

**Energiespartage** Sa 14.11.2015 15:30 Uhr  
**Bauzentrum Stadt München**

**Schimmelpilz in der Wohnung**  
**– Ursachen, Behebung, Vermeidung**

**Verbraucherzentrale Bayern**  
**Energieberater Hanno Lang-Berens**  
[www.verbraucherzentrale-energieberatung.de](http://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de)

# ***Herzlich willkommen zum Vortrag !***

**Referent: Hanno Lang-Berens**

**selbstständiger Energieberater  
Diplom-Physiker  
Puchheim**

**Freier Mitarbeiter der VZ Bayern  
[www.verbraucherzentrale-bayern.de](http://www.verbraucherzentrale-bayern.de)**





**Vortrag als PDF anfordern:  
energie@vzbayern.de  
Stichwort: Vortrag Schimmel Lang-Berens**

**Beantwortung von Fragen während oder nach Vortrag!**

# Inhalt

---

- 1. Was ist Schimmelpilz**
- 2. Wie entsteht Schimmelpilz im Gebäude**
- 3. Gesundheitliche Auswirkungen**
- 4. Sanierung von Schimmelpilzschäden**
- 5. Wie vermeide ich Schimmelpilz**
- 6. Wo gibt es Informationen und Hilfe**

# Inhalt

---

- 1. Was ist Schimmelpilz**
- 2. Wie entsteht Schimmelpilz im Gebäude**
- 3. Gesundheitliche Auswirkungen**
- 4. Sanierung von Schimmelpilzschäden**
- 5. Wie vermeide ich Schimmelpilz**
- 6. Wo gibt es Informationen und Hilfe**



## Schimmelpilz und seine Farben

Quelle:  
Bromm, Isarbautenschutz und eigen

## Schimmelpilz Geflecht mit Sporen

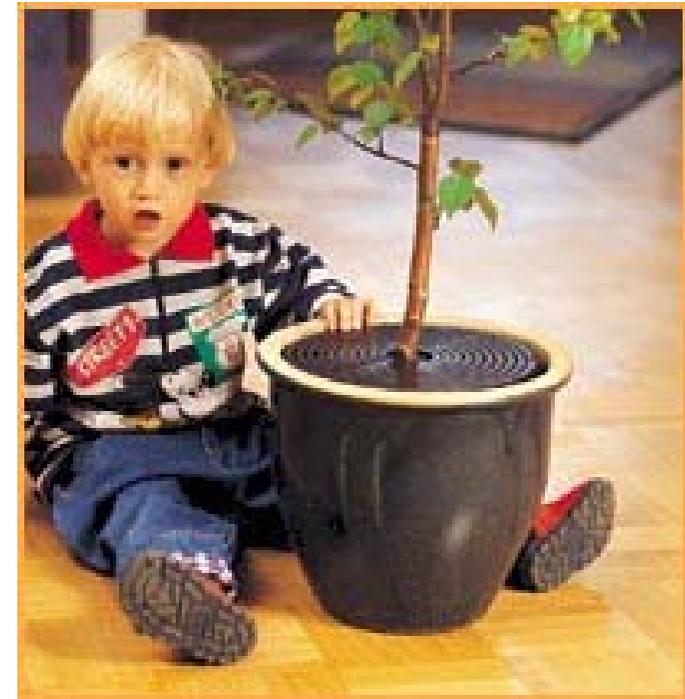


## Pilze in der Wohnung: Hauptvorkommen

- Blumenerde



- Biomüll



Quelle: [www.ASEW.de](http://www.ASEW.de)

## Pilze - Pflanzen oder Tiere ?

---

Weder - noch !

Weder Tiere - noch Pflanze, eigene Kategorie von Lebewesen:  
die Fungi (lat. Pilze)

Sie zählen zu den heterotrophen Organismen.

Heterotrophie ist ein Begriff aus der Biologie und bezeichnet die Eigenschaft von Lebewesen, ihre Stoffwechselenergie aus von anderen Lebewesen aufgebauten organischen Substanzen zu beziehen.

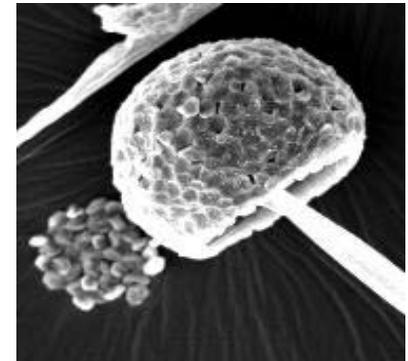
**Alle Schimmelpilze ernähren sich von organischem Material.**

**Schimmelpilze sind der „Abfalleimer“ der Natur und übernehmen das Recycling der organ. Abfallstoffe.**

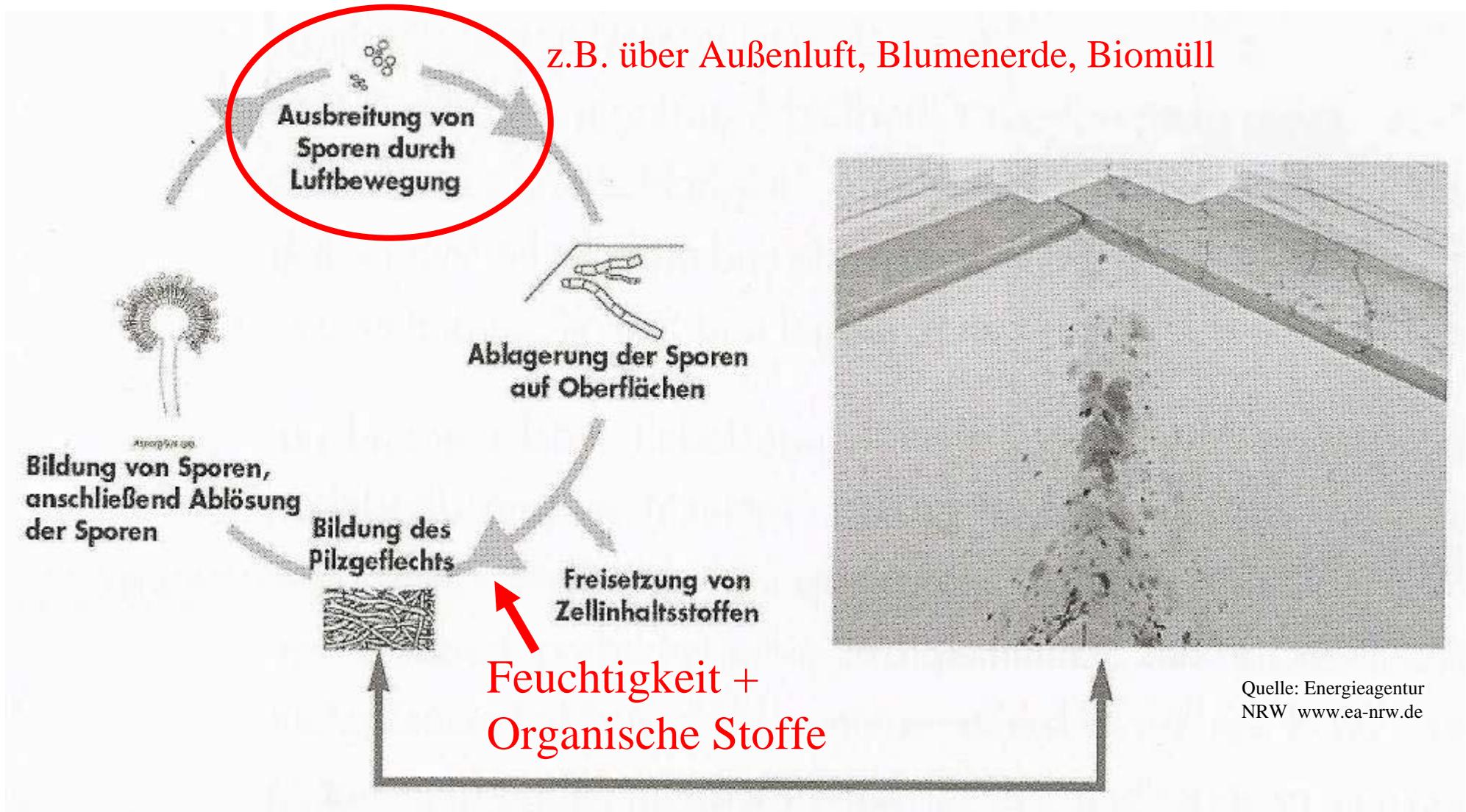
## Was brauchen Pilze für ihr Wachstum?

---

- Eine einzige Spore
- **Nährboden: Organisches Material**  
z.B. Nahrungsmittel, Leder, Teppich, Holz, Tapeten,  
Kunststoffe, Bekleidung, Flugzeugbenzin
- **Feuchtigkeit**
- **Passende Temperaturen** zwischen 0 und 60°



# Schimmelpilz - Lebenszyklus



**Schimmelsporen sind IMMER in der Raumluft !**

# Inhalt

---

1. Was ist Schimmelpilz
- 2. Wie entsteht Schimmelpilz im Gebäude**
3. Gesundheitliche Auswirkungen
4. Sanierung von Schimmelpilzschäden
5. Wie vermeide ich Schimmelpilz
6. Wo gibt es Informationen und Hilfe

## Schimmel in der Wohnung

---

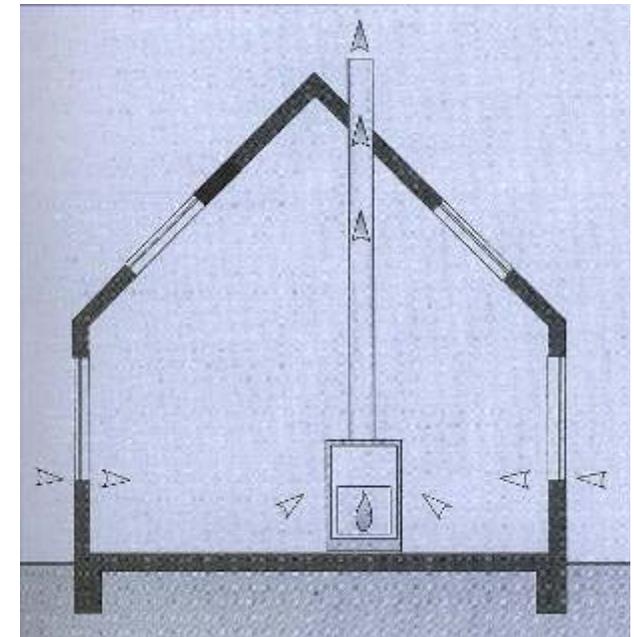
**Ergebnis einer Untersuchung von  
Wohnungsgesellschaften  
in Mietshäusern:**



- In 70 % der Altbauten mit veraltetem Wärmeschutz wurde nach Austausch der Fenster Schimmel bemerkt

## Was hat sich geändert ?

- **Vor der Energiekrise in den 70er Jahren:**
  - + Temperaturregelung durch häufiges Fensteröffnen bewerkstelligt
  - + Alte Fenster waren undicht: Zwangslüftung !
  - + Einzelraumfeuerstätten anstatt Zentralheizung
- **Energiekosten gestiegen:**
  - + Einbau neuer Fenster - sind (fast) luftdicht
  - + es wird deutlich weniger gelüftet
  - + es wird häufig weniger geheizt
- **Die Folgen:**
  - + erhöhte Feuchtelasten in Wohnräumen
  - + häufiger Schimmelpilz auf Innenoberflächen mit gesundheitlicher Gefährdung für Bewohner



