

Klimaschutz macht Schule Bauen & Wohnen



Sonnenplatz Großschönau GmbH
Sonnenplatz 1, 3922 Großschönau
www.sonnenplatz.at

Fotonachweis/Bildnachweis

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

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 CO₂-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

Fotonachweis/Bildnachweis	1
Motivation für Pädagogen und Schüler	2
Kapitel 1: Zeitgemäßes Bauen – Das Passivhaus (Lehrerinformation)	5
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
Kapitel 2: 10 goldene Regeln des Passivhauses	15
5. – 9. Schulstufe (z.B.: AHS Unterstufe, NMS, KMS, PTS)	16
Kapitel 3: Rund ums Passivhaus von A-Z	26
Kapitel 4: Arbeitsblätter – Passivhaus 5. – 9. Schulstufe (z.B.: NMS, KMS, AHS-Unterstufe, PTS)	35
Kreuzworträtsel – Passivhaus	35
Zuordnungsübung.....	37
Buchstabensalat	39
Richtig oder falsch	41
Das Passivhaus-Alphabet (download nur für 2 Seiten)	43
Quiz „Was weißt du übers Passivhaus“	45
Dämmung eines Hauses.....	49
Kapitel 6: Klimaschutz-Olympiade	50
Trainingsbeispiele für die 5. – 9. Schulstufe	53
Anhang	61
Aufsatz- und Diskussionsthemen	61
Zeichenthemen	63
Wissenscheck – Passivhaus	65
Hieroglyphen-Schrift	68
Bastelbogen Passivhaus.....	70

Bastelbogen Windrad.....71

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

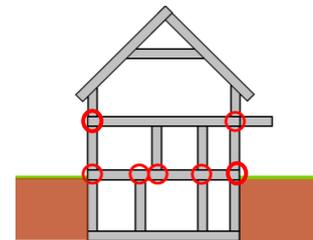
Einleitung

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 Geschoßdecke ausreichend gedämmt werden. Dies ist entweder über die oberste Geschoßdecke direkt oder über das Dach zu bewerkstelligen. In Gebäuden mit unbewohntem Dachraum ist die Dämmung der obersten Geschoßdecke 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.

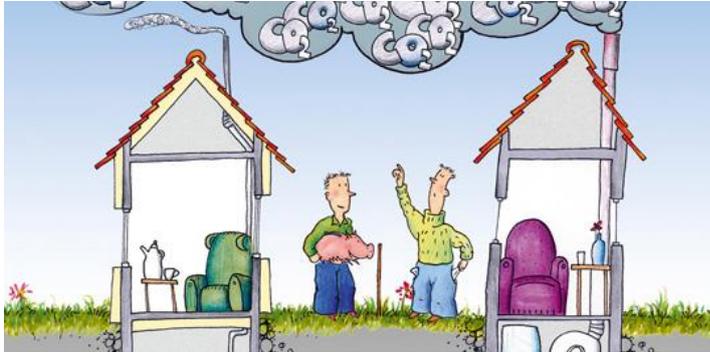
Balkon

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 Stahlbetonwand¹.

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.

¹ Annahme: λ 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 Öl² pro Jahr und m² 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 Öl³ pro Jahr und m².

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 Öl⁴ pro Jahr und m² auszugleichen.

