

## **Richtiges Lüften beim Heizen**

Es war einmal...

### **Trockene Luft**

Ja, das war früher typisch für das Klima in den Wohnungen. Heute ist das meist ganz anders, oft zeigt sich sogar Feuchtigkeit an den Wänden, Decken und Ecken. Und nicht selten wuchern unversehens dort ganze Pilzkulturen - unerwünschte graue und schwarze Schimmelpilze.

Wie kommt das? - Bevor uns 1973 die erste Ölkrise schockte, war Heizenergie spottbillig. Wer dachte damals daran, sämtliche Ritzen in den Wohnungen sorgfältig abzudichten? Und wurde es einmal zu warm, dann stellte man nicht die Heizung ab, sondern riss die Fenster auf. Heute heißt nun aber die Devise:

### **Energie sparen!**

Man heizt nicht mehr so hoch, man hat besser „isoliert“ (wärmegeklämmt) und lüftet nicht mehr so ausgiebig. Und nun treten nach und nach ungewohnte Probleme in den Wohnungen auf. Plötzlich ist da

### **Feuchtigkeit!**

Muss das sein? - Nun, das lässt sich vermeiden, dazu müssen Sie aber die Zusammenhänge kennen zwischen

- Wohnung, Wohnverhalten, Raumklima - und speziell zwischen - Temperatur, Lüftung, Feuchtigkeit.

### **Wohnen**

als lebensnotwendiges Grundbedürfnis des Menschen setzt Wohnungen voraus, die unabhängig von der Bauart ein behagliches, gesundes Raumklima haben. Das ist leicht gesagt, aber trotz einer bei uns hoch entwickelten Bautechnik nicht immer der Fall. Wollen wir der Sache auf den Grund gehen, so müssen wir zunächst fragen:

### **Ist unser Wohnverhalten richtig?**

Obgleich uns unsere „vier Wände“ sehr vertraut erscheinen, so ist es doch zweckmäßig, über das Thema „Wohnverhalten und Raumklima“ hin und wieder nachzudenken. Hier wird Ihnen gezeigt, wie Wärme und Feuchtigkeit von innen und außen auf die Wohnung einwirken.

Von außen: Sonne, Regen, Lufttemperatur und Luftfeuchte. Und von innen: Heizen, Kochen, Duschen oder Baden, Lüften.

Und nicht zu vergessen: Wärme und Feuchtigkeit, die der Mensch und die Zimmerpflanzen abgeben - und das ist weit mehr als man meinen möchte.

Feuchtigkeitsabgabe (Verdunstung) in Wohnungen bei Zimmertemperatur (20°C)

Mensch, leichte Aktivität 30- 40 g pro Stunde

Trocknende Wäsche (4,5 kg Trommel)

- geschleudert 50-200 g pro Stunde

- tropfnass 100-500 g pro Stunde

Zimmerblumen (z. B. Veilchen) 5 - 10 g pro Stunde

Topfpflanzen (z. B. Farn) 7- 15 g pro Stunde

Mittelgroßer Gummibaum 10- 20 g pro Stunde

Freie Wasseroberfläche (Aquarium) ca. 40 g pro Quadratmeter und Stunde

Rechnen wir einmal durch, wie viel Innen-Feuchte in einem mittelgroßen Wohnzimmer

entstehen kann:

5 Topfpflanzen (je 10 g Wasser pro Stunde) geben an die Luft ab: 50 g pro Stunde

Dazu noch ein Gummibaum mit: 20 g pro Stunde

Und ein Aquarium (Inhalt 250 Liter): 10 g pro Stunde

Macht zusammen pro Stunde 80 g Wasser, das verdunstet wird - und schon dieses bisschen läppert sich in 24 Stunden zu 1920 g Wasser zusammen - das sind fast 2 Liter!

Nun kommt aber noch der Mensch dazu - und der „feuchtet“ weit mehr als ein Gummibaum, nämlich 40 g Wasser pro Stunde. Wenn er sich in diesem Raum auch nur 8 Stunden am Tag aufhält, dann kommen zu den 1920 g Wasser von Pflanzen und Aquarium nochmal 320 g hinzu. Bei 3 Personen gibt das in 8 Stunden schon fast 1 Liter.

