

Über das Projekt

Mit „**HAKS – HandwerksAusbildung für Klimaschutz**“ steht Handwerkerinnen und Handwerkern eine kostenlose Weiterbildung zur Verfügung, mit der sich Handwerksbetriebe für gewerkeübergreifendes und energieeffizientes Bauen und Sanieren qualifizieren.

Die Teilnahme an HAKS ergänzt die bestehende Ausbildung im Handwerk und gilt als freiwillige Zusatzqualifikation. Zusammen mit Handwerksbetrieben möchte HAKS die Qualität am Bau verbessern, Schlüsselqualifikationen für gewerkeübergreifendes Bauen und Sanieren vermitteln, Auszubildende und ihre Ausbilderinnen und Ausbilder für mehr Klimaschutz auf dem Bau qualifizieren und die Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Medien aufzeigen.

Projektpartner

HAKS ist eine Qualifizierungsinitiative, die seit dem Jahr 2016 für die Verbindung von Klimaschutz und gewerkeübergreifendem Bauen und Sanieren steht und länderübergreifend in fünf Modellregionen durchgeführt wird:

- 1 **Klimaschutzagentur energiekonsens im Land Bremen**
- 2 **Energieagentur Region Göttingen**
- 3 **Klimaschutzagentur Region Hannover**
- 4 **Klimaschutzagentur Weserbergland**
- 5 **ZEBAU – Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Umwelt aus Hamburg.**

Kooperationspartner für das Bildungskonzept ist das **Institut Technik und Bildung** der Universität Bremen.

Das Projekt „HAKS - HandwerksAusbildung für Klimaschutz“ wird im Rahmen des ESF-Bundesprogramms „Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung befördern. Über grüne Schlüsselkompetenzen zu klima- und ressourcenschonendem Handeln im Beruf - BBNE“ durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit und den Europäischen Sozialfonds gefördert.

Herausgeber

Bremer Energie-Konsens GmbH
gemeinnützige Klimaschutzagentur
Am Wall 172/173
28195 Bremen
Telefon: 0421-376 671-0
haks@energiekonsens.de
www.haks-projekt.de

Redaktion

Heinfried Becker, Hanna Derksen, energiekonsens
Lena Rott, eco - Agentur für Ökologie und Kommunikation

Stand

Februar 2018

Bild- & Quellennachweise:

BauNetz Media GmbH (2018): Wärmeschutz. Online unter:
<https://www.baunetzwissen.de/daemnstoffe/fachwissen/waermeschutz> (zuletzt abgerufen am 12.01.2018).

BauNetz Media GmbH (2018): Regeln für einen effizienten Wärmeschutz. Online unter:
<https://www.baunetzwissen.de/daemnstoffe/fachwissen/grundlagen/regeln-fuer-einen-effizienten-waermeschutz-2362413> (zuletzt abgerufen am 12.01.2018).

Die Bundesregierung (2018): Glossar zu Energie. Online unter:
<https://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/FAQ/faq-energie.html> (zuletzt abgerufen am 15.02.2018).

energie.ch ag (2017): Energetische Aspekte von Fenstern. Online unter:
<http://energie.ch/fenster> (zuletzt abgerufen am 12.01.2018).

Energie-Zentrum Niederrhein (2018): Bauphysik. Online unter:
<https://ez-moers.de/leistungen/bauphysik/> (zuletzt abgerufen am 12.01.2018).

Qualitätsgedämmt e.V. (2017): Wärmeschutz = Umweltschutz? Dr. Peter Ahmels über die Bedeutung energetischer Sanierungsmaßnahmen für die Umwelt. Online unter:
<https://daemmen-lohnt-sich.de/aktuelles/gastbeitraege-und-interviews/waermeschutz-umweltschutz> (zuletzt abgerufen am 12.01.2018).

Passivhaus Institut (2015): Qualitätsanforderungen an Passivhäuser. Online unter:
http://www.passiv.de/de/02_informationen/02_qualitaetsanforderungen/02_qualitaetsanforderungen.htm (zuletzt abgerufen am 15.02.2018).

0112/0218-1

HAKS Infoblatt 4

Bauphysik und Wärmeschutz

www.haks-projekt.de



Wärmeschutz in der Bauphysik

Die Bauphysik ist für das energieeffiziente Bauen von großer Bedeutung. Die thermischen Gesetze bilden die Basis für den Energieverbrauch eines Gebäudes. Sie sind somit besonders in Zeiten sich verändernder klimatischer Bedingungen wichtig für sommerlichen und winterlichen Wärmeschutz, Feuchteschutz und Luftdichtheit. Doch was genau steckt dahinter und wie steht es um die rechtlichen Vorgaben in Deutschland?

