

## Kapitel 11

### Thermosfassade

#### Zum Verständnis einer neuen energieeinsparenden Fassadentechnik

##### Die Förderungsfähigkeit von Thermosfassaden

Die Deutsche Bundesregierung fördert die energetische Sanierung von Gebäuden erheblich. Sie glaubt, dass damit das verkündete Ziel, den CO<sub>2</sub> – Eintrag in die Atmosphäre um 40% mindern zu können, wirksam unterstützt würde. Es verbleiben dennoch erhebliche Zweifel an der Redlichkeit des regierungsamtlichen Handelns, da die ganze Aufregung, die mit dem Begriff „Klimakatastrophe“ verbunden ist, nichts anderes als ein Teil der Strategie ist, die glaubt, dass man die aufmüpfigen Bürger am Besten mit Horrorvisionen und Schreckensszenarien bei der Stange halten könne. Das läuft jetzt schon seit einigen Jahren so. Erinnerung sei an die BSE – Krise, die Aids – Krise, die Hochwasserkrise, die Vogelgrippenkrise, an die Todesversprechen den Rauchern gegenüber, die Raucherkrise, die Energiekrisen, die Terroristenkrise, die Kernkraftwerkskrisen, die Magnet-schwebebahnkrise, die durch Luftverkehr verursachte Urlaubskrise. Die Aufzählung kann beliebig vermehrt werden. Geht man in der europäischen Geschichte einige Jahrhunderte zurück, finden wir regelmäßig Krisenszenarien, die stets von oben inszeniert worden sind. Dahinter steckt offensichtlich ein System der Herrschaftsausübung, das immer dann eskaliert ist, wenn sich die Herrschenden ihrer Sache nicht sicher waren. Die Geschichte zeigt aber auch, dass Herrschaftssysteme, die sich dieser Methoden bedienten, nur noch von kurzer Lebensdauer waren.

Unabhängig hiervon ist es allerdings vernünftig, Energiekosten an Gebäuden zu senken, indem der Energieverbrauch reduziert wird. Da gibt es in der Tat ein riesiges Einsparpotential und wer wäre nicht dafür, dass die Gebäudeheizung billiger wird? Natürlich nimmt man die Förderung von Energiesparmassnahmen gerne mit. Die beachtliche Förderung solcher Maßnahmen ist so üppig, dass man getrost davon ausgehen kann, dass ein großer Teil der Energieeinsparmassnahmen deshalb durchgeführt wird, „weil es halt so billig ist“. Der eigentliche Nutznießer hierbei ist aber weniger der Bürger sondern der Finanzminister, der ja bei einer Staatsquote von 55% auf jeden Fall einen richtig guten Reibach macht. Bisher war es so, dass fast nur Wärmedämmverbundsysteme gebaut worden sind, da sie die einzige Technik sind, die nach den Berechnungsverfahren – so hatte man wenigstens gedacht – die geforderten U-Werte ermöglicht haben. Das läuft auch richtig gut. Derzeit – Frühjahr 2007- haben wir für WDVS Lieferzeiten von vier Monaten. Daher ziehen auch die Preise für WDVS kräftig an. Alle sind zufrieden.

Und doch stehen wir vor der mindestens bedenklichen Tatsache, dass die Industrie für WDVS über keine messtechnischen Nachweise über den energetischen Nutzen Ihres Produkts vorlegt und folgerichtig auch eine

Gewährleistung des technischen Erfolgs, der ja nur in einer Einsparung von Heizenergiekosten liegen kann, ablehnt. Begründet wird dies – recht fadenscheinig – damit, dass man das Nutzerverhalten nicht einschätzen könnte und außerdem auch die klimatischen Einflüsse nur unsicher bewertet werden könnten. Natürlich kann man das Nutzerverhalten erforschen. Man muss nur wollen. Die klimatischen Einflüsse sind schon längst erforscht. Da gibt es z.B. hervorragende Unterlagen beim Fraunhoferinstitut für Bauphysik über das langjährige Durchschnittswetter. Verzichten müssen wir leider auf genaue Prognosen des wetterbestimmten Energieverbrauchs, da es keine zuverlässigen Wetterprognosen gibt.

Will nun ein Hauseigentümer ein WDVS nicht haben – die Zahl der Verweigerer steigt an – steht ihm als Alternative die Termosfassade zur Verfügung. Da er aber auch diese Technik gefördert haben will, muss er die vorgeschriebenen Nachweise der Baubehörde und der KfW gegenüber führen. Geht das?