Die Feuchteemission beim Kochen in der Küche und beim Baden und Duschen im Badezimmer kommt auch hinzu. Es können bis zu 12 Liter Wasser pro Tag in der Wohnung entstehen.

### **Ja... wo bleibt denn das ganze Wasser?**

Und wie wirkt sich das aus?

- Durch die Wohnfeuchtigkeit erhöht sich die Raumlufffeuchte.

- Hohe Raumlufffeuchte kann zu Tauwasser, Schimmel und damit zu Gesundheits- und Materialschäden führen.

- Die Wohnfeuchtigkeit muss also wieder raus aus dem Raum, und zwar durch Lüften.

Luft kann nur eine bestimmte Menge Wasserdampf aufnehmen, und die hängt ab von der Temperatur: Je wärmer die Luft, desto mehr kann sie speichern, bis sie gesättigt ist. Der Sättigungsgrad der Luft kann durch ein Hygrometer gemessen und als relative Feuchte abgelesen werden.

### **Was heißt relative Luftfeuchtigkeit?**

Wie viel Wasserdampf die Luft im Raum höchstens aufnehmen kann, das hängt von der Temperatur ab

20°C: 1 Kubikmeter Luft kann bis zu 17,5 g Wasser aufnehmen

- erst dann ist der Sättigungspunkt erreicht (100% relative Luftfeuchte).

0°C: 1 Kubikmeter Luft kann nur 5.0 g Wasser aufnehmen

- auch das sind dann 100% relative Feuchte.

Bei einer relativen Feuchte von 100% ist die Luft voll gesättigt, 50% bedeuten demnach, dass sie nur halb gesättigt ist und noch mal die gleiche Menge Wasserdampf aufnehmen könnte. Andersrum gesagt: Je niedriger die relative Feuchte, desto trockener die Luft, und desto geringer ist die Gefahr der Tauwasser- und Schimmelbildung.

Nun kann sich ja die Temperatur schnell ändern - beispielsweise, wenn man die Heizung abdreht. Und dann passiert's: Warme, feuchte Luft, die sich abkühlt, kann die Feuchtigkeit nicht mehr ganz halten, und was ihr zuviel wird, das schlägt sich als Tauwasser (manche nennen es Schwitzwasser) nieder.

So entsteht Tauwasser: Wenn sich Luft von 20°C auf 0°C abkühlt, gibt sie je Kubikmeter dabei 12,5 g Tauwasser ab (17,5 g minus 5.0 g). Umgekehrt: Wird feuchte Luft von 0°C auf 20°C erwärmt, kann sie bis zur Sättigung zusätzlich 12,5 g Wasser aufnehmen.

Also: Erwärmt sich kalte Luft, dann wird sie dabei relativ trocken und kann dann noch Feuchtigkeit aufnehmen. Wird sie zu trocken, sinkt also die relative Feuchtigkeit, dann tut das

weder den Möbeln noch uns Menschen gut.

Aber in einer „Waschküche“ mit 80% Luftfeuchte zu wohnen, ist auch nicht gesund und hat Schäden zur Folge. Um die 40 bis 50% Luftfeuchte: Das wäre am besten.

Die Temperatur, bei der die Luft das Wasser nicht mehr halten kann, hängt von der relativen Luftfeuchte ab und wird Taupunkt genannt. Was an diesem Punkt passiert, das kennt jeder aus eigener Erfahrung. Ein paar Beispiele:

Durch Wärmeabstrahlung in der Nacht können Oberflächen kälter werden als die Luft. Wenn dabei der Taupunkt unterschritten wird, schlägt sich die Feuchtigkeit auf ihnen nieder.

Besonders deutlich sieht man das nach kühlen Nächten auf Autos, Dächern und Fensterscheiben. Und wenn es kalt genug ist, dann gibt es Reif.

