



**ISP**

## Feuchtigkeitsschäden in "Wohn- und Arbeitsräumen"

### Mit richtigem Lüften lassen sich Feuchtigkeitsschäden vermeiden

Während der kalten Jahreszeiten treten in Gebäuden immer wieder Probleme mit zu hoher Luftfeuchtigkeit auf. Besonders bei Neubauten sind Feuchtigkeitsprobleme auch während der warmen Monate nicht auszuschliessen. Zu hohe Raumfeuchtigkeit äussert sich vielfach im Auftreten von Kondenswasser an Fensterscheiben.

Wichtigste Ursachen für das in Neubauten auftretende Kondenswasser sind die aus Energiespargründen stark abgedichteten Gebäudehüllen und das Fehlverhalten der Benutzer beim Lüften. Fand bei Altbauten durch undichte Stellen in Fenstern und Türen eine stetige und «automatische» Lüftung statt, so ist dies bei konsequent abgedichteten Neubauten nicht mehr möglich. Allerdings sind auch Altbauten, bei denen beispielsweise mit Do-it-Yourself-Abdichtungsmassnahmen der Energieverlust eingeschränkt werden soll, erhöhter Gefahr von Feuchtigkeitsproblemen ausgesetzt.

Besondere Aufmerksamkeit ist der Restbaufeuchtigkeit bei Neubauten zu schenken.

Weil das von der Baukonstruktion abgegebene Wasser in hohem Mass von der Raumluft aufgenommen wird, muss die feuchte Luft mit richtigem Lüften abgeführt werden.

### Die Folgen von zu grosser Luftfeuchtigkeit

Schlägt sich an Fenstern grossflächig Kondenswasser nieder, so ist in der Regel das Raumklima zu feucht. Es ist dies ein deutlicher Hinweis darauf, dass der Raum nicht oder falsch gelüftet wird. Dauert ein solcher Zustand längere Zeit an, so können an Gebäude, Mobiliar und in Fensterbereichen auch am Parkett Schäden entstehen, deren Behebung in manchen Fällen mit hohen Kosten verbunden ist. Zudem ist ein solches Raumklima für die Bewohner ungesund.

Diese Regel kennt allerdings auch eine Ausnahme: Treten bei Fenstern mit Isolierverglasung bei extrem tiefen Aussentemperaturen an den Glasrändern vorübergehend 1 bis 2 Zentimeter breite Kondenswasserstreifen auf, so ist dies eine material- und konstruktionsbedingte Erscheinung.

Solche Wärmebrücken sind bedenkenlos und stellen auch keinen Baumangel dar.

### Die Raumluft als «Wasserspeicher»

Die Luft enthält als unsichtbares Gas Wassermoleküle, also stets einen Anteil an unsichtbarem Wasserdampf. Wieviel Dampf die Luft aufnehmen kann, hängt von der Temperatur ab. Bei 10 Grad Celsius kann

1 Kubikmeter Luft 10 Gramm Wasser speichern. Beträgt die Lufttemperatur 20 Grad Celsius, so sind es 18 Gramm Wasser. Was über diese Menge hinausgeht, übersteigt die Speicherfähigkeit der Luft und schlägt sich deshalb vorwiegend an kalten Bauteilen nieder (Kondenswasser).

Bekannt ist das Beschlagen von Spiegeln und Fensterscheiben beim Baden oder Duschen. Weil kaum sichtbar, sind sich manche Leute nicht bewusst, dass die Wände, Decken und Möbel gleichzeitig mit genau demselben Wasserfilm benetzt werden. Die von der gesättigten Luft nicht mehr aufnehmbare Feuchtigkeit wird von den porösen, saugfähigen Materialien aufgenommen, gespeichert und allmählich wieder an die Raumluft abgegeben.

## Von wo kommt die Feuchtigkeit?

Im Badezimmer, wo vielfach auch die «kleine Wäsche» besorgt wird und Kleider zum Trocknen aufgehängt werden, fallen hohe Mengen an warmem Wasserdampf an, der durch die Luft gut aufgenommen wird.

Dies gilt auch für die Küche: beim Zubereiten der Speisen, beim Abwaschen und Trocknen des Geschirrs. Wer ist sich beispielsweise bewusst, dass beim Kochen mit Gas pro Kubikmeter verbrauchten Gases zirka ein halber Liter Wasser dampfförmig ausgeschieden wird? Wasserdampf wird aber auch von Zimmerpflanzen, Verdunstungsgefässen oder Aquarien an die Raumluft abgegeben.