Eine große Herausforderung: Die Senkung des Primärenergieverbrauchs

Als Primärenergie bezeichnet man die in den ursprünglichen Energiequellen vorhandene Energie – bei Kohle ist dies der Brennwert. Weitere sogenannte Primärenergieträger sind beispielsweise Erdöl, Erdgas, Wasser, Wind, Sonne und Kernbrennstoffe. Wollen wir die Ziele zur Senkung des Primärenergieverbrauchs erreichen, muss konsequent investiert werden in energiesparende Anlagen im produzierenden Gewerbe, in Gebäudedämmung und in hocheffiziente Heizungssysteme. Durch gesetzliche Vorgaben müssen jedoch die richtigen Weichen gestellt werden:

1 Ab den 1970er Jahren gab es verstärkte Bemühungen beim Wärmeschutz von Gebäuden – dies hatte zunächst ökonomische Gründe, heute sind besonders ökologische Erwägungen relevant. Denn die

Energie-Einsparpotenziale im Wärmebereich sind so groß wie in keinem anderen Sektor.

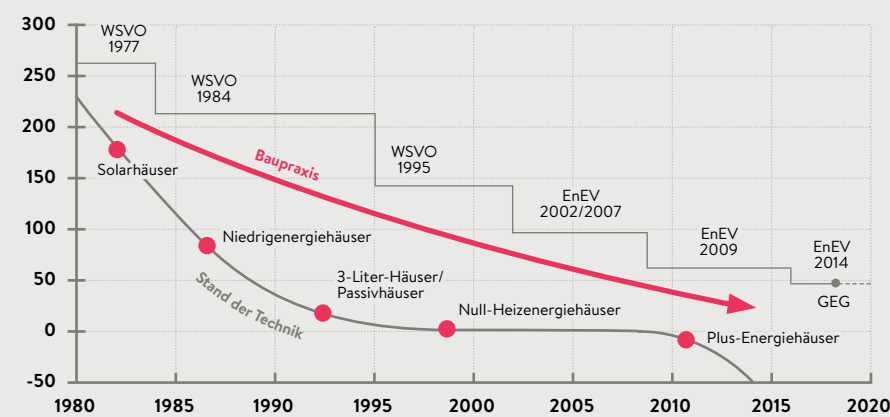
2 Die Vorschriften für den Wärmeschutz wurden seit 1977 zunächst in der sogenannten Wärmeschutzverordnung (WSVO) geregelt, ab 2002 trat dann die Energiesparverordnung (EnEV) in Kraft. Hier wurden erstmalig bauliche und heizungstechnische Anforderungen gemeinsam betrachtet.

3 Die aktuelle Fassung aus dem Jahr 2014/2016 berücksichtigt stärker als bisher die Ziele der Bundesregierung, den Primärenergiebedarf in Deutschland bis zum Jahr 2050 um 80 Prozent und den Wärmebedarf bis zum Jahr 2020 um 20 Prozent zu senken.

4 Ab 2018 sollen die Energieeinsparverordnung, das Energieeinspargesetz (EnEG) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zu einem neuen Gebäudeenergiegesetz (GEG) zusammengeführt werden. Dieses soll einen möglichst sparsamen Einsatz von Energie in Gebäuden und eine zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien zur Erzeugung von Wärme und Kälte gewährleisten. Die Verabschiedung durch die Bundesregierung ist jedoch noch nicht erfolgt (Stand 02/2018).

Primärenergiebedarf

Doppelhaushälfte – Heizung (kWh/m²a)



Die Entwicklungen der Baupraxis und der rechtlichen Verordnungen laufen nicht parallel. Besonders in den 1980er und 1990er Jahren wurde versäumt, die gesetzlichen Rahmenbedingungen an den Stand der Technik anzupassen.

(Quelle: Fraunhofer-Institut für Bauphysik)

