

## Tipps zum richtigen Lüften

### Zusammenhänge zwischen Raumluftqualität und Winterbauschäden an Holzfenstern

Vielfach herrscht Unklarheit über die Zusammenhänge zwischen der Luftfeuchtigkeit, dem Kohlendioxidgehalt der Luft und dem Energiebedarf für das Lüften bewohnter Räume sowie den Konsequenzen und Schäden, die bei deren Nichtbeachtung resultieren. Nachfolgend wird dies näher erläutert:

#### Wasserdampfmenge in der Bauphase

Beim Austrocknen von Neubauten entweichen aus Innenputz und Estrich enorme Mengen an Wasserdampf.

Die Zusammenhänge zwischen der entstehenden Wassermenge und der Zeitspanne, in der Wasserdampf ohne Lüftung durch Wände und Fenster diffundiert, lassen sich anhand folgenden Beispiels erklären:

Bei einer Raumgröße von 30 m<sup>2</sup> (Höhe 2,5 m) entweichen aus Estrich (4 cm dick) und Innenputz (1,5 cm dick) innerhalb einer Trocknungszeit von ca. 4 Wochen insgesamt ca. 500 l Wasser. Dies entspricht einem Wasserdampfvolumen von ca. 620.000 l (18 g Wasser = 22,4 l Wasserdampf). Durch einen beschichteten Fensterrahmen der Standardgröße 1,25 m x 1,25 m können bei geschlossenem Fenster aber lediglich 1 g Wasser bzw. ca. 1,25 l Wasserdampf pro Stunde durch den Fensterrahmen diffundieren! Nimmt man an, daß der Fensterrahmen 4 % der Wandfläche ausmacht und natürlich nur 4 % der entstehenden Wassermenge (ca. 20 l) durch den Fensterrahmen diffundieren, so ergibt sich dafür eine Zeitspanne von über 2 Jahren. Daraus ersieht man, dass ohne ausreichende Lüftung der bei der Trocknung von Estrich und Innenputz entstehende Wasserdampf nicht in der erforderlich kurzen Zeit aus Neubauten entweicht.

Konsequenzen der fehlenden Raumbelüftung sind die so genannten Winterbauschäden. Dabei dringt Wasserdampf über Schwachstellen (z. B. Glasfalzbereich oder schwach lackierte Seitenteile im Mauerwerk) in das Holz ein, kondensiert und erhöht die Holzfeuchtigkeit auf Werte von über 30 %, was in der Folge zu schwer zu öffnenden Fenstern und Schäden an der Verleimung führt bzw. die Gefahr des Befalls durch holzzerstörende Pilze erhöht. Im Extremfall bildet der Anstrich an der Fensteraußenseite Blasen, die mit Wasser gefüllt sein können.

Während der Verputzarbeiten und der anschließenden Trocknungsphase lassen sich diese Schäden durch ausreichende Lüftung (z. B. über ein gekipptes Fenster) vermeiden. Weitere Details siehe „Lüften mit dem Fenster“.

#### Wasserdampfmenge in bewohnten Räumen

Wasserdampf ist ein ungiftiges farb- und geruchloses Gas, das in bewohnten Räumen ständig in großen Mengen produziert wird (in einem 4-Personen-Haushalt entstehen durchschnittlich pro Tag 8 bis 15 kg, was einem Wasserdampf-Volumen von ca. 10.000 bis 19.000 l entspricht).

Eine relative Luftfeuchtigkeit von ca. 40 bis 70 % wird als normal empfunden.

Durch zu trockene Luft wird die elektrostatische Aufladungen und das Austrocknen der Schleimhäute begünstigt. Bei sehr trockener Luft (unterhalb von ca. 40 %) treten vermehrt bestimmte Bakterien und Viren auf, welche für Bronchialerkrankungen verantwortlich sind.

Länger anhaltende relative Luftfeuchtigkeit von mehr als 60 bis 65 % führt an kalten Stellen von Außenwänden zu Kondenswasserbildung, einem idealen Nährboden für Schimmelpilze.

Abhilfe der Kondenswasserbildung wird erreicht durch:

- Lückenlose Außendämmung des Hauses, falls dies nicht möglich ist: Innendämmung an tauwassergefährdeten Stellen wie Ecken, Deckenanschlüssen, Fensterlaibungen anbringen lassen;
- Aktive Lüftung über die Fenster, damit die Raumluftfeuchte nicht über 50 bis 55 % ansteigt (Anschaffung eines Hygrometers zur Überprüfung der gerade herrschenden relativen Luftfeuchtigkeit notwendig!).

