

# Reicherter

## Fensterbau - Glaserei

„schöne Augen für's Haus!

- Glaserei - Reparaturservice
- Holzfenster
- Kunststoff-Fenster
- Aluminium-Fenster
- Haustüren
- Sonnenschutz
- Wintergärten

Reicherter Fensterbau GmbH \* Hans-Böckler-Str. 15 \* 72770 Reutlingen

### Kondensatbildung auf der raumseitigen Oberfläche von Isolierglaseinheiten bzw. Rahmen

Grundsätzlich kann Kondensatbildung auf der raumseitigen Oberfläche von Isolierglaseinheiten bzw. von Rahmen auftreten. Man spricht hierbei auch von Schwitzwasser- oder Tauwasserbildung. Diese Erscheinung darf jedoch nicht mit Kondensation im Zwischenraum von Isolierglasscheiben verwechselt werden.

Die Ursachen der Kondenswasserbildung auf der inneren Oberfläche von Bauteilen (z. B. Isolierglaseinheiten, Fensterrahmen) sollen nachfolgend erläutert werden.

Im Wohnbereich wird ständig Wasserdampf erzeugt. Man kann folgende Mengen annehmen:

*Atemluft des Menschen:*

Täglich erzeugte Menge 1 bis 2 Liter

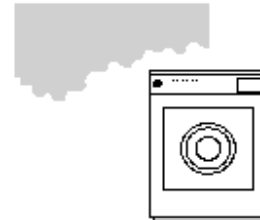
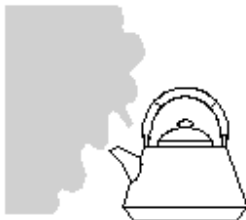
*Kochen:*

Täglich bis zu 2 Liter  
in 4-Personen-Haushalt

*Baden, Waschen der Wäsche,*

*Blumengießen usw.:*

Täglich bis zu 3 Liter  
in 4 Personen-Haushalt



Diese Wassermengen befinden sich als unsichtbarer Wasserdampf in der Luft. So kann beispielsweise 1 m<sup>3</sup> Luft von 0 °C eine Höchstmenge von nur 5 g (= 5 cm<sup>3</sup>) Wasserdampf enthalten.

Ist die Raumtemperatur höher, kann die Luft mehr Wasser aufnehmen. So steigert sich der Wasseranteil bei 20 °C bereits auf 17 g, bei 30 °C schon auf 30 g pro m<sup>3</sup>.

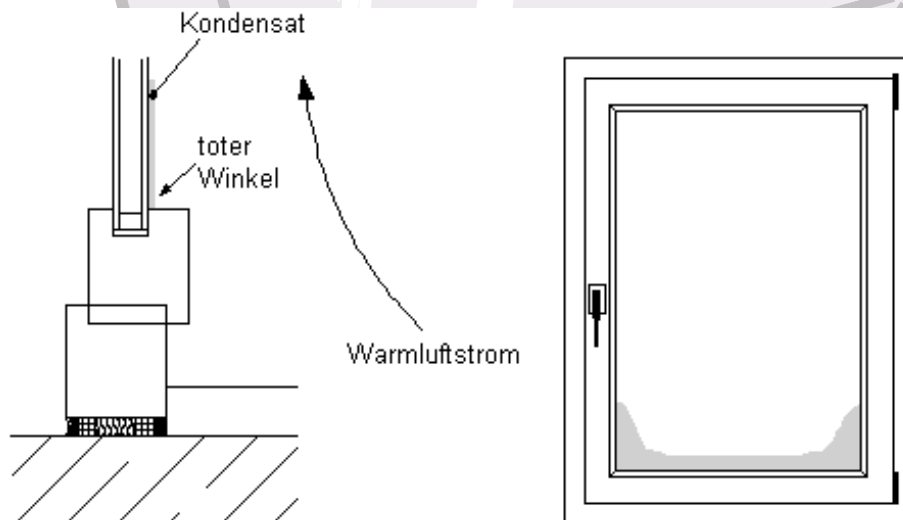
Ist jedoch die Höchstmenge an Wasserdampf in der Luft enthalten, dann nimmt sie weiter keine Feuchtigkeit in Form von Wasserdampf mehr auf. Man spricht in diesem Fall von gesättigter Luft. Bei gesättigter Luft herrscht eine sogen. "relative Luftfeuchtigkeit" von 100 %, d. h., dass in einem m<sup>3</sup> Luft die jeweilige "Höchstmenge" an Wasserdampf enthalten ist.

