

## 9. Öffentlichkeitsveranstaltung

# des Netzwerks BAU KOMPETENZ MÜNCHEN (BKM)

am

Donnerstag, den 16.04.2015

in der

Aula und Subaula der Hochschule für angewandte Wissenschaften  
München, Karlstraße 6

### Block C - Top 6

## Wirtschaftlichkeit von nachträglichen Wärmedämmmaßnahmen und als negative Schadensfolge Schimmelpilz im Zeitalter der Energieeinsparung

Referenten:

Dipl.-Ing. Barbara Neder, öbuv Sachverständige für Schäden an Gebäuden

Dr. Kurt Klassen, Rechtsanwalt und Fachanwalt für Miet- und Wohnungseigentumsrecht

## **TOP 6: Wirtschaftlichkeit von nachträglichen Wärmedämmmaßnahmen und als negative Schadensfolge Schimmelpilz im Zeitalter der Energieeinsparung**

### **Referenten:**

Dipl.-Ing. Barbara Neder,  
öbuv Sachverständige für Schäden an Gebäuden

Dr. Kurt Klassen,  
Rechtsanwalt und Fachanwalt für Miet- und Wohnungseigentumsrecht



**BKM**

Mitglied im Netzwerk  
Bau Kompetenz München

1858 Pettenkofer:

## **Über den Luftwechsel in Wohngebäuden Fragen über die Ventilation**

**Einen fernen Grund, auf reine Luft in Wohnungen strenge zu halten, haben wir in der Erfahrung, dass sie sicherlich einen großen Anteil an den Volksübeln: Scrofuln, Tuberkeln etc. hat. Wo also die natürliche Ventilation nicht ausreicht, die Vermehrung des Kohlensäuregehaltes der Luft in unseren Wohn- und Schlafräumen über 1 pro mille Luft zu verhindern, dort hat künstliche Ventilation einzutreten.**



**BKM**

Mitglied im Netzwerk  
Bau Kompetenz München

Energiesparberatung Bayern im BAUZENTRUM  
MÜNCHEN / Januar 1984

## Feuchte Wände und Schimmelbildung

Wenn man eine Bierflasche aus dem Kühlschrank nimmt, beschlägt sie sich: an der kalten Oberfläche der Flasche fällt Tauwasser (Kondenswasser) an ...

## Feuchte Wände und Schimmelbildung

Wenn man eine Bierflasche aus dem Kühlschrank nimmt, beschlägt sie sich: an der kalten Oberfläche der Flasche fällt Tauwasser (Kondenswasser) an.

Der gleiche Vorgang führt in Gebäuden zu den sich in den letzten Jahren häufenden Feuchtigkeitsschäden, die durch Stockflecken und Schimmelbildung an den Wänden sichtbar werden: warme feuchte Raumluft trifft auf die kalten Innenoberflächen von Außenwänden, wo sich Kondenswasser niederschlägt.

Warum treten diese Schäden in Gebäuden auf, die noch vor Jahren feuchte Wände nicht gekannt haben?

In Zeiten billiger Energieträger betonte sich der Gesetzgeber mit der Forderung nach einem **Mindestwärmeschutz** (siehe dazu **Merkblatt Nr. 1** „Vorschriften und technische Richtlinien“). Durch diesen Mindestwärmeschutz war Anforderungen an die Wohnhygiene genüge getan, da Tauwasserbildung solange ausgeschlossen war, als reichlich geheizt und gelüftet wurde (durchschnittliche Raumlufttemperatur 20°C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 bis 60%).

Wenn in bestehenden Gebäuden mit ungenügender Wärmedämmung und zahlreichen **Wärmebrücken** als Folge von Sanierungsmaßnahmen dichtschießende Fenster den Luftwechsel verringern (und dadurch die relative Luftfeuchtigkeit ansteigen lassen) und gleichzeitig die Heizanlage so gesteuert wird, daß niedrige Raum-

lufttemperaturen herrschen (und dadurch Außenbauteile von innen her nicht genügend erwärmt werden), lassen Feuchtigkeitsschäden nicht lange auf sich warten.

Diese treten zuerst dort auf, wo Räume mit nutzungsbedingt hoher Luftfeuchtigkeit (Küchen, Bäder) an Wetterwänden oder Außenwandecken liegen oder an eine Außenwand und einen kühlen Raum (Treppenhaus, Schlafzimmer) grenzen.

Liegen solche Räume auch noch unter unbeheizten Dach- oder über unbeheizten Kellerräumen, oder weisen sie zusätzlich materialbedingte Wärmebrücken auf, ist die Schadenswahrscheinlichkeit noch größer.

Feuchtigkeit stellt nicht nur den größten Feind eines jeden Bauteils dar und führt über kurz oder lang zu Bauschäden, sondern erhöht auch den Energieverbrauch eines Gebäudes wegen der mit der Feuchtigkeit verbundenen erhöhten Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks. Durchfeuchtete Außenwände können einen erheblichen **Mehrverbrauch an Heizenergie** zur Folge haben.

