohne im Raum zu sein  
...Fernseher laufen lassen, ohne im Zimmer zu sein  
...beim Kochen keinen Deckel verwenden*

Was sind erneuerbare Energieträger? Erkläre kurz den Begriff und gib einige Beispiele:

*Erdwärme, Solarenergie, Windkraft und Wasserkraft sind erneuerbare Energien – diese können immer wieder genutzt werden und stehen unbegrenzt zur Verfügung*

## Trainingsbeispiele für die 5. – 9. Schulstufe

### 1. Stufe NMS, AHS-Unterstufe etc.

1. Erkläre den Begriff „Luftverschmutzung“:

*Durch Verbrennung von Kohle, Heizöl etc. entstehen schädliche Abgase die in die Luft geraten und diese verschmutzt*

Was ist bei Autos und Industrieanlagen, in Verbindung mit den Abgasen, eine Vorschrift?

*Sie benötigen eine Einrichtung zur Abgasreinigung*

Wie können wir ganz einfach bei dem großen Thema Müll die Umwelt schonen?

*Müll vermeiden, Müll trennen und Müll recyceln*

Wie kannst auch du bei deiner Schuljause den Müll vermeiden?

*Ich verwende eine Trinkflasche, verwende statt Plastiksackerl ein Stoffsackerl und verwende eine Brotdose für die Jause*

### 2. Stufe NMS, AHS-Unterstufe etc.

Warum wird Holz zu den erneuerbaren Energieträgern gezählt?

*Weil das Holz und die Bäume wieder nachwachsen*

Wie nennt man gehäckseltes und getrocknetes Holz?

*Hackgut*

Was sind Emissionen?

*giftige Schadstoffe die mit den Abgasen von z.B. Autos in die Luft gelangen*

Wie werden Pellets erzeugt?

*feines Sägemehl wird ohne Zusätze zusammengepresst, sind nur ein paar Millimeter bis Zentimeter groß*

Was sind Immissionen?

*Das Einwirken der Schadstoffe aus der Luft (dem Wasser oder dem Boden) auf Menschen, Tiere und Pflanzen*

Was ist ein Niedrigenergiehaus?

*ein Haus jenes kaum Heizenergie benötigt und somit auch kaum Schadstoffe produziert*

Was ist „Smog“ (Abk. smoke+fog)

*Smog ist eine dicke Schicht aus Rauch und Schmutz, meist über Städten*

Wofür werden Solarkollektoren verwendet?

*zur Erzeugung von Warmwasser oder aber auch elektrischen Strom*

Was genau macht eine Solaranlage?

*Sie wandelt die Sonnenenergie in Wärme/Strom um*

Welches der folgenden giftigen Gase ist für den sauren Regen verantwortlich?

- a. Schwefel
- b. Kohlendioxid
- c. Stickoxid

Was bedeutet es wenn eine Leuchtstoffröhre einen Wirkungsgrad von 15 % hat?

*Ein Wirkungsgrad von 15 % bedeutet, dass nur 15 % der zugeführten Energie in die gewünschte Form der Nutzenergie umgewandelt werden.*

Was ist/sind die Hauptursachen für die Klimaerwärmung?

*Verbrennung von fossilen Energieträgern (durch heizen, Auto fahren etc.)*

Die Bedeutung des Waldes: Inwiefern nützt uns der Wald?

*Er dient zur Filterung von Staub- und Schadstoffen aus der Luft, ist ein Lebensraum, liefert uns Holz zum Heizen und für Möbel, verbessert die Luft durch die Sauerstoffproduktion, ...*

Was sind Katalysatoren? (Tipp: sie sind in Autos eingebaut)

*Sie wandeln die schädlichen Abgase vor dem Ausstoß aus dem Auspuff in weniger schädliche Abgase um.*

### **3. Stufe NMS, AHS-Unterstufe etc.**

Wo werden gute Wärmeleiter im Haushalt verwendet?

*bei Kochplatten, Kochtöpfen und Kühlrippen z.B.*

Was ist ein Wärmeverlust?

*die Wärme die unerwünscht an die Umgebung abgegeben wird*

Was kann man mit einer Wärmebildkamera sehen?

*sie zeigt an wo die höhere und niedrigere Oberflächentemperaturen sind. Also generell die Temperaturunterschiede von z.B. einem Haus; so können höhere Wärmeverluste ermittelt werden*

Wie viel Energie wird in einem durchschnittlichen Haushalt nur für die Raumheizung (ohne Warmwassererzeugung) verwendet?

- d.  $\frac{1}{4}$  des gesamten Energieverbrauchs
- e.  $\frac{1}{2}$  des gesamten Energieverbrauchs
- f.  $\frac{3}{4}$  des gesamten Energieverbrauchs

An welchen Stellen an einem Haus geht die Wärme meistens verloren?

*Fenster, Wände, Keller, Dach*

Was gibt der U-Wert (früher: k-Wert) an?

*Wie viel Wärmeenergie pro Sekunde durch 1 m<sup>2</sup> Bauteil verschwindet – bei einem Temperaturunterschied von 1° C.*

Was ist ein kalorisches Kraftwerk?

