



? VERSCHLINGT DIE HERSTELLUNG EINER WÄRMEDÄMMUNG MEHR ENERGIE ALS MAN HINTERHER EINSPART?

Die „Graue Energie“

Grundsätzlich braucht man zur Errichtung oder Modernisierung eines Gebäudes Energie. Auch zur Herstellung der Wärmedämmung. Man nennt diese Energie auch „Graue Energie“. Sie steckt sozusagen fest im Gebäude - unsichtbar und deshalb „grau“.

Wieviel „Graue Energie“ wird benötigt?

Das ifeu-Institut hat Dämmstoffe, die zur Wärmedämmung von Außenwänden geeignet sind, untersucht¹. Dabei wurde die Menge an Energie ermittelt, die zur Herstellung und später am Ende der Lebensdauer zur Entsorgung der Dämmstoffe benötigt wird. Da Dämmstoffe eine lange Lebensdauer haben, kann nur schwer vorhergesagt werden, auf welche Weise später das Recycling und die Wiederverwertung erfolgen. Deshalb hat das ifeu-Institut eine ganze Spannweite von Möglichkeiten betrachtet und dafür unterschiedliche Berechnungsverfahren angewandt. Wir geben das Ergebnis daher als Bereich an, der für die üblichen Dämmstoffe den günstigsten und ungünstigsten Fall einschließt. Um die Zusammenhänge möglichst anschaulich darzustellen, legen wir einen praktischen Fall zugrunde.

Beispiel: Wärmedämmung eines Einfamilienhauses

Die Außenwände eines freistehenden Einfamilienhauses sollen gedämmt werden. Das Haus hat eine Außenwandfläche von 150 Quadratmetern. Die Dämmung erfolgt so, dass die Wand nach der Dämmung einen U-Wert von $0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ erreicht. Das ist der Wert, der eingehalten werden muss, damit die Dämmung steuerlich gefördert wird. Je nach Dämmstoffart² ergeben sich daraus Dämmstoffdicken zwischen 11 cm und 22 cm. Legt man die vom ifeu-Institut ermittelten Daten zugrunde, so werden für die Herstellung und die spätere Entsorgung der Dämmung des Einfamilienhauses (je nach Dämmstoffart) insgesamt zwischen 7.000 und 18.000 kWh an „grauer“ Energie benötigt.

Das kann man in etwa mit der Menge von 700 bis 1.800 Litern Heizöl vergleichen.

Ist das viel oder wenig?

Die Verbraucherzentrale hat eine Beispielrechnung durchgeführt³. Gegenüber der ungedämmten Wand wird infolge der Dämmung weniger Heizenergie verbraucht⁴. Das macht in dem Beispiel für das Einfamilienhaus ungefähr 15.000 kWh (entspr. rd. 1.500 Liter Heizöl) pro Jahr aus. Die Verbraucherzentrale nimmt die Lebensdauer einer Wärmedämmung (Außenwand) mit 30 Jahren an, auch wenn sie in der Praxis deutlich länger ist. In diesen 30 Jahren beträgt die eingesparte Heizenergie für das oben beschriebene Einfamilienhaus dann etwa 450.000 kWh (entspr. rd. 45.000 Liter Heizöl). Bei den üblichen Dämmstoffen ist die „graue“ Energie also schon nach weniger als einem Jahr durch die eingesparte Heizenergie wieder ausgeglichen.

Das von der Verbraucherzentrale zugrunde gelegte Beispiel kann nicht auf alle individuellen Gebäudesituationen übertragen werden. Was wirklich eingespart werden kann, hängt nicht nur vom Zustand des Gebäudes vor der Modernisierung ab, sondern z.B. auch von dessen geographischer Lage. Das Einsparpotenzial liegt aber in den praxisrelevanten Fällen immer deutlich über dem Wert für die „graue“ Energie. Wenn berücksichtigt wird, dass die Lebensdauer einer Wärmedämmung nicht nur – wie in dem Beispiel der Verbraucherzentrale angenommen – 30 Jahre ist, sondern deutlich länger, verbessert sich das Verhältnis zwischen „grauer“ Energie und eingesparter Energie nochmals.

Energy-Payback-Time

Die Energy-Payback-Time steht für die Zeit, die es dauert, bis die Wärmedämmung so viel Energie eingespart hat, wie für ihre Herstellung nötig war. Im Prinzip ist die Energy-Payback-Time also nichts anderes als die energetische Amortisationszeit. Die liegt bei einer Wärmedämmung zwischen wenigen Monaten bis zu knapp zwei Jahren⁵. Auch eine Photovoltaikanlage muss zunächst hergestellt werden, bevor sie umweltfreundliche Energie erzeugen kann. Die energetische Amortisationszeit für eine Photovoltaikanlage beträgt 2,5 bis 2,8 Jahre⁶.

Was ist mit der CO₂-Bilanz?

Die CO₂-Freisetzung bei der Herstellung und Entsorgung von Dämmstoffen wurde ebenfalls vom ifeu-Institut untersucht¹. Sie verhält sich ganz ähnlich wie der Energieeinsatz. Bei der Herstellung und Entsorgung des Dämmstoffs für das betrachtete Einfamilienhaus werden je nach Dämmstoffart und betrachtetem Szenario zwischen 2 und 5 Tonnen CO₂-Äquivalent freigesetzt. In der Nutzungsphase (30 Jahre) spart die Dämmung dahingegen zwischen 90 und 120 Tonnen CO₂ ein (bei einer Heizung mit fossilen Energieträgern wie Gas oder Öl).