Bei 50 % relativer Luftfeuchtigkeit ist in einem m<sup>3</sup> Luft erst die Hälfte der möglichen Höchstmenge enthalten.

Als Beispiel sei ein Raum mit 15 m<sup>2</sup> Grundfläche und 2,5 m Höhe angenommen. Es ergibt sich ein Volumen von rund 38 m<sup>3</sup>.

Hat die Luft eine Temperatur von 23 °C, dann "schwebt" in diesem Raum (bei 100 % Luftfeuchtigkeit) fast 1 l Wasser in Form von unsichtbarem Wasserdampf. Gerät nun solche "wassergeladene Luft" beispielsweise im Winter an eine kalte Fensterscheibe, dann "kondensiert" der Wasserdampf und schlägt sich als sichtbares Wasser an der Scheibe nieder. Die Kondensatbildung tritt also dann auf, wenn die Raumluftfeuchtigkeit verhältnismäßig hoch und die Oberflächentemperatur an der Scheibeninnenseite niedrig ist.

Die auftretende Kondensation beginnt stets am Scheibenrand, bedingt durch den wärmetechnisch ungünstigeren Randverbund. Außerdem kann durch weitausladende Fensterbänke und durch den Einfluss des Flügelrahmens die Luftströmung verhindert werden, so dass am unteren Scheibenbereich früher als in der Scheibenmitte Schwitzwasser auftreten kann.



**Hausanschrift**  
Hans-Böckler-Str. 15  
72770 Reutlingen

**Telefon**  
(07121)  
9199-0

**Telefax**  
(07121)  
9199-91

**Internet/E-mail**  
[www.reicherterfenster.de](http://www.reicherterfenster.de)  
[info@reicherterfenster.de](mailto:info@reicherterfenster.de)

**Banken**  
Volksbank Reutlingen (BLZ 640 901 00) 171 218 000  
Kreissparkasse Reutlingen (BLZ 640 500 000) 51 008-8

Sitz der Gesellschaft Reutlingen. Eingetragen beim Amtsgericht Reutlingen HRB 353506. Geschäftsführer: Jean Reicherter, Jürgen Reicherter

Besonders in ungeheizten Räumen (z. B. Schlafzimmer) kann Kondensat an kalten Tagen auch an Isolierglasfenstern auftreten. Das liegt daran, dass der betroffene Raum während der Nacht ständig auskühlt und die Luft durch die Atmung bei relativ niedriger Temperatur mit Wasserdampf gesättigt ist.

Außerdem möchten wir darauf hinweisen, dass eine Tauwasserbildung nicht nur an Fensterscheiben oder -rahmen auftreten kann, sondern an allen kalten Flächen. Dies führt zu Stockflecken und Schimmelbildung an den Wänden.

Grundsätzlich kann man jedoch durch die Einhaltung bestimmter Regeln die Bildung von Schwitzwasser verhindern oder zumindest eindämmen. Dazu gehört es, die Räume, in denen sich Kondensat bildet (sei es an Isolierglasscheiben oder Wänden) noch mehr als bisher zu lüften. Dies sollte jedoch nicht durch Dauerlüftung (Fenster in Kippstellung) geschehen.