# Hauptursache: Fenstererneuerung

– ohne neue Wärmedämmung, ohne neue Lüftungsanlage



1. U-Wert 5,0 W/m<sup>2</sup>K



1. U-Wert 1,1 W/m<sup>2</sup>K

2. Kondensattrockner



2. Kondensatverschiebung auf die Wände und Wärmebrücken

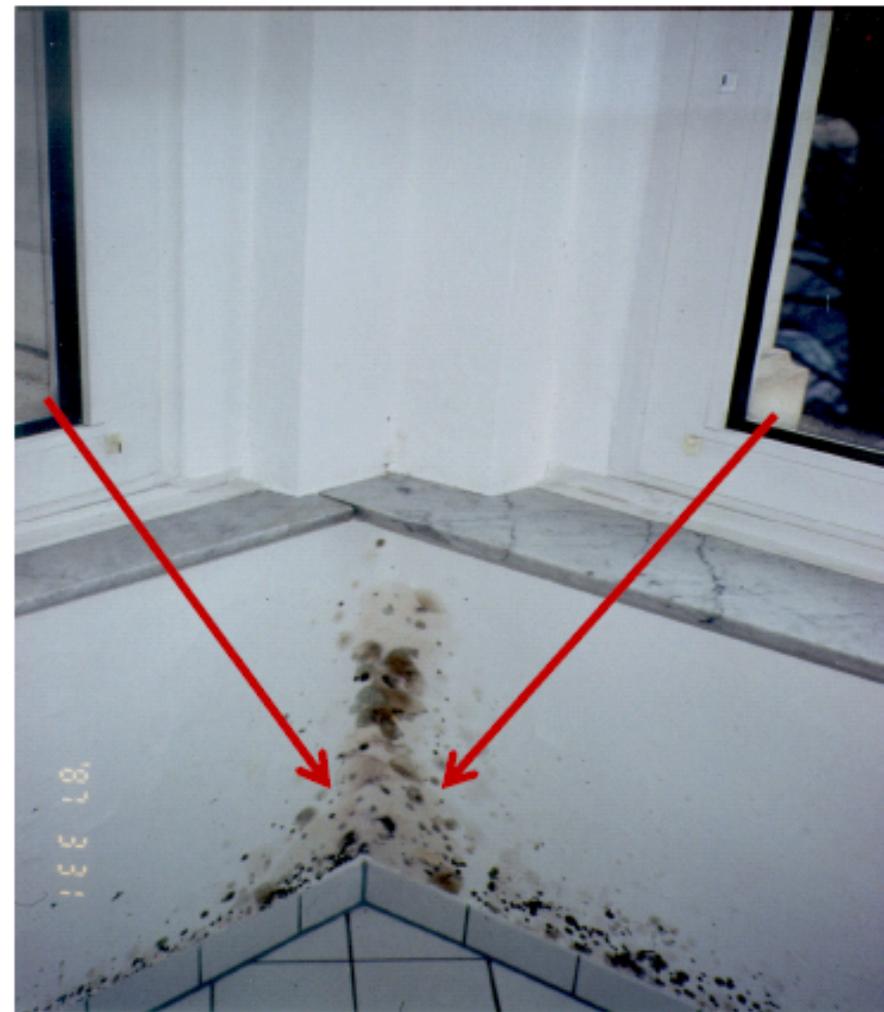
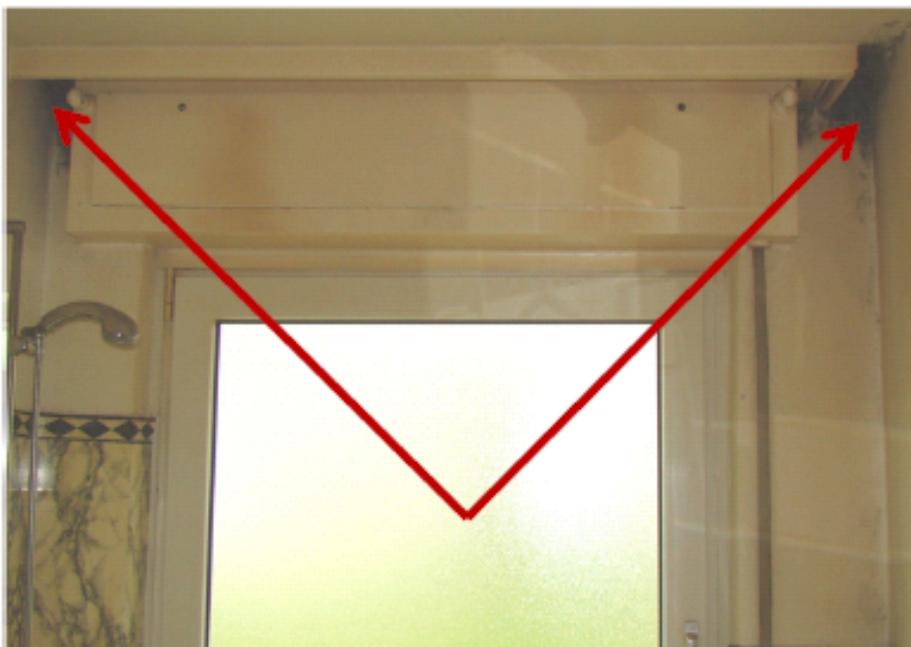
3. Lüftungsanlage über Fugen



3. Luftdicht (= hohe Luftfeuchte)

# Nach Fenstererneuerung – ohne Wärmedämmung Kondenswasser / Schimmel an typischen Wärmebrücken

## Kondensatverschiebung nach Fenstererneuerung im Altbau



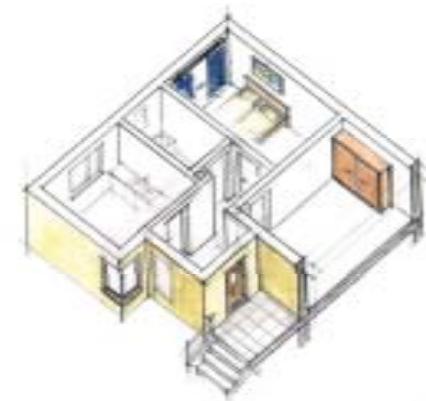
Quelle: Hans Westfeld, Bielefeld

## Lästige Pilze in der Wohnung: Hauptursachen

---

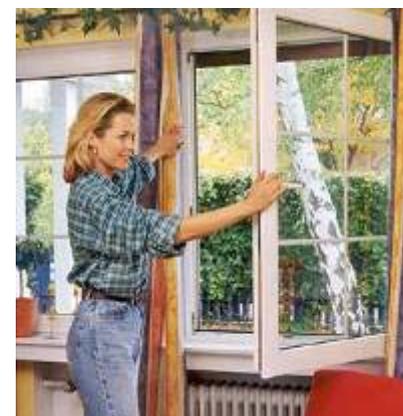
- **Bausubstanz am Gebäude und Bauphysik  
(nicht unbedingt Mängel ! Baujahrspezifisch.)**

**50 %**



- **Ungünstiges Bewohnerverhalten**

**50 %**



## Besonders gefährdete Wohnbereiche: Schimmelpilzbefall

- **Bereich von baulichen Wärmebrücken**
- **Unzureichend beheizte Räume**
- **Unzureichend gelüftete Räume**
- **Bäder / Küchen mit extremer Feuchtebelastung**
- **Kellerräume (insbesondere Schlafräum im Keller)**

## Schimmelpilz – Beispiele aus der Praxis



## Schimmelpilz – Beispiele aus der Praxis



**Hinterlüftete Styropor-Gipskartonplatte !**

# Schimmelpilz – Beispiele aus der Praxis



# Schimmelpilz – Beispiele aus der Praxis: Wärmebrücke Betondecke zwischen Etagen



# Schimmelpilz – Beispiele aus der Praxis



## Schimmelpilz – Beispiele aus der Praxis



# Schimmelpilz – Beispiele aus der Praxis: Ungedämmte Wand Gebäudeecke und Einbauschränke an Außenwand

DG Wohnung Nord – Ost Ecke  
Nutzung als Wohn- und Schlafzimmer



## Schimmelpilz - Gefahr an schlecht gedämmten Aussenwänden und schlecht beheizten Wandbereichen!



## Schimmelpilz – im Altbau

### Besonders schimmelpilz-gefährdete Stellen in der Wohnung



#### Die Situation:

- Offener Kellerabgang, keine Trenntür
- Luftzirkulation direkt aus EG bis in Keller
- Altbau: ungedämmte Aussenwände auch im Kellerbereich
- Schimmel an Aussenwand-Oberfläche im unteren Kellerbereich
- Schimmelproblem nur im Sommer:  
warme und feuchte Luft aus EG und durch offene Haustür

## Schimmelpilz – im Altbau

### Besonders schimmelpilz-gefährdete Stellen in der Wohnung



#### Das Schadensbild:

- Schimmel an Aussenwand-Oberfläche im unteren Kellerbereich
- Schimmelproblem nur im Sommer:  
warme und feuchte Luft aus EG und durch offene Haustür



Quelle: [www.br-online.de](http://www.br-online.de)

# Wasser – von der Quelle in die Luft

## Feuchtigkeitsquellen in EFH Haushalt:

### Wassermengen Freisetzung pro Tag

- Personen: 1-1,2 kg pro Person
  - Schlafen 40-50 g/h
  - Hausarbeit 90 g/h
  - harte Tätigkeit 175 g/h
- Pflanzen: 2 kg
- Kochen: 2 kg
- Duschen/Baden: 2 kg pro EFH Haushalt



**Summe: bis zu 15 kg = 15 Liter / Tag in einem 4-Pers EFH Haushalt**  
**= 105 Liter / Woche = halbe Badewanne**

## Feuchtetransport im Wohngebäude

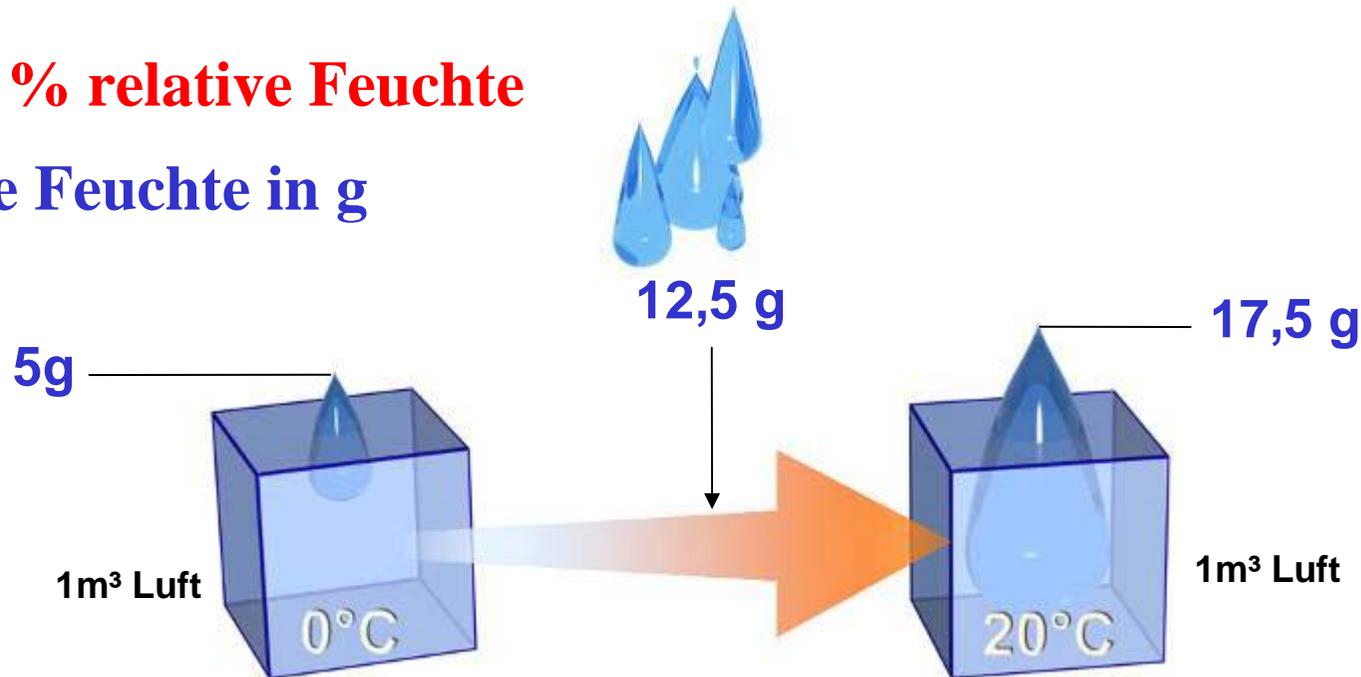


Quelle: [www.Kalksandstein.de](http://www.Kalksandstein.de)