### Wie kommt die Feuchtigkeit in die Wand?

Tauwasser bildet sich immer dann, wenn warme, feuchte Luft auf eine kalte Oberfläche trifft und dort unter den sog. Taupunkt abgekühlt wird. Die Folge: Staub sammelt sich an

und bildet in Verbindung mit Feuchtigkeit einen idealen Nährboden für Schimmelpilze.

Wenn nicht ausreichend gelüftet wird, reichert sich die Raumluft aufgrund der Aktivitäten der Bewohner (Atmen, Schwitzen, Kochen, Baden etc.) mit Feuchtigkeit an, die in der Raumluft schwebt. Ein m<sup>3</sup> Luft kann bei 20°C 17,3 g Wasserdampf aufnehmen, die relative Luftfeuchtigkeit beträgt dann 100%. Hat die Luft bei 20°C nur 8,65 g Wasserdampf aufgenommen, so beträgt die relative Luftfeuchtigkeit 50%.

Sinkt die Temperatur in der Luft bei gleichbleibendem Wasserdampfgehalt, so erhöht sich die relative Luftfeuchtigkeit, da Luft umso weniger Wasserdampf aufnehmen kann, je niedriger ihre Temperatur ist.

Sinkt die Raumlufttemperatur soweit, daß die relative Luftfeuchtigkeit 100% beträgt, ist der Taupunkt erreicht. Sinkt die Raumlufttemperatur weiter, fällt Tauwasser an.

Bei unserem Beispiel (Luft von 20°C und 50% relativer Luftfeuchtigkeit) ist der Taupunkt nach Unterschreitung von 9,3°C erreicht. Trifft die Raumluft also auf eine Oberfläche mit einer Temperatur von weniger als 9,3°C, fällt Tauwasser an und zwar umso mehr, je weiter der Taupunkt unterschritten wird.

Eine ähnliche Beobachtung, wie bei der eingangs erwähnten Bierflasche kann man im Kraftfahrzeug machen: An der Innenoberfläche der Fenster eines Kraftfahrzeugs, das einer kalten Winternacht ausgesetzt war, bildet sich Tauwasser, sobald die Atmung der Autoinsassen die Luftfeuchtigkeit so weit ansteigen läßt. Bis nach einigen Fahrminuten die Innentemperatur des Fahrzeugs so weit angestiegen ist, daß einerseits die Luft

BGH 18.05.1994, XII ZR 188/92, Leitsatz:

**Eine Beweislast des Mieters kommt daher solange nicht in Betracht, wie der Vermieter die Möglichkeit einer in seinem Risiko- und Verantwortungsbereich liegende Schadensursache nicht ausräumt.**

**Diesen Grundsätzen stimmt der Senat zu. Sie entsprechen der Pflichtenlage zwischen den Mietvertragsparteien und führen in der Regel zu angemessenen Ergebnissen.**

## **Problematisch ist jeder Negativbeweis.**

**Im Mittelalter hatte die rothaarige Frau ein Problem, wenn dem Bauern im Stall die Kühe krank wurden. Die arme Frau wurde dann als Hexe beklagt. Der Großinquisitor hat sie auf der Folter befragt: beweise mir mal, dass Du keine Hexe bist.**

AG München, 46 1 C 4036/14:

**Der Klagepartei ist der Nachweis nicht gelungen, der Schimmel sei nicht bauseits bedingt, sondern auf fehlerhaftes Lüftungs- und Heizungsverhalten der Beklagten zurückzuführen. Findet sich in der Wohnung Schimmel, muss der Vermieter nachweisen, dass keine Baumängel vorliegen (h. M.).**

Auftragsnummer 147824/a / Seite 8 von 13 Seiten  
 14. Oktober 2014 / Amtsgericht München / Geschäfts-Nr. 424 H 453/14

.... der Richtwert für die Gesamtflora wurde jeweils unterschritten. Das Umweltbundesamt hat sich einer Arbeitsgruppe am Landesgesundheitsamt Baden Württemberg angeschlossen und folgende Bewertungshilfe für Luftproben – kultivierbare Schimmelpilze - als vorläufige Empfehlung veröffentlicht, wobei zwischen außenluftuntypischen und außenlufttypischen Pilzarten unterschieden wird, diese jedoch in einer umfassenden Bewertung gemeinsam zu betrachten sind. Dieses Bewertungsschema wurde 2005 modifiziert und ist derzeit als gängiger Bewertungsmaßstab anerkannt.

**Tab. 4: Außenlufttypische Pilzgattungen**

Innenraumquelle	Konzentration (je Gattung)
unwahrscheinlich	innen $\leq$ außen ( $\pm 30\%$ )
nicht auszuschließen	innen $\leq 1,5 \times$ außen ( $\pm 50\%$ )
wahrscheinlich	innen $> 2 \times$ außen
z.B. Cladosporium sp., sterile Myzelien, Hefen, Alternaria sp., Botrytis	

**Tab. 5: Summe außenluftuntypischer Pilzarten**

Innenraumquelle	Konzentration ( $\Sigma$ KBE / m <sup>3</sup> )
unwahrscheinlich	innen $\leq$ außen + 150 KBE/m <sup>3</sup>
nicht auszuschließen	innen $\leq$ außen + 500 KBE/m <sup>3</sup>
wahrscheinlich	innen $>$ außen + 500 KBE/m <sup>3</sup>
z.B. Acremonium sp., Aspergillus versicolor, A. penicillioides, A. restrictus, Chaetomium sp., Phialophora sp., Scopulariopsis brevicaulis, S. fusca, Stachybotrys chartarum, Tritirachium (Engyodontium) album, Trichoderma sp.)	