Danebst geben Mensch und Tier Feuchtigkeit an die Umwelt ab. So erzeugt ein erwachsener, ruhender Mensch pro Stunde durch Atmung und Ausdünstung etwa 0,2 Deziliter Feuchtigkeit. Das ergibt in einem Schlafrum mit zwei Personen pro Nacht zirka 3,2 Deziliter Wasser, das ebenfalls von der Raumluft aufgenommen wird.

All diese Feuchtigkeitsquellen gab es bereits früher, oft sogar ausgeprägter als heute.

Dass dieselbe Raumfeuchtigkeit inzwischen zu einem Problem wurde, hängt allerdings nicht nur mit der veränderten Bauweise zusammen, sondern hat seine Ursache auch darin, dass immer mehr Bewohner berufstätig sind. Als Folge davon hält sich während des Tages vielfach niemand in der Wohnung auf. Dies führt dazu, dass die Räume oft entweder übertrieben oder zuwenig (regelmässig) gelüftet werden.

Mangelhafte Belüftung führt zu:

- Kondensation (Bildung von Tropfen) an Fenstern und Gebäudeteilen
- Feuchtigkeitsflecken in Ecken und hinter Möbeln
- Schimmel- und Pilzbildung an Gebäudeteilen und Einrichtungen
- Quellen, Werfen und Faulen von Möbeln
- Loslösen von Tapeten und Rosten von Metallteilen
- Muffigem, ungesundem Raumklima

## Feuchtflecken und Schimmelpilz

In auf Dauer sehr schlecht belüfteten Räumen sind meist an Aussenwänden, Deckeneinbindungen oder Fensterlaibungen hässliche schwarze Flecken zu beobachten.

Werden vor allem in Neubauten grossflächige Möbel zu nahe an die Wände gestellt, sind auch in gut belüfteten Räumen solche Schäden nicht auszuschliessen. Bei permanent zu hoher Luftfeuchtigkeit nehmen die Bauteile bis zur Sättigung Wasser auf. Beginnt sich Wasser an der Oberfläche von Bauteilen zu sammeln, lagert sich darauf aus der Raumluft Staub ab, bleibt haften, nimmt Feuchtigkeit auf und erscheint dann als schwarzer Fleck.

Hält dieser Zustand über einige Zeit an, so setzen sich auf diesem Nährboden ebenfalls aus der Raumluft Pilzsporen ab. Die unansehnliche, für den Bau schädliche und für die Bewohner ungesunde Schimmelpilzentwicklung findet üblicherweise nicht bei extrem niedrigen Aussenlufttemperaturen, sondern in den Uebergangszeiten statt.

Versuche des Fraunhofer-Institutes für Bauphysik haben nachgewiesen, dass verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit Schimmelpilze gedeihen können.

Für die Sporenkeimung, das Myzelwachstum und die Sporenbildung der meisten Hausschimmelpilze sind mindestens 80% relative Raumluftfeuchte erforderlich, bei in der Regel einem leicht sauren Milieu mit einem pH-Wert zwischen 4,5 und 6,5. Damit sich das Pilzmyzel entwickeln kann, darf die Temperatur nicht unter 0° C liegen, idealerweise bei gegen 30 bis maximal 45° C.

Bescheidene Ansprüche stellen die Hauspilze an den Sauerstoffgehalt und auf Licht kann ganz verzichtet werden. Auch die Nährstoffansprüche sind derart gering, dass der in der Luft enthaltene Staub für die Ernährung ausreicht.

## **Übertriebenes Lüften führt zu Feuchtigkeitsschäden**

Je kälter die Luft ist, desto weniger Wasserdampf kann sie aufnehmen. Kühlt beispielsweise in einem geheizten Raum eine Wand stark ab, weil bei tiefen Aussentemperaturen ein Fenster ständig oder zu lange offen steht, so kühlt sich die Luft an der Oberfläche dieses Bauteils ebenfalls ab. Damit kann sie die im warmen Zustand enthaltene Feuchtigkeit nicht mehr vollständig tragen. Der überschüssige Wasserdampf scheidet aus (kondensiert) und bleibt auf dem abgekühlten Bauteil in Form von Wasser haften.

Fehlt in einem Raum eine aussergewöhnliche Feuchtigkeitsquelle, so hat das Auftreten von Kondenswasser meistens etwas mit zu stark abgekühlten Bauteilen zu tun, in der Regel zurückzuführen auf zu unterschiedlich geheizte Räume.

In Bauten mit ungenügend isolierten Aussenwänden und konstruktiv bedingten Wärmebrücken treten die gleichen Schäden auf.

