

Schimmel vorbeugen – auch bei niedrigeren Raumtemperaturen

Raumklima, Behaglichkeit, Temperatur und Schimmelrisiko

- Behagliches Raumklima für unterschiedliche Räume und Nutzungen
- Schimmelbefall, vorbeugende Maßnahmen und Nutzerverhalten

Dipl. Biol. Pamela Jentner

Pamela Jentner

- Diplom Biologin, Technische Universität München TUM
- Freie Sachverständige und Fachplanerin für Baubiologie
- Baubiologische Messtechnikerin IBN
- Baubiologische Beratungsstelle IBN, Freising
- Vorstandsmitglied Verband Baubiologie e.V. (VB)
- Fachberaterin am Bauzentrum München,
Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU), Stadt München
- Radonfachperson
Bayerisches Landesamt für Umwelt LfU
Sächsisches Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft SMEKUL



Umweltbundesamt (Zitat):

- „**Umweltsituation:** Der Energieverbrauch der Haushalte beruht noch immer weitgehend auf nicht-erneuerbaren Energiequellen.
- Wärme und Warmwasser werden hauptsächlich mit Erdgas und Heizöl erzeugt.
- Im deutschen Strommix dominieren nicht-erneuerbare Energiequellen wie Kohle, Kernenergie, Braunkohle und Erdgas – das macht Stromheizungen klimaschädlich.
- Deshalb macht der Bereich Wohnen einen Großteil der Klimawirkungen von Haushalten aus.
- 38% der CO₂-Emissionen des privaten Konsums fallen durch den Energieverbrauch im Bereich Wohnen an (Statistisches Bundesamt 2012).
- Davon sind rund 60% der Raumwärme und 12% dem Warmwasser geschuldet.
- Die Beleuchtung ist lediglich für 3% der CO₂-Emissionen verantwortlich.“

Umweltbundesamt (Zitat):

- **„Die richtige Raumtemperatur:**
- Jedes Grad Raumtemperatur mehr verteuert die Heizkostenrechnung.
- Jedes Grad weniger spart Heizenergie.
- Die Raumtemperatur sollte im **Wohnbereich** möglichst nicht mehr als **20 °C** betragen, **sofern die Temperatur als behaglich empfunden** wird.
- Empfehlung für andere Räume:
- In der Küche: 18 °C,
- im Schlafzimmer: 17 °C.
- **Entscheidend ist in allen Fällen die individuelle Behaglichkeitstemperatur.**
- Sie hängt vor allem von der **raumseitigen Oberflächentemperatur der Wände und Fenster ab.**
- Senken Sie die Raumtemperatur nachts oder tagsüber, wenn sie einige Stunden lang nicht da sind, um einige Grad auf etwa 18 °C ab. Bei Abwesenheit von wenigen Tagen sollte die Temperatur auf 15 °C, bei längerer Abwesenheit noch etwas niedriger eingestellt werden.
- Während der Nachtstunden kann die Raumtemperatur in Wohn- und Arbeitsräumen um 5 °C gesenkt werden. Moderne Heizungsanlagen ermöglichen eine zentral gesteuerte Absenkung der Raumtemperatur.“

Individuelle Behaglichkeitstemperatur – was ist das?

Raumtemperatur und Raumnutzung / Tätigkeiten

- Individuelle Unterschiede des Temperaturempfindens („Frostbeulen“ und „Heißblütler“)
- In Bewegung (Sport, Handwerk, Tätigkeiten mit Bewegung)
- Still sitzende Tätigkeiten (Büro-Arbeitsplatz)
- Anforderungen der Tätigkeiten: z.B.
 - Kognitive Leistungen
 - Feinmotorische oder
 - feinmechanische Fähigkeiten
- Liegend, ggf. krank (Krankenhaus, Pflegeheim)
- Erkrankungen z.B. Rheuma
- Immunsystem / Raumtemperatur
(Dr. Malik Böttcher, Allgemeinmediziner: „bei 19°C werden Personen anfälliger“)



Körpertemperatur

- Normal: 35,7 – 37,3 °C
- Körperliche Tätigkeiten: bis 2 °C Anstieg
- Uhrzeit (nachts Absenkung)
- Alter (älter: abnehmende Körpertemperatur)
- Gewicht (Übergewicht: höhere Körpertemp.)
- Frauen: Körpertemp. schwankt, Monatszyklus

Körperkerntemperatur soll gleich bleiben
(innere Organe)

Je nach Raumtemperatur schwankende Temperaturen bei Oberflächen („Schalenwert“)

- Hautoberfläche (z.B. 32°C bei 21°C Raumtemperatur, 24°C bei 15°C Raumtemperatur)
- Finger (z.B. 16°C bei 15 °C Raumtemperatur)
- Fußzehen

Regulation – Steuerung durch Hypothalamus (Zwischenhirn)

- verstärkte oder verringerte Durchblutung der Extremitäten
- Frieren → Wärmeerzeugung durch Muskelzittern
- Schwitzen → Abkühlung

