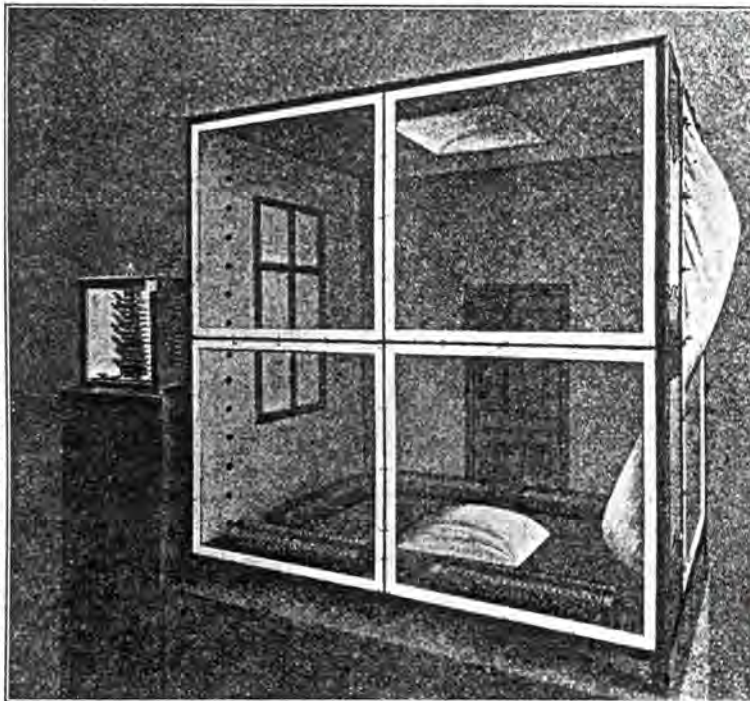


Schäden durch Tauwasserausfall in Holzbauteilen

Risiko Dampfkonvektion

Wenn Wasserdampf über Luftströmungen in die Konstruktion von Holzbauteilen gelangt, steigt das Risiko von Tauwasserbildung erheblich. Schon bei geringen Druckdifferenzen kann durch eine Fuge, die nur wenige Millimeter breit ist, weit mehr Dampf strömen als per Diffusion über viele Quadratmeter Fläche. Trotzdem muss nicht jedes Leck, das ein Blower-Door-Test offenbart, unbedingt zu einem Feuchteschaden führen. Neben der Örtlichkeit und Größe des Lecks kommt es darauf an, welche Antriebskräfte und Strömungspfade es begünstigen, dass gasförmiges Wasser wirklich auskondensiert.



Quelle: Well's Handbuch der Hygiene, Leipzig 1914

Eigentlich nichts neues: Thermik demonstriert an einem Modellraum im Jahr 1914. Die Segeltuchbahn zeigt die Druckverhältnisse in der Hülle eines beheizten Kastens.

Obwohl wir die winterliche Raumluft in der Regel als „trockene Heizungsluft“ empfinden, ist ihr Wasserdampfgehalt – absolut gesehen – höher als dies bei der Außenluft zum gleichen Zeitpunkt der Fall ist. Bauphysikalisch betrachtet lassen sich zur Frage des Tauwasserrisikos bei Dampfkonvektion diesbezüglich zweierlei Fakten festhalten:

■ Von außen nach innen eindringende Luft kann auf ihrem Strömungsweg niemals auskondensieren. Die Luft wird sich auf dem Weg zum Innenraum immer erwärmen, das heißt ihre relative Luftfeuchtigkeit sinkt im Verlauf des Durchtritts durch die Konstruktion.

Zu allen derartig unproblematischen Leckagen gibt es aber auch an anderer Stelle das passende Gegenstück: die von innen nach außen durchströmte Fuge. Hierbei gilt:

■ Auf dem Strömungsweg von innen nach außen kommt es zu Tauwasserausfall, sobald die eingedrungene Raumluft unter ihre jeweilige Taupunkttemperatur abkühlt (Abb. 1).

Je langsamer, desto riskanter

Bei der Dampfdiffusion lässt sich die Lage des Tauwasserbereichs exakt definieren und die Menge rechnerisch ermitteln (Glaserverfahren). Ob, wann und wo ein Konvektionsstrom so weit abkühlt, dass er seine Feuchtelast durch Kondensation ablädt, hängt indes von vielen Faktoren ab und lässt sich nicht praxistauglich berechnen.

Aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen und die Erfahrungen aus der Gutachterpraxis erlauben es jedoch, das Risiko qualitativ einzugrenzen. Das „Reich der Möglichkeiten“ bewegt sich demnach zwischen folgenden Extremen:

■ Kurze Strömungspfade, also direkte Durchgänge von innen nach außen, zeigen sich eher unproblematisch, da der warmen Luft während des Durchströmens der Konstruktion zu wenig Zeit bleibt, um auf einen kritischen Wert abzukühlen. Zudem neigen die Oberflächen der Fugenwandungen dazu, sich bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten zu erwärmen [1].

■ Lange Strömungspfade entlang von kalten Außenoberflächen bergen hingegen ein besonders großes Tauwasserrisiko, weil die dabei auftretenden Strömungsgeschwindigkeiten eher gering sind. Die Luft hat genügend Zeit, unter ihre Taupunkttemperatur abzukühlen, und der vergleichsweise geringe Wärmeeintrag schafft es nicht, die Oberflächen des Strömungskanal zu erwärmen.

Unangenehm: Zugluft bei starkem Wind

Den stärksten negativen Einfluss auf die thermische Behaglichkeit bewirken Windkräfte, die man als besonders unangenehmen „Antriebsmotor“ für Luftströmungen wahrnimmt, wenn es zum Beispiel an Fenster- oder Holzbalkenanschlüssen durch die Rit-