Untersuchungen haben eindeutig ergeben, dass durch "Stoßlüftung" bei gleicher ausgetauschter Luftmenge Energie gespart werden kann. Bei der sogen. Stoßlüftung sollten die Fenster ca. 5 bis 10 Minuten weit geöffnet werden, so dass die im Raum vorhandene "gesättigte Luft" durch kühlere Luft von außen ersetzt wird. Jetzt werden die Fenster geschlossen. Die während der Lüftung ausgeschaltete Heizung wird nun wieder eingestellt. Dadurch wird die kühle Luft erwärmt und nimmt so die überschüssige Feuchtigkeit auf. Nach 3 bis 4 Stunden hat die Luft wieder genügend Wasserdampf aufgenommen. Nun wird wieder die Heizung abgestellt, die Fenster werden geöffnet usw. Dieser Vorgang sollte sich so lange 3 bis 4 mal täglich wiederholen, bis eine merkliche Verbesserung eingetreten ist. Der nötige Zeitraum richtet sich u. a. nach der Raumausstattung, wird aber mindestens bei zwei bis drei Wochen liegen.

Besonders die Benutzer von Wohnungen, die neue Fenster erhalten haben, sollten darauf hingewiesen werden, ihre Lüftungsgewohnheiten den neuen Gegebenheiten anzupassen. Die alten Fenster waren in der Regel so undicht, dass ein ständiger Luftaustausch stattfinden konnte. So konnte stets trockene Außenluft in den Raum und die wärmere feuchte Innenluft nach außen gelangen. Bei den neuen dichteren Fenstern ist dieser unkontrollierte Luftaustausch nicht mehr möglich, so dass der Bewohner nun selbst dafür sorgen muss, dass ein regelmäßiger Luftwechsel stattfinden kann, wenn Kondensatbildung vermieden werden soll.

Die Räume, die sich an der Nordseite von Wohnungen befinden, kühlen im Winter besonders stark aus. Achten Sie darauf, dass diese Räume etwas stärker beheizt werden als die südlichen. Sorgen Sie überhaupt dafür, dass sich in Ihrer Wohnung die Temperaturen von Raum zu Raum so gering wie möglich voneinander unterscheiden.

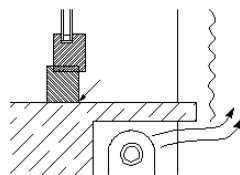
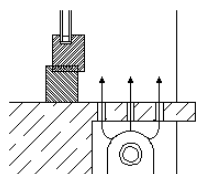
Schlafen Sie z. B. nachts bei geöffnetem Fenster, dann schließen Sie Ihre Schlafzimmertüren und schalten die Heizkörper der angrenzenden Räume auf die geringste, aber noch erträgliche Stufe.

Morgens empfiehlt es sich, alle Räume ca. 20 Minuten durchzulüften und nach dem Schließen der Fenster gleichmäßig bei mittleren Temperaturen aufzuwärmen.

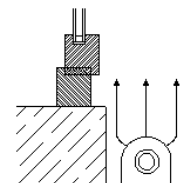
Eine Verminderung der Kondensatbildung kann auch durch eine Änderung der Warmluftführung bzw. durch eine günstige Anordnung der Heizkörper erreicht werden. Der Warmluftstrom soll möglichst dicht am Fenster entlang streichen, so dass höhere Wärmeübergangskoeffizienten möglich sind. Bei vorhandenen Einbauten kann durch Schlitze in den inneren Fensterbänken die Kondenswassergefahr herabgesetzt werden. Nachfolgend wird der Einfluss verschiedener Einbausituationen von Fenstern auf die Tauwassergefahr dargestellt.

Tauwassergefahr erhöht sich durch niedrigere Oberflächentemperatur an Scheibe und Rahmen. Sogenannte "tote Winkel" im Bereich des Blendrahmens verringern den Wärmeübergangskoeffizienten (Konvektion sehr gering) und führen ebenfalls zur Absenkung der Oberflächentemperatur.