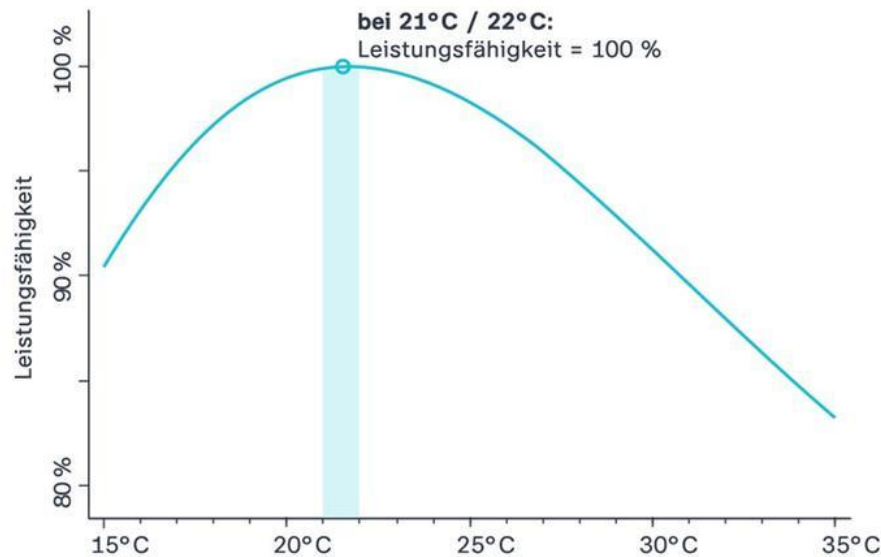
Körpertemperatur	Bezeichnung
unter 20 °C	Kältetod
unter 27 °C	kann tödlich sein, extreme Bradykardie
33 °C	Unterkühlung (Hypothermie)
35 °C	Untertemperatur
36,3 bis 37,4 °C	Normaltemperatur (afebril)
37,5 bis 38,0 °C	erhöhte Temperatur (subfebril)
38,1 bis 38,5 °C	leichtes Fieber (febril)
38,6 bis 39,0 °C	Fieber
39,1 bis 39,9 °C	hohes Fieber
40 bis 42 °C	sehr hohes Fieber (hyperpyretisches Fieber), Krämpfe
42 °C	Kreislaufversagen
ab 44 °C	Tod durch Denaturierung von Proteinen bzw. Enzymen



Büro: Raumtemperatur und Leistungsfähigkeit

- Finnisch-amerikanische Studie, 2006

Die richtige Temperatur fürs Büro



Quelle: Seppänen, O. et al. (2006): Effect of Temperature on Task Performance in Office Environment

Wolfgang Panter, Präsident Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte:

„Wohlfühltemperatur für viele Bereiche: 21 – 22 °C“

„19 °C ist keine Wohlfühltemperatur“

„Die Schlacht um den Thermostat – Geschlecht und der Einfluss der Temperatur auf die kognitive Leistung“

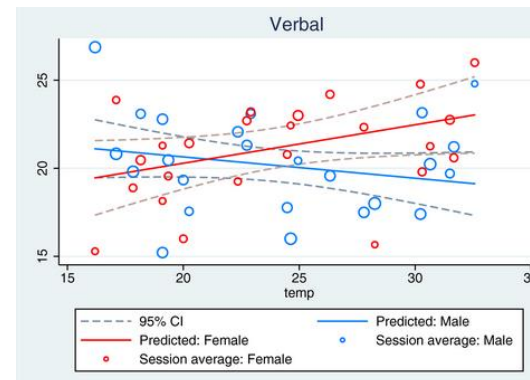
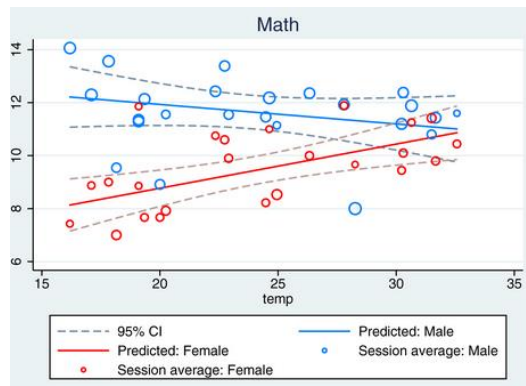
Studie 2019, 500 Testpersonen

Battle for the thermostat: Gender and the effect of temperature on cognitive performance

Tom Y. Chang, Agne Kajackaite, veröffentlicht 22.05.2019, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216362>

Männer und Frauen empfinden dieselbe Temperatur nicht nur unterschiedlich – sie beeinflusst auch ihre kognitive Leistungsfähigkeit auf verschiedene Weise.

- Raumtemperaturen Bereiche $<20^{\circ}\text{C}$, $20 - 25^{\circ}\text{C}$, $25 - 30^{\circ}\text{C}$, $> 30^{\circ}\text{C}$
- Bei wärmerer Raumtemperatur
 - zeigten Frauen bessere mathematische und verbale Leistungen
 - wiesen Männer dagegen schlechtere Leistungen auf



Feuchtigkeit der Raumluf und Behaglichkeit:

Empfehlung: 40 % bis 60 % relative Luftfeuchte

Auf Luftfeuchtigkeit achten, digitale Thermo-Hygrometer verwenden,

Feuchte Raumluf → erhöhtes Schimmelrisiko

Trockene Raumluf (<40% rel. Luftfeuchte)

- Schleimhäute der Atemwege trocknen aus, anfälliger für Infektionen

Luftwechsel beeinflusst Luftfeuchtigkeit in Innenräumen

- Winter: Trockene Außenluft
- Sommer: Feuchte Außenluft
- → Vorsicht bei Keller-Lüftung

Eintrag von Feuchtigkeit

- Beispiel: 3 Personen Haushalt
- Wasserdampfabgabe Mensch: 30 – 100 g/h pro Person
- Durch Raumnutzung: 6 – 14 kg Wasser
z.B. Duschen, Waschen, Kochen, Pflanzen, Aquarien etc.

