

Temperatur und Feuchte messen-Taupunkt bestimmen - Wohnklima beeinflussen

Oft ist in alten Wohngebäuden an kalten Außenwänden im Winter ein Tauwasseranfall zu beobachten, der sich am Ende durch einen Schimmelpilzbefall bemerkbar macht.

Dies ist um so mehr der Fall, wenn nach dem Einbau neuer dicht schließender Fenster bei gleichbleibenden Heiz- und Lüftungsgewohnheiten sich das Raumklima plötzlich ungünstig verändert.

Dieser Prozess der klimatischen Begünstigung von schadensbedingender Tauwassereinlagerung an der Wandoberfläche (oder auch in der Außenwand) kann durch einfaches Messen der Raumlufttemperatur, der Wandoberflächentemperatur und der Raumluftfeuchte verfolgt, verstanden und auch vorhergesagt werden.

Damit eröffnet sich ein Weg zum Handeln. Mit gezielten Maßnahmen zum Heizen und Lüften ist die Raumlufttemperatur und Luftfeuchte zu beeinflussen. Das Erreichen des Taupunktes herauszuschieben ist dabei das Ziel. Einen möglichen Tauwasseranfall zu vermindern oder gar zu vermeiden ist der Nutzen.

Ihr Gewinn ist, klimatische Zusammenhänge praktisch zu verstehen und Ihre Rolle bei der Entstehung des Raumklimas zu begreifen. Ob Sie das Raumklima durch einflußnehmendes Handeln beherrschen können, ist natürlich zuletzt auch vom Wechselspiel mit (dem Zustand) der Baukonstruktion abhängig.

Bei einer gemessenen Raumlufttemperatur und relativen Luftfeuchte kann man schnell die Taupunkttemperatur anhand einer Tabelle ermitteln. Damit ist eine Hilfe gegeben, einem vielleicht möglichen Tauwasseranfall an der Gebäudekonstruktion, meistens an den Außenwänden der Wohnung, vorzubeugen.

Dazu sind ein Thermometer zur Messung der Raumtemperatur und ein Hygrometer zur Messung der relativen Raumluftfeuchte vonnöten.

Bei der Gelegenheit ist es auch wissenswert, wie sich der Wassergehalt der Luft je nach Temperatur ändert. Dabei springt ins Auge, wenn kältere Luft weniger Wasser in sich halten kann, wo bleibt das dann? Somit ist der Tauwasseranfall wieder etwas begreifbarer geworden.



Nasser Keller durch eine falsche Hausordnung?

Wer kennt sie nicht, diese verbreitete Meinung,

**Am warmen Tagen sind die Keller
ständig zu lüften und an kalten Tagen
sind die Fenster unbedingt
verschlossen zu halten?**

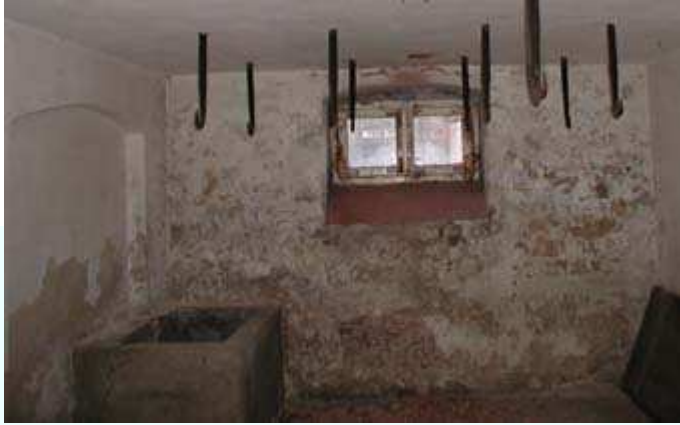
Schauen Sie sich solche im Sommer ständig belüfteten und im Winter gut verschlossenen Keller mal genau an - irgendetwas kann an dieser Regel nicht stimmen. Ihnen wird auffallen, es fühlt sich winters im Keller feucht an, riecht gerade im Sommer muffig. An den unteren Wandbereichen und unter den Kellerfenstern bröckelt es an Putz und Fugen. Der Boden schwitzt.

Was hat das aber mit dem Lüftungsverhalten zu tun?

Eine ganze Menge. Wir werden es gleich sehen. Dazu untersuchen wir bei der Kellerlüftung das Verhalten von der Außenluft und der Kellerinnenluft zueinander. Da geht es um den Feuchtetransport per Luft, dem einfachsten Weg, Wasser (dem Laien verborgen bleibend) in großen Mengen hin und her zu transportieren. Sie kennen das von Wetter.