**Tab. 6: Summe außen.untyp. Pilzarten einer Gattung**

Innenraumquelle	Konzentration ( $\Sigma$ KBE / m <sup>3</sup> )
unwahrscheinlich	innen $\leq$ außen + 100 KBE/m <sup>3</sup>
nicht auszuschließen	innen $\leq$ außen + 300 KBE/m <sup>3</sup>
wahrscheinlich	innen $>$ außen + 300 KBE/m <sup>3</sup>
z.B. Aspergillus, Penicillium, Scopulariopsis	

**Tab. 7: eine außenluftuntyp. Pilzart (gut flugfähige Sporen)**

Innenraumquelle	Konzentration (KBE / m <sup>3</sup> )
unwahrscheinlich	innen $\leq$ außen + 50 KBE/m <sup>3</sup>
nicht auszuschließen	innen $\leq$ außen + 100 KBE/m <sup>3</sup>
wahrscheinlich	innen $>$ außen + 100 KBE/m <sup>3</sup>

**Der Temperaturfaktor  $f_{Rsi}$  errechnet sich dabei nach folgender Formel:**

$$f_{Rsi} = (s_i - e) / (i - e)$$

**mit:**

**$s_i$  = Temperatur auf der Bauteiloberfläche**

**$e$  = Außentemperatur**

**$i$  = Innentemperatur der Raumluft**

**Setzt man entsprechende Temperaturen (Raumlufttemperatur 20°C, relative raumseitige Bauteilmindestoberflächentemperatur von 9,3°C, Außenlufttemperatur 15°C in die oben genannte Formel ein, ergibt sich der Mindestwert für den Temperaturfaktor  $f_{Rsi}$  zu 0,694. Ein Bauteil stellt somit nach DIN 4108-3:1981-08 keine unzulässige Wärmebrücke dar, wenn folgende Bedingung eingehalten ist:  $f_{Rsi} \geq 0,694$ .**

**Der Temperaturfaktor ermöglicht die Berechnung der jeweils mindestens zu erreichenden raumseitigen Bauteiloberflächentemperatur in Abhängigkeit von der vorhandenen Außenlufttemperatur und Innentemperatur (Raumlufttemperatur).**

**Nach den neueren Ausgaben der DIN 4108-2 (DIN 4108-2:2001-03, DIN 4108-2:2003-07, DIN 4108-2:2013-02 wird ein Mindestwert für den Temperaturfaktor  $f_{Rsi}$  von 0,7 gefordert. Das bedeutet, dass der Nachweis der Wärmebrücken anhand eines Vergleichs der Oberflächentemperaturen sowohl nach der "alten" DIN 4108-3:1981-08 als auch nach den neueren Ausgaben mit annähernd gleichen Anforderungen geführt wird.**

**In einem Sachverständigengutachten zur Untersuchung eines baulichen Mangels liest sich das Ergebnis der Suche nach den Ursachen für den Schimmelbefall folgendermaßen:**

**Es kann einerseits nicht ausgeschlossen werden, dass sich im Schlafzimmer eine unzulässige Wärmebrücke befindet. Zum anderen kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Schimmel im Schlafzimmer Folge einer unzureichenden Entlüftungsmöglichkeit im Bad ist.**

## **Von der herrschenden Meinung wird gebetsmühlenhaft ausgeführt:**

**Der beweispflichtige Vermieter konnte im Zuge des Verfahrens nicht nachweisen, dass die beklagenseits gerügten Feuchtigkeits-/Schimmelerscheinungen nicht dem Risikobereich des Klägers zuzuordnen sind.**

**Im vorliegenden Fall wäre es eine Rechtsfrage, welches Lüftungsverhalten vom Mieter erwartet werden kann.**

**Es gehört zum Risikobereich des Vermieters, wenn er beim Auswechseln alter Fenster den Taupunkt auf die schlecht isolierten Außenwandbereiche verlagert (AG Starnberg, 1 C 443/12; AG Neuss, WuM 1987, 2014).**

## **Darstellung mieterfreundliche Rechtsprechung:**

**Der Mieter ist nicht verpflichtet, selbstständig Überlegungen zu einem veränderten Lüftungsverhalten aufzustellen (LG Giessen, MDR 200, 761).**

**Verfügt ein Badezimmer lediglich über eine Innenbelüftung und treten Feuchtigkeitsschäden auf, liegt ein Mangel vor, weil der Mieter durch Duschen keine vertragswidrige Nutzung vornimmt (LG Bochum, WuM 1992, 431).**



**BKM**  
Mitglied im Netzwerk  
Bau Kompetenz München

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

... noch Fragen?