

Vermeidung und Analyse von Schimmelbildung in Wohngebäuden

Wenn man voraussetzt, dass in der kühlen Jahreszeit in den beheizten Räumen eine Raumtemperatur von 21° C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 55 % herrscht, so schlägt sich an allen Oberflächen der Wohnung, die kälter als 11,6° C (Taupunkt) sind, Kondenswasser nieder und begünstigt an diesen Stellen das Wachstum von Schimmelpilzen. Steigt die rel. Luft-feuchtigkeit (z.B. durch Wäschetrocknen, Kochen, Duschen) auf 65 %, so steigt auch der Taupunkt auf 14,2 °C. Dieser Wert ist hinter einem Schrank, der dicht an einer Außenwand steht, schnell erreicht. Weiterhin ist noch zu beachten, dass hier nicht von Raumtemperaturen die Rede ist, sondern von Temperaturen der Bauteil-Oberflächen, die oftmals deutlich unterhalb der Raumtemperaturen liegen. Wenn man jetzt noch bedenkt, dass das Wachstum von Schimmelpilzen nicht erst bei der Taupunkttemperatur beginnt, vielmehr ca. 3° C höher liegt, so kann man erkennen, dass beim oben genannten Beispiel die Schimmelpilzbildung bei 17,2 ° C Oberflächentemperatur beginnen kann.

Die Bildung vom Schimmel im Wohnbereich wird von Mietern und Vermietern, sowie in der Presse, sehr häufig emotionsgeladen beschrieben. Dabei muss von zwei wesentlichen Aspekten bei der Ursachenforschung ausgegangen werden:

1. Auch das Haus mit der besten Wärmedämmung hat potenzielle Wärmebrücken. Das bedeutet: Eine Außenecke eines Hauses bildet immer eine geometrische Wärmebrücke, da sich das Verhältnis von warmer Innenfläche der Wand zu kühler Außenfläche erhöht und somit ungünstig verändert.
2. Das Wasserkondensat, das sich im Winter in einer Wohnung bildet, gehört in der Regel immer zu demjenigen, der diese Wohnung nutzt. (Ausnahme ist der Wasserschaden) Es kommt nicht von außen und die Wände „schwitzen“ nichts aus.

Die Lösung des Problems liegt erst einmal darin zu erkennen:

1. Wieviel und wann fällt in genau in dieser Wohnung und in diesem speziellen Zimmer Feuchtigkeit an?
2. Zu welchen Zeiten wird mit welcher Temperatur geheizt?
3. Wie oft und wie lange wird dafür gesorgt, dass die durch Nutzung angefeuchtete Luft nach außen abgeführt wird? (Lüften)
4. Wer sind die „Verursacher“ der Luftbefeuchtung?

Diese Kenndaten gehören zum **ersten Teil** meiner Untersuchungen und sind dem Wohnverhalten des **Nutzers** zugehörig. Die Kenndaten liefert mir ein in der Wohnung installierter Datenlogger (siehe Bild unten), der die Zeit, die Raumtemperatur und die Luftfeuchtigkeit in einer Verlaufskurve aufzeichnet.

Der **zweite Teil** meiner Untersuchung besteht darin zu ermitteln, welche **baulichen Gegebenheiten** vorliegen. Gibt es eine geometrische, eine konstruktive und/oder eine stoffliche Wärmebrücke? (Definition Wärmebrücke gemäß DIN 4108 vereinfacht: (Oberflächentemperatur der Innenwand minus Außentemperatur der Luft) geteilt durch (Innentemperatur der Luft minus Außentemperatur der Luft) ergibt einen Faktor, der größer als 0,7 sein muss). Diese Ergebnisse liefert mir ein Taupunktscanner im Schnellverfahren und sind dem **Bauteil** zugehörig. (siehe Bild unten)

Ich werde mich an dieser Stelle nicht dazu äußern, wie oft es einem Nutzer zuzumuten ist, die Räume zu lüften oder mit welcher minimalen Raumtemperaturen er im Schlafzimmer leben sollte. Das sind rechtliche Aspekte, die hier keinen Platz haben. Es geht mir hier nur um die bauphysikalischen Voraussetzungen einer Schimmelpilzbildung. In jedem Fall muss das Nutzungsverhalten derjenigen, die in der Wohnung wohnen, ins Verhältnis zu den baulichen Gegebenheiten gesetzt werden. Rechtliche Aspekte sollen und dürfen an dieser Stelle keinen Einfluss haben.