² Annahme: U-Wert von 2,9 W/m²K

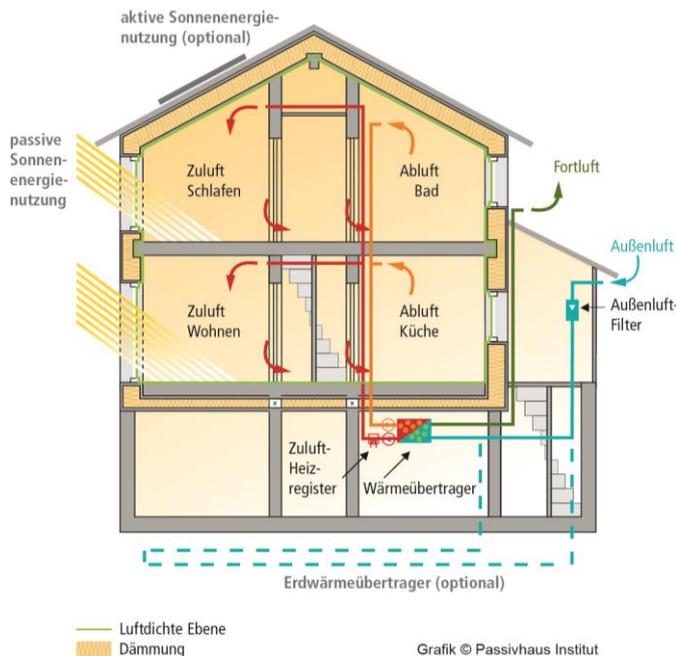
³ Annahme: U-Wert von 1,1 W/m²K

⁴ Annahme: U-Wert von 0,6 W/m²K

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 CO₂-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 m³ 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.

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/m²** 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:



Styropor

Flachs

Holzwolle

Zellulose

Stroh

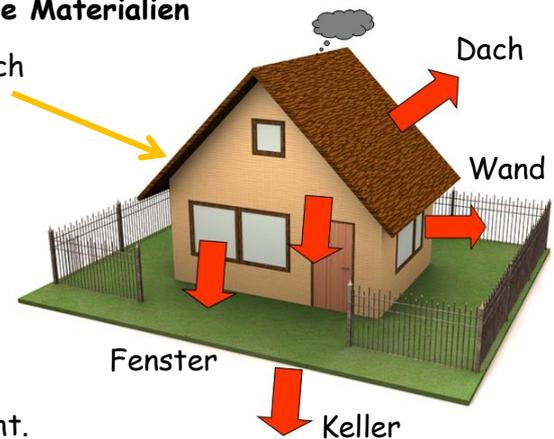
Schafwolle

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

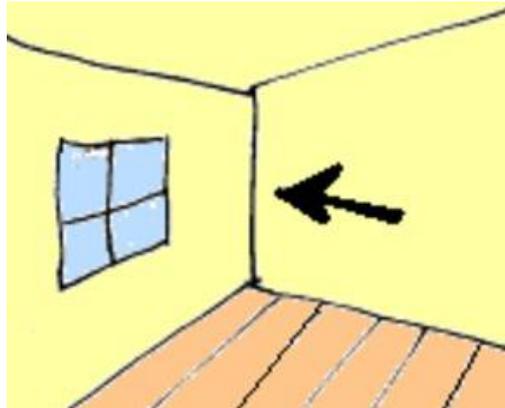
3. Lass die Wärme nicht entweichen!

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

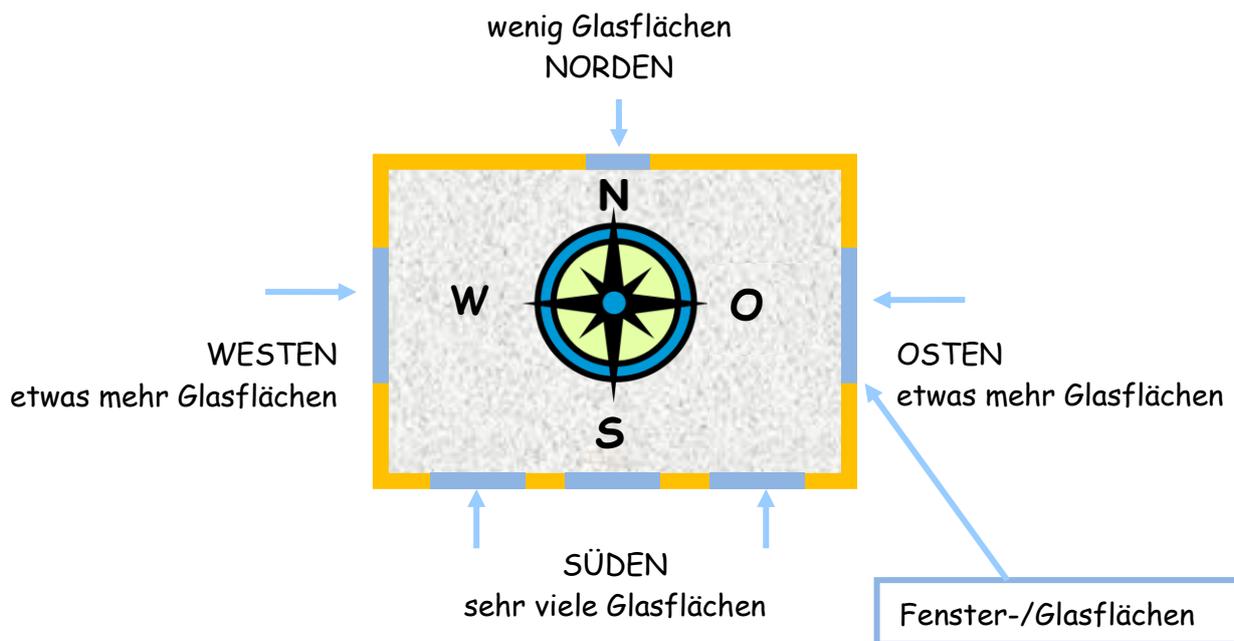
Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