Wenn man ein sehr kühles Getränk einschenkt, beschlägt oft das Glas - auch das zeigt an, dass der Taupunkt unterschritten wurde.

Jeden Brillenträger stört immer wieder mal, dass seine Augengläser plötzlich beschlagen, wenn er aus der Kälte in einen warmen Raum kommt. Der Taupunkt wird dabei um so eher unterschritten, je kälter die Brille und je feuchter die Raumluft ist.

Luft über einer Wasser- oder Moorfläche ist bei Windstille fast völlig "gesättigt". Kühlt es abends auch nur gering ab, so wird der Taupunkt unterschritten. Winzige Wassertröpfchen fallen aus. Ergebnis Nebelschwaden

### **Die Sache mit dem k-Wert**

Je besser ein Haus „isoliert“ (wärmegeklämt) wird, desto kleiner ist der Wärmeverlust (Wärmedurchgang) durch Mauern oder sonstige Bauteile. Messgröße für den Wärmedurchgang ist der Wärmedurchgangskoeffizient - man spricht abgekürzt meist nur vom k-Wert, und von dem war in den letzten Jahren ja sehr viel die Rede.

Je günstiger der k-Wert, das heißt je kleiner, desto niedriger sind die Heizkosten. Kann die vom Heizkörper aufsteigende Warmluft ungehindert an Wänden und Decken vorbeistreichen, dann hängt die Oberflächen- Temperatur weitgehend davon ab, wie gut oder wie schlecht diese Bauteile wärmegeklämt sind - also vom k-Wert.

Anders sieht die Sache überall dort aus, wo die Luftumwälvung behindert ist, also in Ecken. an Fensterlaibungen, Nischen und nicht zuletzt hinter Möbeln, die an Außenwänden stehen. Überall dort ergeben sich zwangsläufig niedrige Temperaturen. Außerdem kommt's auch noch auf den Standort des Heizkörpers an: Ecken und Wandflächen, die weit von ihm entfernt sind, werden entsprechend weniger aufgewärmt - und genau dort kann sich deshalb am ehesten Tauwasser niederschlagen.

### **Regen - Tau - Schimmel**

Hier erkennen Sie beispielsweise die Luftumwälvung und Temperaturen in einem durch Heizkörper erwärmten Raum. Bei 22°C in der Raummitte weichen die Temperaturen an anderen Stellen nach oben oder unten ab -je nach Luftumwälvung und Wärmedämmung der Bauteile.

Am wärmsten ist die Ecke direkt über dem Heizkörper, am kältesten die Ecke zwischen Außenwand und Decke, weil vom Heizkörper am weitesten entfernt. Günstiger sieht's dagegen in der Ecke zwischen Außenwand und Fußboden aus - aber das ändert sich sofort, wenn an diese Wand ein Schrank gestellt wird.

Noch einmal, denn das ist wichtig: Warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte. Und das ist gut so, sonst gäb' s kein Leben auf der Erde. Denn sowohl Regen wie auch Tau entstehen durch Abkühlung, weil die Luft dann nicht mehr so viel Feuchtigkeit halten kann.

Regen entsteht, wenn feuchtwarme Luftmassen hochsteigen und sich dabei abkühlen. Auch wenn's uns oft nicht in den Kram passt: Gegen dieses Naturgesetz kann der Mensch nichts tun - außer einen Schirm aufspannen. Tauwasser in Wohnungen entsteht immer dann, wenn die Luft im Raum zu feucht oder die Wand zu kalt ist. Dagegen kann man aber was tun: Mehr lüften. Richtig heizen. Und besser wärmedämmen.

An Wandflächen, die lange Zeit feucht sind, kann sich Schimmel einnisten, wenn er dort auch noch Nahrung findet. Ein guter Nährboden für den Schimmelpilz sind Papiertapeten, Leimfarben und andere organische Anstriche. Er begnügt sich aber auch mit Staub - nur schön feucht will er's.