Was passiert beim offenen Kellerfenster am wärmen Tagen im Sommer?

Stellen Sie sich vor, es wäre ein lauwarmer Spätsommertag mit einer Außentemperatur von 25 °C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von außen 80 %. 1 m³ Luft trüge dann 18,5 Gramm Wasser. Strömt diese Luft durch offene Kellerfenster in den angenehm kühlen Keller, wird sie gleich auf unter 18 °C abgekühlt. 1 m³ Luft kann schon bei 18 °C aber nur noch 15,4 Gramm Wasser tragen. 3,1 Gramm Wasser setzen sich daher gleich an der Oberfläche der Bauteile als für die Luft nicht mehr tragbar nieder. Je kälter Wand und Boden, um so mehr Wasser fällt aus. Das ist Kondenswasser. Davon werden die Kellerwände nass. Und dies im Sommer. Das passende Wort ist "Sommerkondensation".



Kondenswasserschäden ganzflächig an Kelleraußenwand und ca. 1 m hoch an den Innenwänden



Die Tür stand im Sommer oft auf Durchzug, der dunkle Rand zeigt die Kondenswasserablagerungen. Die Tür ist nun dicht, der Putz erneuert



Heizungsraum: eine Wärmequelle. Die erwärmte Luft nimmt im Keller Feuchte auf und kondensiert an den kalten Außenwandzonen (Putz wurde hier schon ausgebessert. Schöne Verkleidungsplatten kaschieren nur optisch den Außenwandbereich.

(Versuch: Nehmen Sie eine kalte volle Bierflasche aus dem Kühlschrank und stellen sie an die warme Luft - am dichten Glas wird sichtbar, was an der Kellerwand unsichtbar passiert.)

Die Luft im Keller wird sich, je nach Luftbewegung, in kurzer Zeit mehrmals austauschen. So können an warmen Tagen wiederholt viele Liter Wasser eingebracht werden.

Diese schädlichen Mengen an Wasser geraten nur deshalb in das Kellermauerwerk, weil wir, nach verbreiteter Meinung, an wärmeren Tagen die Kellerfenster öffnen sollen...!

Was passiert an kälteren Tagen und in der Winterzeit?

Im Prinzip gar nichts, denn die Fenster werden, wenn es kalt wird, nach alter Sitte geschlossen sein. Was draußen ist, die trockene kalte Luft, bleibt draußen, was drinnen ist, die lauwarmer feuchte Kellerluft, bleibt drinnen. Gut so? Nein, denn so wird zunehmend mehr Wasser in die Kellerwände ein- als wieder ausgebracht. Wie soll es denn so jemals wieder hinaus kommen?

Was könnte nun an kalten Tagen oder im Winter geschehen, wenn wir die Kellerfenster gegen unser Gefühl mal hin und wieder aufmachen?

In der Tat könnte bei starkem Frost im Anschlusskeller ein Rohr einfrieren, es könnte auch die Erdgeschossdecke auskühlen. Das wollen wir nicht. Es wäre auch mehr das Extreme.

Wenn wir an kälteren Tagen lüften, geschieht in der Tat Sonderbares:

Bei einer Außentemperatur von -5 °C mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 80 % kann 1 m^3 Luft nur 2,6 Gramm Wasser aufnehmen. Kommt diese Außenluft nun in den Keller und wird sie auf 16 °C erwärmt, könnte sie nun bis zu 13,7 Gramm Wasser pro m^3 Luft tragen. 11,1 Gramm Feuchtigkeit könnten also aufgenommen werden und würden nach draußen in die Außenluft entlassen. Vielleicht sähe man es draußen regelrecht dampfen, wenn die Luft dort nun schnell abkühlt. Draußen an der kühleren Luft wird das nicht mehr tragbare Wasser als kondensierende Nebeltröpfchen ausgeschieden. Das ist wie der Frühtau auf der Wiese.

Wird Wasser per Luft transportiert, wird also gelüftet, kommt es auf die Richtung und die Summe der transportierten Wassermengen an, ob es danach im Keller trocken oder feucht wird. Dieses Prinzip gilt es hier zu kennen und auszunutzen.

Wenn Kellerlüften bedeuten kann, im Sommer mit warmer Außenluft Feuchte in den kühlen Keller zu bringen und im Winter mit kalter Außenluft Feuchte aus dem warmen Keller zu holen, dann wäre also genau das Gegenteil zu tun, als es das Gefühl und alte Hausordnungen vorschreiben?

