

Nr.8

Termosfassade

Zum Verständnis einer neuen energieeinsparenden Fassadentechnik

Probleme mit Dämmstoffen

Die üblichen Dämmstoffe, Mineralwolle, Kunstharzschäume, Papierschnitzel (ISOFLUC), Naturfasern, durch Hitze aufgeblähte Mineralien (PERLITE) sind diffusionsoffen. Diffusionsdicht ist nur Schaumglas. Wasserdampf kann also ungehindert in den Dämmstoff eindringen. Aus dem Blickpunkt des Wasserdampfes ist der Dämmstoff so gut wie nicht vorhanden.

Der erste umfangreiche Einsatz von Dämmstoffen im Bauwesen fand bei den in den 60er-Jahren in Mode gekommenen Flachdächern statt. Überwiegend wurden hierbei zunächst Korkplatten verwendet. Mit der Entwicklung von Polystyrolschäumen hielt der Baustoff STYROPOR Einzug. Schon damals machte man sich Gedanken darüber, was eigentlich mit dem von den Innenräumen durch die Stahlbetondecken diffundierten Wasserdampf geschähe. Die Dachdeckerrichtlinien schrieben sog. „Dampfdruckausgleichsschichten“ vor. Diese erzeugte man damit, dass auf der Dachdecke zunächst grobgesandete Dichtungsbahnen punktweise aufgeklebt worden sind. Man hatte die Vorstellung, dass hierdurch eine dampfdurchlässige Zone entstünde, in der der Wasserdampf sich zu den Rändern hin bewegen würde und dort ins Freie entweichen würde. Die Entweichungsstellen an den Dachrändern waren komplizierte Konstruktionen. Ganz vorsichtige Architekten ordneten auch innerhalb der Dachfläche schnorchelartige Entlüftungsröhrchen an, die sich später als Quelle von Bauschäden erwiesen haben. Trotz aller Bemühungen waren fast alle Flachdächer Fehlkonstruktionen. Nur Flachdächer, bei denen Schaumglas als Dämmstoff eingebaut worden ist, erwiesen sich als schadensfrei.

Die aufgetretenen Bauschäden zeigten sich in Form von Blasenbildungen bei den oberen Dichtungsschichten und in Form von „abgesoffenen“ Dämmschichten, die klatschnass waren. Viele Architekten gaben daher den Versuch, funktionierende Flachdächer zu bauen, auf und wendeten sich wieder dem geneigten und unterlüfteten Dach zu, das derartige Schäden nicht kannte.

Allmählich wurden die Konstruktionen besser. Die Dampfdruckausgleichsschichten gab man wieder auf, da man erkannt hatte, dass in diesem Bereich noch keine Kondensation stattfand. Solange das Wasser dampfförmig blieb, richtete es ja auch keinen Schaden an. Erst die Bildung von Kondensat führte zum Schaden. Es wurde die Bedeutung von Dampfsperren erkannt. Es war also unabdingbar, den Wasserdampf am Eintritt in die Dämmschicht zu hindern. Wo Wasserdampf nicht hinkam, konnte auch kein Tauwasser entstehen. Als Dampfsperren wurden Me-

tallfolien verwendet, die in Dichtungsbahnen eingeschlossen waren. Das funktionierte also sehr gut. Man versuchte auch, die Dämmschicht von oben mit Dampfsperren abzudecken. Das war allerdings ein Fehlschlag, weil zufällig eingeschlossenes Wasser nun nicht mehr ausdiffundieren konnte und bei Erwärmung zur Blasenbildung an der Dachoberseite führte.

Narrensicher waren von Anfang an Flachdächer, deren Dämmung aus Schaumglas bestand. Dieses Material ist dampfdicht und bleibt immer trocken. Ich empfehle dieses Material aus voller Überzeugung, obwohl es kostspielig ist. Von Flachdächern mit Schaumglas als Dämmung sind keine Tauwasserschäden bekannt.

Eine gute Lösung sind auch die sog. „Umkehrdächer“. Der Witz dieser Konstruktion besteht darin, dass man geschlossenzellige Dämmstoffe (z.B. STYRODUR) unmittelbar auf die Dachabdichtung legt, diese nur gegen Verschmutzung abdeckt und mit Kies oder Platten beschwert, damit sie nicht wegfliegen. Man nimmt in Kauf, dass ein Teil des Dämmstoffs durchfeuchtet, der nicht durchfeuchtete Teil aber ausreichend dämmt. Die Folge ist, dass die Dämmstoffe etwa 30% dicker sein müssen. Ich habe eine Reihe solcher Konstruktionen in den 70er-Jahren bauen lassen. Sie funktionieren bis heute sehr gut.