Ja!

### **Der U-Wert**

Seit Oktober 2003 gibt es eine verbindliche, auf den neuesten Stand gebrachte und auch von Behörden anerkannte Norm, die DIN EN ISO 6946. Diese Norm ist nicht nur in Deutschland, sondern im ganzen Raum der Europäischen Union gültig. Zu diesem Club gehören außerdem einige Länder, die nicht Mitglied der EU sind, so z.B. Norwegen, Schweiz und Ungarn.

Gegenstand dieser Norm ist die Berechnung von Wärmedurchlasswiderständen [R]. Hat man alle Einzelwärmedurchlasswiderstände und Wärmeübergangswiderstände in der Größe ( $m^2 K/W$ ) vorschriftsmäßig ausgerechnet und sie zusammengezählt, bildet der Kehrwert der gebildeten Summe den U-Wert in ( $W/m^2K$ ).

Im **Anhang B** dieser Norm werden „unbelüftete Lufträume“ behandelt. Dass die Wortwahl unserer Normenredakteure gelegentlich verwirrend ist, muss man wohl hinnehmen. Auf jeden Fall geht es im Anhang B dieser Norm um ein Berechnungsverfahren von nicht hinterlüfteten Luftspalten, bei denen Oberflächen mit ungleichen Strahlungs - Emissionskoeffizienten ( $\epsilon$ ) im Strahlungsaustausch stehen. Die Berechnungsformeln gehen von einem stationären Zustand der Randbedingungen aus, deren eine ist, dass die Temperaturen der sich austauschenden Oberflächen gleich sind und im Normalfall mit  $+ 10\text{ °C}$  angenommen werden. Prinzipiell baut aber auch dieses Berechnungsverfahren auf dem Strahlungsgesetz von Stefan – Boltzmann auf, wie dies auch bei den vom Erfinder der Termosfassade entwickelten Verfahren gemacht worden ist. Dass das vom Erfinder ausgearbeitete Verfahren erheblich genauer ist, weil es von stationären Randbedingungen ausgeht und außerdem – wie in der Norm nicht – auch Solarstrahlung berücksichtigt, spielt hier keine Rolle. Bei der

Antragstellung auf Förderung geht es ja nicht um größtmögliche Richtigkeit der Berechnung sondern um die Übereinstimmung mit anerkannten Normen. Dass aber auch der Normenausschuss um Verbesserungen bemüht ist, zeigt der bereits vorliegende Änderungsentwurf zur DIN EN ISO 6946 vom Juni 2005, bei dem bereits unterschiedliche Oberflächentemperaturen der im Strahlungsaustausch befindlichen Flächen berücksichtigt werden.

Jedenfalls behandelt die Norm im Anhang B eine Konstruktion, die genau der Thermosfassade entspricht. Hier soll nun nicht das Berechnungsverfahren in allen Einzelheiten ausgebreitet werden. Hier soll das Ergebnis genügen, dass darin besteht, dass der Teilwärmehdurehgangswiderstand der Thermosfassade ( $R_g$ ) unter Vernachlässigung des Dämmwerts der Fassadenplatte

**0,74 (m<sup>2</sup> K/ W)**

beträgt. Das ist ein recht guter Wert. Er entspricht – damit man eine gewisse Vorstellung hat – einer 36,5 cm dicken Vollziegelwand. In Verbindung mit den Teilwärmehdurehgangswiderständen einer schon vorhandenen massiven Aussenwandkonstruktion lässt sich somit in den meisten Fällen ein zulässiger maximaler U-Wert einer mit einer Thermosfassade ausgerüsteten Wand nachweisen. Im Bestand ist hier in der EnEV geregelt, dass der Maximalwert für U von 0,45 (W/m<sup>2</sup>K) um 40% überschritten werden darf. In Einzelfällen kann es allerdings erforderlich werden, eine zusätzliche Dämmschicht anzuordnen, die aber kaum eine Stärke von 40 mm überschreiten wird. Der Fachplaner wird dies im Einzelfall entscheiden. Zu vermuten ist aber auch, dass bei geringfügigen Überschreitungen des maximalen U-Werts die überwiegend vernünftigen Baubeamten eine Ausnahmeerlaubnis erteilen werden.