Richtig, es muss eine neue Regel geschrieben werden:

Die Kellerfenster sind an wärmeren Tagen zu schließen, weil wärmere Außenluft ihre Feuchte im kühleren Keller aus scheidet,

an kälteren Tagen (wenn möglich) öfter zu öffnen, denn wärmere Kellerluft scheidet (umgekehrt) ihre Feuchte an kühlerer Außenluft aus.



Empfehlungen zum Lüftungsverhalten

Obwohl die relative Feuchtigkeit an der Oberfläche keine Schimmelbildung unterstützt, besteht dennoch Potential zu einer weiteren Abfuhr von Feuchtigkeit nach außen. Existieren z.B. bereits feuchte Stellen, so kann durch Lüftung deren Entfeuchtung verbessert werden. Führen Sie dazu mehrmals täglich eine Stoßlüftung durch, d.h. öffnen Sie wenn möglich Fenster auf gegenüberliegenden Seiten des Gebäudes für einige Minuten um die Raumluft komplett auszutauschen. Schließen Sie anschließend die Fenster wieder. Durch das kurze, aber intensive Durchlüften des Raumes bleibt die in den Raumbooberflächen gespeicherte Wärme erhalten, so dass nur die ausgetauschte Raumluft wieder erwärmt werden muss.

Bitte beachten Sie, dass eine Entfeuchtung nur dann möglich ist, wenn die Raumlufttemperatur nach dem Lüftungsvorgang wieder auf ihren ursprünglichen Wert ansteigt.

Von einem länger geöffneten oder dauerhaft gekippten Fenster ist abzuraten, da sich dadurch die an den Raum angrenzenden Oberflächen abkühlen und von Heizungssystem wieder aufgewärmt werden müssen. Je nach Lufttemperaturunterschied zwischen innen und außen kann bei einem gekippten Fenster die Oberflächentemperatur in der Nähe des Fensters auf einen Wert absinken, der evtl. sogar das Wachstum von Schimmelpilzen begünstigt.

Allgemeine Hinweise zur Luftfeuchtigkeit in Gebäuden und zur Schimmelbildung

Folgende Hinweise / Maßnahmen sollten in jedem Fall beachtet werden:

Baden-Duschen:

- Mit jedem Duschen wird ein halber bis dreiviertel Liter Wasser als Wasserdampf abgegeben. Viele Leute öffnen nach dem Duschen oder Baden die Badezimmertür damit die warme Luft sich auch auf andere Räume verteilt. Dieses ist einer der häufigsten Fehler. Denn der Wasserdampf kondensiert dann an den kältesten Stellen der Wohnung - sehr oft im Schlafzimmer an der Außenwand hinter einem Möbelstück. Deshalb möglichst nach dem Duschen oder Baden die Badezimmertür geschlossen lassen und den Ventilator einschalten oder das Fenster weit öffnen.

Wäschewaschen:

- Beim Trocknen der Wäsche sollte beachtet werden, dass eine Trommelladung zirka drei Liter Wasser an die Luft abgibt. Wem im Winter das Trocknen im Freien zu lange dauert, der sollte den Wäscheständer ins Bad stellen und dabei regelmäßig lüften oder den Ventilator laufen lassen.

Das Lüften:

- Bei neuen Fenstern beträgt der Luftaustausch nur noch ein Fünftel bis ein Zehntel im Vergleich zu alten Fenstern. Da reicht ein Lüften in der Früh und am Abend nicht mehr aus. Ich rate, mehrmals täglich kurz quer zu lüften. Auch an nassen Wintertagen ist die kalte Außenluft trockener als die warme Innenluft, weil bei höheren Temperaturen die Luft mehr Wasser aufnimmt. Je kälter es ist, umso schneller wird die Luft ausgetauscht.

Neubauten:

- Neubauteile geben in den ersten ein bis zwei Jahren verstärkt Baufeuchte aus den Baumaterialien ab. Deshalb sollte man besonders häufig lüften.

Schimmelentfernung:

- Von Mitteln mit Chlorzusatz sollte aus gesundheitlichen Gründen abgesehen werden. Zu empfehlen seien Schimmelentferner auf Tensidbasis; Tenside können den Schimmel aus der Wand lösen. Ebenfalls bewährt haben sich der Einsatz von Heißluftpistole bzw. Haarfön.

Wandanstriche:

- Zellulose in Raufasertapeten ist ein idealer Nährboden für Schimmel. Schimmel abweisend sind alkalische Kalk- und Innenwand-Silikatanstriche. Um ihre abweisende Wirkung zu behalten, müssten sie aber regelmäßig erneuert werden.

Innen-Wärmedämmung:

- Eine Notlösung für kalte, schlecht gedämmte Außenwände. Mit dieser Maßnahme ist eine Erhöhung der Oberflächentemperatur möglich.