**98 % über Lüftung**  
**2 % über Diffusion durch Wände**

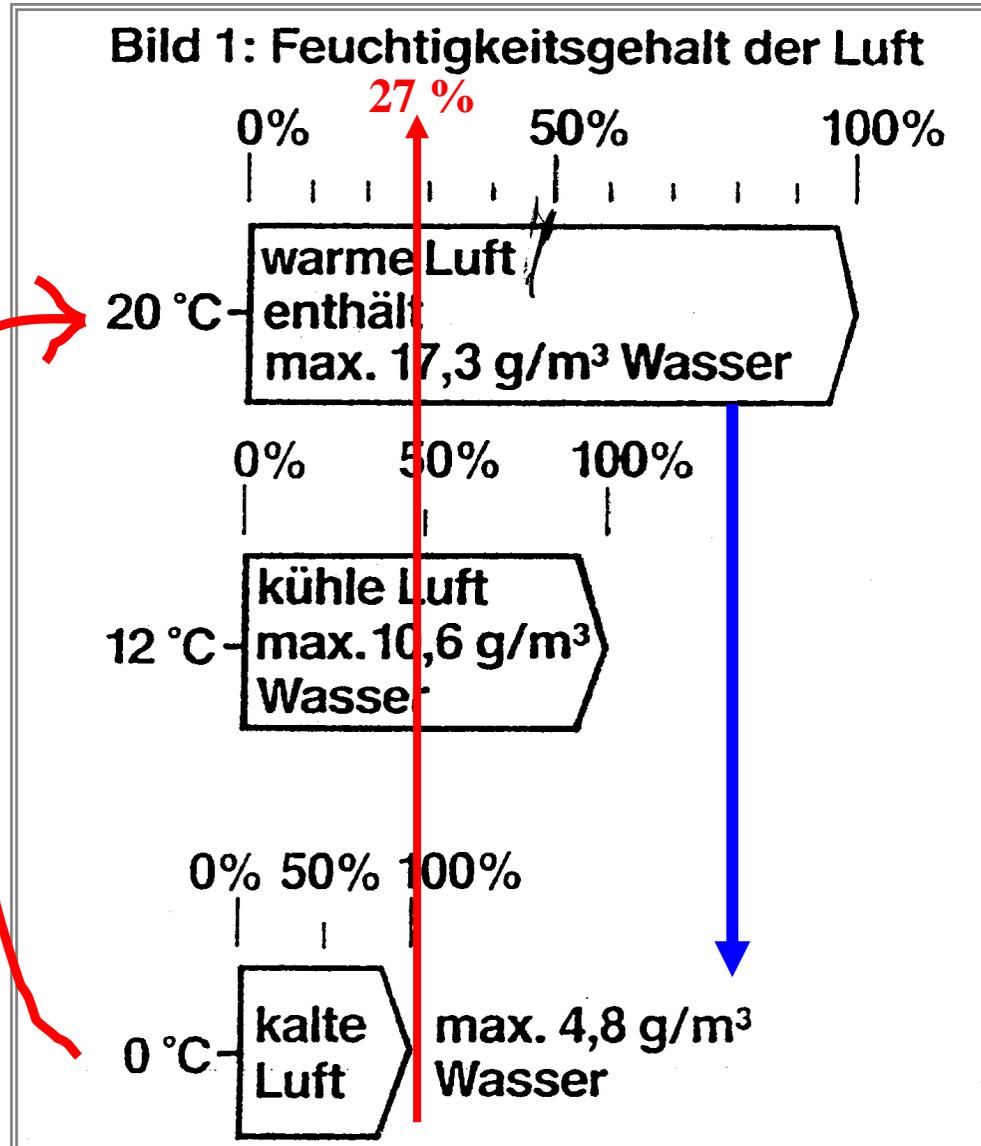
## Sättigung der Luft mit Wasserdampf

**Bei 100 % relative Feuchte**  
absolute Feuchte in g



- ❖ **Kühlere Luft ist (absolut) „trockenere“ Luft**
- ❖ **beim Nachströmen in den Wohnraum erwärmt sich die Luft und kann zusätzlich Wasserdampf aufnehmen.**
- ❖ **Umgekehrt: beim Abkühlen wird Kondenswasser in Tropfenform frei**

# Tauwasser-Ausfall



**Kalte Luft wird beim Erwärmen relativ trockener**

**1 m<sup>3</sup> von 0 C auf 20 C erwärmter Luft kann (17,3 – 4,8 g =) 12,5 g Wasser aufnehmen.**

**Umgekehrt beim Abkühlen: Wasserdampf wird zu Wassertropfen !**

# Tauwasserausfall

Wird Luft mit einem bestimmten Wassergehalt abgekühlt, wobei der Wassergehalt (in  $\text{g/m}^3$ ) zunächst der gleiche bleibt, dann steigt mit der Abkühlung die relative Feuchte, da der maximal aufnehmbare Wassergehalt der Luft abnimmt.

Die Abkühlung der Luft ist bei gleichem Wassergehalt solange möglich, bis die relative Luftfeuchte 100 % beträgt.  
Damit ist der Taupunkt erreicht.

Bei weiterer Abkühlung fällt die überschüssige Feuchtigkeit als Tau, Regen oder Nebel aus.



Quelle: Bromm, Isarbautenschutz

# Taupunktstemperatur Abhängigkeit von Raumluftfeuchte

Das Zusammenspiel  
von Feuchtigkeit  
und Luft

Wann bildet sich  
Tauwasser  
auf der Wand oder  
Fensterscheibe?  
Der Taupunkt hat  
als Bezugsgrößen  
die Temperatur  
und die relative  
Luftfeuchtigkeit



Temperatur	Taupunkttemperatur in °C bei rel. Luftfeuchte von:								
	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%
16	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6
18	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5
20	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4
21	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4
22	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4
24	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3

Nach DIN 4108

## Beispiele für Bildung von Tauwasser = Kondenswasser

- **Biergarten: Tauwasser an der Oberfläche eines kalten Bierglases**
- **Brillenträger, wenn sie einen warmen Raum betreten.**
- **Die Hausfrau schimpft, wenn wir eine kalte Flasche aus dem Kühlschrank nehmen und auf den Holztisch stellen**
- **Tauwasserbildung an kalten Fensterscheiben**
- **Aber..... im Gegensatz zum Bierglas sehen wir das Wasser auf Wänden nicht, weil es von der Wand sofort aufgesaugt wird.**

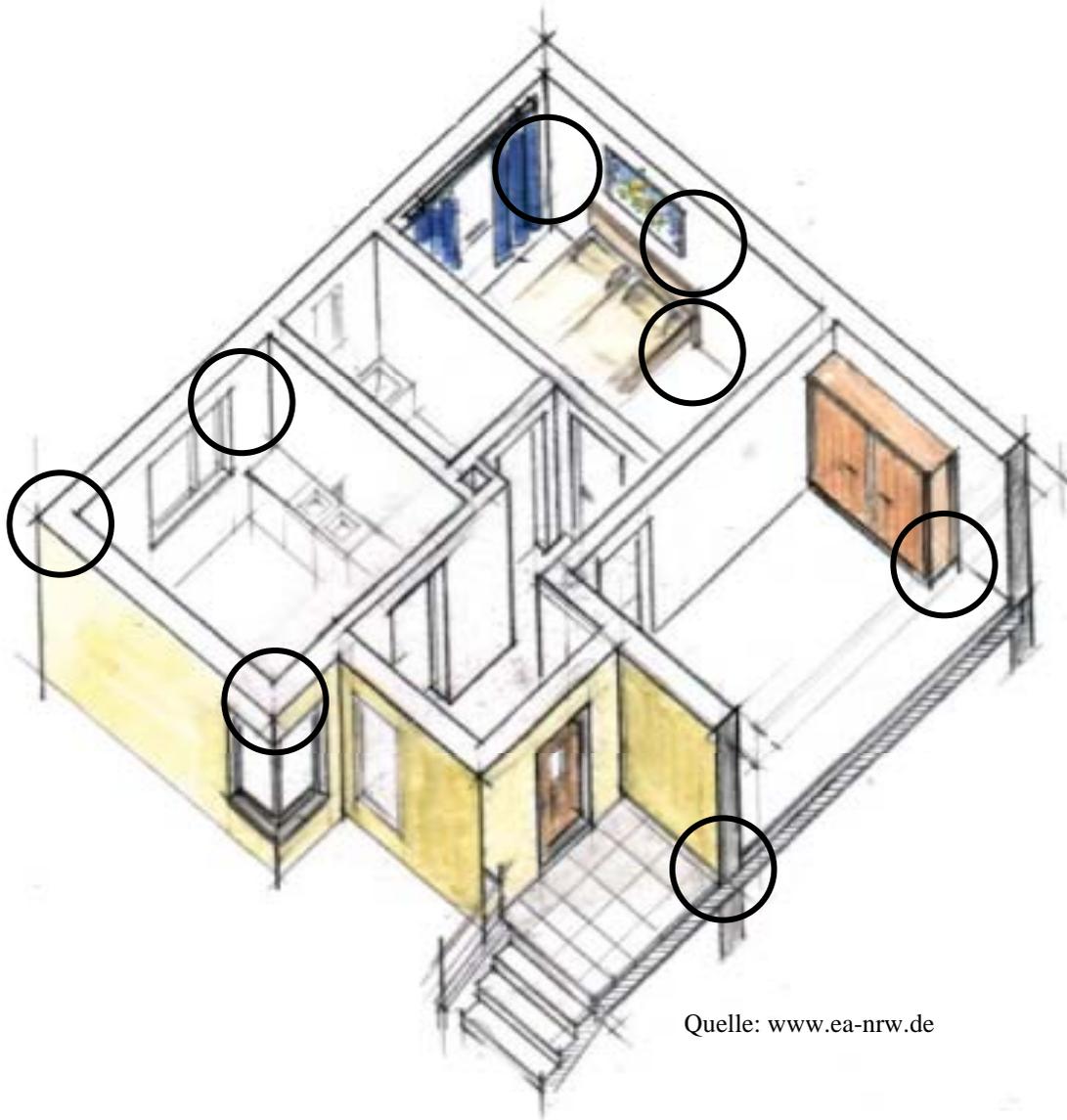
Quelle: Bromm, Isarbautenschutz



# Wasser kondensiert, wenn Taupunkt unterschritten

## Beispiele Wohnung: Flasche aus dem Kühlschrank, Fenster





Quelle: [www.ea-nrw.de](http://www.ea-nrw.de)

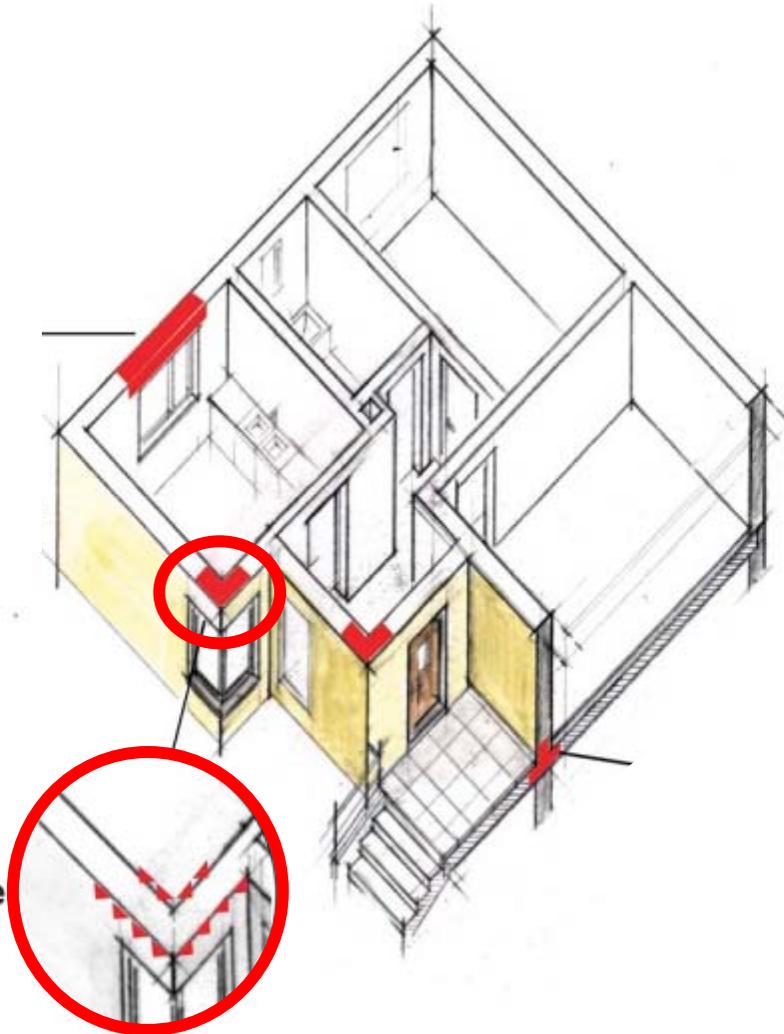
## Gefährdete Stellen in einem Wohngebäude: Schimmelpilzgefahr !

→ Wärmebrücken

→ “Innendämmung”  
vor kalten Wänden

○ **Kritische Stellen: Schlafzimmer, Fenster, Außenwand, Ecken, Decke, Hinter Möbeln (Vorhang, Bild, Schrank, Bett), unter den Betten, wenn diese über einem unbeheizten Keller stehen.**

