



Merkblatt 10-13

Nicht unterkellerte Aufenthaltsräume

Allgemein

Immer wieder kommt es in nicht unterkellerten Aufenthaltsräumen zu Schimmelschäden, die durch warmes, feuchtes Sommerwetter verursacht werden. Dieses Merkblatt soll helfen, das Schadensrisiko zu mindern.

Klimaveränderung

Das Erdreich hat in ca. 3 m Tiefe eine Temperatur, die etwa der Jahresmitteltemperatur entspricht. Diese betrug in Göttingen im langjährigen Mittel 8,6 Grad (Ulf Bossel: Klimadaten Mitteleuropas, SOLENTEC 1979). Da die vergangenen Jahre deutlich wärmer waren als dieser Mittelwert, ist zu befürchten, dass die Mitteltemperatur auch in Göttingen ansteigt. Auf die Erdreichtemperatur in einigen Metern Tiefe dürfte das jedoch derzeit noch wenig Auswirkung haben.

Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Luft enthält immer eine gewisse Menge Wasserdampf (nicht zu verwechseln mit Nebel. Wasserdampf ist gasförmig und nicht sichtbar. Das, was umgangssprachlich als "Dampf" bezeichnet wird, ist eine Ansammlung winziger Wassertropfen und wird physikalisch als "Nebel" bezeichnet).

Wieviel Wasserdampf die Luft maximal aufnehmen kann, hängt von ihrer Temperatur ab. Dafür einige Beispiele:

30 Grad	30,1 g/m ³
20 Grad	17,2 g/m ³
10 Grad	9,3 g/m ³
0 Grad	4,9 g/m ³
-10 Grad	2,2 g/m ³
-20 Grad	1,2 g/m ³

(nach Wilhelm Scholz: Baustoffkenntnis, Werner-Verlag, 4. Auflage)

Aus diesem Grund steigt die relative Luftfeuchtigkeit, die angibt, zu wieviel Prozent die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist, beim Abkühlen der Luft an. Wenn z. B. 30 Grad warme Luft mit 60 % relativer Feuchte auf 25,1 Grad abgekühlt wird, erreicht die relative Luftfeuchtigkeit schon den kritischen Wert von 80 %, bei dem Schimmel wachsen kann. Wird sie auf 21,4 Grad abgekühlt, steigt die Luftfeuchtigkeit auf 100 % an und bei weiterer Abkühlung entsteht Kondenswasser.

Wenn es draußen wärmer als in der Wohnung ist, kühlt sich die beim Lüften einströmende Luft in der Wohnung ab. Durch das Abkühlen wird sie dann zwangsläufig relativ gesehen feuchter. Da sie sich am stärksten am Fußboden und im unteren Wandbereich abkühlt, wird sie dort auch am feuchtesten. Weil in einer Wohnung auch noch Feuchtigkeit abgegeben wird, erhöht sich die Luftfeuchtigkeit in der Wohnung dann noch weiter.

Gar nicht zu lüften ist also keine Lösung. Die Luft würde dann durch die in der Wohnung frei werdende Feuchtigkeit sehr schnell so feucht werden, dass Schimmel wächst. Bei schwülwarmem Wetter kann die Luft in einer Wohnung aber auch durch Lüften feuchter werden. Lüften kann also ebenso zu Schimmel führen.

Schimmel durch hohe Luftfeuchte

Überall dort, wo über längere Zeit eine Luftfeuchtigkeit von mehr als 80 % herrscht und wo Schimmel Nahrung finden kann und keine Stoffe vorhanden sind, die das Schimmelwachstum unterbinden, kann nach einiger Zeit Schimmel wachsen. Da alle üblichen Anstriche und Tapeten und auch die meisten Bodenbeläge für Schimmel ausreichend Nahrung bieten und keine Stoffe enthalten (und üblicherweise auch nicht enthalten sollen), die Schimmel wirksam und dauerhaft abtöten, kann man sagen, dass Wohnungen nur dann schimmelfrei bleiben, wenn die Luft darin trocken genug ist.