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

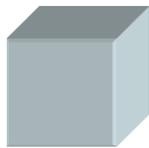
Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

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

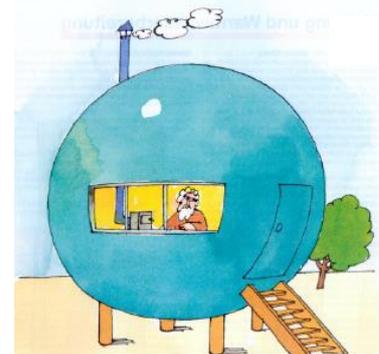
(viel Oberfläche, bei wenig Volumen)



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!

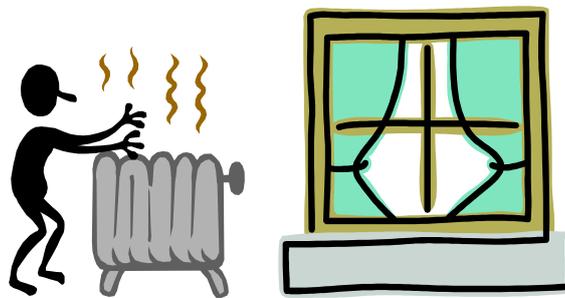
Gegenstand: D, PH, NÖG; 5. - 9. Schulstufe

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

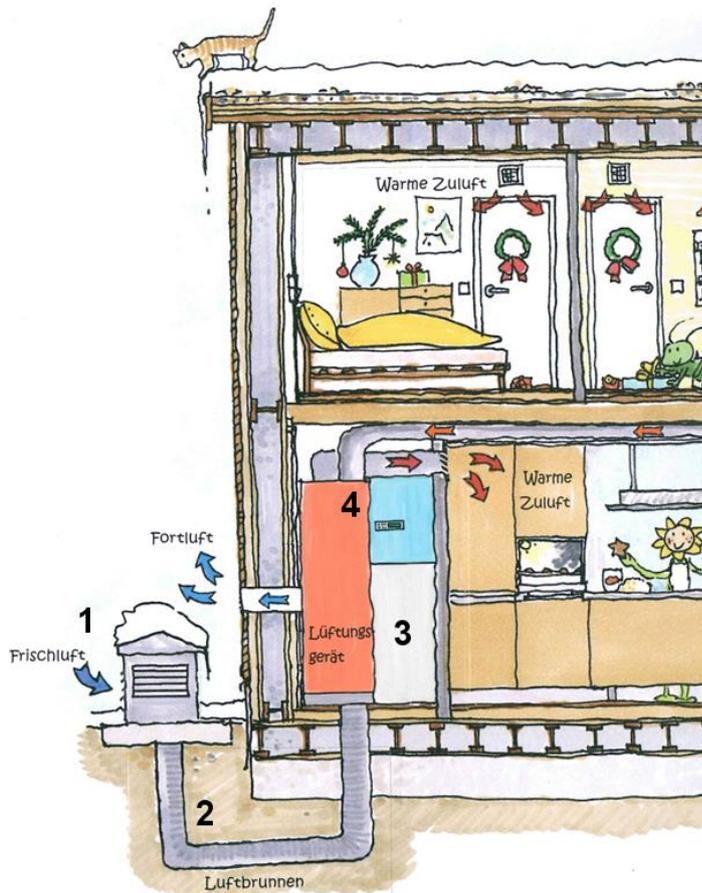
9. Warme Räume OHNE Heizung!