### Kohlendioxid

Durch die Atmung wird laufend Kohlendioxid erzeugt. Zu hohe Kohlendioxid-Konzentrationen in Wohnräumen führen zu Ermüdungserscheinungen und Konzentrationsschwächen. Ein in Europa anerkannter Grenzwert in der Raumluft beträgt 0,1 % (Pettenkofer-Grenze). Die CO<sub>2</sub>-Abgabe pro Person beträgt je nach Aktivität zwischen 10 und 75 l pro Stunde. In einem 4-Personen-Haushalt wird demnach pro Tag eine Frischluftmenge von 2000 bis 3000 m<sup>3</sup> benötigt, um die CO<sub>2</sub>-Konzentration unter der kritischen Grenze zu halten. Dies bedeutet, dass in einer 75 m<sup>2</sup> Wohnung alle 1 ½ bis 2 Stunden, in einem Einfamilienhaus mit 140 m<sup>2</sup> etwa alle 3 Stunden ein Austausch der Luft erforderlich ist.

### Lüften mit dem Fenster

Ziel des Lüftens ist es, ein Maximum an Raumluftqualität bei einem Minimum an Energieverbrauch zu erreichen.

Für das aktive Lüften mit dem Fenster sollen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Die notwendige Lüftungsdauer für den kompletten Luftwechsel eines Raumes bei Stoßlüftung (ganz geöffnetes Fenster) ist abhängig von der Außentemperatur im Jahresablauf (Winter 4 bis 6, Frühling und Herbst 10 bis 20 und Sommer 25 bis 30 Minuten).
- Bereits leichter Wind (ca. 5 km/h) kann den Luftaustausch verdoppeln. Die stärkste Antriebskraft für die Lüftung ist die Thermik. Je größer der Temperaturunterschied zwischen innen und außen ist, desto größer das Bestreben der warmen Luft, durch das geöffnete Fenster aufzusteigen. Deshalb ist die notwendige Öffnungsdauer für einen kompletten Luftaustausch im Winter mit durchschnittlich 5 Minuten wesentlich kürzer als in der Übergangszeit mit ca. 15 Minuten.

Optimale Ergebnisse werden nur durch Dosierlüfter mit Wärmerückgewinnung erzielt.

In der folgenden Tabelle werden die Luftwechselraten, d. s. Angaben wie oft pro Stunde ein kompletter Luftaustausch erzielt wird, bei verschiedenen Lüftungsarten angeführt. Bei Luftwechselrate 1 erfolgt im Mittel 1 x pro Stunde ein kompletter Luftaustausch, bei Luftwechselrate 0,5 wird die Luft alle 2 Stunden erneuert.

	Luftwechselrate pro Stunde
Fenster und Türen mit Dichtung geschlossen	0,1 – 0,3
Dosierlüfter regulierbar	0,2 – 0,8
Fenster gekippt – ohne Querlüftung – mit Querlüftung	0,8 – 2,5 2,0 – 4,0
Fenster offen (Stoßlüftung) – ohne Querlüftung – mit Querlüftung	9,0 – 15,0 über 20,0
Undichte Häuser	bis 2,0

\* vgl. Broschüre „Energiesparen durch richtiges Lüften“ von ENERGIE TIROL, Adamgasse 4, 6020 Innsbruck

**Zusammenfassung:**

Der bei der Trocknung von Estrich und Innenputz entstehende Wasserdampf muss durch ausreichendes Lüften ins Freie abgeführt werden, um während der Bauphase Schäden zu vermeiden. Die zusätzlichen Heizkosten für den erhöhten Energiebedarf betragen in 4 Wochen lediglich einen sehr geringen Betrag.

Es muss ausreichend gelüftet werden, um während der Benutzung von Wohnungen bzw. Eigenheimen ein angenehmes Wohnklima und eine gesunde Innenraumluftqualität zu erzielen. Nur so können Schimmelbildung und Feuchteschäden vermieden werden.

Nachstehend noch ein paar wertvolle

**PRAXISTIPPS:**

- Nur raumweise lüften; bei Querlüftung durch mehrere Zimmer reichen max. 3 Minuten zum kompletten Luftaustausch.
- Nur aktiv lüften, wenn Zimmer benutzt werden; in unbewohnten Räumen reicht meist die Selbstlüftung durch Fugen.
- Die weit verbreitete Lüftungsart durch gekippte Fenster führt oft zu überhöhten Luftwechselraten, weil die einströmenden Luftmengen unterschätzt werden. Zur Dauerlüftung ist die gekippte Stellung nur außerhalb der Heizperiode sinnvoll.

Im Winterhalbjahr braucht ein Fenster nicht länger als 7 bis 20 Minuten pro Stunde gekippt zu sein.

- Die empfohlene „Stoßlüftung“ durch ein ganz geöffnetes Fenster ist im Winter nur dann energiesparend, wenn dies sehr diszipliniert und kurzzeitig geschieht (4 bis 6 Minuten).
- Gute Ergebnisse können durch Dauerlüftung mittels regulierbarer Lüftungsspalte (Dosierlüfter) erzielt werden. Ein Element pro Raum reicht aus.
- Bei allen Arten des aktiven Lüftens muss die Dauer des Fensteröffnens am Außenklima orientiert werden. Je kälter es draußen wird, desto kürzer können wegen der verstärkten Thermik die Lüftungszeiten werden.