

Kondenswasserbildung an Isoliergläsern

Allgemein gilt: Kondensat entsteht, wenn mit Feuchtigkeit gesättigte Luft auf kalte Oberflächen trifft.

Kondenswasserbildung an Isoliergläsern

Grundlagen: Allgemein gilt: Kondensat entsteht, wenn mit Feuchtigkeit gesättigte Luft auf kalte Oberflächen trifft.

Luft besitzt zu jeder Temperatur eine entsprechende maximale Wasseraufnahme. Diese ist um so höher, je wärmer die Luft ist, d.h. warme Luft kann mehr Wasser aufnehmen als kalte Luft (Prinzip Heißlufttrockner). Erreicht die Luftfeuchtigkeit ihr Maximum, so spricht man von 100% relativer Luftfeuchte oder auch dem Sättigungszustand.

Wird nun gesättigte Luft unter ihren Taupunkt abgekühlt, so sinkt auch das Wasseraufnahmevermögen ab. Als Folge scheidet sich das nun überschüssige Wasser ab. Die Abscheidung erfolgt an den kälteren Grenzflächen, die das Gas abkühlen.

Zur Kondensation an Isoliergläsern kann es prinzipiell an vier Bereichen kommen: an der Innenscheibe an der Außenscheibe am Randbereich im Scheibenzwischenraum Kondensation an der Innenscheibe:

Kondensat auf Innenscheiben bildet sich meist in Räumen mit erhöhter Luftfeuchtigkeit (Bad, Küche). Auch eine Behinderung der Luftzirkulation kann die Niederschlagsneigung fördern (z.B. dicke Vorhänge). Mit steigender Isolierglasqualität steigt die Oberflächentemperatur der Innenscheibe, da der Wärmestrom zur Außenscheibe sehr gering ist. Je höher die Temperatur der Innenscheibe, desto geringer ist deren Neigung zum Beschlagen.

Unter welchen Bedingungen es zu einem Beschlagen der Innenscheibe kommen kann, ist dem Taupunkt-Diagramm nach DIN 4701 zu entnehmen.

Beispiel: bei 68% relativer Luftfeuchte, einem Fenster mit k-Wert 1,4 W/m²K und 18°C Raumtemperatur à Innenscheibe schlägt unter -8°C Außentemperatur (Verlauf parallel zu den Isothermen)

Kondensation an der Außenscheibe:

Bei qualitativ sehr hochwertigen Isoliergläsern (niedrige k-Werte) findet nur ein sehr geringer Wärmeübergang von Innen nach Außen statt. Deshalb erhöht sich die Temperatur der Außenscheibe kaum. Über Nacht kühlen die Außenscheiben stark ab. In den Morgenstunden ist es möglich, dass die Temperatur der Scheiben die Taupunkttemperatur der angrenzenden Luft weit unterschreitet, was zum Beschlagen führt. Bei Erwärmung verschwindet dieser Beschlag wieder. Kondensation findet verstärkt auf geneigten Glasflächen (Dachfenstern) statt, da geneigte Scheiben stärker abkühlen als senkrecht stehende. Die Kondensation auf der Außenscheibe ist ein Effekt, der durch die hohe Isolationsgüte und physikalische sowie klimatische Randbedingungen unvermeidbar ist.

Beschlagene Außenscheiben sind ein Zeichen für beste Isolationseigenschaften!

Kondensation am Randbereich:

Der Randbereich stellt oft den Schwachpunkt des Bauteils Fenster dar, da hier konstruktiv notwendige Verbindungen zwischen Innen und Außen und damit Wärmebrücken mit erhöhten Wärmeströmen vorhanden sind. Auch in diesem Bereich wurde u.a. durch Einbau thermisch getrennter Rahmenkonstruktionen und durch die Entwicklung "warmer Kanten" erhebliche Verbesserungen erzielt. Dennoch werden im Randbereich eines Isolierglasfensters die geringsten Oberflächentemperaturen des Fensters verzeichnet, was zur verstärkten Kondensatbildung in diesen Bereichen führen kann.

Kondensation im Scheibenzwischenraum

Kommt es zur Kondensation im Scheibenzwischenraum (SZR), so ist dies meist ein Indiz dafür, dass die Isolierglaseinheit undicht ist und dringend ausgetauscht werden sollte. Die Taupunkttemperatur im SZR wird heute auf weniger als -60°C begrenzt. Das heißt, dass eine Neigung zur Kondensation erst bei einer Oberflächentemperatur von weniger als -60°C auftreten darf. Dies wird durch die permanente Trocknung der Luft bzw. des Gases im SZR und den gasdichten Verbund der Isolierglaseinheit erreicht.

Kondensation und Reklamationen

Die Kondensatbildung

an der Innenscheibe an der Außenscheibe am Randbereich ist aufgrund der physikalischen Gegebenheiten unvermeidbar und somit kein Reklamationsgrund. Tritt dagegen Kondenswasserbildung im Scheibenzwischenraum auf, so kann dies während der Gewährleistungsdauer unter bestimmten Umständen als rügefähiger Mangel reklamiert werden.

Gibt es Möglichkeiten der Abhilfe?

Bei den heutigen Fensterkonstruktionen findet kaum noch ein Luftaustausch statt. Deshalb herrschen in Räumen häufig sehr hohe Luftfeuchtigkeiten, die im Extremfall sogar zur Schimmelbildung führen können. Richtiges Lüften kann dieses Feuchtigkeitsniveau reduzieren. Eine Viertelstunde mit weit geöffnetem Fenster und im Anschluss mehrerer kurze Stoßlüftungen täglich, fördern ein gesundes Raumklima.

Ein ganztägig gekipptes Fenster erreicht diesen Effekt nicht!

Auch die Beschaffenheit einer Oberfläche kann sich auf die Kondensatmenge auswirken. Hier spielt die Oberflächenspannung eine wichtige Rolle. Durch Anti-Beschlagmittel (für Brillen erhältlich) oder auch durch Spülmittelrückstände wird die Oberflächenspannung geringfügig reduziert und damit die Kondensation erschwert.