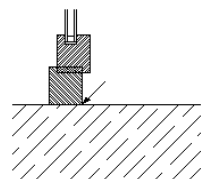
Ohne Heizkörper wird die Situation noch ungünstiger



Tauwassergefahr verringert sich durch am Fenster entlangstreichende Warmluft vom Heizkörper. Dadurch erhöhen sich u. a. die Oberflächentemperaturen am Fenster.



Tauwassergefahr verringert sich durch am Fenster entlangstreichende Warmluft vom Heizkörper. Dadurch erhöhen sich u. a. die Oberflächentemperaturen am Fenster.



Tauwassergefahr erhöht sich, da eine große Einbautiefe vorhanden ist und deshalb durch mangelnde Konvektion im Bereich Blendrahmen/Mauerwerk sogenannte "tote Winkel" entstehen. Damit sinkt die Oberflächentemperatur.

Die vorstehenden Erläuterungen zeigen, dass Kondensatbildung - auch an Isolierglaseinheiten - von der Luftführung, der Heizkörperanordnung sowie den Lüftungsgewohnheiten der Bewohner abhängig ist und nicht von der Fensterkonstruktion oder der Verglasung.

## Beschlagen von Fenstern auf der Außenseite

Ein Beschlagen von Isolierglasscheiben auf der Außenseite tritt bei hochwärmedämmenden Gläsern dann auf, wenn die Außenseite, z. B. nachts, stärker abkühlt, von der Raumseite her jedoch infolge der Wärmeschutzwirkung des Glases wenig Wärme nachtransportiert wird. Die äußere Oberflächentemperatur des Glases sinkt dann unter die Taupunkttemperatur ab, und es entsteht Tauwasser. Oft zeigt sich ein tauwasserfreier Streifen im Randbereich. Dieser Streifen ergibt sich dadurch, dass im Randbereich eine verstärkte Wärmeleitung durch das Glas zustande kommt und somit hier auch außen die Oberflächentemperatur höher ist.

Ein Putzen des Glases kann hier zu keinem Ergebnis führen. Erfahrungsgemäß kommt es bei einem entsprechenden Erwärmen in den Morgenstunden dann zu einem Verschwinden des Beschlages.

Tauwasserbildung auf den Außenflächen wird als Beanstandungskriterium nicht anerkannt, da es sich um einen physikalischen Effekt handelt, der gerade bei guter Wärmedämmung des Glases zustande kommt. Abhilfe wäre über einen Rollladen möglich, der außen einen zusätzlichen Schutz bietet und die Scheibenoberfläche außen vor Abkühlung schützt. Wenn der Rollladen nachts heruntergelassen wird, wäre dieser Effekt zu verhindern.

Copyright by iff Rosenheim

(11.96)

## Selbsttätiges Öffnen bzw. Schließen von Drehkipplügeln

Bewegungen von Flügeln werden, unabhängig vom Produkt des Beschlages, häufiger beobachtet. Der Grund hierfür ist ein Drehmoment, welches bei geöffneten Flügeln auftritt. Bei den heute üblichen leichtgängigen Beschlägen führt dies häufig zum Zufallen der Flügel.

Normen oder andere technische Regelwerke für diesen Bereich gibt es nicht.

Solange der Einbau korrekt ist, lässt sich aus der Bewegung kein Mangel ableiten. Voraussetzung für diese Aussage ist allerdings, dass die Fenster waagrecht, lotrecht und fluchtgerecht eingebaut sind.

Verhindert werden kann die Bewegung der Flügel durch eine sogenannte Feststellbremse. Diese wird teilweise schon mitgeliefert, kann aber auch ohne Probleme nachträglich eingebaut werden.

Copyright by iff Rosenheim

(11.96)

## Klappergeräusche von Sprossenprofilen im Scheibenzwischenraum von Mehrscheiben-Isolierglas

Sprossen an Fenstern sind keine technische Notwendigkeit, sondern ein Gestaltungsmittel. Aufgrund verschiedener Überlegungen werden unterschiedliche Ausführungen angeboten.