*ein Wärmekraftwerk bzw. thermisches Kraftwerk*

Welche 3 Gase sind hauptsächlich für die Klimaerwärmung verantwortlich?

*Kohlendioxid, Methan und Stickoxide*

Erkläre kurz wie Windenergieanlagen funktionieren?

*Das Windrad treibt einen Generator an, der die Bewegungsenergie des Windes in elektrische Energie umwandelt.*

Wie nennt man die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie?

*Fotovoltaik*

Berechne: Ein Staubsauger mit 1,2 kW Leistung wird 1 Stunde pro Woche in Betrieb genommen. Wir nehmen einen Preis pro Kilowattstunde von 0,15 € an. Errechne wie hoch die Stromkosten für ein Jahr dafür sind:

*1,2 (kW) x 1 (h) x 0,15 (€) x 52 (Wochen) = 9,36 €/Jahr*

Nenne Beispiele für Biomasse und organische Abfallprodukte, die als Energieträger verwendet werden:

*Holz, Stroh, Hausmüll, Mist, Ölpflanzen, Getreide, ...*

Was versteht man unter dem Treibhauseffekt?

*kurzwellige Sonnenstrahlen werden auf der Erdoberfläche zum Teil reflektiert und zum Teil absorbiert, die Oberfläche erwärmt sich. Die sogenannten Treibhausgase bewirken, dass die langwelligeren Wärmestrahlen der Oberfläche nicht zur Gänze entweichen.*

Was sind eigentlich regenerative Energien?

*Unter regenerativen Energien versteht man Energieformen, die sich verhältnismäßig schnell oder praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen: Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft etc.*

Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

*Grundsätzlich wie ein Kühlschrank: sie entzieht den genannten Wärmequellen Wärmeenergie und überträgt sie auf das Wasser einer Heizungsanlage oder auf einen Speicher für Warmwasserbereitung*

Wie sollte man, vor allem in der kalten Jahreszeit richtig lüften?

*nicht längere Zeit das Fenster kippen, sondern ca. 5 min die Fenster komplett öffnen*

Warum ist es so wichtig richtig zu lüften?

*Da sonst unnötig viel Wärme und damit Energie verloren geht*

Was ist eine „kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung“?

*Hier werden je nach Anlage bis zu 95 % der in der Abluft enthaltenen Wärmeenergie an die zugeführte Frischluft abgegeben. So wird die Frischluft angenehm erwärmt bzw. im Winter vorgewärmt.*

Welcher der folgenden Baustoffe hat die geringste Wärmeleitfähigkeit? Ordne die Baustoffe und fange mit dem Besten (also der geringsten WLF) an: Vollziegel, Holz, Beton und Hohlblockziegel

1. Holz
2. Hohlblockziegel
3. Vollziegel
4. Beton

Was ist alles bei der Planung und dem Bau eines Niedrigenergiehauses zu beachten?

*die Lage und Form des Hauses, gedämmte Bauteile (Fenster, Wände,...), Nutzung der Umweltwärme durch Wärmepumpe*

Welche verschiedenen Dämmstoffe kennst du?

*Styropor (XPS, EPS), Schafwolle, Glaswolle, Holzwolle, ...*

Wie wird die Dämmwirkung bei Fenstern verbessert?

*mehrere Glasscheiben mit Zwischenräumen (für Gas) dazwischen, beschichtete Wärmeschutzgläser, gedämmte Rahmen, gedichtete Fugen, ...*

In welchen Formen kann Energie auftreten? Wärmeenergie, ...

*Bewegungsenergie, Strahlungsenergie, Kernenergie, Lageenergie, elektrische Energie, ...*

Was ist eine Energieumwandlungskette?

*Man spricht von einer Energieumwandlungskette wenn Energie mehrfach hintereinander in andere Energieformen umgewandelt wurde*

Wie viel Heizwärmebedarf pro Quadratmeter und Jahr darf ein Niedrigenergiehaus beim Neubau nicht überschreiten?

*54,5 kWh/m<sup>2</sup>a*

Wie sieht das bei einem Passivhaus aus? Wo ist hier die Obergrenze?

*max. 15 kWh/m<sup>2</sup>a*

Warum sollen regenerative Energiequellen vermehrt genutzt werden?

*Weil fossile Energieträger wie Erdöl, Gas etc. nur begrenzt vorhanden sind. Regenerative Energien jedoch nahezu ewig. Sie sind außerdem besser für die Umwelt, da sie den Treibhauseffekt nicht verstärken. Sie stoßen keine Abgase wie z.B. Autos aus.*

Wo überall kann man Dämmung anbringen?

*auf dem Dach, an der Außenwand, Fenster können gedämmt sein, aber auch im Inneren, Kellerdecke*

Was ist eine Primärenergie?

*Jede Art von Energie hat ihren Ursprung in der Natur. Primärenergie bezeichnet man die Energieformen in ihrer natürlichen Form wie sie in der Natur vorkommen.*

Was ist Sekundärenergie?

*Um die Energiequellen für uns nutzbar zu machen ist eine Umwandlung notwendig. Zum Beispiel wird Erdöl in Benzin umgewandelt um ihn schlussendlich dann auch als Treibstoff nutzen zu können.*

Was ist Nutzenergie?

