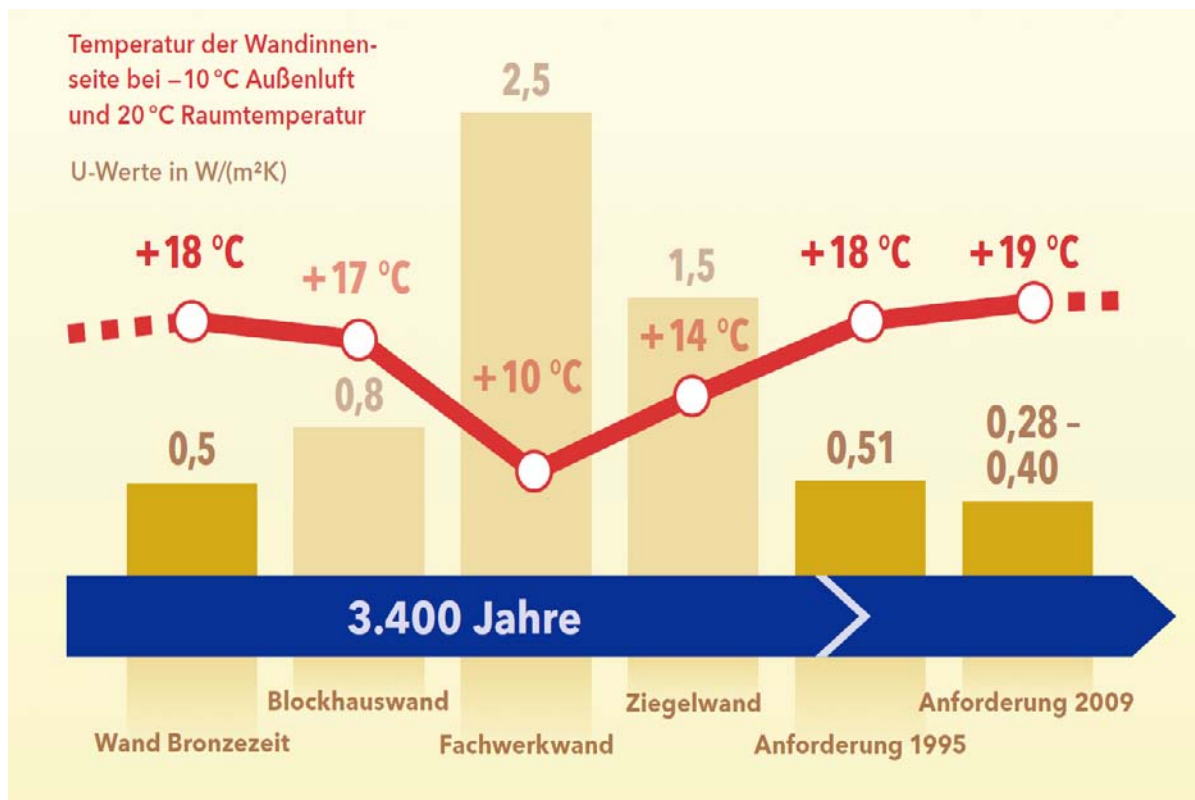


## Die atmende Wand – ein Irrtum und seine Aufklärung

Schon seit der Genesis funktioniert sie nicht: Die „Atmung“ der Wände. Die Bibel berichtet im 3. Buch Moses im Vers „Vom Aussatz der Häuser“ über Schimmel in einem Steinhaus. Auf dessen in kalten Wüstenächten bis nach innen auskühlenden Wänden schlug sich der von Leprakranken ausgeschwitzte Wasserdampf im Lehmputz nieder und bot dem Schimmel eine Lebensgrundlage.

Hierzulande brachten in früher Zeit grasgedämmte Flechtwerkwände und die Holzbauweise mit U-Werten um  $0,5 - 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  eher warme Wände im Winter. Jedoch löste der Massivbau ab 1850 in einem epochalen Wandel die Holzbauweise ab und brachte den Vollziegel als vorherrschende Wandbauweise. Der verschlechterte Wärmeschutz erzeugte nun Schimmel in den Häusern, wie im biblischen Steinhaus. Wohnungs-Enquêtes berichteten immer wieder. Ab 1945 wurde das Schimmelproblem durch die Mauerwerk-Beton-Mischbauweise noch verstärkt. Betonwärmebrücken kühlten im Winter besonders stark aus. Die Bundesregierung reagierte 1957 mit Film und Broschüre. „Wärmeschutz aber richtig“ hieß ihr irreführender Titel, „Massivbau, aber richtig“ wäre treffender gewesen.