Bei den üblichen Flachdachkonstruktionen, deren Dämmstoffe nicht dampfdicht sind, sind wir aber immer noch nicht schadensfrei. Nach wie vor haben wir uns mit abgesoffenen Dämmschichten herumzuplagen, auf die wir dann aufmerksam werden, wenn sich auf der Dachoberfläche Blasen bilden, die meistens mit Wasser gefüllt sind.

Was ist da eigentlich los?

In der Bauphysik hat sich die Gewohnheit eingebürgert, dass man den Wasserdampf immer nur auf dem Weg von innen nach außen verfolgt. Stillschweigend geht man davon aus, dass der Wasserdampfstrom dem Temperaturgefälle folgt. Das ist aber ein Irrtum. Der Wasserdampf folgt nämlich dem Dampfdruckgefälle, das durchaus auch einmal gegen das Temperaturgefälle gerichtet sein kann. Der Dampfdruck hat zwei Komponenten: Relative Luftfeuchte und Lufttemperatur. Je höher die sind, umso höher ist auch der Wasserdampfdruck. In ordentlichen Büchern über Bauphysik oder Thermodynamik finden Sie das sog. „Mollierdiagramm“. Da kann man das sehr einfach verfolgen ohne komplizierte Berechnungen anstellen zu müssen. Die kritische Zone hierbei ist immer die sog. „Taupunktstemperatur“, also der Temperaturbereich, bei dem Wasserdampf kondensiert. Je geringer die relative Luftfeuchte, umso höher ist die Taupunktstemperatur.

Ebenso bedeutend ist der Temperaturunterschied zwischen eindiffundiertem Wasserdampf und Kondensationsebene. Im Sommer können sich Flachdächer bis auf 80 °C erwärmen. Hierbei verliert die

obere Dichtungsschicht auch ihre dampfbremsende Wirkung. Wasserdampf kann da in großen Mengen einwandern, vor allem, wenn, wie im Hochsommer üblich, auch hohe relative Luftfeuchtigkeiten herrschen. Nehmen Sie einmal an einem solchen Tag eine Flasche Bier aus dem Kühlschrank. In wenigen Sekunden beschlägt sich die Flasche mit einer geschlossenen Wasserschicht. Da sind also große Wassermengen im Spiel. Der Wasserdampf wandert also ungehindert durch die Dämmschicht und erreicht am Ende die Deckenoberfläche, die natürlich erheblich kälter ist, eine Folge der Dämmung. Dort kommt es nun unweigerlich zum Tauwasserausfall und mithin zur Durchfeuchtung. Die Folge: Ein Teil des Wassers wandert kapillar in die Deckenkonstruktion, ein anderer Teil durchfeuchtet den Dämmstoff. Nach längstens drei Jahren ist so dann der Dämmstoff abgesoffen. Die Flachdachkonstruktion versagt in jeder Hinsicht.

Eine weitere Quelle eingedrungenen Wassers geht auf osmotische Prozesse zurück, die hier aber nicht weiterbehandelt werden sollen.

Wenden wir die bis jetzt gewonnenen Erkenntnisse auf an Außenwänden angebrachte Dämmstoffe an, können wir verstehen, warum auch diese häufig absaufen. Je dicker sie sind, umso mehr saufen sie ab. Nun können wir auch verstehen, warum die Folge von nachträglich angebrachten Aussendämmungen sich als Schimmel an den Innenwandflächen darbietet, der ja nur auf feuchten Flächen gedeihen kann. Hierbei spielt auch eine Rolle, dass Mauerwerk erheblich wasserleitfähiger ist als beispielsweise Styropor. Dass dabei der Dämmstoff auch noch seine dämmenden Eigenschaften einbüßt, ist ja offenkundig. Sollten Sie dennoch ein Freund von WDVS sein, denken Sie daran und lassen sich etwas zur Schadensvermeidung einfallen. Ich selbst habe da leider keinen Rat auf Lager. Die STO AG schlägt inzwischen eine Konstruktion mit belüfteten Ebenen vor, die diesem Schadensbild wohl entgegenwirken dürfte.