Mehr als nur die Berechnung von U-Werten

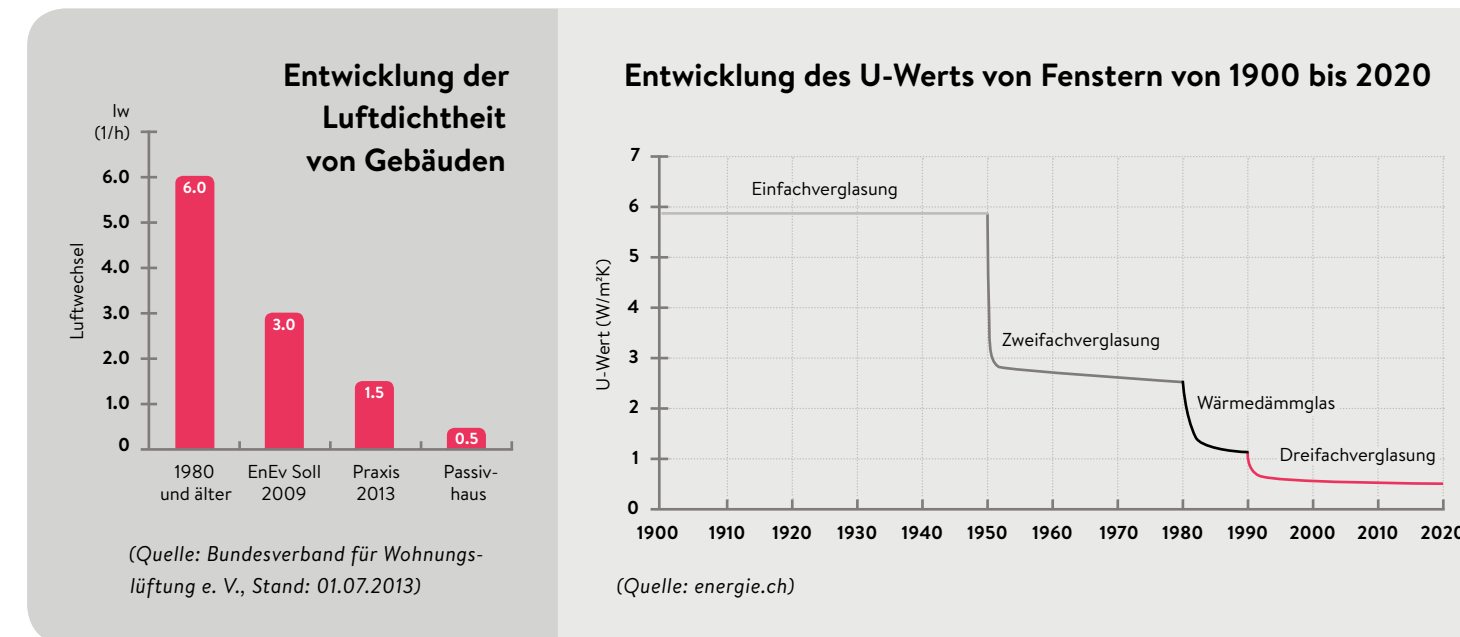
Wärmeübertragung, Aggregatzustände, die Funktion von Dämmung, Luftfeuchte, Kondensation und U-Wert – bauphysikalisch einwandfreie Ausführungen erfordern heute Spezialwissen. Denn für den Erhalt des Gebäudes und die Sicherung seiner Funktionen sollte das Raumklima angenehm und seiner Nutzung entsprechend sein, Feuchtigkeits- und

Schimmelbildung vermieden und vor allem das Außenklima berücksichtigt werden. Für einen effizienten Wärmeschutz sollten daher folgende Grundregeln beachtet werden:

1 Die Wärmeschutzmaßnahmen sollten sich über die gesamte Gebäudehülle erstrecken. Werden einzelne Bereiche nicht gedämmt, entstehen Wärmebrücken. Die Konsequenzen sind Tauwasser- und Schimmelbildung.

2 Vordächer und Balkone können erhebliche Wärmebrücken darstellen. Diese sollten daher besonders betrachtet werden.

3 Zwischen Innen- und Außendämmungen können Bereiche entstehen, die unzureichend gedämmt sind. Eine Flankendämmung, bei der sich die Dämmebenen überlappen, kann hier Abhilfe schaffen.



Wärmeverluste vermeiden, Energie sparen

Energieverluste entstehen vor allem bei schlecht oder gar nicht gedämmten Gebäuden – denn die Wärme kann ungehindert über Dach, Fassade oder durch Fenster entweichen. Wertvolle Energie geht dadurch verloren. Zur Vergleichbarkeit der wärmeschutztechnischen Qualität von Hüllflächen wird der U-Wert bzw. Wärmedurchgangskoeffizient genutzt. Dieser Wert bildet die Grundlage für die energetische Bewertung von Außenbauteilen, die beheizte Innenräume von Außenräumen oder unbeheizten Innenräumen abgrenzen.

Die Grenzwerte des Passivhauses als Wegweiser

Dach und Fassade
Alle nicht lichtdurchlässigen Bauteile der Außenhülle des Hauses wie Mauerwerk oder Türen, sind so gut gedämmt, dass sie einen U-Wert von max. 0,15 W/(m²K) haben. Pro Grad Temperaturunterschied und Quadratmeter Außenfläche gehen somit maximal 0,15 Watt verloren.