Dort, wo keine organischen Stoffe vorhanden sind und sich auch kein Staub mit organischem Material ablagern kann, kann Schimmel auch bei hoher Luftfeuchtigkeit nicht wachsen; das Gleiche gilt für Flächen mit hoher Salzkonzentration. In der Regel (aber nicht immer!) sind das Flächen, wo Wasser verdunstet, das aus dem Erdreich eindringt, denn dieses Wasser hat meist viele Salze gelöst, die beim Verdunsten zurückbleiben.

Temperaturverlauf unter Häusern

Da Wohnhäuser im bewohnten Bereich ganzjährig etwa 20 Grad Innentemperatur haben, steigt die Erdreichtemperatur unter nicht unterkellerten Häusern an. Wie weit sie ansteigt, hängt von vielen Faktoren ab: Die Fußbodenoberfläche über dem Erdreich ist umso wärmer,

je dicker die Dämmschichten im Fußboden sind, je besser die Raumluft über dem Fußboden zirkulieren kann,

je tiefer der Grundwasserstand ist, je langsamer das Grundwasser fließt, je trockener das Erdreich unter dem Haus ist und je großflächiger die Bebauung ist.

Umgekehrt ist die Fußbodenoberfläche umso kälter, je dünner die Dämmschichten im Fußboden sind, je schlechter die Raumluft über dem Fußboden zirkulieren kann,

je höher der Grundwasserstand ist, je schneller das Grundwasser fließt, je feuchter das Erdreich unter dem Haus ist und je kleinflächiger die Bebauung ist.

Nach dieser Aufzählung könnte man nun zu der Ansicht kommen, dicke Dämmschichten seien gut, weil dann der Fußboden warm ist. Für die Fußbodenoberfläche trifft das auch zu. Diese wird durch dicke Dämmschichten wärmer und dadurch verringert sich die Gefahr, dass sich dort Schimmel bildet. Aber das gilt nur für die Fußbodenoberflächen, bei einem Teppichbelag z.B. also nur für dessen Oberfläche.



In jeder Wärmedämmschicht - und auch ein Teppich ist eine Wärmedämmschicht - sinkt die Temperatur ab. Dadurch bewirkt z. B. ein Teppich, dass seine Oberseite wärmer (= trockener) und seine Unterseite kälter (= feuchter) wird. Während das Risiko, dass sich bei ansteigender Luftfeuchtigkeit Schimmel bildet, für die Teppichoberfläche umso geringer wird, je besser die Wärmedämmung des Teppichs ist, erhöht sich das Risiko für die Teppichunterseite deutlich.

Ähnlich wie bei einem Teppich ist es auch bei den Wärmedämmschichten unter dem schwimmenden Estrich. Schon bei den Dämmungsdicken, die in der DIN 4108 zwingend vorgeschrieben sind, ist es kaum noch zu vermeiden, dass sich unter ihnen an sehr warmen und schwülen Sommertagen Kondenswasser bildet. Da es meist wenig ist und dort Schimmel keine Nahrung findet, kann es in der Regel im Winter wieder austrocknen, ohne dass die Bewohner es merken. Bei sehr dicken Dämmschichten, langanhaltenden Warmwetterperioden und "angenehmer Kühle" in den Räumen kann sich dort jedoch so viel Wasser ansammeln, dass es zu Schäden kommt - meist zu Schimmel im Fußleistenbereich, weil das Wasser im Innenputz kapillar nach oben gesaugt wird, so dass Bereiche feucht werden, wo Schimmel Nahrung findet.

Vermeiden von Schimmel im Sommer

Am Wetter können wir nichts ändern und es ist anzunehmen, dass wir auch weiterhin sehr warme schwüle Sommertage haben werden. Ja, es ist sogar zu befürchten, dass sie noch zunehmen werden.