Diese überschüssige Feuchtigkeit muss abtransportiert werden.

→ Luftwechsel, Frischluftzufuhr

Luftaustauschraten je nach Fenstertypen 0,2 – 2 pro Stunde

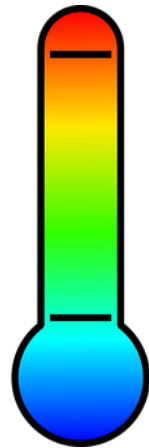
Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Manuelles Lüften

Lüftungskonzept

Luftfeuchtigkeit – absolut oder relativ ?

- Veränderungen bei verschiedenen Temperaturen
- Absolute Luftfeuchtigkeit: Masse an Wasser, die als Wasserdampf in der Luft enthalten ist
- Relative Luftfeuchtigkeit: Faktor Lufttemperatur, warme Luft kann mehr Wasser aufnehmen als kalte Luft
- Beispiel: Verschlussener Würfel, bestimmte Menge Wasser enthalten
→ Absolute Luftfeuchtigkeit (g/m^3) bleibt gleich



Relative Luftfeuchtigkeit

- sinkt mit zunehmender Temperatur
- steigt mit abnehmender Temperatur

→ Tabellen zur Umrechnung

Beispiel: Verschlüssener Würfel,
bestimmte Menge Wasser enthalten
→ Absolute Luftfeuchtigkeit (g/m^3) bleibt



Relative Luftfeuchtigkeit

- sinkt mit zunehmender Temperatur
- steigt mit abnehmender Temperatur

Tabellen zur Umrechnung, z.B.

21°C Raumtemperatur, 60 % relative Feuchte

→ 11 g/m^3 absolute Feuchte

11 g/m^3 absolute Feuchte bei

19°C Raumtemperatur → 67,5 % relative Feuchte

→ Erhöhtes Schimmelrisiko

Absolute Feuchte in Gramm pro Kubikmeter [g/m^3] Wasserdampf												
T [°C]	bei relativer Feuchte in % von:											
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	100
-10	0,71	0,82	0,94	1,06	1,18	1,29	1,41	1,53	1,65	1,76	1,88	2,35
-9	0,76	0,89	1,02	1,14	1,27	1,40	1,52	1,65	1,78	1,91	2,03	2,54
-8	0,82	0,96	1,09	1,23	1,37	1,50	1,64	1,77	1,91	2,05	2,18	2,73
-7	0,88	1,03	1,18	1,32	1,47	1,62	1,76	1,91	2,06	2,21	2,35	2,94
-6	0,95	1,11	1,26	1,42	1,58	1,74	1,90	2,05	2,21	2,37	2,53	3,16
-5	0,98	1,14	1,30	1,46	1,63	1,79	1,95	2,11	2,28	2,44	2,60	3,25
-4	1,06	1,24	1,41	1,59	1,77	1,94	2,12	2,29	2,47	2,65	2,82	3,53
-3	1,15	1,34	1,53	1,72	1,92	2,11	2,30	2,49	2,68	2,87	3,06	3,83
-2	1,24	1,45	1,66	1,86	2,07	2,28	2,48	2,69	2,90	3,11	3,31	4,14
-1	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25	2,47	2,69	2,92	3,14	3,37	3,59	4,49
0	1,46	1,70	1,94	2,18	2,43	2,67	2,91	3,15	3,40	3,64	3,88	4,85
1	1,56	1,82	2,08	2,34	2,60	2,86	3,12	3,38	3,64	3,90	4,16	5,20
2	1,67	1,95	2,23	2,51	2,79	3,06	3,34	3,62	3,90	4,18	4,46	5,57
3	1,79	2,08	2,38	2,68	2,98	3,27	3,57	3,87	4,17	4,46	4,76	5,95
4	1,91	2,23	2,55	2,87	3,19	3,50	3,82	4,14	4,46	4,78	5,10	6,37
5	2,04	2,38	2,72	3,06	3,40	3,74	4,08	4,42	4,76	5,10	5,44	6,80
6	2,18	2,54	2,91	3,27	3,64	4,00	4,36	4,73	5,09	5,45	5,82	7,27
7	2,34	2,73	3,12	3,51	3,90	4,28	4,67	5,06	5,45	5,84	6,23	7,79
8	2,48	2,90	3,31	3,73	4,14	4,55	4,97	5,38	5,80	6,21	6,62	8,28
9	2,65	3,09	3,53	3,97	4,42	4,86	5,30	5,74	6,18	6,62	7,06	8,83
10	2,82	3,29	3,76	4,23	4,71	5,18	5,65	6,12	6,59	7,06	7,53	9,41
11	3,01	3,51	4,01	4,51	5,01	5,51	6,01	6,51	7,01	7,52	8,02	10,02
12	3,20	3,73	4,27	4,80	5,34	5,87	6,40	6,94	7,47	8,00	8,54	10,67
13	3,41	3,98	4,54	5,11	5,68	6,25	6,82	7,38	7,95	8,52	9,09	11,36
14	3,62	4,23	4,83	5,44	6,04	6,64	7,25	7,85	8,46	9,06	9,66	12,08
15	3,85	4,49	5,14	5,78	6,42	7,06	7,70	8,35	8,99	9,63	10,27	12,84
16	4,10	4,78	5,46	6,14	6,83	7,51	8,19	8,87	9,56	10,24	10,92	13,65
17	4,35	5,08	5,80	6,53	7,25	7,98	8,70	9,43	10,15	10,88	11,60	14,50
18	4,62	5,39	6,16	6,93	7,70	8,46	9,23	10,00	10,77	11,54	12,31	15,39
19	4,90	5,71	6,53	7,34	8,16	8,98	9,79	10,61	11,42	12,24	13,06	16,32
20	5,20	6,06	6,93	7,79	8,66	9,53	10,39	11,26	12,12	12,99	13,86	17,32
21	5,51	6,42	7,34	8,26	9,18	10,09	11,01	11,93	12,85	13,76	14,68	18,35
22	5,83	6,80	7,78	8,75	9,72	10,69	11,66	12,64	13,61	14,58	15,55	19,44
23	6,13	7,15	8,18	9,20	10,22	11,24	12,26	13,29	14,31	15,33	16,35	20,44
24	6,54	7,63	8,72	9,81	10,91	12,00	13,09	14,18	15,27	16,36	17,45	21,81
25	6,92	8,07	9,23	10,38	11,54	12,69	13,84	15,00	16,15	17,30	18,46	23,07
26	7,32	8,54	9,76	10,98	12,20	13,42	14,64	15,86	17,08	18,30	19,52	24,40