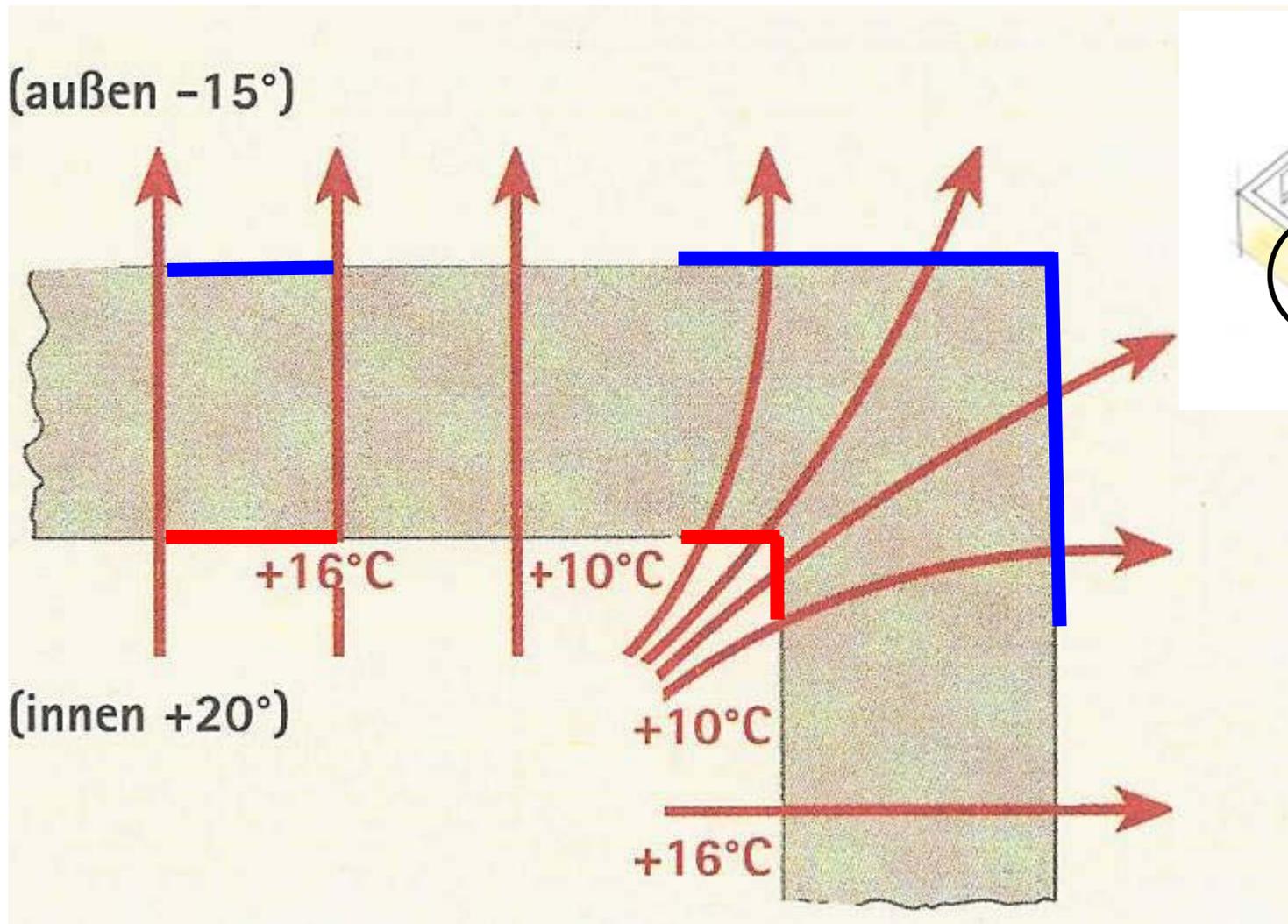
# Wärmebrücken in einem Wohngebäude: Schimmelpilzgefahr!



**Außenwanddecke**

**„Geometrische“ Wärmebrücke  
Außenwanddecke**

# Geometrische Wärmebrücke Außenwanddecke: Wärmestrom



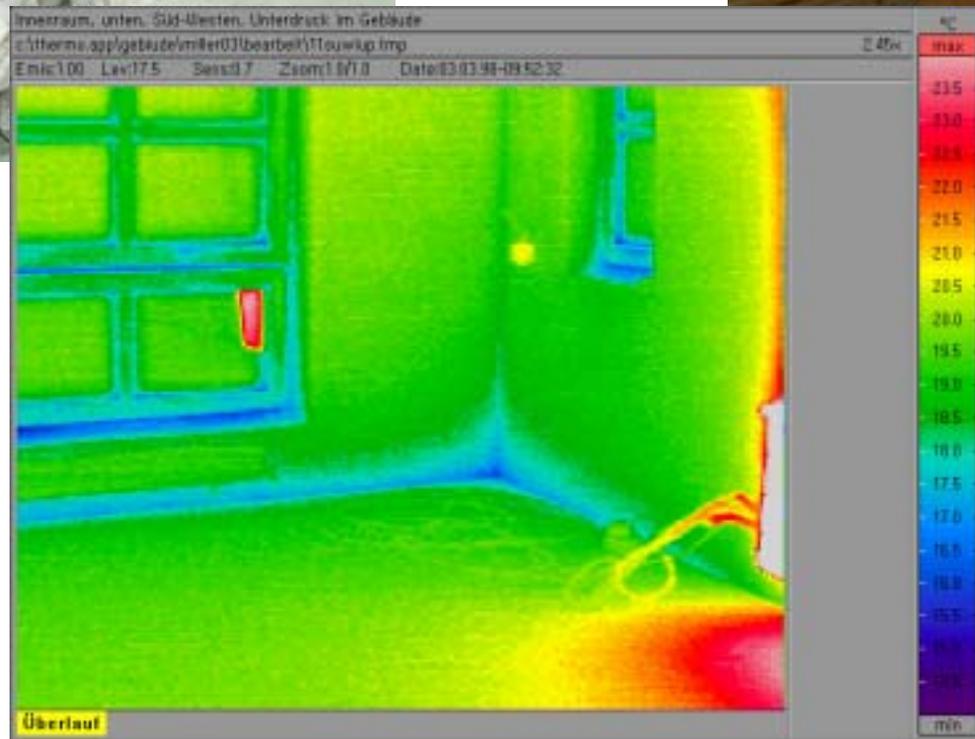
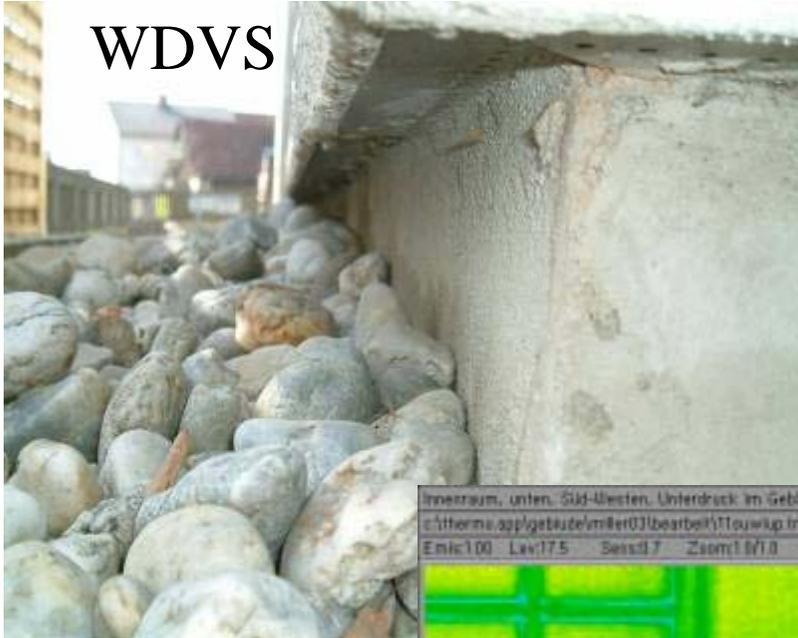
Quelle: AEW

## Geometrische Wärmebrücke Außenwanddecke: Schimmelpilzbefall

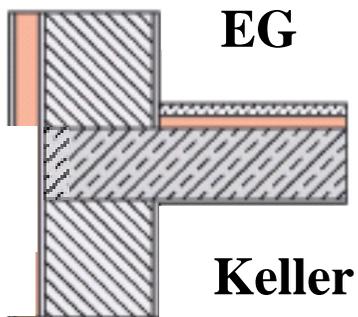


Quelle: [www.ea-nrw.de](http://www.ea-nrw.de)

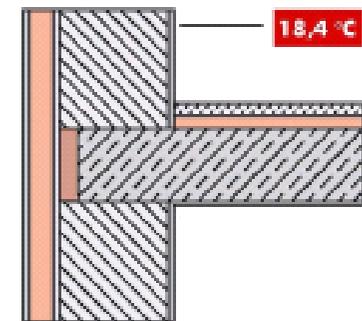
# Wärmebrücke Außenwanddecke fehlende Sockel-Dämmung



Ist-Zustand:



Soll:

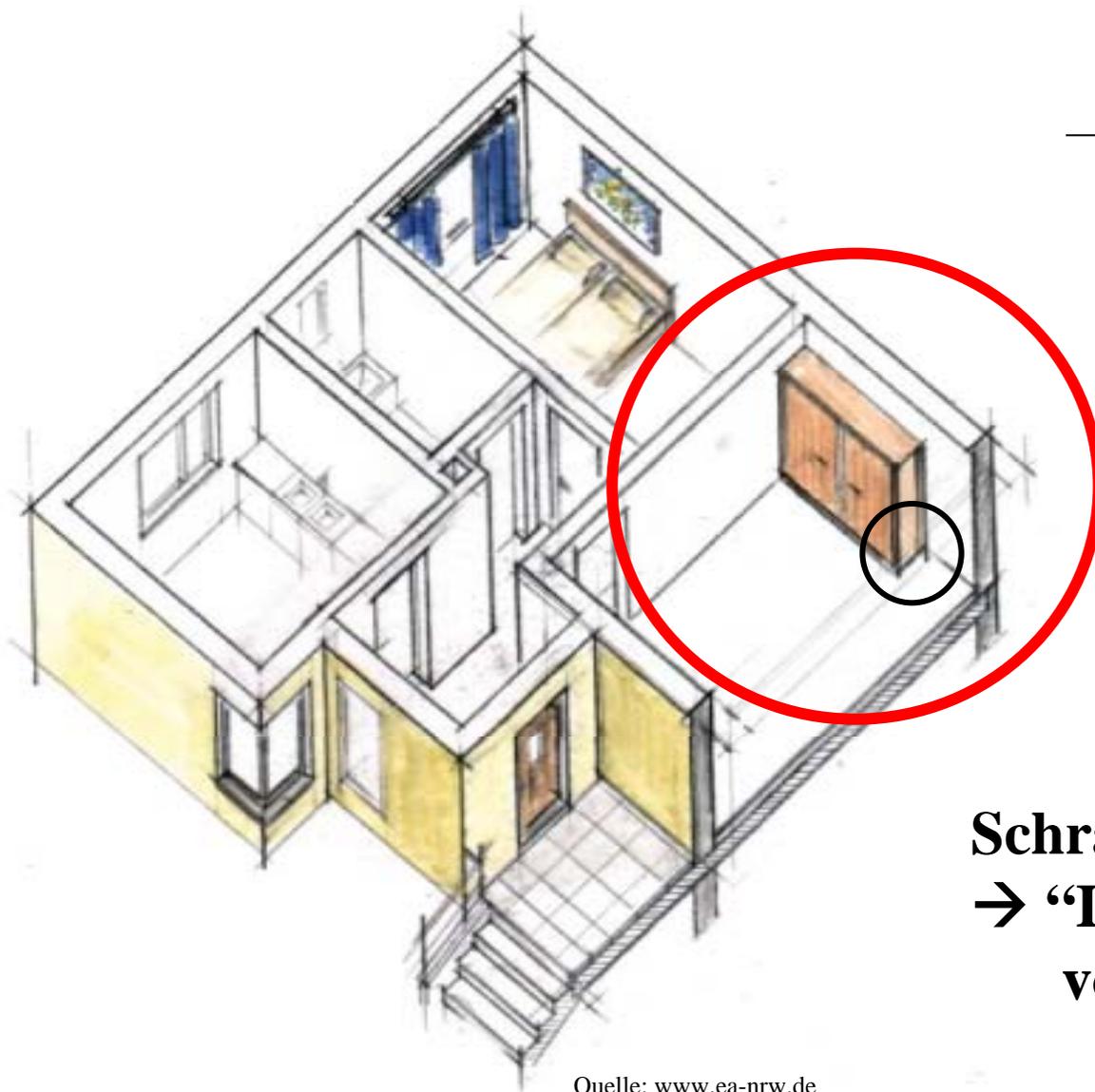


# Wärmebrücken in einem Wohngebäude: Fensterlaibungen ohne Außenwanddämmung



Quelle: BSMC, Steinmüller





**Schrank / Sofa an Außenwand:  
→ “Innendämmung”  
vor kalten Wänden**

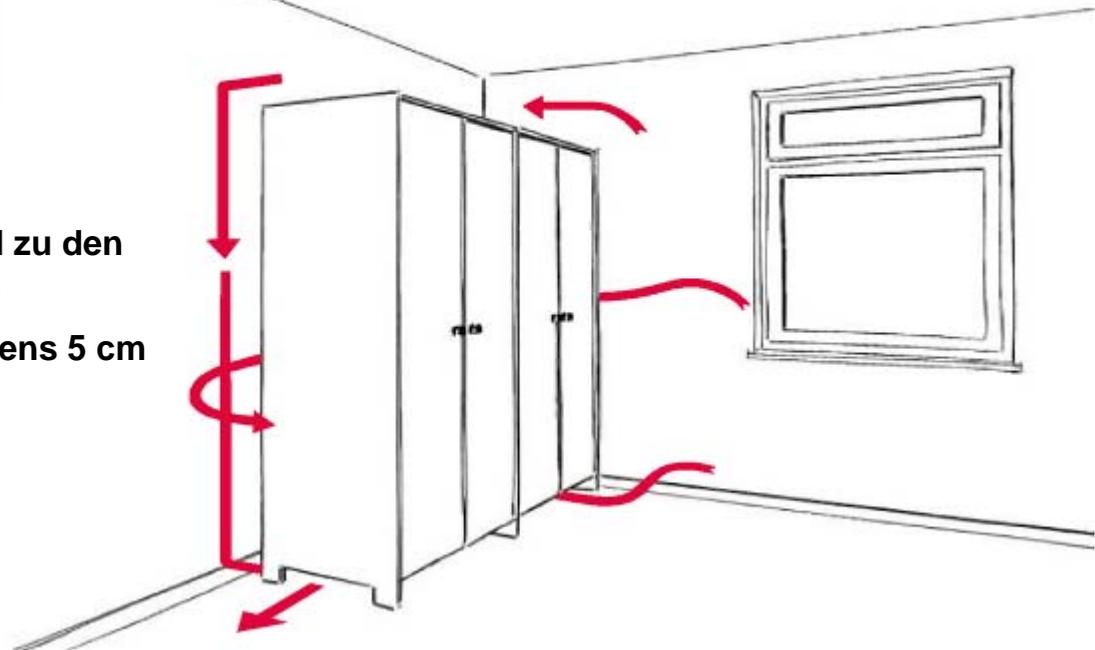
Quelle: [www.ea-nrw.de](http://www.ea-nrw.de)

