



Kondenswasserbildung an Fenstern und Türen

1. Problemstellung/Erscheinungsbild

In der kalten Jahreszeit kommt es an Fenstern und Türen oft ohne Niederschlags-Einwirkung (Regen, Schnee) zu Feuchtebildung infolge von Kondensation. Dieses Merkblatt bietet diesbezüglich Informationen und Hilfestellung.

Kondensat kann bei Fenstern und Türen an folgenden Stellen entstehen:

- | | |
|--|---------|
| a) Raumseitig am Glas | Pkt. 8a |
| b) An den Dichtungen und in den Fälzen | Pkt. 8b |
| c) Außenseitig am Glas | Pkt. 8c |
| d) Im Bereich Fenster-/Wandanschluss | Pkt. 8d |
| e) Bei Bodenschwellen | Pkt. 8e |

2. Ursache der Kondenswasserbildung

Rein physikalisch betrachtet, entsteht Kondensation (Übergang des gasförmigen Wasserdampfes der Luft in den flüssigen Aggregatzustand Wasser) dann, wenn feuchte Luft auf eine bestimmte Temperatur, die sog. Taupunkt-Temperatur abgekühlt wird.

Durch dieses Naturgesetz entstehen in freier Natur entweder Nebel/Wolken/Regen oder durch Luft-Kontakt mit kälteren Oberflächen Tau, aber auch Kondensat in den unter Pkt. 1 beschriebenen - am Fenster unerwünschten - Stellen.

Kondensatbildung ist also ein Klima-Gesetz, in unserem Fall allerdings im Mikroklima „Haus“.

3. Mikroklima „Haus“

Unser Wohnraum wurde und wird dem jeweiligen Stand der Technik entsprechend und hinsichtlich einer Minimierung des Heizwärmebedarfes errichtet. Diese Standards entwickeln sich ständig weiter, d.h. es werden auch die jeweils gültigen gesetzlichen Wärmedämmvorgaben und zuletzt auch Luftdichtigkeit-Bestimmungen sowie Einbauvorschriften umgesetzt. Dadurch erhält man luftdichte Gebäude mit schwankenden Innenklimata. Um Kondensation zu verhindern, braucht man folglich öffenbare Fenster (keine Festverglasungen) u/o Lüftungs-Einrichtungen.

4. Behaglichkeit

Diese subjektive Empfindung ist das Resultat aus folgenden Klimafaktoren: Temperatur ca. 20°C, Luftfeuchtigkeit ca. 50%, entsprechende Frischluft, Umluft aber keine Zugluft, sowie wärmestrahlende Wände. Dieses System aufrecht zu erhalten, muss das Bestreben des Hausbetreibers sein. Vor allem die entstandene Bau- und Wohnfeuchte muss abgeführt werden.

5. Bestimmungen hinsichtlich Kondensationsschutz

ÖNORM B8110-2 „Wärmeschutz im Hochbau-Teil 2 , Wasserdampfdiffusion und Kondensationsschutz“:

- 1) Zulässige Innenluftbedingungen für Wohnräume und Räume ähnlicher Nutzung: max. 65% Luftfeuchtigkeit über max. 8Std./Tag, max. 55% über den Rest der Zeit, wobei für jedes C° der Außentemperatur unter 0°C 1% Luftfeuchte abzuziehen sind, d.h. bei -10°C sind 45% Luftfeuchte zulässig.
- 2) Kondensat darf bei Fenster/Türen auftreten – ist konstruktiv nicht zu vermeiden – es darf jedoch den angrenzenden Mauerbereich nicht durchfeuchten.

6. Wohnraum-Nutzungsverhalten

a) Luftfeuchtigkeits-Anstieg:

5-10 Liter Wasser werden pro Tag durch Kochen, Baden, Waschen, Geschirrspülen, Wäschetrocknen, Planzengießen und Atmen/Transpirieren in einen durchschnittlichen Haushalt gasförmig eingebracht. Dieser Wasserdampf wird einerseits durch die Raumluft aufgenommen, andererseits wandert aber der größere Anteil durch langsame Feuchte-Speicherung in Wäsche, Bettzeug, Interieur, usw. Diese Feuchte muss durch Lüften wieder abtransportiert werden, vorbeugend schon beim Entstehen (Dunstabzug, Kondensations-Wäschetrockner, Lüften nach Baden,...).

b) Temperatur-Schwankungen:

Nacht-Temperaturabsenkungen lassen die rel. Luftfeuchte hoch schnellen. Langes Lüften u. Fenster-Kippstellung kühlen diese und den Umgebungsbereich aus. Beides kann zu Kondensation führen. Wenn nicht oder wenig beheizte Räume durch Luft aus wärmeren Räumen erwärmt werden, kommt es an den kälteren Oberflächen zu Kondensatbildung.

c) Luftbewegung:

Gut gedämmte Gebäude und damit verbunden geringer Heizwärmebedarf bewirkt wenig Luftzirkulation (Konvektion). Bei Fußbodenheizungen wird diese durch zusätzliche Bodenbelege und durch Möbel verstellte Bodenflächen weiters reduziert. Innenfensterbänke, Vorhänge, Innen-Jalousien, tiefe Fensterleibungen und mit Gegenständen verstellte Fenster schränken Warmluft-Zutritt zu den Fenstern ein. Somit sinkt die Oberflächentemperatur und es steigt die Tendenz zu Kondensation.

d) Hygienische Mindestluftwechselrate:

Alle 3 Std. sollte die gesamte Raumluft von normal frequentierten Wohnräumen ausgetauscht werden, um Geruch-, Staub-, Mikroorganismen- und CO₂- Belastung zu verhindern.