Hierbei muss ja bedacht werden, dass die Thermosfassade ja – im Gegensatz zu WDVS – den exogenen Energieeintrag zulässt und daher entscheidend zur Verringerung des Heizenergieverbrauchs beiträgt, weil die Energiebilanz an der Gebäudeoberfläche erheblich verbessert wird. Das ist auch gegenüber einem einsichtigen Baubeamten ein schlagendes Argument.

### **Berechnung des exogenen Energieeintrags**

Die außerordentlich dicken Dämmschichten, die die EnEV voraussetzt, weil nach der Meinung Ihrer Erfinder die extrem geringen U-Werte anders nicht erreicht werden können, haben dazu geführt, dass auf „opaken Wänden“ der Einstrahlungsgewinn aus Sonneneinstrahlung nicht mehr berechnet werden darf. In diesen Berechnungen nimmt also der solare Energieeintrag die Größe Null an. Wird nun auch noch gefordert, dass der Heizenergieverbrauch nicht größer als 40 kWh/m<sup>2</sup> Wohnfläche und Heizperiode sein darf, greifen die Fachingenieure zu dem Trick, den U-Wert von Außenwänden auf einen Wert von etwa 0,13 W/m<sup>2</sup>K

herunterzuquetschen. Die praktische Folge sind dann beispielsweise 30 cm dicke Porotonwände mit 25 cm dicken vorgesetzten Styroporpaketen. Das ist also ein großer Schmarren, wird aber so von den Förderinstituten, allen voran von der KfW anerkannt.

Bei der Thermosfassade ist das erheblich einfacher lösbar. Da kann nämlich der solare Energieeintrag in die Energiebilanz eingerechnet werden. Praktisch sieht das so aus:

Damit die arme Seele eine Ruh´ gibt, wird als erstes beim Neubau ein U-Wert von  $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$  nachgewiesen. Eine Kombination von 36,5 cm dickem Porotonmauerwerk mit der Thermosfassade leistet das mühelos. Die Rechenprogramme werfen hierbei Heizenergieverbräuche – je nach Entwurf des Gebäudes zwischen  $55 - 75 \text{ kWh/m}^2$  aus. Das wäre nach den Förderrichtlinien zu hoch. Nun kommt aber der solare Energieeintrag ins Spiel. Bei schon durchgerechneten Beispielen kamen da auf die Wohnflächen umgelegte Energieverbrauchsreduzierungen zwischen  $42 - 55 \text{ kWh/m}^2$  und Heizperiode heraus. Diese Heizleistung kann nun von den zunächst ermittelten Werten abgezogen werden und siehe da – wir landen dann bei Werten zwischen  $10 - 30 \text{ kWh/m}^2$ , also weit unter den Werten, wie sie bisher als erreichbar erträumt worden sind.

Die entsprechenden Rechenverfahren sind schon entwickelt und werden in Kürze der KfW zur Überprüfung vorgelegt werden. Zur KfW habe ich ein entspanntes Verhältnis. Da spielt vielleicht eine Rolle, dass ich am 21. Juni 2007 2. Preisträger des KfW – Awards geworden bin. Ich werde über die Ergebnisse hier in Kürze berichten.

### **Der äquivalente Wärmedurchlasswiderstand**

Die Rheinische - Westfälische Technische Hochschule Aachen hat eine sehr zukunftsweisende Entwicklung angestoßen. Sie hat nämlich Baustoffe untersucht, bei denen wie bei der Thermosfassade reflektierende Schichten einen Einfluss auf Energieverlagerungen haben. Bei diesen Untersuchungen wurde auch das Wetter einbezogen. Die energieeinsparende Wirkung wurde auf eine entsprechende Dämmwirkung umgerechnet. Hieraus ist dann der Begriff „äquivalenter Wärmedurchlasswiderstand“ ( $R_{\text{äq}}$ ) entstanden. Übertragen auf die Thermosfassade kann dieser Wert mit etwa  $3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$  angenommen werden.

In einer auf die Thermosfassade bezogenen wissenschaftlichen Arbeit von VECO, Villingen-Schwenningen wurde ermittelt, dass unter Vernachlässigung der solaren Einstrahlung die Thermosfassade einem 60 mm dicken Aussendämmsystem entspricht. Dort wird derzeit prognostiziert, dass unter Einschluss der solaren Einstrahlung eine Verbesserung um etwa 100% zu erwarten sei. Auch hier handelt es sich um die Ermittlung der Äquivalenz zu herkömmlichen Dämmsystemen.