## Korrekt möblieren: Abstand zu Ecken und Außenwänden !



Abstand zur Außenwand beachten

Abstand zu den  
Wänden  
mindestens 5 cm



Besonders die Durchlüftung an der Unterseite muss gegeben sein

# Wichtige Regel: Keller im Sommer nicht tagsüber lüften - nicht über Kellerfenster und nicht Treppenhaus

Außenluft: 30 C

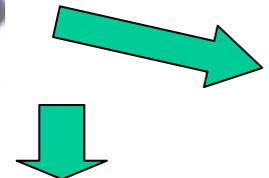
Kellerraum: 15 C



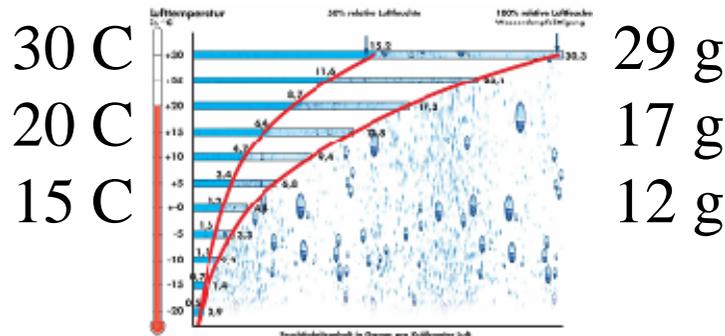
Warme Luft kann viel Wasser aufnehmen: hohe absolute Feuchte



Luft kann wenig Wasser aufnehmen: geringe absolute Feuchtigkeit und ...



... Tauwasserbildung



*Kühle Kellertemperatur: Wasserausfall  
Taupunkt unterschritten,  
besonders an kühlen Wänden und Böden*



# Inhalt

---

1. Was ist Schimmelpilz
2. Wie entsteht Schimmelpilz im Gebäude
- 3. Gesundheitliche Auswirkungen**
4. Sanierung von Schimmelpilzschäden
5. Wie vermeide ich Schimmelpilz
6. Wo gibt es Informationen und Hilfe

## Gefahren durch Schimmelpilze - Auswirkungen

- Schimmel auf Nahrungsmittel und Schimmel in Wohnräumen können gesundheitsschädigende Wirkungen auf Menschen haben
- Individuell unterschiedlich hohes Risiko
- Unspezifische Auswirkungen am häufigsten:  
Halsreizungen, Nasenreizungen, Bindehautreizungen  
Husten, Kopfschmerzen, Müdigkeit / Abgeschlagenheit,  
Konzentrationsschwäche
- In schweren Fällen:
  - Schädigungen an Augen, Gehörgang
  - Schädigung innerer Organe, Nervensystem
  - Grippeartige Symptome
  - Allergieerkrankungen
- Schimmelpilz in Wohngebäude unbedingt zu beseitigen,  
um gesundheitliche Risiken auszuschließen !



Ca. 120 verschiedene Schimmelpilzarten sind bekannt, die Bauteile in Wohngebäuden befallen. 10 % davon gelten als gesundheitlich besonders bedenklich.

## Gefahren durch Schimmelpilze - Wirkungskombinationen

---

- **Schimmelpilze sind nur ein Teil des Problems**
- **Sie treten regelmäßig zusammen mit Bakterienbesiedlung und Milbenbefall auf**
- **Die erhöhte Raumluft-/ Substratfeuchte kann zusätzlich zur Freisetzung organischer Verbindungen aus den Baumaterialien und Einrichtungsgegenständen führen (z. B. Formaldehyd)**
- **Feuchtegehalt der Raumluft kann per se das Wohlbefinden negativ beeinflussen**

# Inhalt

---

1. Was ist Schimmelpilz
2. Wie entsteht Schimmelpilz im Gebäude
3. Gesundheitliche Auswirkungen
- 4. Sanierung von Schimmelpilzschäden**
5. Wie vermeide ich Schimmelpilz
6. Wo gibt es Informationen und Hilfe

# Schimmelpilz bekämpfen (1)

## Antischimmel-Mittel

---

- **Pilz abtöten: im Anfangs- und fortgeschrittenen Stadium wirkend**
  - **hochprozentiger Alkohol (mind. 90%-iger Brennspiritus oder genauso wirksam ist Isopropanol)**
  - **10 – 30 %-ige Wasserstoffperoxidlösung  $H_2O_2$  (Apotheke)**  
( Handschuhe und Schutzbrille ! Stark oxidierend;  
zerfällt schadstofffrei und restlos in Wasser und Sauerstoff)
- **Chlorhaltige Mittel:**
  - **töten Schimmelpilze innerhalb von Sekunden, aber:**
  - **Gesundheitsgefährdend für den Menschen !**
- **Alle Mittel wirken nur zeitlich begrenzt !**
  - **Auflösung der Mittel in Luft und Mauerwerk**
  - **Für eine dauerhafte Bekämpfung muss die Ursache der Feuchtigkeitsbildung behoben werden !**

# Schimmelpilz bekämpfen (2)

## Bekämpfungsmethoden

---

- **Übertünchen von befallenen Stellen**  
mit **Dispersionsfarbe** hilft nicht
- **Mit Pilz befallene Materialien**
  - Alle Pilzbestandteile entfernen!
  - Klebeband auf Oberfläche, ggf. in doppelter Tiefe wie Befall abtragen.
  - Befallene Materialien staubdicht verpacken, entsorgen
- **Beim Entfernen von Pilzbefall**
  - Mundschutz tragen (P3)
  - Schutzbrille (Augenschleimhäute)
  - Staubsauger mit HEPA Feinfilter verwenden (oder K1-Filter)  
(High Efficiency Particulate Airfilter, filtert Partikel bis 0.3 µm)
  - kein Essig verwenden  
(Wand ist oft alkalisch! Mit Essig wird neutral = Pilzwachstum fördernd !)
  - keine Fungizide ( ein Gift ersetzt durch anderes!)

Quelle: [www.baubio-logisch.de](http://www.baubio-logisch.de)  
Baubiologie Streil, Eichenau

## Schimmelentfernung mit Wasserstoffperoxid



### Die Sanierung von befallenen Wandoberflächen:

- Nach dem Abtöten des Befalls mit Wasserstoffp.
- Klebeband (Paketband) auf befallene Stelle fest andrücken und Schimmelbefall abziehen
- Mit Kelle Oberflächenbefall abschaben bei tieferem Befall, sonst mit rauher Oberfläche eines Scheuerschwämmchens reinigen

# Inhalt

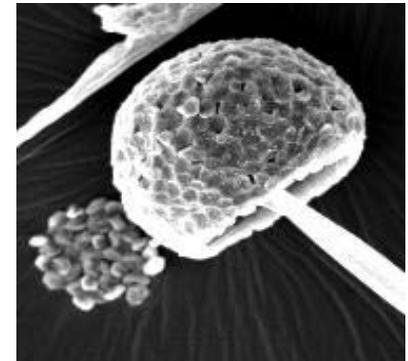
---

1. Was ist Schimmelpilz
2. Wie entsteht Schimmelpilz im Gebäude
3. Gesundheitliche Auswirkungen
4. Sanierung von Schimmelpilzschäden
- 5. Wie vermeide ich Schimmelpilz**
6. Wo gibt es Informationen und Hilfe

## Zur Erinnerung: Was brauchen Pilze für ihr Wachstum?

---

- Eine einzige Spore
- **Nährboden: Organisches Material**  
z.B. Nahrungsmittel, Leder, Teppich, Holz, Tapeten,  
Kunststoffe, Bekleidung, Flugzeugbenzin
- **Feuchtigkeit**
- **Passende Temperaturen** zwischen 0 und 60°



# Schimmelpilz - pro und contra

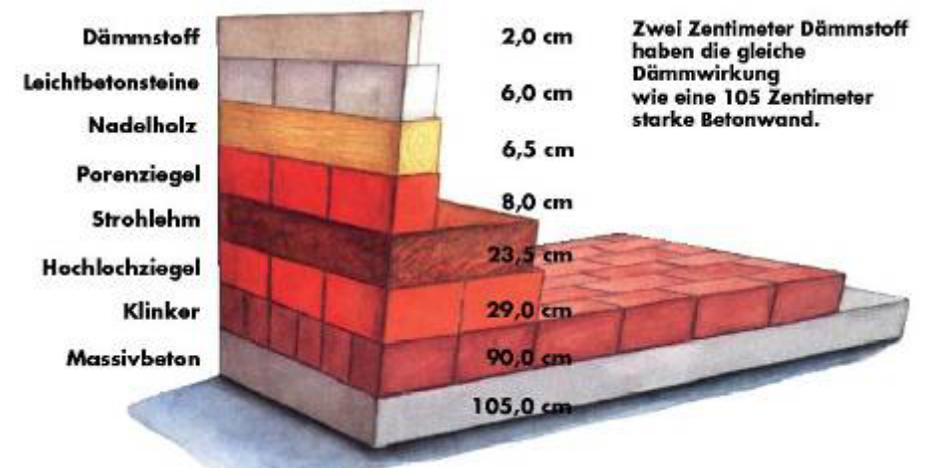
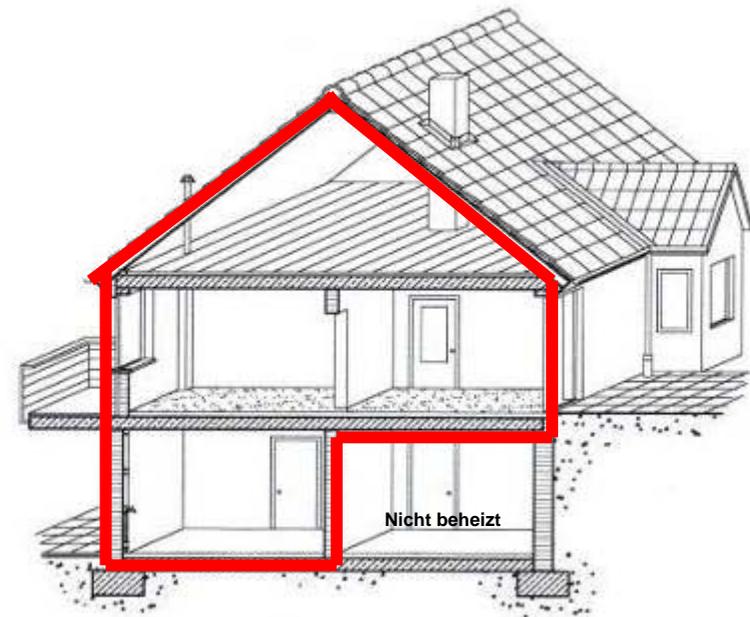
## Einfluß auf Wachstumbedingungen von Schimmelpilz

---

	<u>Begünstigung</u>	<u>Verminderung</u>
<b>Baumaterial</b>	feucht oder naß	trocken
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	> 60 % rel. F.	< 50 % rel. F.
<b>Nährboden</b>	Tapeten, Holz, Dispersion	sauber, mineralisch
<b>Luftbewegung</b>	ruhige Luft	Luftzirkulation
<b>Lichtverhältnisse</b>	dunkel	hell, direkte Sonne
<b>pH-Wert</b>	neutral / sauer	alkalisch
<b>OF-Material</b>	organisch	anorganisch
<b>Alter Pilzbefall</b>	ja, begünstigt	komplett beseitigen

# Wärmedämmung - die beste Lösung Schimmelpilz zu vermeiden UND Energie zu sparen

- ✓ Verhindern von Schimmelpilzbildung
  - Steigerung des Wohnwertes
- ✓ Senkung der Heizkosten
- ✓ Wertsteigerung des Gebäudes
- ✓ Erhalt der Bausubstanz
- ✓ Entlastung der Umwelt
- ✓ Bezug von Fördergeldern möglich!