In Neubauten ist die Schimmel-Gefahr groß - einfach deshalb, weil da im Mauerwerk und Beton fast immer noch Baufeuchtigkeit drinsteckt, die zur Wohnfeuchtigkeit hinzukommt. Deshalb hat man früher in neuen Häusern erst einmal nur einen Kalkanstrich gemacht, und erst wenn alles „trockengewohnt“ war, wurde tapeziert. Wer in einem Neubau gleich tapezieren will, der muss die Wohnung besonders gut warm halten und viel mehr lüften. Auch wenn man dabei gutes Geld zum Fenster hinausheizt; Schimmelpilze an der Wand sollten unbedingt vermieden werden; denn sie sind gesundheitsschädlich. Ihre Sporen werden in der Luft verwirbelt und gelangen durch Einatmen in die tieferen Atemwege, wodurch Allergien und Erkrankungen verursacht werden können. Auch Lebensmittel verderben schneller und können sogar giftig werden.

### **Stoß oder Spalt**

Es gibt zwei Methoden, frische Luft hereinzulassen. Die erste: Man reißt alle Fenster und Türen sperrangelweit auf und erzielt so in kürzester Zeit einen völligen Austausch zwischen Raumluft und Außenluft. Der Fachmann nennt so was eine Stoßlüftung.

Die zweite: Man will einen langsamen Luftaustausch und öffnet daher das Fenster nur einen Spalt - daher der Name Spalllüftung. Die Feststellungsmöglichkeit der Fensterflügel bei unterschiedlicher Öffnungsbreite ist für diesen Fall wichtig. Heute erfolgt dies meist über Kippstellung der Fenster.

Häufig sorgen alte, verzogene und nicht dicht schließende Fensterrahmen für eine ständige Spalllüftung. Man könnte in solchen Fällen von einer Zufallslüftung sprechen - und die ist eigentlich nicht erwünscht und nicht sinnvoll. Als der Liter Heizöl noch um wenige Pfennige zu haben war, mochte das egal sein. Was wir aber heute anstreben sollten, ist eine gezielte Bedarfslüftung. **Dabei ist jedoch aus Gesundheitsgründen eine absolute Dichtheit der Fenster auch nicht das Richtige.**

Einen gewissen Mindestluftaustausch brauchen wir!

Es sollte immer so viel gelüftet werden, dass möglichst wenig Heizenergie verpulvert wird und gleichzeitig ausreichend frische Luft zum Atmen zur Verfügung steht. Mit jedem Kubikmeter warmer Raumluft, den man raus lässt und durch kalte Außenluft ersetzt, geht auch Wärme verloren. Andererseits: Jeder Kubikmeter Außenluft verringert die Feuchtigkeit im Raum, und zwar umso mehr, je kälter es draußen ist. Wir wissen ja: Kalte Luft ist trockener als warme.

Wer richtig lüften will, muss sich erst mal darüber klar sein, warum er's überhaupt tut. Eigentlich gibt's nur zwei Gründe:

- Verbrauchte oder mit Schadstoffen belastete Raumluft soll gegen Frischluft ausgetauscht werden.
- Die Wohnfeuchte soll nach draußen geführt werden.

Für den Luftaustausch ein kurzes Stoßlüften - am besten sorgt man sogar für Durchzug. Bleibt jedoch die Quelle der Luftbelastung bestehen, muss länger gelüftet werden. Zur Feuchteabführung reicht das kurze Stoßlüften grundsätzlich nicht. Die Stoßlüftung muss mehrmals wiederholt werden. Der Grund: Wenn in einem Raum Feuchtigkeit entsteht (egal ob durch Pflanzen, Menschen oder bestimmte Tätigkeit), dann schlägt sich diese schließlich an Oberflächen nieder (an kalten Stellen kann es dabei sogar zu „Schwitzwasser“ kommen). Das geht nur langsam vor sich, und ebenso langsam wird die Luftfeuchtigkeit von den Oberflächen wieder abgegeben.

