

Kapitel 7

Termosfassade

Zum Verständnis einer neuen energieeinsparenden Fassadentechnik.

Was können Dämmstoffe leisten?

Die deutsche Sprache ist einem ständigen Prozess der Veränderung unterworfen. Hierzu gehört auch, dass Wörter einen Bedeutungswandel erfahren. Ein schlagendes Beispiel ist hierfür das Wort „geil“. In meiner Jugendzeit war das extrem unanständig und führte in streng geführten Familien zu dem Befehl, dass nun der Mund mit Seife auszuwaschen wäre. Unser heutiges Jungvolk verwendet dieses Wort völlig unbefangen. Seine frühere Bedeutung hat das Wort „geil“ völlig eingebüßt.

Auch das Wort „Dämmung“ hat inzwischen einen Bedeutungswandel erfahren. Es ist nämlich – dank einer überaus tüchtigen Werbewirtschaft – zum Synonym für den Begriff „Energieeinsparen“ geworden. Dahinter steckt die Absicht, dem Verbraucher einzureden, dass er nur durch Dämmung Heizkosten einsparen könnte.

Das wollen wir nun einmal überprüfen:

Dämmstoffe sind Materialien, die strukturell bedingt eine geringe Wärmeleitfähigkeit (λ) haben. Dahinter stecken Laborversuche an Prüfkörpern in Würzelform mit 1 m³ Rauminhalt. In diese Prüfkörper hat man Wärmeenergie eingeleitet und sodann gemessen, wie die Energie im Körper weitergeleitet wird. Man hat zu bestimmten Zeitabständen die Temperatur im Prüfkörper und an seiner Oberfläche gemessen. Heraus kamen dann die Wärmeleitfähigkeiten als stoffspezifischer Wert, der in (W/mK) angegeben wird. Man kann sich gut vorstellen, dass die eingetragene Wärmeenergie sich nach allen Seiten ausgebreitet hat. Im Prüfkörper gab es somit Zonen mit gleichen Temperaturen. Erfolgte der Energieeintrag von einem Punkt aus, beschrieben die gleichtemperierten Zonen ungefähr halbkugelige Schalen. Hat man das aufgezeichnet, bildeten sich die Umrisse der Schalen als Linien ab. Diesen Linien gab man dann den Namen „Isothermen“. Die Geometrie der Isothermen war also mathematisch schwierig zu beherrschen, weil sie räumliche Strukturen zur Grundlage hatten.

Wie in der Bauphysik üblich, griff man daher zu Vereinfachungen in der Hoffnung, dass die Vereinfachung nicht so grob war, dass falsche Ergebnisse herauskamen. Die Vereinfachung bestand darin, dass man die räumliche Betrachtung der Energieverlagerung aufgegeben hat und mit einfachen Liniendiagrammen arbeitete. Diese suggerieren, dass die Wärmeenergie sich geradlinig vom hohen zum niedrigen Energieniveau verlagert. Erst die moderne Computertechnik erlaubt es wieder, grafisch den tatsächlichen Verlauf der Energieverlagerung realitätsnaher darzustellen. In den Berechnungen ist es jedoch bei der Vereinfachung ge-

blieben. Dort geht man davon aus, dass das Maß der Energieverlagerung von drei Komponenten bestimmt wird: Wärmeleitfähigkeit, Materialdicke und Temperaturunterschied. Der hieraus entwickelte wandspezifische Wärmedurchlasskoeffizient wird daher angegeben in ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$). Das ist der berühmte „U-Wert“.¹ Das ist aber immer noch ein spezifischer Wert, der noch nichts über die aufgewendeten Energiemengen aussagen kann. Es fehlt nämlich immer noch eine ganz wichtige Komponente, nämlich die Zeit.

Gehen Sie einmal zum Stromzähler und sehen Sie nach, was der eigentlich misst. Da steht nämlich (kWh). Der tatsächliche zu bezahlende Energieverbrauch entsteht also dadurch, dass die Leistung mit der Zeit multipliziert werden muss, in der sie abgegeben worden ist.

Damit wir uns der Problemlösung allmählich nähern, machen wir nun ein Gedankenexperiment:

Betrachten wir also zwei gleichartige Gebäude, die sich nur in einem einzigen Detail unterscheiden. Das eine Gebäude hat eine Aussendämmung, das andere hat das nicht. Im Innern werden sie nun auf gleiche Temperatur gebracht und wenn sich nichts mehr verändert – also der stationäre Zustand erreicht ist – werden bei beiden Gebäuden zur gleichen Zeit die Heizanlagen abgeschaltet. Sodann verfolgen wir die Temperaturentwicklung in den beiden Häusern. Im Winter werden sie auskühlen, wahrscheinlich eines schneller als das andere. Hierbei können wir nicht einmal voraussagen, welches der beiden Gebäude schneller – dem entropischen Prinzip folgend – den Energiezustand der Umgebung erreicht haben wird. Das hängt nämlich von den momentanen Umgebungsbedingungen ab. Eines werden wir aber auf jeden Fall nach einer gewissen Zeit sehen: Beide Häuser haben den gleichen Energiezustand eingenommen. Sie haben also beide die gleiche Energie an die Umgebung verloren. Die Heizkostenrechnung, in der ja der Energieverbrauch in absoluter Größe berechnet wird, ist also auch gleich. Wir sehen also, dass in Bezug auf die Heizkosten uns die Dämmung nichts genützt hat. Warum dämmen wir aber trotz der offenkundigen Nutzlosigkeit unsere Gebäude?

Da gibt es einen sehr guten Grund. Die Dämmung verzögert nämlich sehr gut die Energieverlagerung. Das ist wie bei einer Engstelle auf der Autobahn, bei der sich die Autos aufstauen. Die Autos verkörpern in diesem Bild die sich verlagern wollende Energie. Der Dämmstoff verkörpert die Engstelle. Es kommt also zu einem Energiestau vor dem Dämmstoff. Die messbare Folge ist eine erhöhte Wandtemperatur, an der wir sehr interessiert sind, da sie zur Vermeidung von Tauwasserbildung beiträgt. Das ist ein sehr nützlicher Effekt von Dämmstoffen. Es soll auch nicht verschwiegen werden, dass eine erhöhte Wandtemperatur auch den kon-

¹ Der U-Wert gilt für einen Temperaturunterschied von 1 K.

vektiven Energieübergang aus der Raumluft in die Innenwandoberfläche etwas mindert und hierdurch auch ein – kleiner zwar – Energieeinsparereffekt eintritt. Übrigens: Unsere Autos sind alle zu Hause angekommen, das eine früher, das andere später.

An der Menge der durchgeleiteten Energie ändert sich also nichts. Geändert wurde der Verlauf des Energiedurchgangs. Hinter dem Dämmstoff wird der Energiedurchgang verzögert, im Dämmstoff selbst vergrößert er sich entsprechend, weil sich nämlich das Temperaturgefälle innerhalb des Dämmstoffs entsprechend vergrößert hat. Betrachten wir darauf hin noch einmal den in (W/m^2K) angegebenen U-Wert. Und da können wir unmittelbar ablesen, dass das Temperaturgefälle als Faktor auftaucht und somit den Energieverbrauch entscheidend mitbestimmt.

Fassen wir also zusammen:

Dämmstoffe führen zur Erhöhung des Temperaturniveaus des gedämmten Materials. Sie beeinflussen auch den zeitlichen Verlauf der Energieverlagerung. Die durchgeleiteten Energiemengen allerdings können sie nicht beeinflussen, betrachten wir einen genügend langen Zeitraum, z.B. den einer Heizperiode.