Bauseitige Einflüsse sind:

maßbedingt an Stellen mit dünnerem Querschnitt, z.B.:

- Heizkörpernischen
- Rolladenkästen (zusätzlich luftdurchströmt!)

geometriebedingt an Stellen, an denen die abstrahlende Außenfläche größer als die wärmeaufnehmende Innenfläche ist, z.B.:

- Kanten von Außenwänden
- Ecken von Außenwänden
- Attiken
- Wandrippen, Kragdecken

materialbedingt an Stellen von Baustoffen mit schlechtem Lambda-Wert, z.B.:

- Mauerwerksfugen
- Betonstürze
- Betondecken
- Betonpfeiler
- Stahlpfeiler
- Konsolen
- WDVS-Sockelschiene

Grundsätzlich sind in diesem Zusammenhang folgende problematische Nutzungen zu nennen:

- Wäsche trocknen (hauptsächlich im ungeheizten Schlafzimmer) - es kommt auf die Menge an!
- Kochen mit geöffneten Türen in Verbindung zu wenig geheizten Räumen
- Kochen ohne zu lüften
- über dem Heizkörper Wäsche trocknen (es kommt auf die Menge an)
- Duschen mit geöffneter Badtür
- Duschen ohne zu lüften
- übermäßig viele Pflanzen
- Größere Aquarien (es kommt auf die Menge an)

Bei der Schimmelpilzbildung an Innenbauteilen gibt es eine 95 %-tige Überschneidung der Fälle, deren Ursache einerseits nutzungsbedingt ist und andererseits bauseitige Gründe haben. Eine klare Trennung ist hier oftmals nicht zu ziehen.

Wenn alle Daten gesammelt sind, können die Lösungen vielschichtig sein:

- Verändertes Nutzerverhalten
- Verbesserte Abluft im innenliegenden Bad
- Abdichtung von Fensterfugen (im Holzrahmen)
- Innendämmung als mögliche Lösung?
- ggf. Veränderungen an der Außendämmung
- ggf. konstruktive Teillösungen am Gebäude (WDVS an der Fassade)
- ggf. komplettes Wärmedämm-Verbundsystem

Als nützlichen Hinweis über das emotionsbeladene Thema "Lüften von Wohnungen" möchte ich auf folgenden Link des **Bundesverband für Wohnungslüftung e.V** verweisen:

[DIN 1946-6: Lüftung von Wohnungen](#)

http://wohnungslueftung-ev.de/wp-content/uploads/2015/03/VfW_Information_Maerz2014.pdf

Abschliessend ist festzustellen, dass regelmäßiges Stoßlüften (besser Querlüften) wichtiger ist, als übermäßiges Heizen.