Bei kurzem Stoßlüften würde also jedes Mal eine Restfeuchtigkeit zurückbleiben, und so könnten allmählich feuchte Stellen mit Schimmelbildung entstehen. Andererseits: Eine stundenlange Lüftung bringt´s auch nicht: denn sie bewirkt, dass die Zimmerwände stark auskühlen. Die Frischluft erwärmt sich dann nur wenig, bzw. sehr langsam, sie kann kaum zusätzliche Mengen Wasser aufnehmen, und so wird die Feuchteabführung verzögert.

Wenn's geht, sollte man bereits lüften, während besonders viel Feuchtigkeit entsteht - zum Beispiel in der Küche, wenn die Suppe tut' dem Herd dampft.

Sehr wichtig: Die hereinströmende Außenluft muss erwärmt werden. Dadurch sinkt ihre relative Luftfeuchtigkeit, und dann kann sie wie ein unsichtbarer Schwamm Wohnfeuchte aus dem Raum aufsaugen.

### **So hält man seine vier Wände trocken**

Wie man richtig lüftet, das ergibt sich aus den Zusammenhängen zwischen der Temperatur drinnen und draußen, der Luftfeuchtigkeit und Materialfeuchtigkeit. Wenn Sie diese Broschüre bis hierher aufmerksam durchgelesen haben, können Sie nicht mehr viel falsch machen. Es kommen aber doch noch ein paar Hinweise dazu, die Sie ebenfalls beachten sollten:

Jeder Raum soll seiner Nutzung entsprechend beheizt werden. Wird ein Raum nicht ständig benutzt und geheizt, sondern nur zeitweise (z. B. am Wochenende oder am Abend), dann sollten Sie bedenken: Während des Aufheizens erwärmen sich die Wandflächen langsam, und deshalb kann sich dort Tauwasser bilden. Man muss dann vorübergehend stärker lüften als in einem ständig beheizten Raum.

In Wohnräumen ist die Gefahr von Feuchtigkeitsschäden am geringsten. Der Grund: Erstens werden die meist gut warm gehalten, und zweitens entsteht dort nicht so viel Feuchte wie etwa in der Küche oder im Schlafzimmer. Vergessen Sie aber nicht die Verdunstung von Zimmerpflanzen! Wenn Sie besonders viel Grün im Wohnzimmer haben, sollten Sie etwas mehr lüften.

Das für die Heizenergieeinsparung sehr wirksame „Nachtabsenken“ (während der Nacht verringerte Temperatur von etwa 5°C) ist sinnvoll, wenn es mit der Wohnungslüftung richtig abgestimmt ist. Nur ausreichend „trockene Luft“ verträgt eine Temperaturniedrigung ohne ins „Schwitzen“ zu kommen.

Art und Anordnung der Heizkörper, aber auch die Möblierung haben Einfluss auf die Luftumwälzung und damit auf die Erwärmung der Wände. Deshalb kann in Außenecken oder -wänden, die durch einen Schrank zugestellt sind, leicht Schimmel auftreten. Oft lässt sich der Schaden durch Abrücken des Schranks (von der Ecke oder Wand weg) vermeiden.

Feuchtigkeit soll am besten bereits während des Entstehens hinausgelüftet werden (z. B. beim Kochen oder Wäschewaschen). Wo dies erst hinterher möglich ist (z. B. im Bad), muss aber umso gründlicher gelüftet werden. Besonders schimmelfähig sind übrigens Badezimmer, in denen nach der Benutzung immer wieder die Heizung gedrosselt und nicht ausreichend gelüftet wird.

Die Feuchtigkeit im Schlafzimmer wird meist unterschätzt. Bedenken Sie: Während 8 Stunden gibt der Mensch rund 300 g Wasser ab (also fast einen Drittelliter), das zum Teil von der Luft, aber hauptsächlich von den Raumbooberflächen aufgenommen wird. Wer nicht bei offenem Fenster schläft, der muss also untertags länger lüften.

Was Sie nicht tun sollten: Ein unbeheiztes Schlafzimmer vor dem Zubettgehen dadurch ein bisschen zu temperieren, indem man die Tür zum beheizten Raum eine Weile offen lässt. Das ist ein Fehler mit Folgen; denn die warme Luft, die da einströmt, kann zwar relativ trocken sein - absolut aber trotzdem feuchter als im unbeheizten Schlafzimmer. Man darf sich also nicht wundern, falls sich dann an den kalten Wandoberflächen Tauwasser niederschlägt.