Vor allem sollte versucht werden, die Feuchtigkeitsabgabe in nicht unterkellerten Wohnungen und auch in anderen Wohnungen, besonders wenn sie angenehm kühl sind, im Sommer so gering wie möglich zu halten, und es sollte versucht werden zu erreichen, dass die Wohnung und vor allem die Bauteile nicht zu kühl sind:

1. Verzichten Sie auf Sonnenschutzeinrichtungen, solange die Wohnung nicht wärmer als die Außenluft wird.
2. Beseitigen Sie Bäume und Sträucher, die die Fenster beschatten.
3. Legen Sie keine Teppiche auf die Fußböden.
4. Legen Sie keine größeren Gegenstände direkt auf den Fußboden (z.B. Pappkartons, Koffer, Matratzen usw.)
5. Stellen Sie in die Räume nur Möbel mit Beinen.
6. Rücken Sie alle Möbel so weit von allen Wänden ab, dass die Raumluft gut im Fußleistenbereich zirkulieren kann.
7. Trocknen Sie in der Wohnung keine Wäsche.
8. Stellen Sie Ihre Blumen im Sommer nach draußen.
9. Decken Sie ein eventuelles Aquarium gut ab (am besten ist es, wenn keines in der Wohnung ist).
10. Benutzen Sie keine Luftbefeuchter und auch keine Zimmerbrunnen.
11. Duschen Sie möglichst kurz, wischen Sie die Dusche nach dem Duschen trocken und trocknen Sie den

Lappen dann draußen.

12. Kochen Sie nur mit Deckeln auf dem Topf.
13. Reinigen Sie Wände und Möbel nicht feucht oder nass.
14. Lüften Sie in der Zeit, in der es draußen trocken genug dafür ist (siehe nächste Kapitel).
15. Halten Sie sich nicht länger in der Wohnung auf als notwendig.
16. Legen Sie im kühlestem Raum der Wohnung ein Hygrometer in einer Raumecke auf den Fußboden. Sobald eine Luftfeuchtigkeit von 70 bis 75 % an den kritischen Stellen überschritten wird, muss unbedingt gehandelt werden, wenn Schimmel verhindert werden soll. Dieser Wert gilt natürlich nur dann, wenn die Raumluft in der gesamten Wohnung frei über dem Fußboden zirkulieren kann. Wenn das nicht der Fall ist, muss die Luft wesentlich trockener sein, was im Sommer kaum zu erreichen sein wird.

Vermeiden von Schimmel im Winter

Wenn es draußen kalt genug ist, kann die in einer Wohnung anfallende Feuchtigkeit durch Lüften leicht abgeführt werden. Schwierig wird es nur in Wohnungen mit sehr dichten Fenstern und bei mildem und feuchtem Winterwetter.

Wenn die relative Luftfeuchte in Wohnungen trotz häufigem kurzem Lüften über weit geöffnete Fenster an Tagen mit moderaten Unterschieden zwischen der Tageshöchst- und der Nachttemperatur höher ist als in der nachstehenden Tabelle oder wenn die Fenster zeitweise beschlagen sind, sollte die Wohnung mechanisch gelüftet werden.

morgendl. Außentemperatur	rel. Luftfeuchte
-10 °C	30 %
-9 °C	31 %
-8 °C	32 %
-7 °C	33 %
-6 °C	34 %
-5 °C	35 %
-4 °C	36 %
-3 °C	37 %
-2 °C	38 %
-1 °C	39 %
0 °C	40 %
1 °C	41 %
2 °C	42 %
3 °C	43 %
4 °C	44 %
5 °C	45 %
Sommer	max. 65 %



Lüftungsanweisung

Wenn es draußen 7 Grad kälter als drinnen ist, kann jederzeit gelüftet werden, fast unabhängig von der relativen Feuchte der Außenluft. Es sollte dann aber immer kurz über weit geöffnete Fenster gelüftet werden und zwar umso kürzer, je kälter es draußen ist.