## **Zuwenig und falsches Lüften führt ebenfalls zu Feuchtigkeitsschäden**

Hat in Neubauten die Luft mit dem in den geschlossenen Räumen aufgenommenen Wasser den Sättigungsgrad erreicht und ist die Speicherfähigkeit der Bauteile erschöpft, so bildet sich ebenfalls Kondenswasser.

Selbst bestens isolierte Gebäude weisen nicht bei allen Bauteilen oder in allen Bereichen die gleich gute Wärmedämmung auf. Deshalb bildet sich zuerst auf den kalten Fensterflächen Kondenswasser. Gefährdet sind aber auch Ecken und Nischen. Und weil eine geringere Luftzirkulation die Abkühlung und Kondensation fördert, treten in solchen Fällen meist auch hinter eng an Aussenwände angerückten Möbeln Schäden auf.

## **Richtiges Lüften**

Richtiges Lüften von Räumen bedeutet:

- *hohe Luftfeuchtigkeit vermeiden*
- *die Abkühlung von Bauteilen vermeiden*
- *grosse Energieverluste vermeiden*
- *ein gesundes Raumklima erhalten*

Diese Ziele lassen sich erreichen, wenn:

- *die Fenster während 5 bis 6 Minuten, höchstens während 10 Minuten, vollständig geöffnet werden (Stosslüften)*
- *besonders wirksame und empfehlenswerte kurze Querlüftungen (Durchzug) vorgenommen werden.*

Kurzes, intensives Lüften mit Durchzug ermöglicht, in kurzer Zeit eine grosse Menge der feuchten Raumluft abzuführen. Weil Wand und Deckenoberflächen in dieser kurzen Zeit nicht auszukühlen vermögen und damit die gespeicherte Wärme nicht verloren geht, beschränkt sich der Heizenergieverbrauch auf das Erwärmen der frischen Raumluft.

## **Lüftungsintervalle**

*Bewohnte Räume sollten jeden Tag 3x gelüftet werden, am Morgen, am Mittag und am Abend (Stosslüftung).*

Es versteht sich von selbst, dass bei intensiver Erzeugung von Dampf in Küche, Bad oder Waschküche nach Bedarf entweder die Ventilation eingeschaltet oder zusätzlich über die Fenster gelüftet werden soll.

Um mit der Ventilation einen guten Luftdurchsatz zu erzielen, sollte gleichzeitig ein Fenster leicht geöffnet werden. Dies drängt sich auf, weil neue oder sanierte Bauten stark abgedichtet sind und deshalb für eine wirkungsvolle Lüftung zuwenig Frischluft nachfliessen kann.

Auch bei Regen-, Schnee- oder Nebelwetter müssen Räume gelüftet werden. Die Befürchtung, dass bei schlechtem Wetter feuchte Luft in das Gebäude eindringt, ist unbegründet, weil die kältere Aussenluft aus physikalischen Gründen weniger Feuchtigkeit enthält als die warme Innenluft.

## **Sommer**

Während der warmen Jahreszeit mit dem Dreh-Kipp-Verschluss schräg gestellte Fenster sind die richtige Lüftung, die hilft, die Qualität der Raumluft zu verbessern. Schräg gestellte Fenster ersetzen jedoch nicht die von Zeit zu Zeit trotzdem vorzunehmende Stosslüftung.

## **Winter**

*Fenster oder andere Lüftungseinrichtungen dürfen während der Heizperiode nicht dauernd geöffnet bleiben.*

Ebenso darf die Raumtemperatur nicht zu stark reduziert werden.

Zur Erhaltung der Behaglichkeit sollten Wohnräume nicht tiefere Temperaturen als zirka 20 °C und Schlafräume zirka 17 °C aufweisen.

Übertriebenes Lüften und Temperaturabsenken führen zur Auskühlung und Kondenswasserbildung.

## **Neubauten**

Die regelmässige und richtige Belüftung von Neubauten ist besonders wichtig.

*Wegen der noch vorhandenen Baufeuchtigkeit ist es notwendig, während der ersten vollen Heizperiode vom Morgen bis zum Abend in einem Intervall von 2 bis 3 Stunden die Räume während 5 bis 6 Minuten zu lüften (Stosslüftung).*

In den Sommermonaten ist es angezeigt, die Fenster, je nach Witterung, zusätzlich offen zu halten oder schräg zu stellen.

Es empfiehlt sich, besonders grossflächige Möbel während des ersten Jahres nicht dicht an Aussenwände zu stellen. Ein Abstand von zirka 10 Zentimetern ermöglicht eine gute Luftzirkulation.

## **Informationen**

Weitere Information lesen Sie im ISP Merkblatt Nr. 27 "Parkett und das Raumklima"