*Jene Energie die dann bei Verwendung von z.B. Benzin herauskommt ist die Nutzenergie. Wichtige Formen sind Wärme, Licht, ...*

Erkläre den Heizwert bei Brennstoffen:

*Der Heizwert eines Brennstoffes gibt die maximal nutzbare Wärmemenge, die beim Verbrennen frei wird an.*

Was ist genau eine Wärmedämmung?

*Stoffe, die Wärme schlecht leiten und die deshalb einen Wärmetransport erschweren, nennt man Wärmedämmstoffe. Genaue Definition: Stoffe die die Wärmeleitfähigkeit unter 0,1 W/mK aufweisen*

Ordne folgende Beispiele den passenden Kategorien (Primärenergie, Sekundärenergie und Nutzenergie) zu: Steinkohle, Benzin, Wasserenergie, elektrischer Strom, Erdöl, Erdwärme, Windenergie, Licht, Holz, Brikett, Bewegung, Dieselöl, Braunkohle:

Primärenergie	Sekundärenergie	Nutzenergie
Erdöl Erdwärme Windenergie Wasserenergie Steinkohle Braunkohle	Brikett Benzin elektrischer Strom Dieselöl	Licht Bewegung

Erkläre das Prinzip eines Passivhauses anhand einer Thermoskanne:

*Ein Passivhaus muss, so wie eine Thermoskanne gut isoliert und gedämmt sein, damit möglichst keine Wärme von innen hinaus kann. Als Isolierung werden schlecht wärmeleitende Stoffe verwendet. Ebenso wie die Thermoskanne ist auch ein Passivhaus winddicht gebaut, somit kann auch das Innere nur sehr langsam auskühlen.*

Wie schützen sich zum Beispiel Robben vor der Kälte?

*Fett und Speck sind schlechte Wärmeleiter. Deshalb besitzen Tiere, die in kalten Gegenden leben, eine dicke Fettschicht.*

Wie viel Joule sind 1 Kilojoule und 1 Megajoule?

*1 Kilojoule = 1000 Joule*

*1 Megajoule = 1 Millionen Joule*

Wo und wie kann man im Haus Energiesparen?

*Duschen gehen statt ein Vollbad nehmen, richtig Lüften indem man das Fenster ganz öffnet und nicht nur kippt den ganzen Tag, Geschirrspüler und Waschmaschine erst einschalten wenn sie voll sind, Heizkörper nicht hinter Möbeln verstecken, in ungenutzten Räumen den Heizkörper zurückstellen,...*

Was sollte in Bezug auf Energiesparen, beim Kochen beachtet werden?

*Die Kochplatte sollte nicht größer als der Topf sein, immer nur so viel Wasser erhitzen wie notwendig ist, falls möglich den Deckel auf den Topf geben.*

Was ist der ökologische Fußabdruck bzw. was sagt er aus?

*Mit dem ökologischen Fußabdruck wird berechnet wie viel Fläche für die Herstellung eines bestimmten Produktes benötigt wird. Aus diesen Daten kann man auch den Fußabdruck für einen Menschen berechnen → das ist die Fläche, die nötig ist, um einen einzelnen Menschen ein Jahr lang mit Gütern zu versorgen. Er kann auch für ganze Nationen errechnet werden.*

#### 4. Stufe NMS, AHS-Unterstufe, etc. und PTS

Was ist das Kyoto-Protokoll?

*ein internationales Abkommen für Klimaschutz. Einige Länder haben die Klimakonvention unterschrieben sich dazu verpflichtet den jährlichen Ausstoß von Treibhausgasen zu minimieren.*

Welcher Vorgang ist notwendig um die einzelnen Erdölbestandteile zu erhalten?

*Das Erdöl muss destilliert werden.*

Was ist eine „Off-shore-Gewinnung“?

*die Erdölförderung aus Lagerstätten die sich unter dem Meer befinden.*

Wie bekommt man das Erdöl aus der Tiefe?

*Es wird mit Vorrichtungen aus der Tiefe herausgepumpt.*

Zähle Länder mit großem Erdölvorkommen auf (3):

*Saudi-Arabien, Russland, USA, Iran, Kanada, Mexiko, ...*

Wie wird das Erdöl dann weiter befördert (von Lagerstätten zu Verbrauchern)?

*über den Seeweg auf Öltankern oder über Pipelines auf dem Land.*

Nenne wichtige Kohlearten:

*Steinkohle, Braunkohle*

Seit wann wird Kohle als wichtiger Brennstoff genutzt?

*seit industrieller Revolution (18./19. Jahrhundert)*

Erdöl ist aus den Überresten von...

- a. Plankton entstanden.
- b. riesigen Wäldern entstanden.
- c. Meeresorganismen entstanden.

Eine Erdöllagerstätte ist vergleichbar mit...

- a. einem Schwamm, in dessen Poren sich Erdöl befindet.
- b. einem unterirdischen See.
- c. einer unterirdischen Höhle.

Zähle vier Destillationsprodukte der Rohölraffinerie auf!