Eine häufige Ausbildung ist das Einlegen von Sprossen in den Zwischenraum von Mehrscheiben-Isolierglas. Bei dieser Ausführung müssen verschiedene technische Gesichtspunkte beachtet werden, damit es nicht zu Schäden am Isolierglas kommt.

Die Sprossen dürfen in ihrer Dicke nicht das Nennmaß des Scheibenzwischenraumes haben, weil sonst die Gefahr besteht, dass bei Klimabeanspruchungen Glasbruch auftritt. Dies ist dadurch bedingt, dass sich - je nach Änderung des Umgebungsklimas - die Scheiben des Mehrscheiben-Isolierglases konvex oder konkav verformen. Damit vergrößert oder verkleinert sich der Scheibenzwischenraum.

Dieses Verhalten ist durch das System Mehrscheiben-Isolierglas physikalisch bedingt und nicht änderbar. Daraus folgt aber zugleich, dass für den Fall, dass der Scheibenzwischenraum sich vergrößert, die eingelegten Sprossen nicht mehr abgestützt sind. Deshalb kann es bei Bewegungen des Fensters oder der Scheiben zu Schwingungen der Sprossen kommen. Die Bewegungen des Fensters oder der Scheiben resultieren beispielsweise aus der normalen Betätigung (Öffnen/Schließen des Flügels), aus Luftdruckwellen vorbeifahrender Fahrzeuge, aus Windböen oder aus Luftdruckwellen, die beim Schließen von raumabschließenden Türen entstehen.

Bei diesen Schwingungen ist es unvermeidbar, dass die Sprossen an die Scheiben schlagen. Verbunden damit ist eine Geräuschbildung, die durch das Anbringen von Stützknoppen aus Kunststoff oder Filz in den Kreuzpunkten der Sprossen gemindert, aber nicht vermieden werden kann. Das entstehende Geräusch wird deshalb von der Größe der Verformung und damit auch von der Größe der Scheiben mitbestimmt, da große Scheiben sich stärker verformen als kleine Scheiben.

Unter dem Gesichtspunkt, dass eine Dämpfung des Geräusches durch Auflagen aus Kunststoffknoppen oder Filz vorhanden ist, ist die Geräuschbildung nicht als Mangel zu werten. Da diese Auflagen aus optischen Gründen nicht immer akzeptiert werden, sollte der Kunde vorab auf die mögliche Geräuschentwicklung hingewiesen werden.

Copyright by iff Rosenheim

(11.96)

## Wie stark dürfen sich Haustüren verformen?

### Das Problem

Aufgrund klimatischer Differenzen zwischen Innenraumklima und Außenklima treten Verformungen an Haustüren auf. Diese sind nicht zu vermeiden, können jedoch durch sinnvolle Konstruktion der Türen minimiert werden.

### Die Erläuterung

Die zulässige Verformung ist in DIN-Normen nicht geregelt. Die einzigen Festlegungen wurden in den Güte- und Prüfbestimmungen für Haustüren RAL-GZ 996 (Ausgabe 07.87) getroffen.

Der Nachweis ist durch eine entsprechende Prüfung zu erbringen, die im ift Rosenheim durchgeführt werden kann.

Die Sicherstellung einer gleichbleibenden Verarbeitungsqualität wird durch laufende Eigen- und Fremdüberwachung erzielt.

Eine zulässige Verformung von 4,5 mm ist unter Zugrundelegung bestimmter Klimadifferenzen zwischen Innenraumklima und Außenklima festgelegt. Unabhängig von dieser maximal zulässigen Verformung muss die Funktion der Türen (Fugendichtheit und Schlagregendichtheit und Schließfunktion) stets gewährleistet sein.

### Information

Das Labor für Türentechnik am ift Rosenheim steht für Informationen zur Verfügung.