7. Bauelemente

Fenster und Türen sind vergleichsweise dünne Bauelemente in der Außenhülle, welche aufgrund ihrer vielfältigen Anforderungen und Funktionen hinsichtlich Wärmedämmung nicht so weit optimiert werden können, wie dicke Böden, Wände, Decken und Dächer. Deshalb erlaubt die Norm (siehe Pkt. 5) auftretende Kondensation an Fenstern und Türen

8. Kritische Kondensations-Stellen

a) Raumseitig am Glas:

Der Glasrandbereich stellt den wärmetechnischen Engpass dar, weil dort über den Randverbund-Abstandhalter die Wärme besser nach außen geleitet wird, als durch das auf Abstand gehaltene Mehrscheiben-Glas und das Fenster-Rahmenmaterial unmittelbar daneben.

Zusätzlich bilden die schräg nach innen vorspringenden unteren Flügelprofile eine Warmluft-Anström-Barriere und der untere Glasrandbereich kühlt folglich verstärkt aus.

b) An den Dichtungen und in den Fälzen:

Konstruktionsbedingte Leckagen, welche nach ÖNORM EN 12207 klassifiziert sind, erlauben einen bestimmten maximalen Luftdurchgang an den Bauelementen. Die Anforderungen an den Wärmeschutz der Bauelemente verlangen gleichzeitig, dass innerhalb der Konstruktion die Temperatur unter die Taupunkttemperatur der das Fenster durchströmenden Luftmasse fallen kann.

Die Folge ist die Bildung von Kondensat im Fensterfalz.

Dieser Vorgang wird durch Überdruck im Gebäude stark begünstigt. Überdruck ist an der windabgewandten Seite und in Obergeschossen beheizter Gebäude häufig vorhanden.

Stand der Technik ist eine innere Flügelüberschlagsdichtung welche den Zutritt der Raumluft zum Falzbereich einschränkt. Es verbleiben jedoch konstruktionsbedingte Übergänge in der Flügelebene als relativ offene Dampfdruckwege.

c) Außenseitig am Glas:

Der Wärmedämmwert moderner Verglasungen ist so gut, dass die äußere Scheibenoberfläche von innen nur sehr wenig erwärmt wird. Unter bestimmten klimatischen Voraussetzungen (direkte Wärmeabstrahlungs-Verbindung ins klare All, bestimmte Außentemperatur und Luftfeuchte) kühlt die äußere Scheibe unter die Taupunkt-Temperatur ab und es kommt zu Kondensation. Der Scheibenrand-Bereich ist kondensatfrei, weil dort mehr Wärme über den Glasrandverbund nach außen geleitet wird.

Kondensat außen ist ein Glas-Wärmedämm-Qualitätsbeweis. Abhilfe schaffen Beschattungs-Systeme.

d) Im Bereich Fenster-/Wandanschluss:

Lt.- ÖNORM B5320 hat der Bauanschluss innen luftdicht, außen wind- und schlagregendicht zu erfolgen. Dazwischen muss eine Wärmedämmung eingebracht

werden. Weiters sind Wärmebrücken von der Außenwand/Leibung zur Innenwand/Leibung durch äußeres Dämmen zu verhindern. Somit kann es im Anschlussbereich nicht zu Kondensation kommen.

e) Bei Bodenschwellen:

Aufgrund konstruktiver Erfordernisse sind Haus- und Balkontürschwellen, sowie barrierefreie Schwellenausführungen hinsichtlich Kondenswasserbildung ein wärmetechnischer Schwachpunkt.

9. Lüftungsarten – Lösungen

a) Stoßlüftung:

Der gesamte Luftmengen-Austausch erfolgt in kurzer Zeit bei voll geöffneten, möglichst gegenüberliegenden Fenstern.

Anschließend wird die kalte Luft durch die wärmespeicherfähige Bausubstanz rasch erwärmt. Für eine wirksame Feuchteabfuhr muss die Stoßlüftung mit dazwischen liegenden längeren Aufwärmphasen täglich mehrmals wiederholt werden, vor allem zu Beginn der kalten Jahreszeit, um die nur langsam abtrocknenden Einrichtungs- und Kleidungs-Stücke sowie Betten auf ein niedrigeres Feuchteniveau zu bringen. (Siehe auch Pkt. 6a). Je kälter die Außenluft ist, desto größer ist der Trocknungseffekt beim Lüften.

b) Mechanische Lüftungssysteme:

Wenn die Stoßlüftung nicht genügt, bzw. nicht in ausreichendem Maße zu gewährleisten ist, kann der notwendige Luftwechsel auch zentral oder dezentral über gesteuerte Ventilatoren - möglichst in Verbindung mit Wärmerückgewinnung - erfolgen.

Dabei ist auf eine fachgerechte Anordnung und Einstellung – druckneutral, eher Unterdruck, Überdruck unbedingt vermeiden – entsprechend der Herstellerrichtlinie zu achten.

10. Impressum

Herausgeber:

Plattform Fenster und Fensterfassaden
Bundeskammer
Wiedner Hauptstrasse 63
A-1045 Wien
www.fensterundfassaden.at

Hinweis:

Grundlage dieser Info sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse der Arbeitsgemeinschaft der Mitglieder der Plattform Fenster und Fensterundfassaden Irgendwelche Ansprüche bzw. Rechtsverbindlichkeiten können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.