*Gasöl, Petroleum, Rohbenzin und Gase*

Was ist ein Kernkraftwerk?

*Es ist so ähnlich aufgebaut wie ein Wärmekraftwerk. Der große Unterschied: statt eines Verbrennungskessels gibt es einen Kernreaktor. Das Kraftwerk verwendet die bei der Kernspaltung frei werdende Wärmeenergie zur Erzeugung von elektrischem Strom.*

Was ist das gefährliche an Atomkraft?

*Der sogenannte „Atommüll“ (die Brennstäbe) ist radioaktiv (noch Jahre nach der Entsorgung) und damit höchst gefährlich. Menschen können krank werden, Erbanlagen können geschädigt werden, ...*

Wo befindet sich das einzige, nicht in Betrieb genommene Atomkraftwerk (INFO: mittlerweile eine riesige Photovoltaik-Anlage mit Bürgerbeteiligung) Österreichs?

*Zwentendorf*

Wie viel % der Gesamtfläche Österreichs ist mit Wald bedeckt?

- a. 25 %
- b. 37 %
- c. 46 %

Erkläre den Zusammenhang des Waldes mit dem Treibhauseffekt (Stichwort: Sauerstoff)

*Bäume entziehen während des Wachstums der Atmosphäre Kohlendioxid und speichern Kohlenstoff. Die Wälder tragen so zur Verminderung des Treibhauseffektes bei. Wald und Pflanzen produzieren aber auch Sauerstoff – ein Mensch braucht 250 kg Sauerstoff/Jahr, im Vergleich ein Jumbo-Jet (10-stündiger Flug) 350 t.*

Was sollte man im Wald nicht tun?

*unerlaubt Bäume fällen, Äste etc. von Bäumen schneiden, Müll liegen lassen, Lärm machen – und Tiere damit stören, keinerlei Verschmutzung hinterlassen, ein Lagerfeuer machen (jegliche Benutzung von Feuer),...*

Nenne einige verschiedene Baustoffe, Bindemittel etc. für den Bau eines Hauses:

*Zement, Gips, Kalk,...*

*Baustoffe: Mauerziegel, Beton, Holz,...*

Erläutere kurz das Herstellungsverfahren eines Mauerziegels:

*Aufbereiten: Rohstoffe müssen in feine Teile zerkleinert und mit Wasser vermischt werden, fehlende Stoffe werden hinzugefügt und schädliche Bestandteile neutralisiert; Formen: Rohmaterial wird in Form gepresst, entlüftet, verdichtet und geschnitten; Trocknen: Rohlinge werden mittels Warmluft getrocknet; Brennen: getrocknete Rohlinge werden in Ringofen bei 900° - 1200° C gebrannt.*

Zähle 3 verschiedene Energieformen auf:

*Wärmeenergie, Kinetische Energie, Elektromagnetische Energie, Chemische Energie, Strahlungsenergie, Kernenergie,...*

Erkläre den Begriff Wirkungsgrad:

*Die von einer Maschine erbrachte Energieform, Nutzenergie, ist immer geringer als die zugeführte Energie. Das Verhältnis von Nutzenergie zu zugeführter Energie ist der Wirkungsgrad. Oder anders gesagt: Das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand*

Erkläre den Unterschied zwischen Primär- und Sekundärenergie:

*Primärenergieträger sind die ursprüngliche Form des Energieträgers, natürliche Rohstoffe (Erdöl, Holz, Kohle) Sekundärenergieträger sind jene weiterverarbeitete (Primärenergieträger) Materialien die dann z.B. zum Heizen weiterverwendet werden können (Pellets, Benzin)*

Wo befindet sich das Erdöl und wie wird es gewonnen?

*Erdöl findet man zwischen porösen Gesteinsschichten in 30 – 8000 Meter Tiefe unter der Erde.  
Das Erdöl wird dann durch Bohrungen in die Gesteinsschichten gewonnen.*

Nenne einige Produkte die aus Erdöl hergestellt werden:

*verschiedene Waschmittel, Kunststoffe, Gummiartikel (Stiefel, Handschuhe), Farbstoffe,  
Arzneimittel,...*

Kennst du andere Länder aus denen Österreich Erdöl importiert?

*Saudi-Arabien, Libyen, Algerien, Nigeria, Iran, Irak, Kuwait, Russland,...*

Was sind fossile Energieträger?

*Fossile Energieträger sind Rohstoffe (für Heizung, Treibstoff etc.) die nur bedingt auf der Erde  
vorkommen und uns nur, so lange sie nicht aufgebraucht sind, zur Verfügung stehen.*

Zähle drei fossile Energieträger auf die du kennst:

*Erdöl, Erdgas, Kohle*

Was sind erneuerbare Energieträger?

*Erneuerbare Energieträger sind ständig erneuernde oder nachwachsende Rohstoffe die die  
Natur/Umwelt nicht belasten. Also nicht wie fossile ET begrenzt sondern unbegrenzt vorhanden.  
Auch in 1000 Jahren werden wir die Sonnen noch zur Energiegewinnung nutzen können – Erdöl  
nicht!!*

Zähle drei erneuerbare Energieträger auf, die du kennst:

*Wind, Sonne, Wasser, Biomasse,...*

Zähle einige Hauptverursacher für die Luftverschmutzung auf:

*Verkehr, Heizung, Industrie*

Wie heißen die 5 Klimazonen der Erde?