Viele Tage im Jahr wird es aber draußen gar nicht 7 Grad kälter als in einer kühlen Wohnung. Wenn die relative Luftfeuchte draußen nicht zu hoch ist, kann dann trotzdem gelüftet werden, solange sicher ist, dass die absolute Luftfeuchte draußen nicht höher ist als drinnen. Aus der Temperatur und der relativen Luftfeuchte muss dann für drinnen und draußen die absolute Luftfeuchte berechnet werden, damit man entscheiden kann, ob eine kühle Wohnung oder ein Keller durch Lüften feuchter oder trockener wird.

Damit das nicht zu aufwendig wird, fügen wir eine Tabelle zur Ermittlung der absoluten Luftfeuchte bei.

Wie Sie mit der Tabelle arbeiten können, zeigen die beiden nachstehenden Beispiele:

Beispiel 1: Draußen messen Sie 28 °C und 48 % rel. Feuchte und im Raum 20 °C und 70 % rel. Feuchte. In der Spalte, in der oben 28 °C steht, gehen Sie jetzt nach unten, bis Sie 48 % erreicht haben, und dann nach links. In der ganz linken Spalte finden Sie, dass die Außenluft ca. 13,0 g/m³ enthält. Das Gleiche machen Sie für die Innenluft: In der Spalte für 20 °C gehen Sie nach unten, bis Sie zu 70 % kommen. Wenn Sie nun noch in dieser Zeile bis ganz links gehen, finden Sie den Feuchtigkeitsgehalt dort mit ca. 12,0 g/m³ angegeben. Die Innenluft enthält also weniger Feuchtigkeit als die Außenluft und würde durch Lüften feuchter.

Beispiel 2: Draußen messen Sie 14 °C und 95 % rel. Feuchte und im Raum ebenfalls wieder 20 °C und 70 % rel. Feuchte. In der Spalte, in der oben 14 °C steht, gehen Sie jetzt nach unten, bis Sie etwa 95 % erreicht haben, und dann wieder ganz nach links. In der ganz linken Spalte finden Sie, dass die Außenluft ca. 11,4 g/m³ enthält. Das Gleiche machen Sie auch wieder für die Innenluft und finden den Feuchtigkeitsgehalt dort wieder mit ca. 12,0 g/m³ angegeben. Die Innenluft enthält also mehr Feuchtigkeit als die Außenluft und kann durch Lüften trockener werden, obwohl die Außenluft eine so hohe relative Feuchte hat.

Als zusätzliche Sicherheit sollten Sie immer auch die relative Luftfeuchte an der kältesten Stelle messen. 75 % sollten dort nie überschritten werden, denn ab 80 % rel. Luftfeuchte kann Schimmel wachsen.

Weitere Informationen

Wenn Sie sich ausführlicher informieren wollen: In dem Buch "GESUND WOHNEN", das Sie über unsere Homepage bestellen können, finden Sie mehr zu diesem und anderen Themen, um in Ihrem Haus gesünder leben zu können.

Schlusshinweis

Ein allgemein gehaltenes Merkblatt kann nie alle vorstellbaren Besonderheiten der jeweiligen Wohnung berücksichtigen. Im Einzelfall sollte daher möglichst zusätzlich ein Architekt, ein Sachverständiger für Schäden an Gebäuden oder ein anderer erfahrener Fachmann zu Rate gezogen werden.

Aufgestellt:

Göttingen, im Februar 2001

zuletzt ergänzt im Oktober 2013



Anlage zu Merkblatt 10-13

		Tabelle zur Ermittlung der absoluten Luftfeuchte bei unterschiedlichen Temperaturen und relativen Luftfeuchtigkeiten																									
		31 °C	30 °C	29 °C	28 °C	27 °C	26 °C	25 °C	24 °C	23 °C	22 °C	21 °C	20 °C	19 °C	18 °C	17 °C	16 °C	15 °C	14 °C	13 °C	12 °C	11 °C	10 °C	9 °C	8 °C	7 °C	
14,0 g/m³	44 %	46 %	49 %	52 %	55 %	58 %	61 %	65 %	68 %	72 %	77 %	81 %	86 %	91 %	97 %												
13,8 g/m³	43 %	46 %	48 %	51 %	54 %	57 %	60 %	64 %	67 %	71 %	76 %	80 %	85 %	90 %	96 %												
13,6 g/m³	43 %	45 %	48 %	50 %	53 %	56 %	59 %	63 %	66 %	70 %	75 %	79 %	84 %	89 %	94 %												
13,4 g/m³	42 %	44 %	47 %	49 %	52 %	55 %	58 %	62 %	65 %	69 %	73 %	78 %	82 %	88 %	93 %	99 %											
13,2 g/m³	41 %	44 %	46 %	49 %	51 %	54 %	58 %	61 %	64 %	68 %	72 %	77 %	81 %	86 %	91 %	97 %											
13,0 g/m³	41 %	43 %	45 %	48 %	51 %	54 %	57 %	60 %	63 %	67 %	71 %	75 %	80 %	85 %	90 %	96 %											
12,8 g/m³	40 %	42 %	45 %	47 %	50 %	53 %	56 %	59 %	63 %	66 %	70 %	74 %	79 %	84 %	89 %	94 %	100 %										
12,6 g/m³	40 %	42 %	44 %	46 %	49 %	52 %	55 %	58 %	62 %	65 %	69 %	73 %	78 %	82 %	87 %	93 %	98 %										
12,4 g/m³	39 %	41 %	43 %	46 %	48 %	51 %	54 %	57 %	61 %	64 %	68 %	72 %	76 %	81 %	86 %	91 %	97 %										
12,2 g/m³	38 %	40 %	43 %	45 %	48 %	50 %	53 %	56 %	60 %	63 %	67 %	71 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %										
12,0 g/m³	38 %	40 %	42 %	44 %	47 %	50 %	52 %	55 %	59 %	62 %	66 %	70 %	74 %	78 %	83 %	88 %	94 %	100 %									
11,8 g/m³	37 %	39 %	41 %	44 %	46 %	49 %	51 %	54 %	58 %	61 %	65 %	69 %	73 %	77 %	82 %	87 %	92 %	98 %									
11,6 g/m³	36 %	38 %	41 %	43 %	45 %	48 %	51 %	54 %	57 %	60 %	64 %	67 %	71 %	76 %	80 %	85 %	90 %	96 %									
11,4 g/m³	36 %	38 %	40 %	42 %	44 %	47 %	50 %	53 %	56 %	59 %	62 %	66 %	70 %	74 %	79 %	84 %	89 %	95 %									
11,2 g/m³	35 %	37 %	39 %	41 %	44 %	46 %	49 %	52 %	55 %	58 %	61 %	65 %	69 %	73 %	78 %	82 %	87 %	93 %	99 %								
11,0 g/m³	34 %	36 %	38 %	41 %	43 %	45 %	48 %	51 %	54 %	57 %	60 %	64 %	68 %	72 %	76 %	81 %	86 %	91 %	97 %								
10,8 g/m³	34 %	36 %	38 %	40 %	42 %	45 %	47 %	50 %	53 %	56 %	59 %	63 %	66 %	71 %	75 %	79 %	84 %	90 %	95 %								
10,6 g/m³	33 %	35 %	37 %	39 %	41 %	44 %	46 %	49 %	52 %	55 %	58 %	62 %	65 %	69 %	73 %	78 %	83 %	88 %	94 %	100 %							
10,4 g/m³	33 %	34 %	36 %	38 %	41 %	43 %	45 %	48 %	51 %	54 %	57 %	60 %	64 %	68 %	72 %	77 %	81 %	86 %	92 %	98 %							