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 4: "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 CO₂ 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

CO₂



Kohlendioxid ist ein unsichtbares, geruchloses Gas und eine chemische Verbindung von Kohlenstoff und Sauerstoff. Der Anteil des CO₂ 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 CO₂ 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

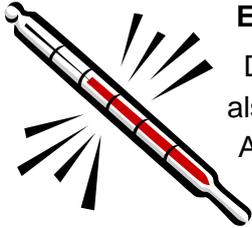
D

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 CO₂.

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 m³ 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/m² 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/m²a). 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

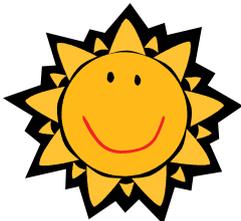


Raumklima

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 m² 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 | 5. – 9. Schulstufe (z.B.: NMS, KMS, AHS-Unterstufe, PTS)

Kreuzwörtertsel – Passivhaus

Kreuzwörtertsel - Passivhaus

1. Wohin muss ein Passivhaus ausgerichtet sein? (Himmelsrichtung)
2. Wie viele Scheiben hat ein Passivhaus-Fenster grundsätzlich?
3. Was wäre die idealste Körperform für ein Passivhaus?
4. Was sorgt im Passivhaus für frische Luft?
5. Durch eine am Dach erzeugen wir Warmwasser.
6. Ein Passivhaus muss und winddicht gebaut sein.
7. Der wird auch als "passive Beschattung" genutzt. (Aufenthaltsort im Sommer)
8. In welcher Jahreszeit ist die Sonne zum Heizen besonders wichtig?
9. Damit bei einem Passivhaus wenig Wärme verloren geht, ist eine gute besonders wichtig.
10. Was entsteht in ungedämmten Häusern oft an kühlen und feuchten Stellen?

Bilde aus den eingefärbten Buchstaben ein Lösungswort. Tipp: Erneuerbare Energie

Achtung: Ä = AE, Ü = UE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

Lösungswort

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.

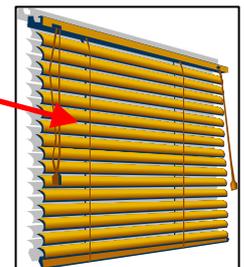
Damit keine Staub, keine Insekten oder Pollen über die kontrollierte Wohnraumlüftung ins Haus kommen, sind Filter eingebaut.

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:

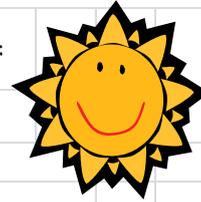
Filter für die Lüftungsanlage: Staub, Pollen und Insekten werden abgefangen, bevor die Luft in die Räume geleitet wird.

Buchstabensalat

Buchstabensalat														

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 ___ n ___ geheizt.
2. Was benötigt man im Passivhaus um die Luft zu reinigen? _ i _ _ _ _
3. Was benötigt das Passivhaus im Sommer um nicht zu überhitzen? _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
4. Was ist im Passivhaus auch ohne Lüften selbstverständlich?
F _ _ _ _ _ _ _ _ _
5. Was sorgt für frische Luft im Wohnbereich? _ u e _ _ _ _ _ _ _ _ _ _
6. Im Passivhaus ist es selbst im tiefsten Winter ___ r ___.
7. Ein Passivhaus ist gut für mich und für die ___ w _ _ _ _.
8. In welche Himmelsrichtung sollte ein Passivhaus ausgerichtet sein? _ u e _ _ _
9. In welcher Jahreszeit ist die Sonne für das Passivhaus am Wichtigsten? ___ n _ _ _
10. Welche Schutzhülle verhindert das Austreten von Wärme? _ a e _ _ _ _ _
11. Worauf kann man auf der Nordseite des Passivhauses beinahe verzichten? F _ _ _ _
12. Die perfekte B ___ f ___ für ein Passivhaus ist die Kugel.
13. Bei einem Passivhaus sollten vor allem die Fenster ___ c ___ sein.
14. 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

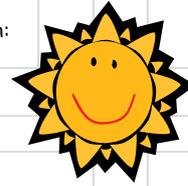
Buchstabensalat

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.