Schimmel vorbeugen

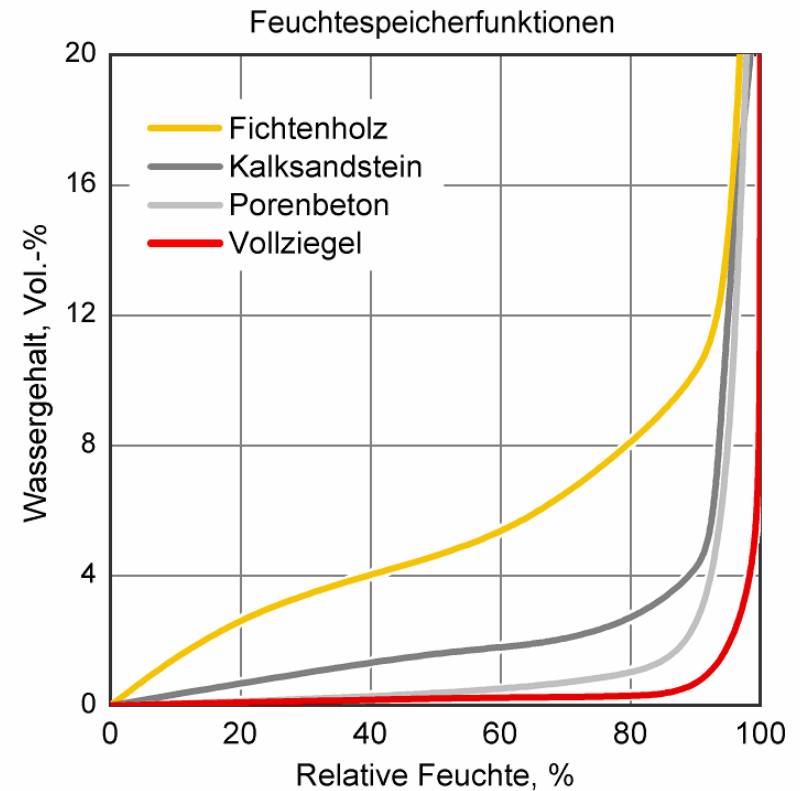
Nutzerverhalten

- Mikroklima in den Räumen beachten, Thermohygrometer
- Ausreichendes Heizen und Lüften
- Maßnahmen bei Kochen, Duschen, Wäsche trocknen, Aquarium etc.
- Abstand der Möbel von den Wänden, etc.