10,2 g/m³	32 %	34 %	36 %	38 %	40 %	42 %	44 %	47 %	50 %	53 %	56 %	59 %	63 %	67 %	71 %	75 %	80 %	85 %	90 %	96 %							
10,0 g/m³	31 %	33 %	35 %	37 %	39 %	41 %	44 %	46 %	49 %	52 %	55 %	58 %	62 %	65 %	69 %	74 %	78 %	83 %	88 %	94 %	100 %						
9,8 g/m³	31 %	32 %	34 %	36 %	38 %	40 %	43 %	45 %	48 %	51 %	54 %	57 %	60 %	64 %	68 %	72 %	76 %	81 %	87 %	92 %	98 %						
9,6 g/m³	30 %	32 %	34 %	35 %	37 %	40 %	42 %	44 %	47 %	50 %	53 %	56 %	59 %	63 %	67 %	71 %	75 %	80 %	85 %	90 %	96 %						
9,4 g/m³	29 %	31 %	33 %	35 %	37 %	39 %	41 %	43 %	46 %	49 %	52 %	55 %	58 %	61 %	65 %	69 %	73 %	78 %	83 %	88 %	94 %						
9,2 g/m³	29 %	30 %	32 %	34 %	36 %	38 %	40 %	42 %	45 %	48 %	50 %	53 %	57 %	60 %	64 %	68 %	72 %	76 %	81 %	86 %	92 %	98 %					
9,0 g/m³	28 %	30 %	31 %	33 %	35 %	37 %	39 %	42 %	44 %	47 %	49 %	52 %	55 %	59 %	62 %	66 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	96 %					
8,8 g/m³	28 %	29 %	31 %	32 %	34 %	36 %	38 %	41 %	43 %	46 %	48 %	51 %	54 %	57 %	61 %	65 %	69 %	73 %	78 %	83 %	88 %	94 %	100 %				
8,6 g/m³	27 %	28 %	30 %	32 %	34 %	35 %	38 %	40 %	42 %	44 %	47 %	50 %	53 %	56 %	60 %	63 %	67 %	71 %	76 %	81 %	86 %	92 %	98 %				
8,4 g/m³	26 %	28 %	29 %	31 %	33 %	35 %	37 %	39 %	41 %	43 %	46 %	49 %	52 %	55 %	58 %	62 %	66 %	70 %	74 %	79 %	84 %	89 %	95 %				
8,2 g/m³	26 %	27 %	29 %	30 %	32 %	34 %	36 %	38 %	40 %	42 %	45 %	48 %	50 %	54 %	57 %	60 %	64 %	68 %	72 %	77 %	82 %	87 %	93 %	99 %			
8,0 g/m³	25 %	26 %	28 %	30 %	31 %	33 %	35 %	37 %	39 %	41 %	44 %	46 %	49 %	52 %	55 %	59 %	62 %	67 %	71 %	75 %	80 %	85 %	91 %	97 %	100 %		
7,8 g/m³	24 %	26 %	27 %	29 %	30 %	32 %	34 %	36 %	38 %	40 %	43 %	45 %	48 %	51 %	54 %	57 %	61 %	65 %	69 %	73 %	78 %	83 %	88 %	94 %	100 %		
7,6 g/m³	24 %	25 %	27 %	28 %	30 %	31 %	33 %	35 %	37 %	39 %	42 %	44 %	47 %	50 %	53 %	56 %	59 %	63 %	67 %	71 %	76 %	81 %	86 %	92 %	98 %		
7,4 g/m³	23 %	24 %	26 %	27 %	29 %	31 %	32 %	34 %	36 %	38 %	41 %	43 %	46 %	48 %	51 %	54 %	58 %	62 %	65 %	70 %	74 %	79 %	84 %	89 %	95 %		
7,2 g/m³	23 %	24 %	25 %	27 %	28 %	30 %	31 %	33 %	35 %	37 %	39 %	42 %	44 %	47 %	50 %	53 %	56 %	60 %	64 %	68 %	72 %	77 %	82 %	87 %	93 %		
7,0 g/m³	22 %	23 %	24 %	26 %	27 %	29 %	31 %	32 %	34 %	36 %	38 %	41 %	43 %	46 %	49 %	52 %	55 %	58 %	62 %	66 %	70 %	75 %	79 %	85 %	90 %		

Blau angelegter Bereich:
 Lüften kann bei normal gedämmten
 und beheizten Wohnungen die Raumluft
 in der Regel noch entfeuchten.