Veröffentlicht auf *Umwelt im Unterricht: Materialien und Service für Lehrkräfte – BMUV-Bildungsservice* (http://www.umwelt-im-unterricht.de)

28.01.2016 | Hintergrund

Wärmedämmung und effiziente Energienutzung in Gebäuden

Grundschule, Sekundarstufe

Fast 90 Prozent des Energieverbrauchs in privaten Haushalten entfällt auf das Heizen und die Erzeugung von Warmwasser. Vorgaben für den Bau sollen dafür sorgen, dass der Energiebedarf in Gebäuden sinkt. Moderne Heizsysteme und gezielte Wärmedämmung können die Energienutzung effizienter machen. Warum sind energieeffiziente Gebäude wichtig für das Klima? Welche Möglichkeiten der Wärmedämmung gibt es?

Gehört zu:

Thema des Monats: Hauptsache dick eingepackt? Heizen und der Klimaschutz
Unterrichtsvorschlag: Wärmedämmung: Wie sieht dein "warmes" Haus aus? (SEK)
Unterrichtsvorschlag: Weniger heizen – und trotzdem nicht frieren? (GS)

(Dieser Text stammt aus dem Jahr 2016. Die darin enthaltenen Zahlen wurden 2022 aktualisiert.)

Wer ein Haus baut, muss bestimmte Grenzwerte einhalten, etwa was den Primärenergiebedarf angeht oder die Wärmedämmfähigkeit eines Bauteils. Die Grenzwerte stellt das Gebäudeenergiegesetz auf, welches am 01. November 2020 in Kraft trat. Damit wird die europäische Gebäude-Richtlinie in nationales Recht umgesetzt. Ziel ist, den Energiebedarf von Gebäuden zu senken. Neben anderen Maßnahmen wie effizienten Heizsystemen spielt dabei die Wärmedämmung eine zentrale Rolle. Umgangssprachlich wird oft auch der Begriff "Isolierung" verwendet.

Es geht um einen bedeutenden Bereich der Energienutzung in Deutschland. Insgesamt wird knapp ein Drittel der gesamten Energie in Deutschland dafür verwendet, Räume zu heizen und Menschen mit Warmwasser zu versorgen.

In privaten Haushalten werden über 80 Prozent der Energie für Heizung und Warmwasser verwendet. Davon entfallen fast 70 Prozent auf das Heizen.

Fachleute gehen davon aus, dass der Energiebedarf im Gebäudebereich stark gesenkt werden kann. Das Bundesumweltministerium gibt an, dass sich der Energiebedarf für das Heizen von Gebäuden im Durchschnitt um rund 50 Prozent verringern lässt. Bei manchen Altbauten können sogar 90 Prozent eingespart werden.

Energieeffizienz trägt zum Klimaschutz bei

Hintergrund ist der Klimaschutz. Der größte Teil des Energiebedarfs im Gebäudebereich wird zurzeit durch fossile Energieträger gedeckt. Um die Kohlendioxid-Emission zu verringern, muss auch in diesem Bereich der Anteil erneuerbarer Energien steigen. Das "Energiesparen" beziehungsweise die effiziente Nutzung von Energie ist eine wichtige Voraussetzung dafür.

Energiebedarf bewerten: der Begriff Effizienz

Energie kommt in unterschiedlichen Formen vor. Der physikalische Begriff Energie beschreibt die Fähigkeit eines Mediums, Arbeit zu verrichten. Um zu bewerten, wie effizient Energie eingesetzt ist, wird das Verhältnis zwischen der Nutzenergie und der eingesetzten Energie betrachtet.

Nutzenergie ist das, was den Endverbrauchern zur Verfügung steht: zum Beispiel Raumwärme, warmes Wasser oder Licht. Um diese Nutzenergie zu erzeugen, werden zum Beispiel Strom, Gas oder Heizöl

eingesetzt. Fachleute bezeichnen die Menge der eingesetzten Energie als Endenergie.

Um die Effizienz der Energienutzung in einem Wohnhaus zu bewerten, kann man zum Beispiel den Verbrauch von Heizöl pro Quadratmeter und Jahr berechnen. Damit Vergleiche zwischen verschiedenen Heizungstechnologien möglich sind, wird statt einer bestimmten Menge Öl oder Gas die Einheit Kilowattstunde (kWh) verwendet. Sie bezeichnet allgemein die Energie, die in einem bestimmten Zeitraum eingesetzt wird.

So lässt sich zum Beispiel ein Durchschnittswert für die Energieeffizienz von Wohngebäuden in Deutschland errechnen. Pro Quadratmeter (m^2) lag der Endenergieverbrauch im Jahr 2018 bei 131 kWh, so das Umweltbundesamt. Dieser Wert ist gesunken, denn im Jahr 1996 hatte er bei 191 kWh/m^2, im Jahr 2007 bei 161 kWh/m^2 gelegen. Die Auswirkungen des Wetters wurden bei diesen Daten herausgerechnet.