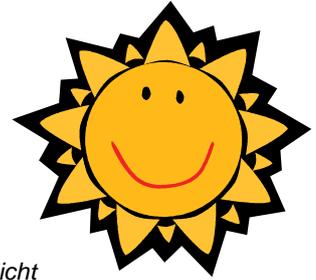
Durchführung

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.



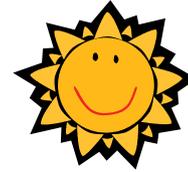
	richtig	falsch
In einem Passivhaus darfst du keine Fenster öffnen.	P	H
Ein Passivhaus wird nach der Sonne ausgerichtet.	E	R
Ein Passivhaus muss die Form einer Schuhschachtel haben.	Ü	I
Im Sommer ist das Passivhaus eine Sauna.	T	Z
Das Passivhaus benötigt kein Öl zum Heizen.	K	W
Ein Passivhaus benötigt 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,..)

A	H
B	I
C	J
D	K
E	L
F	M
G	N

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



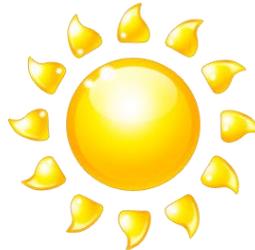
8. Welche Aussage erscheint dir als energiesparend?

- 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.

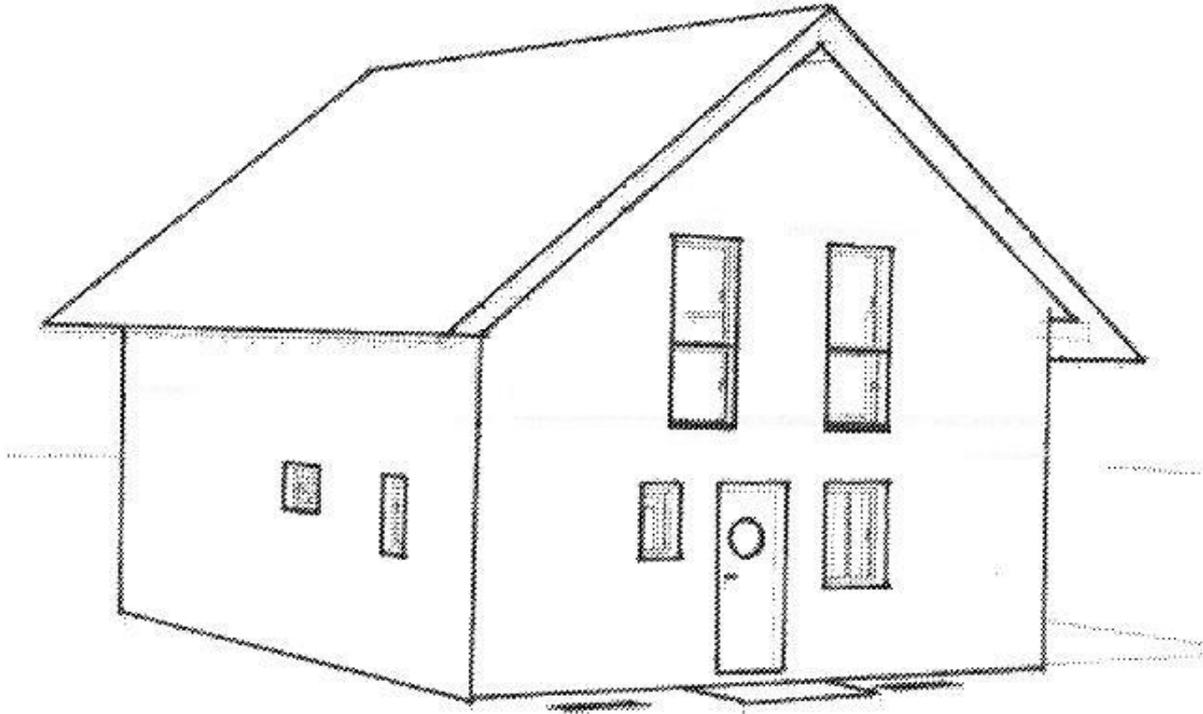
Durchführung

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 prämiert.