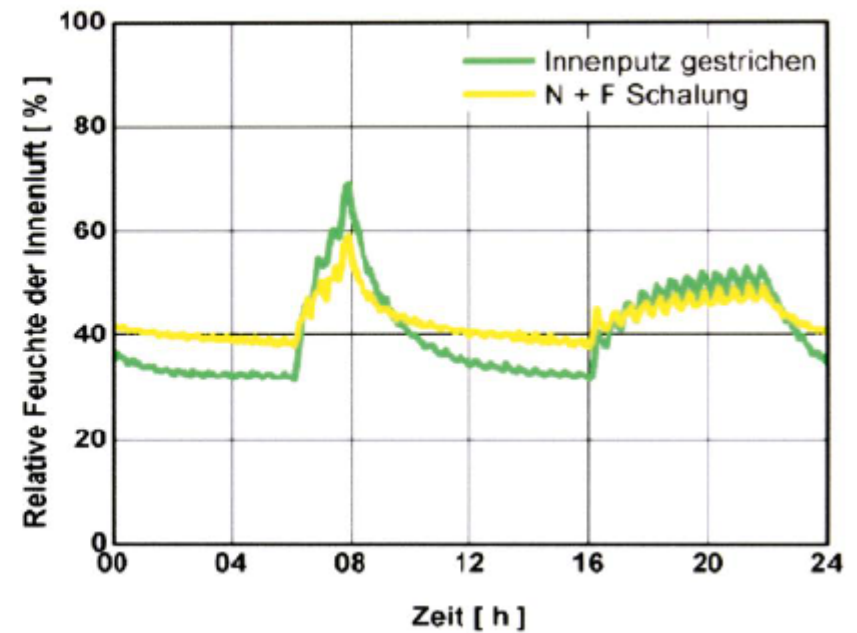
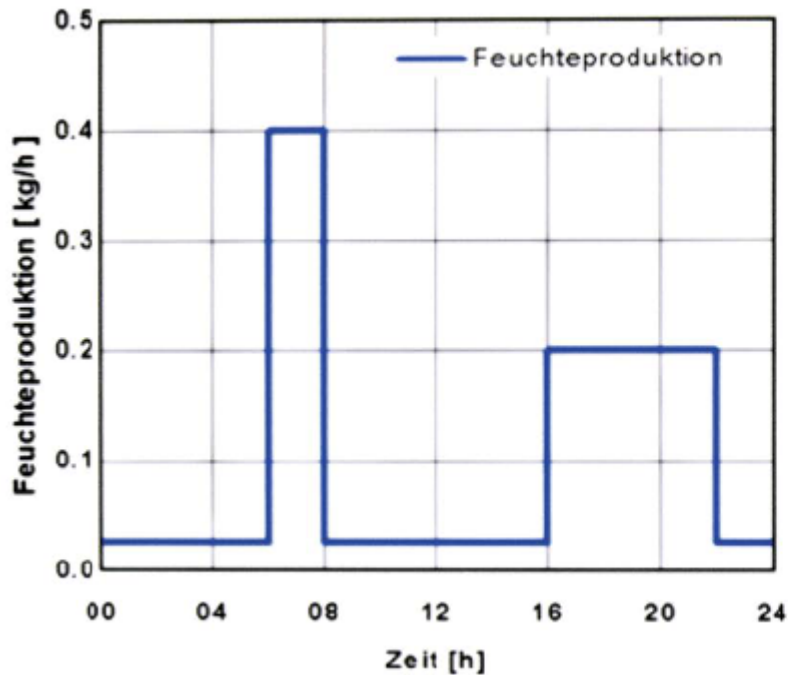
Feuchtepufferung in Baumaterialien

- Feuchtigkeit im Raum regulieren
- Feuchtigkeit aufnehmen, speichern bei Überschuss
- Abgabe bei geringer Luftfeuchte



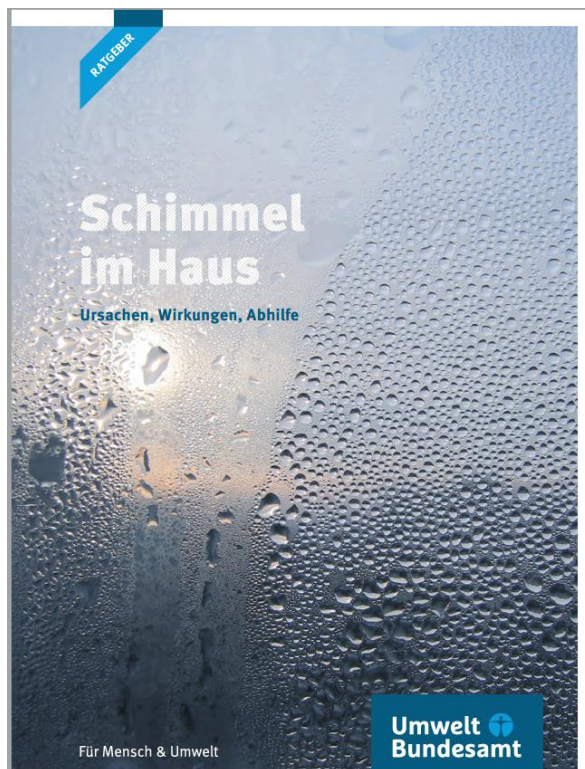
Feuchtepufferung

- Beispiel 4 köpfige Familie,
- Feuchteintrag durch Duschen, Waschen, Kochen etc.
- Feuchtespeicherung durch Oberflächen im Raum



Umweltbundesamt Broschüre „Schimmel im Haus“

- https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/ratgeber_schimmel_im_haus_0.pdf
- 28 seitiger Ratgeber