Fenster
Die Fenster – damit ist die Verglasung einschließlich der Fensterrahmen gemeint – sollten einen U-Wert von 0,80 W/(m²K) nicht überschrei-

ten. Der sogenannte g-Wert (Gesamtenergiedurchlassgrad; Anteil der für den Raum verfügbaren Sonnenenergie) sollte im Bereich von 0,5 bis 0,6 liegen.

Luftdichtheit des Gebäudes
Die Leckage durch unkontrollierte Fugen darf beim Test mit Unter- und Überdruck von 50 Pascal nicht größer als das 0,6-fache des Raumluftvolumens pro Stunde sein. Passivhäuser erreichen im Schnitt Drucktestergebnisse des 0,3 bis 0,4-fachen des Raumluftvolumens pro Stunde. Dadurch wird der Heizwärmebedarf kalkulierbar und messbar gesenkt.



Ziel der Bauphysik ist es, Bauschäden zu vermeiden, umweltgerechte Bedingungen und ein gesundes Wohnklima zu schaffen.

Im Winter warm, im Sommer kühl

Wärmeschutz hat die Aufgabe, Energieverbrauch und -kosten zu senken und das Raumklima zu verbessern – sei es durch das „Warmhalten“ im Winter oder den Schutz vor Überhitzung im Sommer. Klassisch wird also zwischen winterlichem und sommerlichem Wärmeschutz unterschieden.

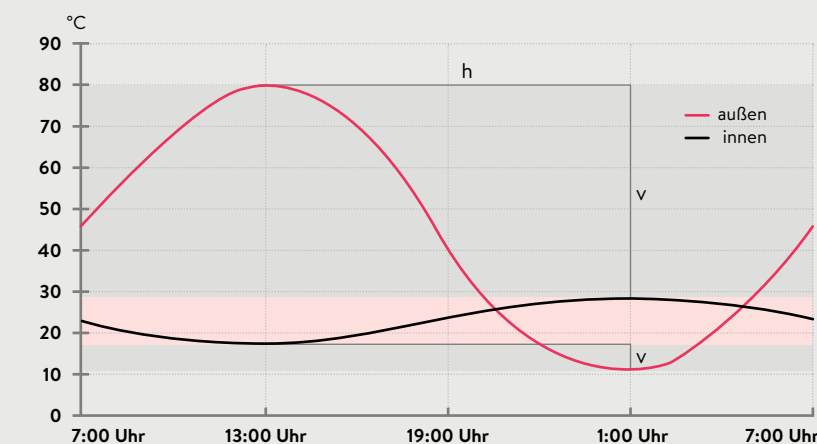
Der **winterliche Wärmeschutz** ist dafür zuständig, den Wärmeverlust eines Gebäudes so gering wie möglich zu halten, den Bewohnerinnen und Bewohnern eine hygienisch einwandfreie Lebensweise zu ermöglichen und die Baukonstruktion dauerhaft vor klimabedingten Feuchteinwirkungen zu schützen.

Grundvoraussetzung ist, dass die Räumlichkeiten ihrer Nutzung entsprechend belüftet und beheizt werden. Um einen effizienten Wärmeschutz gewährleisten zu können, müssen unterschiedliche Komponenten aufeinander abgestimmt sein. Dazu gehören:

- 1 Einzelne Bauteile wie Wand-, Decken- und Dachaufbau
- 2 Hauseigene Komponenten wie Heizung, Lüftung und Klimatechnik
- 3 Wärmedämmung (Art, Stärke und Eigenschaften)

Aufgabe des **sommerlichen Wärmeschutzes** ist es, einer Überhitzung von Räumen vorzubeugen und das Raumklima während des Sommers kühl zu halten. Darüber hinaus sollte versucht werden, den Energieverbrauch für die Kühlung möglichst gering zu halten. In der Energieeinsparverordnung ist der sommerliche Wärmeschutz geregelt und für neu zu errichtende Gebäude verpflichtend. Der Standort und die Ausrichtung des Gebäudes sowie entsprechender Sonnenschutz und richtige Belüftung sind einige Faktoren, die das Wärmeverhalten von Gebäuden beeinflussen.

Sommerlicher Wärmeschutz – Temperaturamplitudendämpfung und Phasenverschiebung



Die Temperaturamplitudendämpfung (v) beschreibt die Temperaturschwankungen zwischen inneren und äußeren Oberflächen. Ideal ist eine möglichst geringe raumseitige Schwankung, sodass Hitze nicht nach innen dringen kann. Die zeitliche Verzögerung der Temperaturwelle wird als Phasenverschiebung (h) bezeichnet. Ideal sind 10-12 Stunden, sodass innen das Temperaturmaximum in der zweiten Nachthälfte erreicht wird – wenn lüften, dann erst spät abends und in den frühen Morgenstunden.

(Quelle: pro clima 2009)