Wie lässt sich Wärme in Gebäuden effizienter nutzen?

Wie effizient Energie in einem bestimmten Gebäude genutzt werden kann, hängt zum einen davon ab, wie die eingesetzte Energie in Nutzenergie umgewandelt wird, und zum anderen davon, wie viel Nutzenergie ungenutzt verloren geht.

Fachleute raten zum Beispiel, veraltete Heizungsanlagen auszutauschen und auch bei neueren Anlagen die Einstellungen zu überprüfen.

Bei einem ungedämmten Einfamilienhaus entweichen zwei Drittel der Wärme ungenutzt über den Keller, die Außenwände und das Dach, so die Energieberatung der Verbraucherzentrale. Weitere Schwachstellen sind Fenster und Türen.

Warum das so ist, lässt sich mithilfe der Physik leicht erklären. Es gibt verschiedene Mechanismen des Wärmetransports: die Wärmeleitung, die Wärmeströmung und die Temperaturstrahlung. Vereinfacht ausgedrückt, sorgen diese Mechanismen dafür, dass die Wärmeenergie "wandert". Wenn es um Wärme in Gebäuden geht, sind die Wärmeleitung und die Wärmeströmung die wichtigsten Transportmechanismen.

Bei der Wärmeleitung wandert die Energie durch die Materie von einem Ort mit höherer Temperatur zu einem Ort niedrigerer Temperatur. Das funktioniert besonders gut in Metallen. Gase sind dagegen schlechte Wärmeleiter. Styropor wird oft als Dämmstoff verwendet, weil es sehr viel Luft einschließt und daher Wärme sehr schlecht leitet. Dagegen können Eisen- oder Stahlbauteile in Gebäuden sogenannte Wärmebrücken bilden, über welche die Wärmeenergie nach außen transportiert wird.

Die Wärmeströmung wird auch als Konvektion bezeichnet. Dabei wandert die Wärmeenergie mit der Materie. Im Fall der Raumwärme wandert die Energie mit der Raumluft: Wenn man im Winter das Fenster aufmacht, wird es drinnen kalt – weil die Raumluft gegen kühlere Außenluft ausgetauscht wird. Um Wärmeverluste in Gebäuden zu vermeiden, sollte möglichst wenig Raumluft unkontrolliert nach außen entweichen.

Was gibt es für Dämmstoffe?

Es gibt ein großes Angebot an Baustoffen für die Wärmedämmung. Sie unterscheiden sich unter anderem nach Anwendungsbereich, nach Kosten und Umwelteigenschaften.

Wer heute eine Baustelle beobachtet, wird mit großer Wahrscheinlichkeit sehen, dass dort Dämmstoffplatten verwendet werden. Sie können an Außenwänden angebracht werden, im Dach oder zur Dämmung der Kellerdecke. Für verwinkelte Wände gibt es die Dämmstoffe auch in Form von Matten. In schwer zugängliche Hohlräume können Flocken geblasen werden, auf unebene Böden können Dämmmaterialien aufgeschüttet werden.

Den verwendeten Materialien ist gemeinsam, dass sie Wärme nur sehr schlecht leiten. Das wird in der Regel dadurch erreicht, dass sie einen hohen Anteil Luft beziehungsweise bestimmte Gase einschließen. Es gibt Materialien aus Kunststoff, zum Beispiel Polystyrolplatten (bekannt unter dem Markennamen

"Styropor"), oder aus Mineralstoffen ("Mineralwolle").

Hinzu kommt eine Vielzahl von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen. Dazu gehören zum Beispiel Zellulose (aus Holz gewonnene Fasern) und andere Pflanzenfasern wie Flachs, aber auch Schafswolle.

Gute Dämmeigenschaften bei dünnen Materialien lassen sich dadurch erreichen, dass bestimmte Gase oder ein Vakuum eingeschlossen werden. Dieses Prinzip wird bei modernen Fenstern angewendet.

Was ist der beste Weg zum energieeffizienten Gebäude?

Die Vorgaben zur Energieeffizienz bei Gebäuden sorgen seit einiger Zeit für Diskussionen. Kritiker und Kritikerinnen weisen darauf hin, dass höhere Anforderungen zu höheren Baukosten und steigenden Mieten führen können. Darüber hinaus werden technische Fragen und bestimmte Materialien diskutiert. Unter anderem wird häufig der Sinn der Dämmung von Außenfassaden mit Kunststoffplatten infrage gestellt.

Die Energieberatung der Verbraucherzentralen und das Umweltbundesamt weisen darauf hin, dass bei jedem Haus andere Dämmmaßnahmen sinnvoll sein können. Ein erster Schritt zur effizienten Nutzung von Heizenergie ist daher zu analysieren, wo die meiste Wärme verloren geht.