4 Schimmelpilze sitzen nicht auf dem Trockenen!

6 Schimmelpilze – Was ist das?

8 Schimmelpilze – nur lästig oder auch schädlich?

10 Schimmelpilze – das versteckte Problem

13 Was tun, wenn der Schimmel entdeckt ist?

14 Schimmelpilzbefall in Mietwohnungen

17 Kampf dem Schimmelpilz

21 Vorbeugen ist besser als heilen!

22 Tipps für richtiges Lüften

26 Über diese Broschüre

Umweltbundesamt Broschüre „Schimmel im Haus“

- https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/ratgeber_schimmel_im_haus_0.pdf
- Entstehung von Feuchtigkeit
- Abtransport überschüssiger Feuchte



Umweltbundesamt Broschüre „Schimmel im Haus“

- Entstehung von Feuchtigkeit
- Abtransport überschüssiger Feuchte
- Richtiges Lüften, Stoßlüften, Querlüften

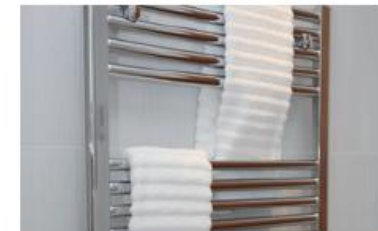


Tipps für richtiges Lüften

Küche



In der Küche kann durch einen Dunstabzug mit Abführung der Abluft ins Freie viel Feuchtigkeit aus dem Raum entfernt werden. Ein solcher Abzug ist überdies unter dem Gesichtspunkt der Abführung von Kochdünsten und – beim Kochen mit Gas – von Verbrennungsgasen sinnvoll. Dunstabzugshauben mit Umluftführung sind zur Verringerung der Luftfeuchtigkeit in der Küche nicht geeignet.



Bad

Im Bad sollte nach dem Duschen das Wasser von Wänden und Boden entfernt werden. Nach dem Duschen sollte man die Fenster im Bad (soweit vorhanden) kurzzeitig weit öffnen. Bei fensterlosen Badezimmern ist darauf zu achten, dass die eingebaute Schachtlüftung einwandfrei funktioniert. Dabei empfiehlt sich die Installation einer – möglichst über Feuchtesensoren gesteuerten – mechanischen Abzugslüftung. Nasse Handtücher und Wände im Badezimmer können – trotz kurzzeitigen Lüftens – noch viel Wasser enthalten; Handtücher trocknet man daher am besten auf dem Heizkörper und lässt die Fenster solange geöffnet, bis die Handtücher sich einigermaßen trocken anfühlen (die Heizung im Bad soll im Winter dabei nicht abgeschaltet werden, das beschleunigt das Austrocknen der Handtücher erheblich; wenige Minuten reichen dann oft aus).

- Abstand zu kalten Außenwänden



Wichtig:



An Außenwänden sollten, vor allem bei „kalten“ Wänden, keine Möbelstücke, Bilder oder schwere Gardinen unmittelbar an die Wand gestellt bzw. daran aufgehängt werden. Als Richtschnur kann ein Mindestabstand von ca. 10 cm gelten.

Umweltbundesamt Broschüre „Schimmel im Haus“



Nicht oder wenig beheizte Räume

Weniger beheizte Räume (zum Beispiel Schlafzimmer) sollten nicht mittels warmer Luft aus anderen Räumen (am Abend) aufgewärmt werden. Im kälteren Raum kann es sonst an Wänden oder Fensterscheiben zu Tauwasserbildung kommen. Bei Nutzung des – wenig beheizten – Schlafzimmers sollte durch gute Lüftung morgens nach dem Aufstehen für die Abfuhr von Feuchtigkeit (jeder Schlafende gibt Wasserdampf ab) gesorgt werden. In Räumen, die längere Zeit nicht benutzt und beheizt werden, sollte bei erneutem Gebrauch vorher vermehrt gelüftet werden.

Schimmelleitfaden Umweltbundesamt (UBA)

Inhalt

Einleitung	7
1 Schimmel, Schimmelbefall und Schimmelpilze	12
1.1 Schimmelbefall	15
1.2 Schimmelpilze	18
1.2.1 Eigenschaften von Schimmelpilzen	19
1.2.2 Schimmelpilze in Innenräumen	21
1.2.3 Faktoren, die das Wachstum von Schimmelpilzen beeinflussen	23
1.3 Hefen	31
1.4 Bakterien und Aktinobakterien	32
1.4.1. Eigenschaften von Aktinobakterien	32
1.4.2 Nachweis und Identifizierung von Aktinomyceten	35
1.4.2 Nachweis und Identifizierung von Aktinomyceten	35
2 Wirkungen von Schimmel in Innenräumen auf die Gesundheit des Menschen	36
2.1 Allergische Reaktionen	41
2.2 Reizende, toxische und geruchliche Wirkungen	43
2.3 Infektionen	45
3 Ursachen für Schimmelbefall in Gebäuden	46
3.1 Bauliche, nutzungsbedingte und sonstige Einflussgrößen	47
3.1.1 Unzureichende Wärmedämmung	49
3.1.2 Wärmebrücken	50
3.1.3 Erhöhte Wärmeübergangswiderstände	51
3.1.4 Unzureichende oder unsachgemäße Beheizung	53
3.1.5 Erhöhte Feuchteproduktion im Innenraum	54
3.1.6 Unzureichendes oder unsachgemäßes Lüften	56
3.1.7 Feuchtepufferung der Baumaterialien	58
3.1.8 Feuchte in der Baukonstruktion durch Leckagen und aufsteigende Feuchte	60
3.1.9 Baufeuchte	61
3.1.10 Hochwasserschäden	61
3.2 Feuchteschäden durch unsachgemäße energetische Modernisierung	62
3.2.1 Einbau dichter Fenster in unzureichend gedämmten Altbauten	64
3.2.2 Falsch ausgeführte Innendämmungen	64
3.2.3 Unsachgemäß ausgeführte Abdichtungen bei energieeffizient ausgeführten Gebäuden	67
3.3 Ermittlung der Befallsursachen	67