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 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 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 m² 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/m²a

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

max. 15 kWh/m²a

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 Treibauseffekt (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	ZIEL 
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
START	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.

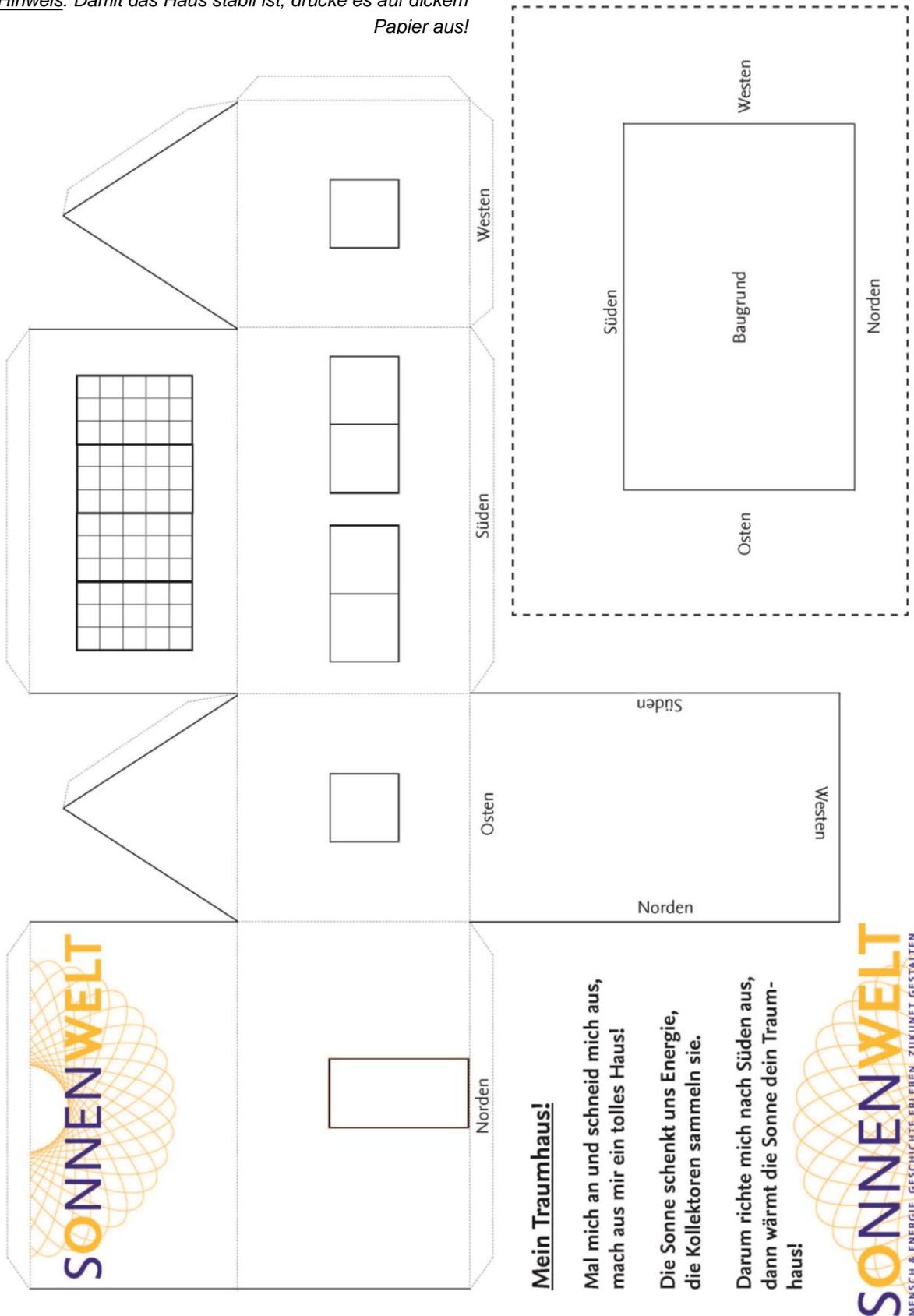
3. - -
 .