Welche Maßnahmen wirtschaftlich sind, muss in jedem Fall individuell geprüft werden. Die Energieberatung weist darauf hin, dass Dämmmaßnahmen viel Geld kosten können. Dennoch lohnen sie sich in vielen Fällen. Oft können bereits einzelne Maßnahmen die Energiekosten senken. Besonders wirtschaftlich sind Dämmarbeiten, wenn ohnehin renoviert werden muss.

Was sind "gute" Dämmstoffe?

Welche Dämmstoffe ökologisch sinnvoll sind, hängt unter anderem vom Energieeinsatz für ihre Herstellung und von den Inhaltsstoffen ab. Die Energieberatung der Verbraucherzentralen gibt an, dass Dämmstoffe in relativ kurzer Zeit mehr Energie einsparen, als für die Herstellung eingesetzt wurde. Nachwachsende Rohstoffe haben demnach eine besonders gute Energiebilanz.

Die Verbraucherzentrale weist zudem darauf hin, dass bestimmte Inhaltsstoffe kritisch betrachtet werden müssen. Dazu gehört ein Flammschutzmittel, das in Polystyrolplatten verwendet wurde und mittlerweile verboten ist. Auch bestimmte Mittel, die Algenbildung verhindern sollen, werden kritisiert. Jedoch gibt es alternative Materialien.

Ein weiterer Aspekt in der Diskussion ist die Entsorgung von Dämmplatten. Häufig wird behauptet, diese seien Sondermüll. Das stimmt jedoch nicht: Polystyrol gilt als normaler Hausmüll.

Was kennzeichnet ein energieeffizientes Haus?

Neben der Wärmedämmung gibt es weitere entscheidende Merkmale, die sich auf den Energiebedarf eines Gebäudes auswirken. Nicht alle lassen sich nachträglich bei einem bestehenden Gebäude erreichen. Zu den Möglichkeiten, den Energiebedarf zu verringern, zählt das Umweltbundesamt zum Beispiel:

- kompakte Bauweise – damit verringert sich der Wärmeverlust über die Außenoberfläche
- passive Nutzung der Sonnenenergie durch richtig angeordnete und dimensionierte Glasflächen (Faustregel: große Fensterflächen nach Süden)

Zudem gibt es neben der Energieeffizienz weitere Kriterien für nachhaltiges Bauen. Dazu zählt die gesamte Inanspruchnahme von Flächen und Ressourcen. Dies kann dafür sprechen, ein bestehendes Haus zu sanieren statt ein neues zu bauen. Zum nachhaltigen Bauen gehören zudem umweltverträgliche Baustoffe, aber auch die Wahl des Bauplatzes. So verbessern kurze Wege und die Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr die Bilanz.

Einfache Energiespartipps helfen

Neben technischen Maßnahmen hängt der Energiebedarf in beträchtlichem Maß vom Verhalten der Nutzer/-innen ab. Entsprechende Ratgeber sind unter anderem bei den Verbraucherzentralen erhältlich. Das Umweltbundesamt nennt unter anderem folgende Sofortmaßnahmen:

- Nur so viel heizen, wie es für das Wohlbefinden wirklich nötig ist. Jedes Grad spart Heizenergie.
- Räume nur nach Bedarf heizen. Bei Abwesenheit die Temperatur senken.
- Richtig lüften: Fenster nicht über längere Zeit kippen, sondern "stoßlüften".
- Nachts Rollläden und Gardinen schließen.
- Heizungsanlagen regelmäßig von Fachleuten prüfen lassen.

Weiterführende Links

Umweltbundesamt: "Das Energie-Sparschwein" – Ratgeber zum Wärmeschutz und zur Heizenergieeinsparung https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ratgeber-energie-sparschwein
[https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ratgeber-energie-sparschwein]

Verbraucherzentrale Energieberatung: Wärmedämmung und sommerlicher Hitzeschutz (leicht verständlicher Überblick)
https://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de/downloads/Flyer_Waermedaemmung_und_sommerlicher_Hitzeschutz.pdf
[https://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de/downloads/Flyer_Waermedaemmung_und_sommerlicher_Hitzeschutz.pdf]

[http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]*Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/]*

Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen www.umwelt-im-unterricht.de [http://www.umwelt-im-unterricht.de/] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website [http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/].

[http://www.unesco.de/oer-faq.html] *Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO [http://www.unesco.de/oer-faq.html].*

Material herunterladen

Wärmedämmung und effiziente Energienutzung in Gebäuden - GS / SK (PDF - 0 B)

Unterrichtsvorschläge

Wärmedämmung: Wie sieht dein "warmes" Haus aus? - SK (PDF - 0 B)
Weniger heizen – und trotzdem nicht frieren? - GS (PDF - 0 B)

Zielgruppe

Grundschule | Sekundarstufe

Fächer

Arbeit, Wirtschaft, Technik | Physik | Sachunterricht

Schlagwörter

Wärmedämmung | Energieeffizienz | Heizen | Bauen | Baustoffe | Gebäude | Bauen, nachhaltiges

---