4 Vorbeugende Maßnahmen gegen Schimmelbefall

4.1 Vorbeugende bauliche Maßnahmen	
4.1.1 Vermeidung von Schimmelbefall durch Baufeuchte	
4.1.2 Vermeidung von feuchten Baumaterialien	
4.1.3 Vermeidung von Feuchte und Schimmel bei Umbaumaßnahmen	
4.1.4 Überprüfung von Gebäuden im Alltagsbetrieb	
4.2 Richtiges Lüften	
4.3 Möglichkeiten der Lüftung	
4.3.1 Freie Lüftung	
4.3.2 Einfache mechanische Lüftungseinrichtungen	
4.3.3 Raumlufttechnische Anlagen mit Zu- und Abluftführung	
4.3.4 Erdwärmetauscher	
4.3.5 Wartung technischer Lüftungseinrichtungen	
4.4 Richtiges Heizen	

5 Schimmelbefall erkennen, erfassen und bewerten

5.1 Ortsbegehung und Schadenserfassung	90
5.1.1 Durchführung der Ortsbegehung	91
5.1.2 Weiterführende Untersuchungen	94
5.1.3 Qualitätssicherung	107
5.2 Bewertung der Ergebnisse	110
5.2.1 Bewertung bei sichtbarem Schimmelbefall	112
5.2.2 Bewertung von Materialproben	114
5.2.3 Bewertung von Luftproben	115
5.3 Gutachten	120

6 Maßnahmen im Schadensfall

6.1 Nutzungsklassen	123
6.1.1 Nutzungsklasse I	124
6.1.2 Nutzungsklasse II	124
6.1.3 Nutzungsklasse III	124
6.1.4 Nutzungsklasse IV	124
6.2 Sanierung eines kleinen Schimmelbefalls	126
6.2.1 Maßnahmen durch den Raumnutzer	126
6.2.2 Maßnahmen durch Fachfirmen	127
6.3 Sanierung eines großen Schimmelbefalls	130
6.3.1 Arbeitsschutz	131
6.3.2 Sofortmaßnahmen	134
6.3.3 Erfassung des Schadensausmaßes	135
6.3.4 Beseitigung der Schadensursachen	135
6.3.5 Entfernung befallener Materialien	138
6.3.6 Trocknungsmaßnahmen	141
6.3.7 Reinigung nach Rückbau	144
6.3.8 Kontrolle des Sanierungs- und Reinigungserfolgs	145



Umweltbundesamt - Schimmelleitfaden 2017

- Nutzungsklassen in Gebäuden

Nutzungsklassen in Gebäuden

Nutzungs- klasse	Anforderungen an die Innen- raumhygiene	Beispiel	Anmerkungen
I	Spezielle, sehr hohe Anforderungen wegen individueller Disposition	Räume für Patienten mit Immunsuppression	Nicht in diesem Leitfaden behandelt; die Anforderungen bedürfen gesonderter Vereinbarung
II	Normale Anforderungen	Innenräume zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen: Wohn- oder Büroräume, Schulen, Kitas usw. einschließlich dazu gehörender Nebenräume	Es gelten die gleichen Anforderungen für alle genutzten Räume (d. h. bei Wohnungen alle Räume einschließlich in der Wohnung liegender Nebenräume)
III	Reduzierte Anforderungen	Nicht dauerhaft genutzte Räume außerhalb von Wohnungen, Büros, Schulen usw., z. B. Keller Räume und Abstellräume (ohne direkten Zugang zur Wohnung), nicht ausgebaute Dachgeschosse sowie Garagen oder Treppenhäuser	Verringertes Anforderungsniveau für Sanierung und Instandsetzung; geringere Dringlichkeit der Sanierung
IV	Deutlich reduzierte Anforderungen bis hin zu keinen Maßnahmen hinter der Abschottung	Luftdicht abgeschottete Bauteile und Hohlräume in Bauteilen oder Räumen, die nach Anforderung der DIN 4108-7 mit geeigneten Stoffen gegenüber Innenräumen abgeschottet sind	Bestimmungsgemäß trockene Bauteile hinter der Abschottung müssen trocken bzw. dürfen nicht dauerhaft feucht sein

Umweltbundesamt – Schimmelleitfaden 2017

- Gesundheitliche Relevanz

Stärke der Zusammenhänge zwischen einem Feuchte/Schimmelbefall in Innenräumen und gesundheitlichen Beschwerden, die in epidemiologischen Studien beobachtet wurden