*Polarzone, Gemäßigte Zone, Subtropische Zone, Mittelmeerzone und Tropenzone*

Was können wir zur Verringerung des Verkehrs beitragen? (3)

*Kurzstrecken zu Fuß oder mit dem Rad zurücklegen, Vermeidung von Leerfahrten –  
Gemeinschaftsfahrten, Regional einkaufen um Langstrecken zu vermeiden*

Erkläre kurz denn Sinn/Nutzen einer Wärmedämmung:

*Man dämmt ein Haus um Wärmeverluste zu vermeiden bzw. zu verringern. Im weiteren Sinne um  
Heizkosten und Geld zu sparen.*

Welche verschiedenen Dämmstoffe kennst du?

*EPS – XPS (Styropor), Holzwolle, Steinwolle, Glasschaumschotter, Mineralwolle, Flachs, Kork,  
Glaswolle, Hanf, Zellulose, Baumwolle,...*

## Anhang

### Aufsatz- und Diskussionsthemen

- ☺ Ich baue mir einmal mein eigenes Haus
- ☺ Was mein Haus alles können muss
- ☺ Ich will kein eigenes Haus haben
- ☺ Ein neues Haus hinter unserem Haus
- ☺ Unser Haus wird neu verpackt
- ☺ Ich weiß, womit unser Haus/unsere Wohnung beheizt wird
- ☺ Wir bekommen eine neue Heizung
- ☺ Jeder Vorgang benötigt Energie: Wofür verbrauchst du Energie?
- ☺ Meine Freundin, die Sonne
- ☺ Sonnenenergie im täglichen Leben
- ☺ Ein Sonnenstrahl erzählt von seiner Reise
- ☺ Licht und Wärme durch die Sonne
- ☺ Auch Pflanzen brauchen die Sonne
- ☺ Ein Tag ohne Sonne
- ☺ Eine Woche ohne Sonne
- ☺ Ich fange die Sonne ein
- ☺ Leben ohne Strom
- ☺ Heute wird der Strom abgeschaltet - da kann ich vieles nicht tun!
- ☺ Unser Haus ohne Strom
- ☺ Ein fernsehfreier Tag
- ☺ Ich brauche neue Batterien

- ☺ Ich erfinde eine Maschine, die keinen Strom braucht
- ☺ Ich erfinde einen Motor, der keinen Treibstoff braucht
- ☺ Ich erfinde eine Energiemachmaschine
- ☺ Wozu brauchen wir Benzin und Diesel?
- ☺ Unser Autotank ist leer
- ☺ Die Tankstellenpächter streiken
- ☺ Die Geschichte eines Wassertropfens
- ☺ Warum soll ich Wasser sparen?
- ☺ Wozu brauchst du so viel Wasser?
- ☺ Mit dem Segelschiff auf Weltreise
- ☺ Ich springe von Windrad zu Windrad
- ☺ Ich gehe gerne zu Fuß
- ☺ Der Wind trägt mich von Kontinent zu Kontinent
- ☺ Ich rette die Welt
- ☺ Ich pflanze einen Baum
- ☺ Wir pflanzen einen Wald
- ☺ Meine Mutti spart Energie - ich helfe ihr dabei
- ☺ Mein Vati spart Energie - ich helfe ihm dabei
- ☺ Wie wir in der Schule Energie sparen können
- ☺ Mein Energiespartagebuch

## Zeichenthemen

### Energiebezogene Themen

- ☺ Meine Eltern suchen einen Bauplatz
- ☺ Ich schaue dem Baggerfahrer zu (od. Maurern, Zimmerleuten, Dachdeckern, Spengler, Bauarbeitern, Isolierern, Malern, Fenstermonteuren, Photovoltaik-Anlagenbauern, Solaranlagenbauern, Gärtnern,...)
- ☺ Die Häuser in unserer Straße sehen alle anders aus
- ☺ Die Dächer unseres Dorfes sind Kraftwerke
- ☺ Ein Windpark in der Ferne
- ☺ Die Sonne geht auf / unter
- ☺ Die Sonne zu Mittag
- ☺ Die Sonne im Frühling / Sommer / Herbst / Winter
- ☺ Die Sonne spiegelt sich im Fluss / Teich / See / Meer
- ☺ Die Sonne blitzt durch den Nadelwald
- ☺ Waldboden
- ☺ Wir pflanzen Bäume
- ☺ Ein Spaziergang im Wald
- ☺ Hochwald, Nadelwald, Mischwald, Laubwald, Gebirgswald
- ☺ Bei der Waldarbeit - Profis am Werk
- ☺ Im Sägewerk
- ☺ Holztransporter
- ☺ Endlose Brennholzlager
- ☺ Hackschnitzelerzeugung
- ☺ Hackschnitzeltransport
- ☺ Ein Heizwerk von außen
- ☺ Im Heizwerk
- ☺ Ein Umspannwerk
- ☺ Überall Stromleitungen
- ☺ Im Solarflieger unterwegs
- ☺ Eine Solarautorallye