**Ein gut gedämmtes  
und gut gelüftetes  
Gebäude schimmelt nicht!**

# Innendämmung Nach der Sanierung mit Kalziumsilikat Platten (1)



Quelle: Gröbenzell, EFH

Nachher (ohne Anstrich)

Vorher



# Innendämmung Nach der Sanierung mit Kalziumsilikat Platten (2)



Quelle: Gröbenzell, EFH

Nachher (ohne Anstrich)

Vorher



# Innendämmung Nach der Sanierung mit Kalziumsilikat Platten (3)



Nachher  
(mit Anstrich)

Quelle: Gröbenzell, EFH

# Innenwanddämmung aus Kalzium-Silikat

## Montagedetails

**Sand und Kalk  
Siliziumdioxid & Calciumoxid  
WLG 050 - 065**

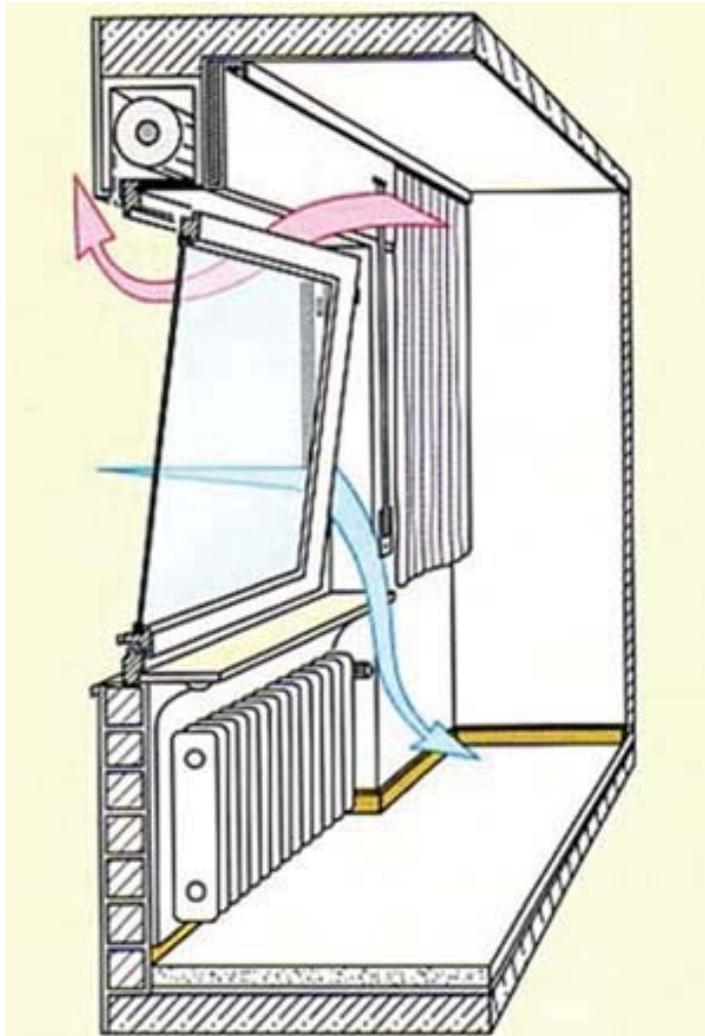


Quelle:  
Calsitherm Silikatbaustoffe  
[www.calsitherm.de](http://www.calsitherm.de)  
oder  
[www.klimaplatte.net](http://www.klimaplatte.net)



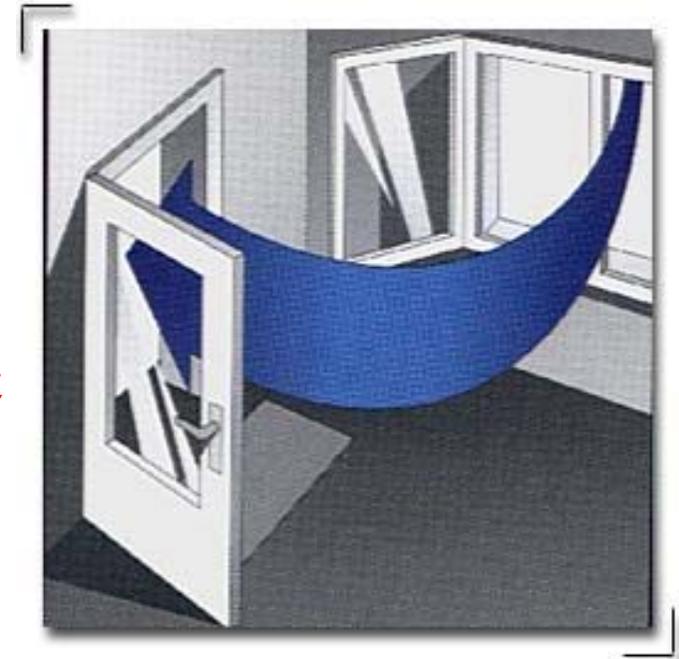
# Raumluft trocken halten durch richtiges Lüften

## Dauerlüftung versus Stoßlüftung



**„Energiegehalt“  
Mauerwerk  
= 1000 x Luft**

**Geringer Energieverlust  
bei 1 x Luftwechsel !**



Quelle:

[www.architektur.tu-darmstadt.de/upload/powerhouse\\_paper\\_image/777/fensterlueftung.jpg](http://www.architektur.tu-darmstadt.de/upload/powerhouse_paper_image/777/fensterlueftung.jpg)

**$3^3 = 3 \times 3 \times 3$  Regel zum Entfeuchten der Wohnung**

---



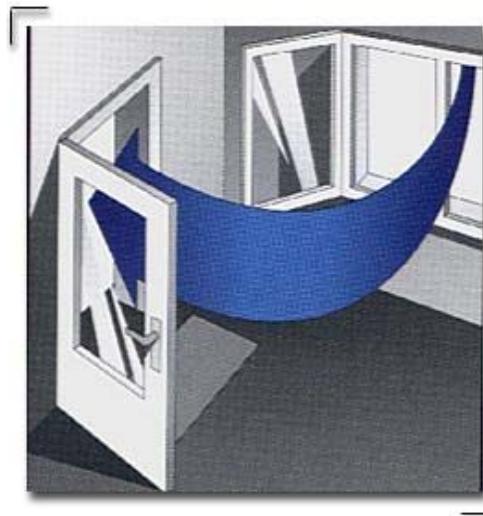
**Besser als 15 Minuten Dauerlüftung:**

**3 Minuten Lüften**

**3 Minuten Luft wieder aufwärmen**

**3 Mal hintereinander**

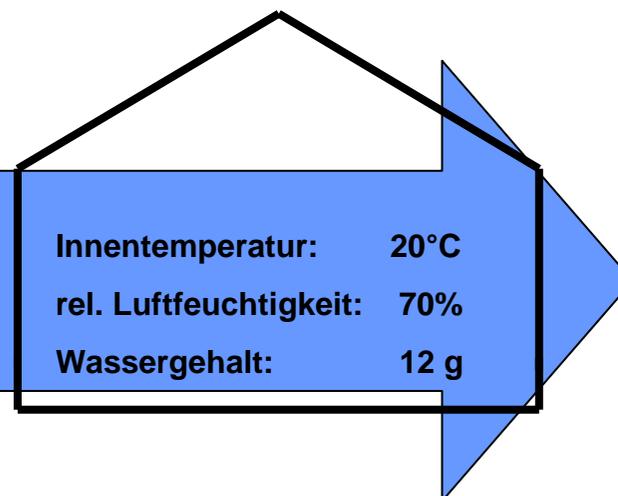
# Was passiert beim Lüften ?



außen:

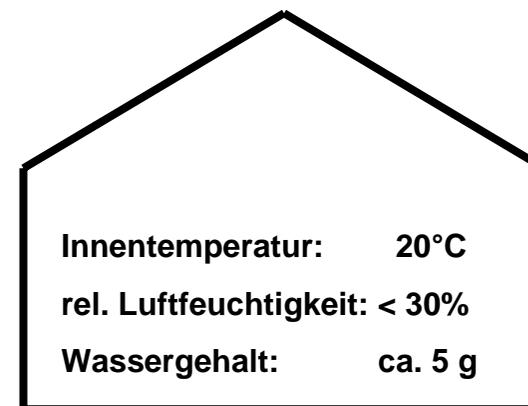
<b>Nieselwetter</b>	
<b>Außentemperatur:</b>	<b>0°C</b>
<b>rel. Luftfeuchtigkeit:</b>	<b>100%</b>
<b>Wassergehalt:</b>	<b>5 g</b>

Innen vor dem Lüften:



<b>Innentemperatur:</b>	<b>20°C</b>
<b>rel. Luftfeuchtigkeit:</b>	<b>70%</b>
<b>Wassergehalt:</b>	<b>12 g</b>

Innen nach dem Lüften:



<b>Innentemperatur:</b>	<b>20°C</b>
<b>rel. Luftfeuchtigkeit:</b>	<b>&lt; 30%</b>
<b>Wassergehalt:</b>	<b>ca. 5 g</b>

## Was passiert beim Lüften ?

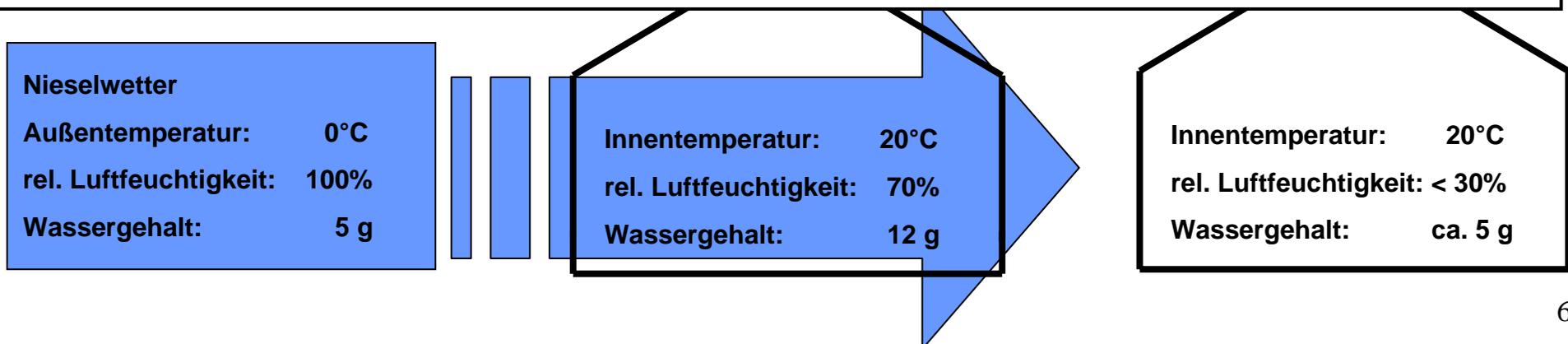


Warme feuchte Raumluft wird durch kühle trockene Außenluft ersetzt.

Bei 70 qm Wohnung werden so ca. 1,2 l Wasser weggelüftet !

**Kalte Zuluft wird erwärmt: Luft kann Feuchtigkeit aus Wänden aufnehmen !**

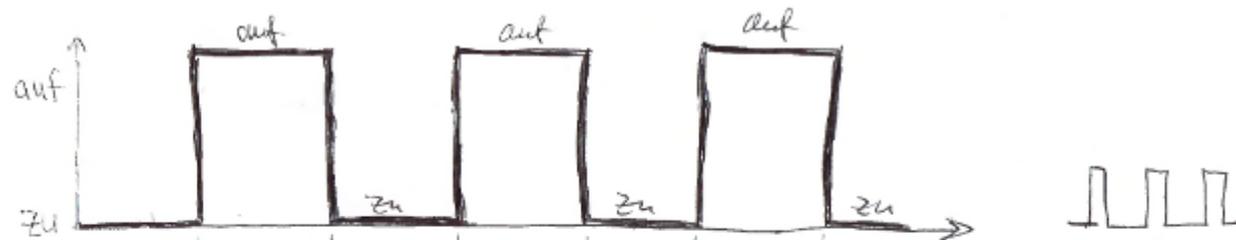
**Feuchtigkeit steckt vorwiegend in den massiven Bauteilen, Möbeln, Gardinen, ...  
- nur geringer Anteil steckt in der Raumluft !**



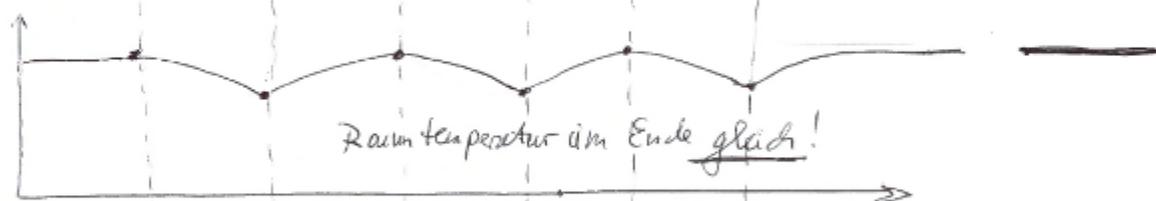
# 3<sup>3</sup> = 3 x 3 x 3 Regel zum Entfeuchten der Wohnung



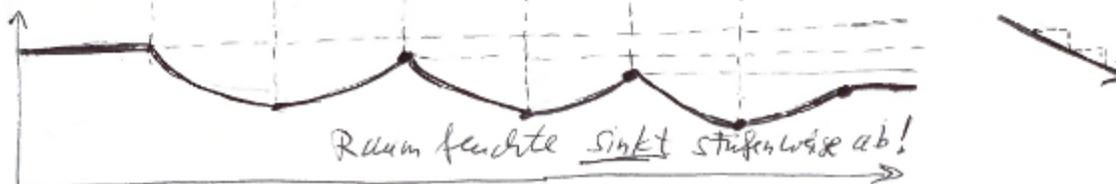
**Zustand Fenster**



**Raumluft  
Temperatur**



**Raumluft  
Rel. Feuchtigkeit**



# Lüftungsvorgang mehrmals täglich wiederholen: Kontrolle Raumluchtfeuchtigkeit: zwischen 45-55 % halten !



■ ■ ■ ■

„ Reinkommende kalte Außenluft, die in der Wohnung aufgewärmt wird, saugt wie ein trockener Schwamm Feuchtigkeit aus Wänden, Tapeten, Möbeln, Teppichen usw. und die wird beim nächsten Lüften ins Freie abgeführt! „

Empfehlung: Raumluchtfeuchtigkeit  
zwischen 45 – 55 %



## Ende Sommer/Herbst – vor Winter: Innenwände austrocknen



### Über Sommer und Herbst:

- Gebäudeinnere hat hohe Luftfeuchtigkeit „aufgesaugt“
- Im Sommer und Spätherbst: hohe rel. Feuchte oft > 70 % bei 25 C
- Wände, Decken, Böden, Möbel , ... enthalten viel gespeicherte Sommerfeuchtigkeit !

