

Kondensat auf der Außenseite von Isolierglas

Bei Verglasungen ist heute Isolierglas mit einem Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von $U_g 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ Standard. Als jüngste Entwicklung zeichnet sich ein wachsender Anteil an Dreifach-Isoliergläsern mit U_g -Werten von $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ und weniger ab. Dieser Vorteil für das Raumklima hat jedoch auch einen Nachteil:

Bei bestimmten Witterungslagen bildet sich Kondensat auf den Außenflächen des Isolierglases, das einen U_g -Wert von $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ oder weniger hat.

Um diese geringen Wärmedurchgangskoeffizienten zu erreichen, wird der hermetisch abgeschlossene Scheibenzwischenraum mit Edelgas befüllt, welches die Wärme schlechter leitet als Luft. Wegen einsetzender Zirkulation des Gases im Scheibenzwischenraum erreicht der U_g -Wert bei einem definiertem Scheibenabstand je nach Art des verwendeten Füllgases sein Minimum. Auf diese Weise wird der direkte Wärmestrom vom warmen Innenraum zur kalten Außenluft deutlich reduziert. Einen weit größeren Anteil am niedrigen U_g -Wert hat die nahezu unsichtbare Funktionsschicht auf der dem Scheibenzwischenraum zugewendeten Glasoberfläche. Diese Funktionsschicht lässt die Strahlen aus dem sichtbaren Bereich des Sonnenspektrums zwischen etwa 380 bis 780 nm gegenüber einem vergleichsweise unbeschichteten Isolierglas nahezu unverändert durch, während die unsichtbare Infrarotstrahlung auf der Raumseite zu einem großen Teil reflektiert wird. Das Resultat ist, dass nur noch ein sehr geringer Anteil der Wärmeenergie aus dem beheizten Raum durch das Isolierglas nach außen transportiert wird und die äußere Isolierglasscheibe kalt bleibt.

Dieser Vorteil für das Raumklima und das Behaglichkeitsempfinden des Raumnutzers hat jedoch einen Nachteil. Bei bestimmten Witterungslagen bildet sich Kondensat auf den Außenflächen des Glases, das die freie Durchsicht behindert. Zum Kondensat kommt es, weil jeder Körper, also auch die Außenscheibe des Isolierglases Wärmeenergie abstrahlt. Besonders hoch ist die Abstrahlung in einer klaren, wolkenlosen Nacht. Die Temperatur im Weltraum entspricht dem absoluten Nullpunkt mit $-273 \text{ Grad Celsius}$ und die Erdatmosphäre kühlt sich ohne Wolken schneller ab.

Kalte Luft kann weniger Wasser speichern, als wärmere Luft. So kann Luft mit einer Temperatur von 20 Grad Celsius eine Wassermenge von $17,3 \text{ Gramm}$ je Kubikmeter aufnehmen, wogegen Luft mit 10 Grad Celsius lediglich $9,4 \text{ Gramm}$ Wasser je Kubikmeter Luftvolumen bindet. In beiden Fällen ist das maximale Aufnahmevermögen erreicht, die Luft ist gesättigt und die relative Luftfeuchte beträgt 100 Prozent .

Wird die beschriebene Luftsättigung in der Natur erreicht, fällt das Wasser in Form von Nebel, Regen oder Schnee aus.

Genau so verhält sich das Wasser, wenn es auf Oberflächen trifft, die kälter als die Luft sind und deren Oberflächentemperaturen unterhalb des Taupunktes liegen. Dort fällt das Wasser in Form von Kondensat aus.

Insbesondere im Frühjahr und im Herbst gibt es häufig diese klaren Nächte in denen es wegen der Temperaturabstrahlung recht kalt wird. Nach aufgehender Sonne erwärmt sich die Luft recht schnell. Mit der Lufterwärmung steigt auch die absolute Luftfeuchtigkeit. Die Oberflächen der Isoliergläser haben sich in der Nacht stark abgekühlt. Sofern die Fenster im Schatten liegen, können sich die Gläser nicht schnell genug erwärmen und die Oberflächentemperatur der Außenscheibe bleibt unter der Umgebungstemperatur. Je niedriger der U_g -Wert, desto tiefer sinkt in aller Regel die Oberflächentemperatur und desto langsamer erwärmen sich die im Schatten liegenden Glasflächen. Liegt gleichzeitig die Luftfeuchtigkeit nahe dem

Taupunkt, wird dieser an der kälteren Glasoberfläche unterschritten und es kommt zu Kondensat auf den Gläsern. Mit der Entwicklung zu immer geringeren Ug-Werten wird diese Erscheinung in Zukunft noch häufiger auftreten. Das Kondensat auf der Glasfläche behindert zwar Zeitweise die Durchsicht, zeigt aber gleichzeitig, daß das Glas eine sehr gute Wärmedämmung erfüllt.

Glasermeister Axel Möller

öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für das Glaserhandwerk