## Klimawandel-Auswirkungen (negativ)

- ☺ Öltankzug explodiert (Quebec- Lac Mégantic)
- ☺ Tschernobyl
- ☺ Fukushima
- ☺ Stürme
- ☺ Tornados
- ☺ Windhosen
- ☺ Hurrikane
- ☺ zerstörte Landschaften / Städte
- ☺ extreme Trockenheit
- ☺ Buschbrände
- ☺ Hochwasser
- ☺ Überschwemmungen
- ☺ Muren
- ☺ Aufräumarbeiten
- ☺ Gelsenbekämpfung mit Hubschrauber
- ☺ Gelsenplage
- ☺ Eine Ölbohrinsel kentert
- ☺ Ölverschmutzte Strände
- ☺ Eine Stadt/Dorf wird evakuiert
- ☺ Smog - ein Schleier liegt auf der Stadt
- ☺ Ölverschmutzte Vögel und Tiere
- ☺ Waldsterben

## Wissenscheck - Passivhaus

Du brauchst: Kegel, Würfel, Papier und Bleistift oder Steine o.ä zum Punkte zählen

36	37	38	39	40	<b>ZIEL</b> 
35	34	33 	32	31	30
24 	25	26	27	28 	29
23	22	21	20 	19	18
12	13	14	15	16	17
11	10 	9	8	7 	6
<b>START</b>	1	2	3 	4	5

## Spielregeln

Spielvorbereitung: Zu Beginn schneide alle Fragekarten sorgfältig aus und lege sie auf einem Stoß zusammen. Jeder Mitspieler benötigt eine Spielfigur, ein Blatt Papier und einen Stift für das Punkte sammeln.

Spielregeln: Wer die höchste Zahl würfelt beginnt. Kommt jemand auf ein oranges Feld, muss er eine Frage beantworten. Einer der anderen Mitspieler nimmt eine Karte vom Stapel und stellt die Frage. Wird die Frage richtig beantwortet, darf der Spieler um die angegebenen Felder zurück fahren. Ist die Antwort falsch, so rückt er um zwei Felder vor. Schreib die Anzahl der Felder deines Kärtchens, wenn du die Frage richtig beantwortet hast, auf ein Blatt Papier.

Ziel: Nach Ende des Spiels (wenn alle Spieler am Ziel sind) zähle alle Zahlen zusammen. Wer die meisten Punkte gesammelt hat, hat gewonnen!

## Spielkarten/Fragekarten

Wohin muss ein Passivhaus ausgerichtet sein?	Wie viele Scheiben hat ein Passivhaus-Fenster?	Was wäre die idealste Bauweise für ein Passivhaus?
Richtig: 4 Felder zurück. Süden	Richtig: 5 Felder zurück. 3 Scheiben	Richtig: 6 Felder zurück. eine Kugel
Was sorgt im Passivhaus für frische Luft?	Durch eine ..... am Dach erzeugen wir Warmwasser?	Ein Passivhaus sollte ..... und winddicht gebaut sein?
Richtig: 7 Felder zurück. Kontrollierte Wohnraumlüftung	Richtig: 8 Felder zurück. Solaranlage	Richtig: 7 Felder zurück. winddicht
Wann ist die Sonne zum Heizen besonders wichtig? (Jahreszeit)	Damit beim Passivhaus keine Wärme verloren geht, ist eine gute ..... besonders wichtig.	Was entsteht an ungedämmten Häusern oft an kühlen und feuchten Stellen?
Richtig: 5 Felder zurück. Winter	Richtig: 4 Felder zurück. Dämmung	Richtig: 7 Felder zurück. Schimmel

<p>Mit wie vielen Kerzen könnte ein Passivhaus beheizt werden?</p> <hr/> <p>Richtig: 6 Felder zurück. 30 Kerzen</p>	<p>Welche Dämmung besteht aus weißen kleinen Kügelchen?</p> <hr/> <p>Richtig: 5 Felder zurück. Polystyrol</p>	<p>Welche erneuerbare Energie kennst du? (eine Antwort genügt)</p> <hr/> <p>Richtig: 4 Felder zurück. Sonne, Wind, Wasser</p>
<p>Wie lüftet man richtig, um Energie zu sparen?</p> <hr/> <p>Richtig: 5 Felder zurück. stoßlüften statt nur kippen</p>	<p>Was bezeichnet die Maßeinheit „Joule“?</p> <hr/> <p>Richtig: 3 Felder zurück. Energie</p>	<p>Wozu dient eine Photovoltaikanlage?</p> <hr/> <p>Richtig: 4 Felder zurück. zur Stromerzeugung</p>
<p>Welche fossilen Energieträger kennst du? (eine Antwort genügt)</p> <hr/> <p>Richtig: 7 Felder zurück. Öl, Gas, Kohle</p>	<p>Wo benötigen wir die meiste Energie im Haushalt?</p> <hr/> <p>Richtig: 5 Felder zurück. beim Heizen</p>	<p>Nenne eine Energiesparmaßnahme!</p> <hr/> <p>Richtig: 3 Felder zurück. duschen statt baden, Heizung runterdrehen,...</p>

## Hieroglyphen-Schrift

Versuche mithilfe der Tabelle aus den abgebildeten Zeichen und Bildern einen Satz zu bilden. Der Bindestrich steht für ein Leerzeichen, also für das nächste Wort.