### Vor Winter und Heizperiode:

**Intensiv 3 x 3 x 3 Lüften bis Wohnung trocken:  
Rel. Raumluftfeuchte dauerhaft < 45 - 55 %**



## Notwendigkeit ausreichender Wohnraumlüftung

---

- Feuchteabtransport interner Quellen (Personen, Pflanzen, ... )
- Schadstoffabfuhr interner Quellen (Einrichtungsgegenstände, Baustoffe, Farben, Kunststoffoberflächen, ... )
- CO<sub>2</sub>-Abtransport und Sauerstoffzufuhr für Wohlbefinden der Bewohner (sonst Ermüdung, Konzentrationsschwäche. Nachts Schlafzimmer kritisch !)



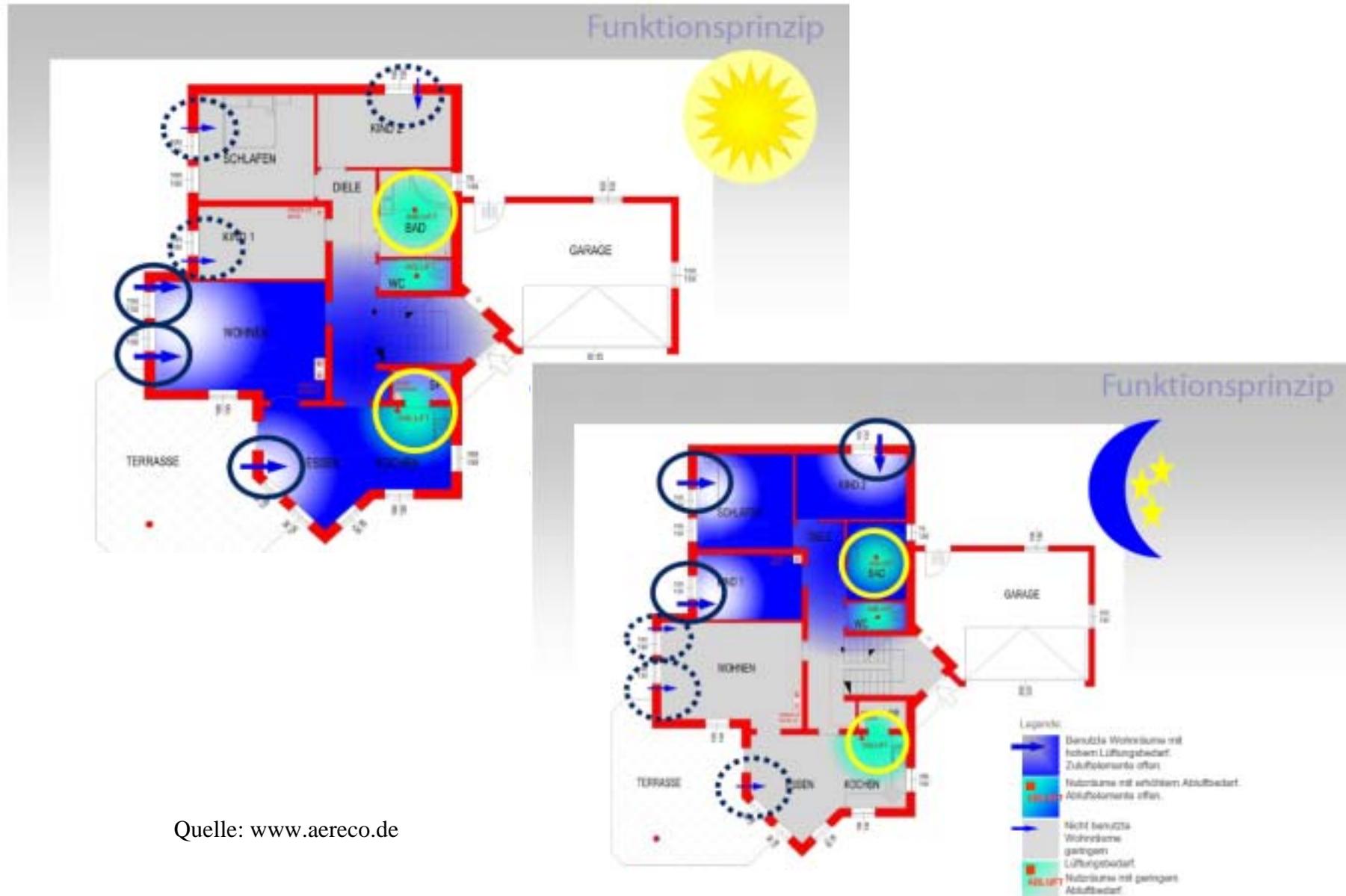
# Kontrollierte Lüftung mit Energieeinsparung Dezentrales Zu-/Abluftgerät mit Wärmerückgewinnung



Quelle:  
DHH, Puchheim, Birkenstr., System LTM



# Kontrollierte Lüftung ohne Wärmerückgewinnung Abluftanlage mit feuchteadaptiven Zuluftelementen



Quelle: [www.aereco.de](http://www.aereco.de)

# Kontrollierte Lüftung ohne Wärmerückgewinnung Abluftanlage mit feuchteadaptiven Zuluftelementen



Abluftmenge wird dem Bedarf angepasst



WE / Räume mit geringem Bedarf werden weniger entlüftet

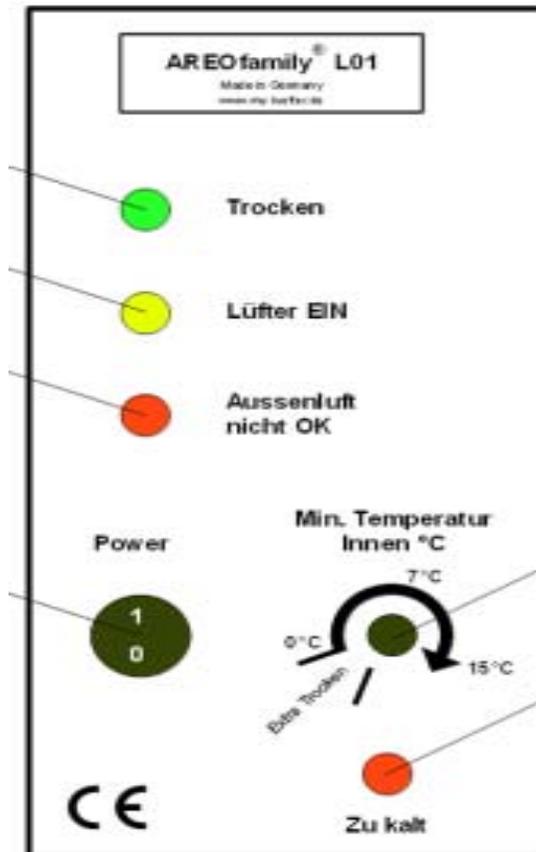


WE / Räume mit höherem Bedarf werden mehr entlüftet

Quelle: www.aereco.de



## Lüftungsgeräte zur Kellerlüftung: Vergleich absolute Luftfeuchte innen und außen



**2 getrennte Einbaulüfter, Steuergerät, Verkabelung, Fühler**

Leistung 2 Lüfter und Steuerung: 38 W ( Standby: 2 W)

**Ist die Außenluft trockener als die Innenluft, dann tauschen die beiden Lüfter die Luft aus.**

Steuergerät, Messfühler und 2 Lüfter , Typ: Aerofamily L01

Hersteller: AREOfamily Belüftungsgerät [www.ntags.de](http://www.ntags.de), ca. 500 Euro ohne Montage

Fma. Dipl.-Ing. Dirk Ottenhues Bergstraße 15 49545 Tecklenburg

## Problembelastete Wohnungen: Regeln für den Alltag

- Keine Dauerlüftung im Sommer bei feuchtwarmem Wetter
- Kellertüren geschlossen halten. Kellerräume im Sommer nicht tagsüber lüften !
- Raumtemperaturen nicht zu weit absenken (Schlafzimmer, Flur, Keller)
- Erhöhtes Feuchtigkeitsaufkommen sofort direkt ins Freie ableiten.  
Z.B. beim Backen, Braten, Kochen, Duschen, Baden  
Keine Verteilung der Feuchtigkeit durch geöffnete Innentüren!
- Türen zwischen Räumen mit hoher Luftfeuchte oder kalter Raumlufttemperatur und restlichen Räumen geschlossen halten !  
Bad, Küche → Wohnräume    und    Wohnräume → Keller
- Luftzirkulation an ungedämmten Außenwänden nicht unterbinden  
Raumecken und Deckenkanten freihalten !  
Küchenzeilen oben und unten offen gestalten
- Blumenerde regelmäßig auf Schimmelpilze prüfen – ggf austauschen

## Problembelastete Wohnungen: Regeln für den Alltag

---

- Messung der Feuchtigkeit mit einem Hygrometer, eine relative Luftfeuchtigkeit von 55 % sollte als Obergrenze eingehalten werden.  
Optimal: 45 – 55 % rF
- Tapeten als Wandbelag vermeiden
- stattdessen offenporige, wasserdampf-puffernde Oberflächen, Putze mit Silikat- oder Kalkfarben und vollständig ohne organische Bindemittel
- Neubauten vor Bezug und während ersten 2-3 Jahre ausreichend trockenheizen und verstärkt Feuchtigkeit ablüften !
- Austrocknung feuchter Bauteile vor jeder Sanierung!
- Einbau einer feuchteadaptiven Abluftanlage oder dezentralen Lüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung prüfen !

## Mineralische Farben – Kalkfarben diffusionsoffen, schimmelhemmend

- Verhungern lassen oder füttern?

**Kalkfarbe / Mineralfarbe = Gift für Pilze.**

**Dispersionsfarbe = Futter für Pilze**

**Keller: kein Gipsputz !!**



Quelle: Auro

### Mineralische Farben (Anstrich auf Dispersionsfarbe möglich):

GORI M450 SuperTitan- [www.gori.de](http://www.gori.de)

Farbe auf jedem Untergrund, auch auf Gipskartonplatten und alten Dispersionsfarben direkt ohne Grundierung aufbringbar. Man kann Farbe auch farblich mischen.

Bindemittel: spezielles Mittel aus Siliziumkristalle

Auro Kalkfarbe TM344  
weiß, Farbe abtönbar

Relius Silat Innenwandfarbe E.L.F.

## Feuchteschäden vermeiden: Bad + Küche Lüftung (6)

In Bad und Küche - das kennt jeder von zu Hause:  
Fenster wird nur noch gekippt – kein effektives Stoßlüften möglich!



## Feuchteschäden vermeiden: Bad + Küche Lüftung

---

- Geteilte Fensterflächen: unten feststehende Verglasung
- Fensterbrett als Ablage nutzbar (ausreichende Höhe Festverglasung !)
- Nach Duschen und Kochen: Fenster auf Stoßlüftung komplett öffnen



## Schimmel im Bad



## Problembelastete Wohnungen: Regeln für das Bad

- **Fenster komplett öffnen**  
zur Ablüftung der Feuchtigkeit  
→ **immer** nach dem Duschen/ Vollbad  
→ **vor** dem Öffnen der Tür zur Wohnung
- **Duschwände und Glastüren: Wasser abstreifen**  
**und Fugen trocknen**  
(keine zusätzliche Feuchtigkeit durch Verdunsten)



## Feuchteschäden vermeiden: Schimmel im Bad an Fliesenfugen

- **Fliesenfugen und Silikonrandfuge im unteren Bereich**
  - nach dem Duschen nochmals abspülen (Shampoo/Seifen/Fettreste!)
  - **mit saugfähigem Tuch unterer Bereich immer trocken reiben !**
    - Verhindert gelben/grauen/schwarzen Schimmel auf Silikon-/Fliesenfugen
  - Tür Duschkabine offen lassen nach Duschen
- **Kein Shampoo oder sonstiges in Ecke der Duschwanne stellen !**
  - Wandbereich dahinter bleibt lange feucht → Schimmelbildung !