Raucher bringen zusätzliche Probleme. Es muss öfter stoßgelüftet werden unter Inkaufnahme der Heizenergieverluste. Besonders sind dabei die Gesundheitserfordernisse von Säuglingen, Kleinkindern, Allergikern und Nichtrauchern zu berücksichtigen.

Man sollte aber auch daran denken, sich durch die Abführung feuchter, verbrauchter Raumluft nicht mit Schadstoffen stark belastete Außenluft einzuhandeln. So sollte man möglichst an stark befahrenen Straßen während der verkehrsrhigen Zeit lüften.

## **Den Wohncomputer gibt's noch nicht**

Fotografieren? Nur noch aufs Knöpfchen drücken - alles andere macht eine moderne Kamera mit ihrer Elektronik selber. - Rechtzeitig schalten? Muss man nicht unbedingt: Es gibt ja Autos mit Automatik. - Geschirrspülen? Erledigt die Spülmaschine ganz allein, man braucht nur das passende Programm einzustellen. Und genau so beim Wäschewaschen.

Nur ein paar Beispiele dafür, wie uns die moderne Technik verwöhnt - und manchmal sogar das Denken abnimmt. Beim Wohnen allerdings tut sich da noch wenig: Ein Haus ist auch heute noch immer ein Haus und kein Wohnautomat, dem man nur die richtigen Behaglichkeitswerte einzuprogrammieren bräuchte. Nein, da muss man schon ein bisschen überlegen und selbst was tun. So wie es in dieser Broschüre erklärt und empfohlen wird.

Was aber, wenn Sie alle Hinweise genau beachten - und dennoch kommt es zu Feuchtigkeitsbildungen? Dann dürften Baumängel die Ursache sein - beispielsweise eine zu geringe Wärmedämmung, ein undichtes Dach oder ein schadhafter Außenputz. Und da nützt dann noch so viel Heizen und Lüften nichts mehr. Ein undichtes Dach muss in Ordnung gebracht werden. Da muss ein Fachmann ran!

Diese Veröffentlichung des Bundesbauministeriums darf nicht während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

7/1994

Herausgeber: Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Deichmanns Aue, 53179 Bonn

Im Auftrag bearbeitet durch Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Holzkirchen. Bearbeiter: Dr.-Ing. Helmut Künzel

Die Arbeit des Verfassers wurde unverändert übernommen. Sie gibt nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wieder.

### **Kommentar:**

Ein interessanter Exkurs in die nahe Vergangenheit. 2 Sätze halte ich für bemerkenswert: Ein Haus ist auch heute noch immer ein Haus und kein Wohnautomat.

Gilt das heute - über 10 Jahre später - auch noch?

Nein, da muss man schon ein bisschen überlegen und selbst was tun.

Z.B. die hermetisierenden Gummilippendichtungen der Fenster herausnehmen.

Schade, dass der Bearbeiter nicht weiter auf die DIN 18055 eingegangen ist. Außer alten, verzogenen und nicht dicht schließenden Fenstern gibt es auch noch neue, maßhaltige und hermetisierende Fenster. Immerhin löblich die Feststellung: "Dabei ist jedoch aus Gesundheitsgründen eine absolute Dichtheit der Fenster auch nicht das Richtige."

Lesen Sie zur Rolle der Fenster: "Diese Auswertungen zeigen, dass unsere heutigen Fenster im Vergleich zu den gestellten Anforderungen viel zu dicht sind." :: [Fachartikel: Das Fenster](#)

PS: diesen Artikel habe ich im März 2003 eingestellt. Dabei fiel mir ein makaberer Vergleich ein: wenn wir heutzutage 5 Mio. Arbeitslose haben, ist wenigstens hier das Problem der regelmäßigen Lüftung geklärt. Pech haben nur die, die arbeitsbedingt 10 Stunden außer Haus sind.