1. - - -  
 - -   
 - .

2. - - - -  
 - .

3. - -   
 .

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Ä	Ü			

## Lösung: Hieroglyphen-Schrift

Versuche mithilfe der Tabelle aus den abgebildeten Zeichen und Bildern einen Satz zu bilden.

1. - - -  
 - -   
 - .

*Ein Passivhaus sollte nach Süden ausgerichtet sein.*

2. - - - -  
 - .

*Die Dämmung hält das Haus warm.*

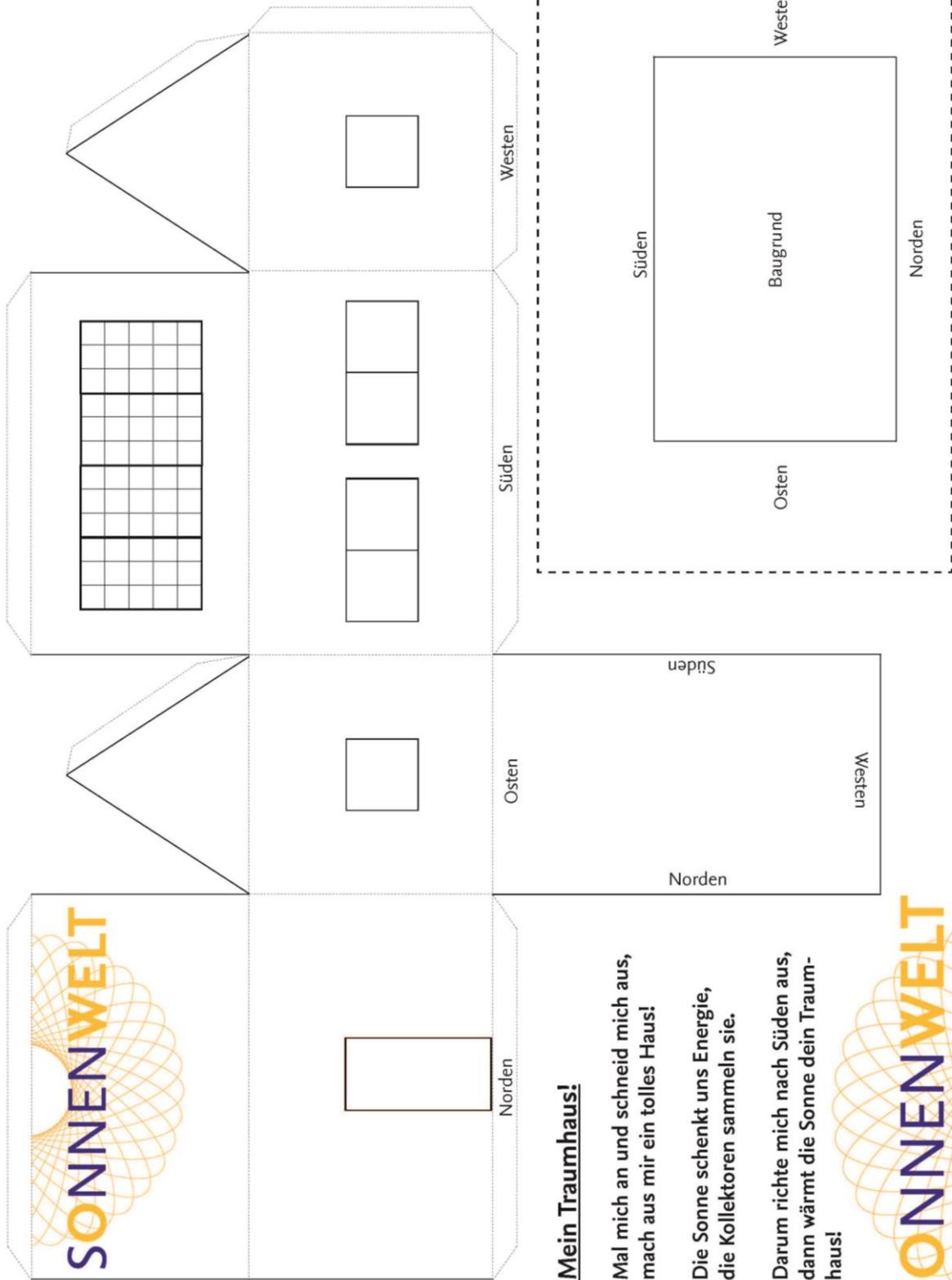
3. - -   
 .

*Die Solaranlage erzeugt Warmwasser.*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
		Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Ä	Ü		

## Bastelbogen Passivhaus

Hinweis: Damit das Haus stabil ist, drucke es auf dickem Papier aus!



### Mein Traumhaus!

Mal mich an und schneid mich aus,  
mach aus mir ein tolles Haus!

Die Sonne schenkt uns Energie,  
die Kollektoren sammeln sie.