Die Energiekrise forderte ab 1974 objektiv das energiesparende Bauen ein. Der schlechte Wärmeschutz des Massivbaus wurde als Problem erkannt. Es begann ein neuerlicher Wandel von der Massiv- zur Dämmbauweise. Das blieb nicht ohne Gegenwehr. Die alte These von der „Atmung der Wände“ wurde wieder belebt und traf auf offene Ohren. Denn viele Hauseigentümer hatten nach 1974 als einzige Energiesparmaßnahme Isolierglasfenster in ihre ungedämmten Altbauten eingebaut. Die in der Folge erhöhte Luftfeuchte traf auf kalte Altbauwände. Ein externer Schuldiger musste her: „Dämmung mache die Häuser zu dicht und lasse die Raumluftfeuchte nicht mehr raus“ meinten Hauseigentümer und Fachwelt. Mittelalterliche Mythen trafen auf moderne Technik. Die Eiferer übersahen: Gedämmte Wände waren an den Schimmelfällen nicht beteiligt. Ganz im Gegenteil wucherte der Schimmel auf ungedämmten Wänden mit schlechtem Wärmeschutz. Aber der Kampf des Alten gegen das Neue konnte auf die Wahrheit keine Rücksicht nehmen. Die Dämmung von Dächern oder Kel-

lerdecken interessierte kaum. Kritik wurde vor allem am WDVS festgemacht, da es die augenfälligste Energiespartechnik war. Die wahren Verhältnisse stellte man auf den Kopf. Was passiert wirklich bei der Wanddämmung? Eine Zusammenfassung:

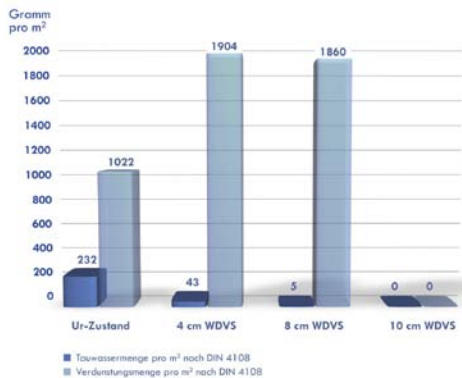
Wirkung 1: Die Wand trocknet aus, denn der Regen wird durch die Dämmung von der Wand abgehalten. Regen ist die größte Feuchtebelastung für die Außenwand. 400 bis 1600 Liter Regen pro m<sup>2</sup> und Jahr müssen abgeleitet werden. Jedes Regenereignis erzeugt über Tage oder Wochen typische horizontale Feuchteprofile in der Wand. Schlagregen dringt bis zu 15 cm tief in geputzte Wände ein. Das verschlechtert auch deren Wärmeschutz. Eine Außenwanddämmung legt die Wand für immer trocken.

Wirkung 2: Die Raumluffteuchte wird in großer Menge durch Sorption in unseren Baumaterialien eingelagert. Das begrenzt die relative Luftfeuchte im Haus und verhindert Feuchtespitzen in der Raumluff. Sorption findet ständig in allen Oberflächen der hygrokopischen Baustoffe statt. Dabei nehmen die Baustoffe bei erhöhter relativer Luftfeuchte Wasserdampf auf und geben ihn später auch wieder in den Raum ab. Das Porenvolumen unserer Baustoffe ist enorm. In einem mit Putzen oder Gipskartonplatten verkleideten Raum von 14 m<sup>2</sup> Grundfläche und 2,55 m Höhe können bei einer Erhöhung der Raumluffteuchte pro Stunde 600-800 Gramm Wasserdampf über Sorption gespeichert werden. Das ist weit mehr als normalerweise im Haus freigesetzt wird. An der Sorption sind nur die ersten 1-2 Millimeter aller innenliegenden Bauteilschichten beteiligt. Daran ändern weder eine Außen-, noch eine Innendämmung etwas.

Wirkung 3: Durch Dämmung wird die Auskühlung der Wand reduziert, sie bleibt auch bei Frost innen warm. Auf der Raumseite der Bauteile schlägt sich im Winter ab ca. 12 °C Oberflächentemperatur Tauwasser aus der Raumluff nieder, zusätzlich zur Sorptionsfeuchte. Schimmelsporen nutzen das Tauwasser zum Wachstum. Wo im ungedämmten Zustand bei minus 10 °C Außentemperatur kühle 7-14 °C auf der Innenoberfläche der Wände herrschen, sind es nach der Dämmung von z.B. 12 cm Dicke behagliche 16-19 °C. Schimmelgefahr besteht mit Dämmung erst ab 75 % rel. Luftfeuchte im Raum. Und es wird behaglicher im Haus.