## Feuchteschäden vermeiden: Bad Lüftung

- automatischen Abluftventilator einbauen  
z.B. Hersteller: [www.marley.de](http://www.marley.de)  
[www.heliosventilatoren.de](http://www.heliosventilatoren.de)  
[www.meltem.de](http://www.meltem.de)

Es gibt den Lüfter mit - auch nachträglich - austauschbaren Regelungen  
z.B. mit automatischem Nachlauf,  
mit Bewegungssensor oder  
mit Feuchtesensor  
mit reversiblen Betrieb für Zuluftbetrieb u.a.



Optional: Glasfenster-Einbausatz



Quelle: [www.marley.de](http://www.marley.de)



## Kontrolle der Raumluchtfeuchtigkeit !

**Thermo-Hygrometer** mit Schweizer Präzisionssensor,  
Alarm-Leuchtdiode, Signalton (ausschaltbar) und Taupunktanzeige (nur TH55)

Modell TH 30 / TH 55 ([www.taxera24.de](http://www.taxera24.de)) oder Voltcraft (Conrad)

Min/Max Anzeige der letzten Messperiode und Tages Max/Min

Einstellbare Alarmschwelle: 55/60/65 % rel. Feuchte

5 Jahre Garantie

**Empfehlung: 45 – 55 % Luftfeuchte**



Zusatzmessgerät: IT 60  
Oberflächentemperatur per Infrarot  
zur Prüfung der Taupunktunterschreitung



TH 30

## Elektrische Luftentfeuchter für den Keller

**Elektr. Luftentfeuchter ggf. im Keller zeitweise aufstellen,  
um Grundfeuchte aus Mauerwerk zu entfernen  
und um Raumluft zu trocknen**

### Hersteller:

Stiebel Eltron , Modell LF17

[www.stiebel-eltron.com](http://www.stiebel-eltron.com)

oder

VKT Klima Maisach

[www.vkt-klima.de](http://www.vkt-klima.de)

oder

AIR Systeme , Aying

[www.airsysteme.de](http://www.airsysteme.de)

oder

AxAir Systeme für Luftkonditionierung, Garching

[www.axair.de](http://www.axair.de)

oder

Delonghi DEM 10 (rel. ruhige Geräusche, 190W)



LF17: Entfeuchtungsleistung  
bei 32 Grad C und 80 % relativ. Luftfeuchtigk:  
17 l / 24 h  
max. Leistungsaufnahme:  
390 W Stromaufnahme  
Maße und Gewicht:  
h 600 mm b 380 mm t 310 mm Gewicht 18 kg  
Inhalt Kondensatbehälter:  
6 Liter

## Schimmelpilz vermeiden: Goldene Regeln !

---

- **Richtiges Lüften: relative Raumluchtfeuchtigkeit < 50 % !**  
**Zusätzlich optional: Abluftventilator ins Freie im Bad / Küche**
- **Hygrometer mit Schimmelwarnfunktion zur Kontrolle Luftfeuchte !**
- **Keine Tapeten !**
- **Kalkfarbe oder lösungsmittelfreie mineralische Farbe !**

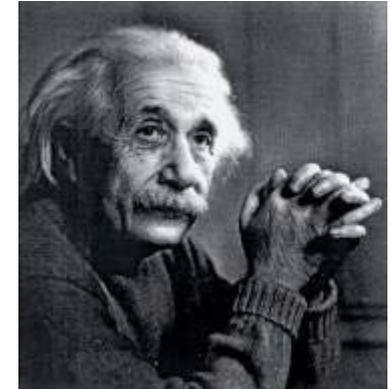
## Fazit

---

### Grundsätze:

**Albert Einstein (1879-1955):  
Auf der Suche nach der  
letzten Ursache unserer Welt**

- **Ursache(n) für Schimmel ermitteln und erkennen !**
- **Schimmel muß beseitigt werden !**
- **Bauteil(e) verbessern  
und / oder  
Nutzerverhalten anpassen !**
- **50 % verursacht durch falsche Nutzerverhalten/Wohnungseinrichtung  
50 % verursacht durch Bausubstanz**



Quelle: MDR Ratgeber  
Photo: ©Filosofie Magazine

# Inhalt

---

1. Was ist Schimmelpilz
2. Wie entsteht Schimmelpilz im Gebäude
3. Gesundheitliche Auswirkungen
4. Sanierung von Schimmelpilzschäden
5. Wie vermeide ich Schimmelpilz  
- **Rechtliche Aspekte**
6. Wo gibt es Informationen und Hilfe

# Schimmelurteile

## Schimmelpilz - Rechtssprechung

---

**„Schimmelbefall in einer Mietwohnung wird von den Gerichten als Mietmangel anerkannt.**

**Über die Ursache des Befalls entsteht häufig ein Rechtsstreit, der durch die Einbeziehung von Sachverständigen entschieden werden muss.**

**Das jeweilige Urteil ist eine Einzelfallentscheidung und kann "für" oder "gegen" die jeweilige Partei erfolgen.**

# Inhalt

---

- 
1. Was ist Schimmelpilz
  2. Wie entsteht Schimmelpilz im Gebäude
  3. Gesundheitliche Auswirkungen
  4. Sanierung von Schimmelpilzschäden
  5. Wie vermeide ich Schimmelpilz
  - 6. Wo gibt es Informationen und Hilfe**

## Tipps zu: Schimmelpilz vermeiden, Richtiges Lüften

Die meiste Zeit verbringen wir in geschlossenen Räumen.

Wie wohl und behaglich wir uns dort fühlen, hängt neben den baulichen Gegebenheiten maßgeblich vom Heiz- und Lüftungsverhalten ab.

### Fazit:

Schimmelbildung hat viel mit Wärmedämmung, Heizen und Richtigem Lüften zu tun.



# Energieberatung in Büros der Verbraucherzentrale

[www.Verbraucherzentrale-Energieberatung.de](http://www.Verbraucherzentrale-Energieberatung.de)

The screenshot shows the website interface for energy consultation. At the top left is the logo 'verbraucherzentrale Bayern'. Below it is a navigation menu with categories: Bauen + Wohnen, Energie (selected), Ernährung, Finanzen, Gesundheit + Pflege, Markt + Recht, and Medien + Telekommunikation. The main content area features a header with 'Energie' and a sub-header 'Sie befinden sich hier: > / > Energie > Beratung in Bayern'. The main text is titled 'Vor Entscheidungen zur Energieberatung!' and discusses responsible energy use, heat insulation, and state subsidies. A map of Bavaria is shown on the right, titled 'Karte der Beratungsstellen in Bayern', with various cities marked as consultation points. The cities listed on the map are: Hof, Schweinfurt, Rehau, Würzburg, Bamberg, Weiden, Nürnberg, Amberg, Deggendorf, Furth b. Landshut, Landshut, Landau a. d. Isar, Dillingen, Aichach, Augsburg, Günzburg, Gröbenzell, Traunreut, Traunstein, Memmingen, München, Germering, Starnberg, Rosenheim, and Kempten.

Persönliche Beratung ! 45 Minuten Dauer. **BMW** gefördert !  
Kostet 7,50 Euro. Telefonische Terminvereinbarung nötig !  
z.B. Terminvereinbarungen bayernweit unter  
**0800 – 809 802 400** Mo-Fr 8-18 h (kostenlos aus Handy/Festnetz)

# Ortstermin mit Beratungsbericht durch die VZ BY

**Energieberatung**

**Verbraucherzentrale Energieberatung**  
Fallmanagement vor Ort

**Energieberatung**

**Beratungsangebote**

- Kommen Sie zu uns
- Wir kommen zu Ihnen
- Rufen Sie uns an
- Schreiben Sie uns

Gefördert durch:

 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

**Wir kommen zu Ihnen**

Zunächst werden Sie bei einem Termin in der Beratungsstelle beraten. Fragen, die bei diesem Termin nicht beantwortet werden können, kommen der Energieberatung gerne zu Ihnen nach Hause und nimmt Ihr Energieproblem vor Ort in Augenschein.

Sie erhalten eine individuelle Einzelfallberatung und einen schriftlichen Beratungsbericht mit konkreten Handlungsvorschlägen.

Mögliche Themen für die Beratung bei Ihnen zu Hause sind zum Beispiel:

- **Energiesparen im Haushalt**
- **Ursachen hoher Strom- und Heizkosten**
- **Einsatz regenerativer Energien**
- **Heizungs- und Regelungstechnik**
- **Wärmedämmung**
- **Fördermittel**

Dank der Förderung durch das Bundeswirtschaftsministerium fällt für Sie kein Kostenbeitrag von 45 Euro an.

**Energieberatung**

**Energie ist flüchtig. Halten Sie sie fest.**

**verbraucherzentrale**

**Machen Sie den Energie-Check.**

**Ortstermin: 10 / 20 / 30 / 45 Euro Eigenanteil**

**Kostenlos für Arbeitslose / Wohngeldempfänger ua.**

**Infos unter: [www.verbraucherzentrale-energieberatung.de](http://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de)**

**Termin über: 0800 – 809 802 400 (kostenlose Rufnummer)**

## Schimmelpilz - Ratgeber für den Endverbraucher

---

### „Schimmelpilz-Leitfaden“ und „Hilfe ! Schimmel im Haus“

ist kostenlos beim Umweltbundesamt, Zentraler Antwortdienst,  
Postfach 33 00 22, 14191 Berlin, Fax: 030/89 03-29 12 erhältlich.  
Er ist auch im Internet unter der Adresse als PDF-Datei verfügbar

[www.umweltbundesamt.org](http://www.umweltbundesamt.org), Direkt Download:

[www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2199.pdf](http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2199.pdf)

[www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2227.pdf](http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2227.pdf)

### Ratgeber „Feuchtigkeit und Schimmelbildung in Wohnräumen“

Ratgeber der Verbraucherzentrale, Reihe Bauen und Wohnen

64 Seiten, 2004, Euro 4,80

Bestelladresse:

[www.verbraucherzentrale-nrw.de](http://www.verbraucherzentrale-nrw.de) oder 0180-5001433

oder per e-mail: [publikationen@vz-nrw.de](mailto:publikationen@vz-nrw.de)

### Wohnungslüftung, Feuchte und Schimmel in Wohnungen- ein neues Problem?

Institut Wohnen und Umwelt, IWU (Darmstadt)

IMPULS-Programm Hessen, Annastrasse 15, 64285 Darmstadt, 1999, Download:

[www.energiesparaktion.de/Downloads/Downloadbereich/Schimmel\\_kein\\_neues\\_Problem.pdf](http://www.energiesparaktion.de/Downloads/Downloadbereich/Schimmel_kein_neues_Problem.pdf)

# Inhalt

---

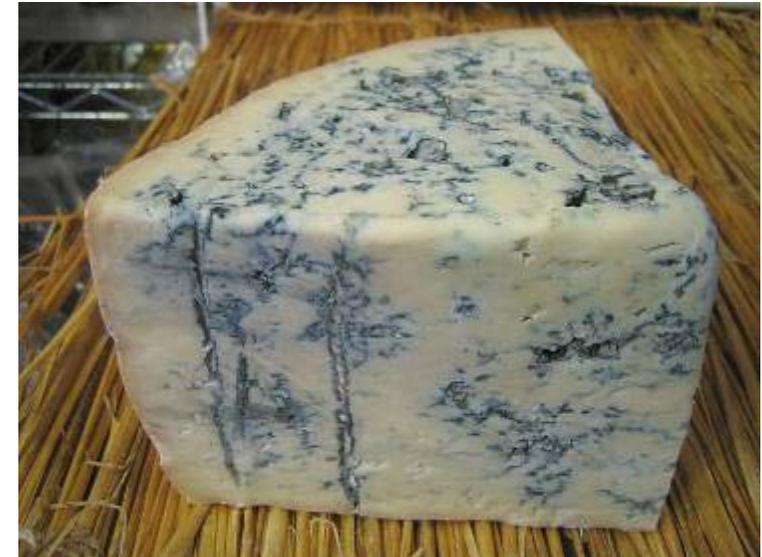


**Schlussworte**

# Das Energiesparen nicht übertreiben, sonst gewinnt der Schimmelpilz die Oberhand in Ihrer Küche !



Quelle: [www.br-online.de](http://www.br-online.de)



Quelle: [www.formaggiokitchen.com](http://www.formaggiokitchen.com)



Quelle: [www.spiegel.de](http://www.spiegel.de) DDP

Energieberater Hanno Lang-Berens

verbraucherzentrale

Bayern

**Viel Erfolg beim Richtigen Heizen und Lüften !**

**Ende**

**Vortrag als PDF anfordern:**

**energie@vzbayern.de**

**Stichwort: Vortrag Schimmel Lang-Berens**

**Gefördert vom BMWi**

**[www.verbraucherzentrale-energieberatung.de](http://www.verbraucherzentrale-energieberatung.de)**

Quelle: Spiegel Online  
**Tel. 089-53987-0 oder 0800 – 809 802 400 Mo-Fr 8-18 h (kostenlos)**