Wie sieht es aus, wenn ein Gebäude mit erneuerbarer Energie beheizt wird?

Wenn ein Gebäude mit erneuerbarer Energie beheizt wird, sieht die Betrachtung anders aus. Moderne Heiztechnologien, die ohne Einsatz fossiler Energieträger auskommen können, sind z.B. Wärmepumpen. Diese funktionieren dann am besten, wenn die Vorlauftemperatur für die Beheizung des Gebäudes möglichst klein gehalten wird. Ein Gebäude, dessen Heizung aufgrund fehlender Dämmung im Winter dauerhaft hohe Vorlauftemperaturen benötigt, kann mit dieser Heiztechnologie in der Regel nicht effizient beheizt werden. Wärmedämmung kann in diesen Fällen den Einsatz erneuerbarer Energien und moderner Heiztechnologie möglich machen.

Hocheffiziente Sole-Wasser-Wärmepumpen haben einen Gesamtnutzungsgrad (Jahresarbeitszahl) zwischen 4 und 5. Das heißt, aus 1 kWh Strom werden 4 bis 5 kWh Wärmeenergie gewonnen. Werden die Wärmepumpen jedoch in einem schlecht gedämmten Haus eingesetzt, kann die Jahresarbeitszahl geringer ausfallen. Mit sinkender Effizienz steigen wie bei jedem Heizsystem die Heizkosten und der CO₂-Ausstoß.



Größenvergleich: 7.000 bis 18.000 kWh an „grauer“ Energie werden für die Herstellung und spätere Entsorgung der Wärmedämmung für ein Einfamilienhaus benötigt; 380.000 bis 450.000 kWh lassen sich – abhängig von Gebäudezustand und Klima – in 30 Jahren durch den geringeren Verbrauch an Heizenergie einsparen.

Was ist überhaupt Energie? Was ist viel? Was ist wenig?



Der gesamte Endenergieverbrauch für Industrie, Verkehr, Gewerbe und Haushalte in Deutschland beträgt 2.591 TWh. Davon entfällt mit 699 TWh (entspr. 27%) ein großer Teil auf die Erzeugung von Raumwärme. Entsprechend hoch sind die CO₂ Emissionen. (Quelle: dena Gebäudereport kompakt 2019) (TWh = Terrawattstunde)

Energie bestimmt unser tägliches Leben. Wir brauchen sie zum Kochen, Heizen oder Autofahren, aber auch in Industrie und Gewerbe. Gemessen wird die Energie in der Einheit „Joule“. Den meisten Menschen ist die Einheit „Kilowattstunde“ (kWh) geläufiger. Beides hängt miteinander zusammen, denn 1 Joule entspricht genau einer Wattsekunde. 1 kWh entspricht somit 3,6 Mio. Joule oder 3.600 Kilojoule oder 3,6 Megajoule.

Ein bekannter Energieträger ist Heizöl. In einem Liter Heizöl stecken rund 10 kWh an Energie. In ganz Deutschland werden laut „dena Gebäudereport kompakt 2019“ 2.591 TWh (1 Terrawattstunde entspricht 1 Mrd. Kilowattstunden) an sogenannter „Endenergie“ verbraucht. Endenergie ist die Energie, die „am Ort des Verbrauchs“ zur Nutzung zur Verfügung steht, z.B. als Heizöl, Erdgas oder Strom. Würde man die gesamte Endenergie, die wir in Deutschland in einem Jahr brauchen, aus Heizöl erzeugen, so entspräche das einer Menge von 259 Mrd. Litern.



GEKLÄRT!

In allen praxisrelevanten Fällen spart die Wärmedämmung ein Vielfaches mehr an Energie ein, als für ihre Herstellung nötig war. Ausreichend gedämmte Gebäude sind die Voraussetzung für eine Umstellung auf moderne Heizungstechnologie in Kombination mit erneuerbarer Energie.

- 1 REINHARDT, JOACHIM ET AL.: Ganzheitliche Bewertung von verschiedenen Dämmstoffalternativen. Heidelberg: ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, 2019.
- 2 Betrachtet werden die für Außenwände geeigneten Dämmstoffe EPS (Styropor), Mineralwolle (Steinwolle), Mineralschaumplatten, PU-Schaumplatten und Holzweichfaserplatten (trocken hergestellt).
- 3 <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/energetische-sanierung/rechenbeispiel-8192>
- 4 Das Beispiel der Verbraucherzentrale geht davon aus, dass die ungedämmte Außenwand vor der energetischen Modernisierung einen U-Wert von 1,4 W/(m²·K) aufweist.
- 5 HOLM, ANDREAS H. ET AL.: Technologien und Techniken zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden durch Wärmedämmstoffe, Metastudie Wärmedämmstoffe – Produkte – Anwendungen – Innovationen. München: Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V., 2013.
- 6 WIRTH, HARRY: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Freiburg: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, 2020.