Wirkung 4: Dämmung beseitigt Tauwasserausfall in der Wand. Die bis 1952 übliche 38 cm dicke Vollziegelwand, weist im ungedämmten Zustand in der Tauperiode nach DIN 4108 rechnerisch rund 232 Gramm Tauwasser pro



m<sup>2</sup> auf. Dämmt man diese Wand außen mit Styropor ( $\mu = 30$ ), so sinkt die Tauwassermenge ab 10 cm Dämmdicke auf null. Dies ist in der Praxis so erfolgreich, dass die DIN 4108 Wände mit WDVS von der Tauwasserberechnung freistellt. Dieselbe Norm sagt uns auch, dass Dämmung die Wände nicht dichtmacht. Eine Polystyrol-dämmplatte ist nach den in der DIN 4108-4 aufgelisteten Messwerten nur so diffusionshemmend wie Weichholz ( $\mu 30$ ), Harthölzer sind dichter ( $\mu 200$ ) und es gibt auch Dämmstoffe, die so dampfdurchlässig wie Luft sind ( $\mu 1$ ). Das etwas anderes erwartet wird, fußt auf einem falschen Verständnis des „Glaser-Verfahrens“ der DIN 4108: Die zur Berechnung herangezogene

Hilfsgröße „Dampfdruck“ wird fälschlich als Antriebskraft der Wassermoleküle begriffen. Der Dampfdruck ist aber nur die Resultierende aus der temperaturabhängigen molekularen Eigenbewegung der Wassermoleküle. Das falsche Bild vom „Dampfdruck“ schuf beim WDVS mit Polystyrol die Vorstellung, eine äußere dampfdichte Dämmplatte hindere einen „Druckausgleich“ nach außen. Die Realität: Die Wassermoleküle müssen warm bleiben, um sich nicht mit ihren Dipolen zu Flüssigwasser zu verketten. Und warm bleibt es in einer gedämmten Wand. Ein anschaulicher Film hierzu ist einsehbar unter

[http://www.energiesparaktion.de/wai1/bestell.asp?aktion=detail&pub\\_id=26&rnd=0,907175](http://www.energiesparaktion.de/wai1/bestell.asp?aktion=detail&pub_id=26&rnd=0,907175).

Diffusion ist kein nennenswerter Trocknungsmechanismus, denn sie verläuft sehr langsam. Aus der Trocknung von Baustoffen ist bekannt: Wenn Feuchte nicht mehr durch die Kapillaren an die Wandoberfläche gesaugt wird, sondern nach einiger Trocknungszeit der Diffusionsmechanismus diese Aufgabe übernehmen muss, sinkt die Trocknungsgeschwindigkeit enorm. Diffusion ist der langsamste Feuchtetransportmechanismus, die Mengen sind sehr klein: Durch eine 38 cm dicke Vollziegelwand (ohne Anstriche) diffundieren bei  $-10\text{ °C}$  Außentemperatur nur 0,233 Gramm pro m<sup>2</sup> und Stunde oder 6 Gramm täglich, bei  $0\text{ °C}$  sind es nur noch 4 Gramm pro m<sup>2</sup> und Tag, bei den für die Heizperiode monatelang typischen  $6-8\text{ °C}$  nur noch 2 Gramm pro m<sup>2</sup> und Tag. Bei Berücksichtigung von inneren Anstrichfilmen rund 50 % weniger. Schon 1957 hatte Cammerer darauf hingewiesen, dass sich auf Wänden mit Mindestwärmeschutz das etwa 120-fache, nämlich 37 Gramm Tauwasserausfall pro m<sup>2</sup> und Stunde als Kondensat auf der kalten Wandinnenoberfläche ergeben. Diese, dem schlechten Wärmeschutz geschuldete, Tauwassermenge wird nur zu 1 % per Diffusion durch die Wand abgeführt. Eine nennenswerte Entfeuchtungsleistung ist das nicht.

**Für den Wohnungsschimmel wird fälschlicherweise die Wärmedämmung verantwortlich gemacht. Die wirkliche Ursache lag und liegt im mangelnden Wärmeschutz der Außenwände und Wärmebrücken: Warme Wände verhindern Feuchteschäden und Dämmung hält Wände innen warm. Schon 1948 schrieb Leopold Sautter: „Wandatmung ist ein Irrtum“. Das gilt auch noch heute.**