Datenlogger



Thermoscanner

Datenaufzeichnungen

LOG32TH_17010308_2017-05-13T194923.PDF

LOG32TH SN 17010308 V 02.96

Messung in meinem Buero



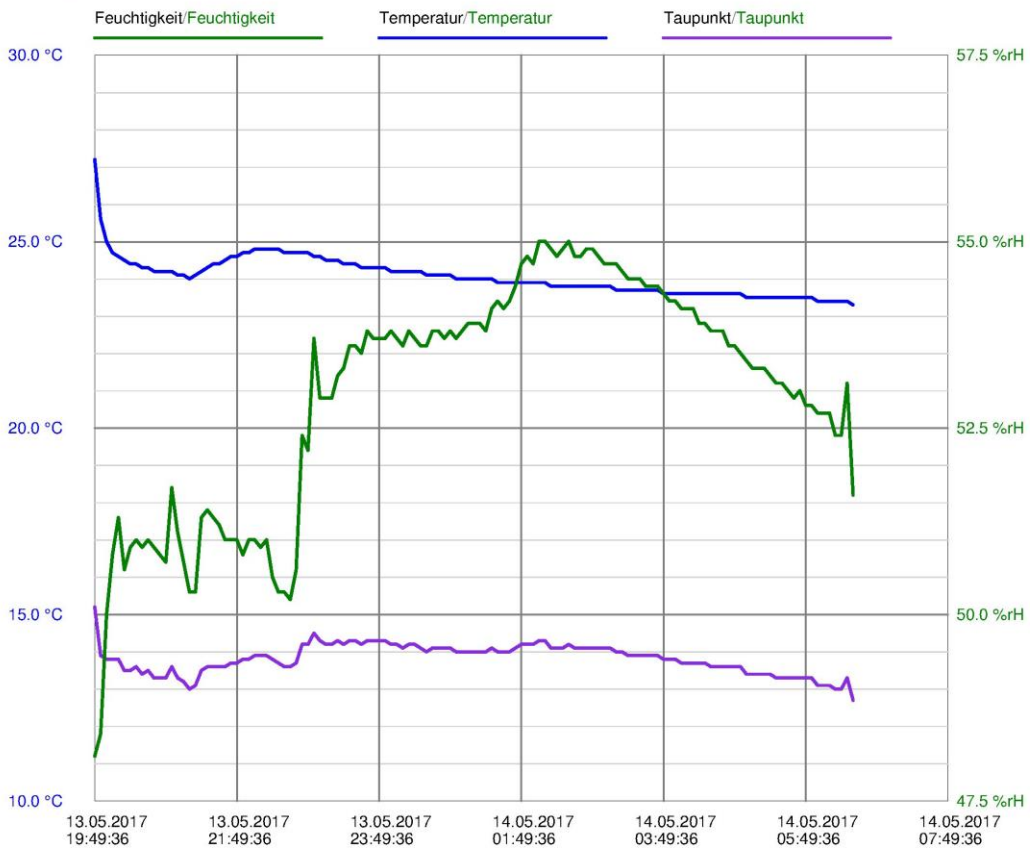
Beginn am 14.04.2017
Messintervall 3 Minuten

Konfiguration/Konfiguration

Benutzer/Benutzer	tangens 7 Dipl.-Ing. Herbert Rödling	
Intervall/Intervall	00:05:00	
Start möglich durch/Start möglich durch	Taste/Taste	
Startverzögerung/Startverzögerung	00:00:10	
Stopp möglich durch/Stopp möglich durch	USB Verbindung/USB Verbindung, Taste/Taste	
Alarmverzögerung/Alarmverzögerung	00:00:00	
<input checked="" type="checkbox"/> Temperatur/Temperatur	Alarm unten/Alarm unten	Alarm oben/Alarm oben
<input checked="" type="checkbox"/> Feuchtigkeit/Feuchtigkeit	-40.0 °C	70.0 °C
	0.0 %rH	100.0 %rH

Zusammenfassung/Zusammenfassung

Startzeit/Startzeit	13.05.2017 19:49:36	Start durch/Start durch	Taste/Taste
Stoppzeit/Stoppzeit	14.05.2017 06:29:36	Stopp durch/Stopp durch	Taste/Taste
Datensätze/Datensätze	129	Dauer/Dauer	10:40:00
Temperatur/Temperatur	Min 23.3 °C	Avg 24.0 °C	Max 27.2 °C
Feuchtigkeit/Feuchtigkeit	48.1 %rH	52.9 %rH	55.0 %rH
Taupunkt/Taupunkt	12.7 °C	13.8 °C	15.2 °C
Alarm/Alarm	Anzahl/Anzahl		
	0		



Unterschrift/Unterschrift