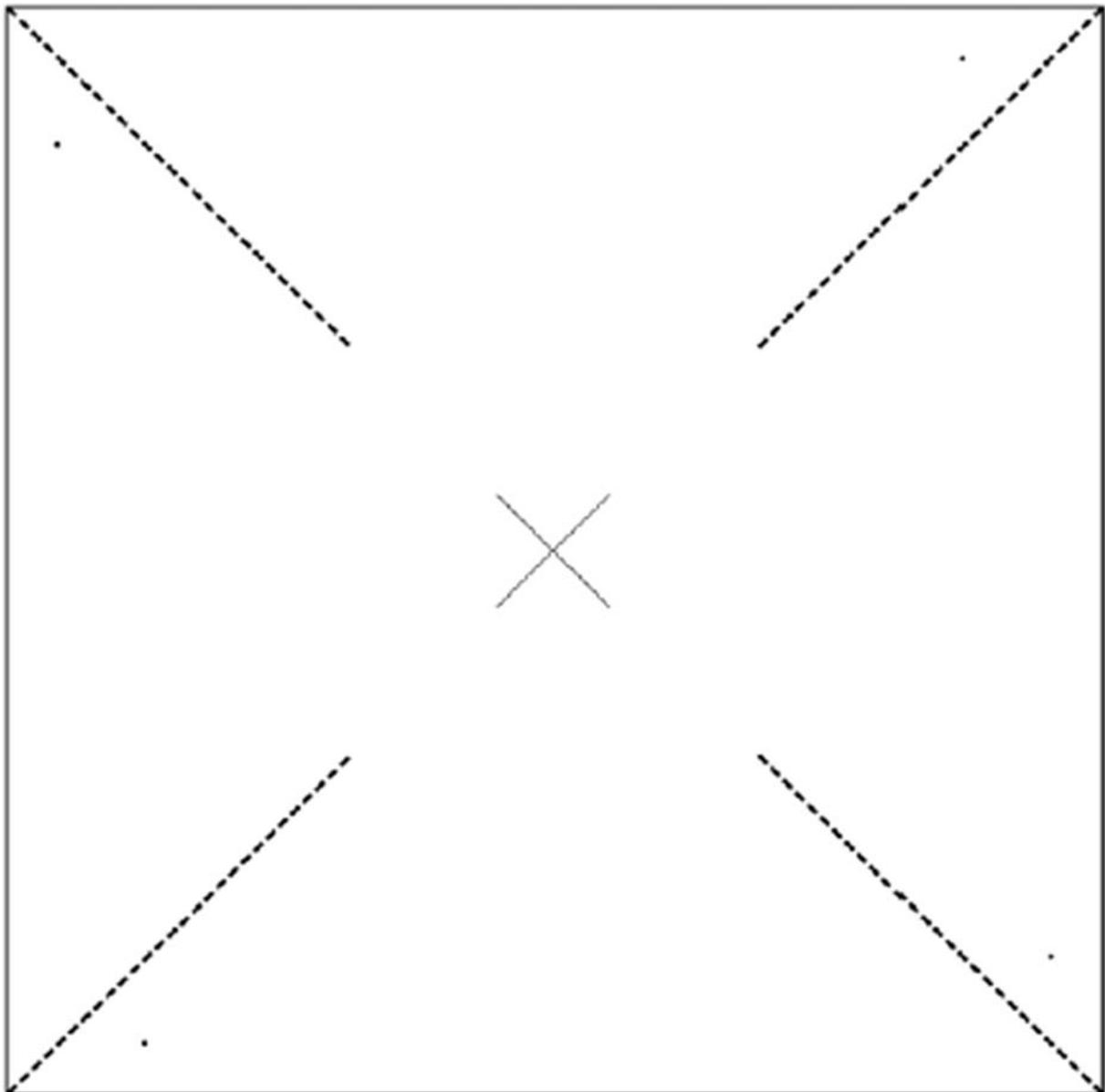
Darum richte mich nach Süden aus,  
dann wärmt die Sonne dein Traum-  
haus!

**SONNENWELT**  
MENSCH & ENERGIE. GESCHICHTE ERLEBEN. ZUKUNFT GESTALTEN.

## Bastelbogen Windrad

Zusätzlich zu einem Quadrat brauchst du noch einen Strohhalm, zwei Holzperlen und ein Stück Draht

1. Schneide das Quadrat mit der Schere aus.
2. Schneide die Diagonalen bis zum Ende der Striche ein.
3. Stich mit einer Nadel oder einem Reisinagel die vier markierten Punkte und dann noch genau in der Mitte durch.
4. Jetzt kannst du beide Seiten bunt bemalen.
5. Wickle um ein Ende des Strohhalms ein Stück Draht und fädle eine Holzperle darauf.
6. Nach der Holzperle folgt das Papierwindrad. Nimm erst die Mitte, biege dann die kleinen Löcher an den Ecken zur Mitte und fädle sie durch den Draht.
7. Zum Schluss kommt wieder eine Perle, der Draht wird dann einfach umgebogen.





*Bundesministerium  
für Verkehr,  
Innovation und Technologie*

**Haus der Zukunft Plus ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt.**