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

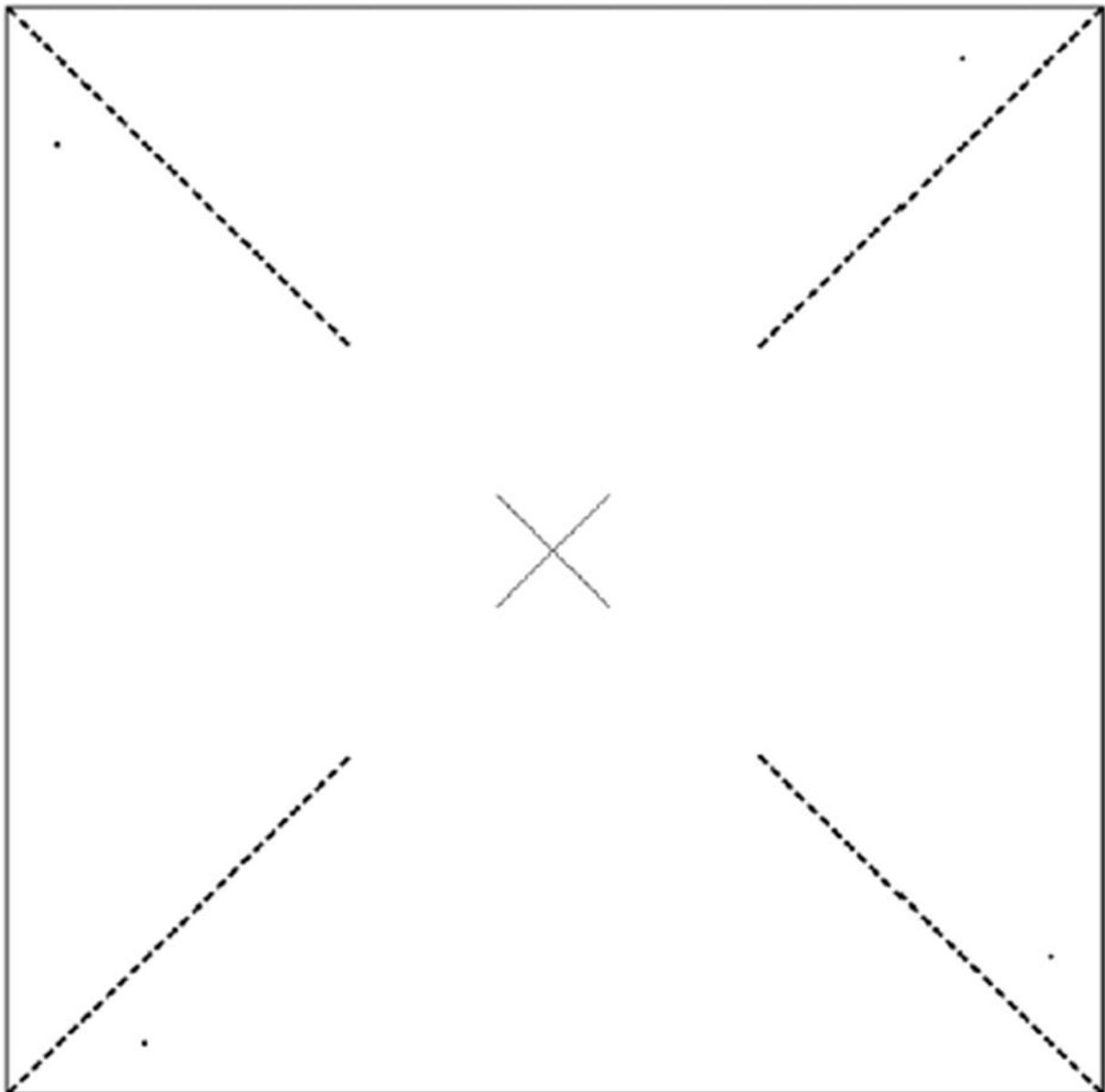
Hinweis: Damit das Haus stabil ist, drucke es auf dickem Papier aus!



Bastelbogen Windrad

Zusätzlich zu einem Quadrat brauchst du noch einen Strohalm, 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.