Stärke des Zusammenhangs	Symptome
ausreichende Hinweise für einen ursächlichen (kausalen) Zusammenhang	<ul style="list-style-type: none"> · Verschlimmerung und Verstärkung der Symptome einer bestehenden Asthmaerkrankung bei Kindern
ausreichende Hinweise für einen Zusammenhang <i>(Daten lassen Zusammenhang als wahrscheinlich erscheinen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> · Verschlimmerung und Verstärkung der Symptome einer bestehenden Asthmaerkrankung · Symptome der oberen Atemwege · Husten · Keuchende Atemgeräusche · Entwicklung einer Asthmaerkrankung · Atemnot · Aktuell bestehendes Asthma · Atemwegsinfektionen
begrenzte Hinweise für einen Zusammenhang <i>(Daten lassen Zusammenhang als möglich, aber nicht gesichert erscheinen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> · Vorkommen von Bronchitis · Vorliegen von Symptomen des allergischem Schnupfens (Heuschnupfens)
unzureichende Hinweise für einen Zusammenhang <i>(Daten wurden geprüft, sind aber nicht ausreichend, um einen Zusammenhang zu belegen)</i>	<ul style="list-style-type: none"> · veränderte Lungenfunktion · Auftreten einer Allergie oder Atopie · Auftreten von Asthma jemals im gesamten Leben (muss nicht aktuell vorliegen und Symptome verursachen)

Quelle: nach WHO-Guidelines for Indoor Air Quality: Dampness and Mould, 2009, ergänzt durch Kanchnongkittiphon et al., 2015: Indoor Environmental Exposures and Exacerbation of Asthma: An Update to the 2000 Review by the Institute of Medicine, Env. Health Perspectives 123: 6–20.

Bewertung bei sichtbarem Schimmel

- Auszüge aus dem Schimmel-Leitfaden 2017 (Umweltbundesamt):
- „In der Regel sind Schimmelpilzbelastungen der Raumluft auf befallene oder kontaminierte Materialien zurückzuführen.
- Die Bewertung, ob ein Schimmelbefall in Innenräumen als gering und damit hinnehmbar oder als eine erhebliche und damit nicht mehr hinnehmbare negative Beeinträchtigung eingestuft wird, erfolgt über den **Schadensumfang und die Nutzungsklasse**.
- Es wird davon ausgegangen, dass ein kleinerer Befall weniger biogene Schadstoffe produziert als ein in der Fläche und Tiefe größerer Befall.“

Umweltbundesamt – Schimmelleitfaden 2017

- 3 Kategorien zur Einstufung einer Belastung von Materialien mit Schimmelpilzen aufgeführt.

Auszug aus Schimmelpilz-Leitfaden 2017, Umweltbundesamt:

Bewertung von Materialien mit an Oberflächen feststellbarem, meist sichtbarem Schimmelbefall. Die Flächenangaben sollen nicht als Absolutwerte herangezogen werden, sondern dienen der Orientierung. Bei einer Beurteilung sind immer der Einzelfall sowie die ggf. besonderen Umstände zu prüfen.

Schadensausmaß	Kategorie 1 Normalzustand bzw. geringfügiger Schimmelbefall	Kategorie 2 Geringer bis mittlerer Schimmelbefall	Kategorie 3 Großer Schimmelbefall
Ausdehnung in der Fläche und in der Tiefe	geringe Oberflächenschäden <20 cm ²	oberflächliche Ausdehnung <0,5 m ² tiefere Schichten sind nur lokal begrenzt betroffen	Große flächige Ausdehnung >0,5m ² Auch tiefere Schichten können betroffen sein
Daraus resultierende mikrobielle Biomasse	Keine bzw. sehr geringe mikrobielle Biomasse	Mittlere mikrobielle Biomasse	Große mikrobielle Biomasse

Tab. 4: Bewertung von Materialien mit Schimmelpilzbefall in 3 Kategorien

Verschiedene Untersuchungsmethoden, z.B.

Materialproben: direktes Material oder Klebefilmproben, Abklatschproben

Luftproben: Luftkeimsammlung oder Partikelsammlung, UBA: Vergleich mit Außenluft (Referenzprobe)

Staubproben

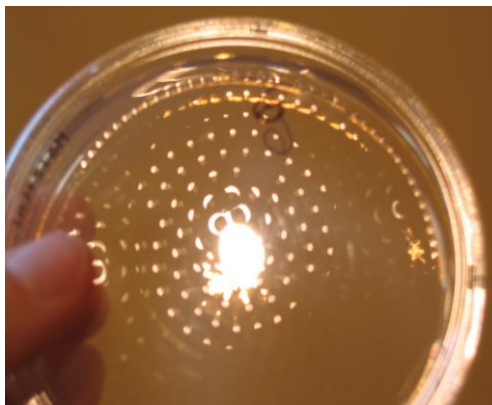


Luftprobennahme:

MBASS30 Holbach mit verschiedenen Köpfen

Links: Luftkeimsammlung (LKS30 oder LKS 100)

Nährmedien-Platte (Agar),
Bebrütung im Labor,
Laboranalysen



Rechts: Partikelsammlung (PS30)
Beschichteter Objektträger,
3 Spuren zur Beprobung,
Laboranalysen lichtmikroskopisch,
teilweise auch mit
Rasterelektronen-Mikroskop, ohne
Bebrütung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



**Dipl. Biol. Pamela Jentner
OrangePep GmbH&Co.KG
D-85354 Freising
www.orangepep.de**