

# WOHLFÜHLKLIMA

IN WELCHEM RAUMKLIMA  
FÜHLT SICH DER MENSCH  
AM WOHLSTEN?



**michael bleich**  
bausachverständiger freier Berater

Von der Handwerkskammer Karlsruhe öffentlich  
bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für das Stuckateurhandwerk. Dieses umfasst

**Putz Stuck Trockenbau Fassade**

Büro : 77815 Bühl Karl-Berger-Straße 3 a  
77815 Bühl Lindenstrasse 11 a

Telefon 07223 957273  
Mobil 01722875333  
Telefax 07223 20499  
email michael@bleich.de  
Internet www.bleich.info

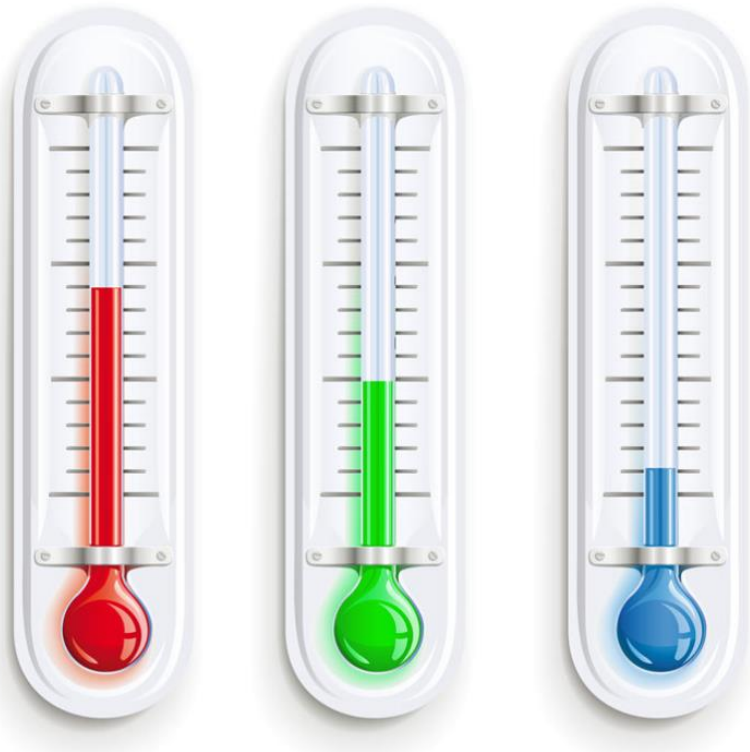
# WOHLFÜHLKLIMA IN DER HEIZPERIODE?



Der Behaglichkeitswert liegt bei einer Luftfeuchte zwischen 40 – 60 %.

Der Mensch fühlt sich am wohlsten zwischen 18 und 23 Grad Celsius.

# WOHLFÜHLKLIMA – WIE KANN MAN ES ERREICHEN ?



**Die Raumtemperatur sollte :**

Möglichst gleichmäßig sein und keine große Schwankungen aufweisen nicht abgesenkt werden. Keine Schwankungen der Temperatur  $\pm 2$  Grad.

# Zu empfehlen: Die Wohnung mit Temperaturzonen



- Schlafzimmer 18 Grad
- Wohnen, Flur, Küche 22 Grad
- Badezimmer 24 Grad

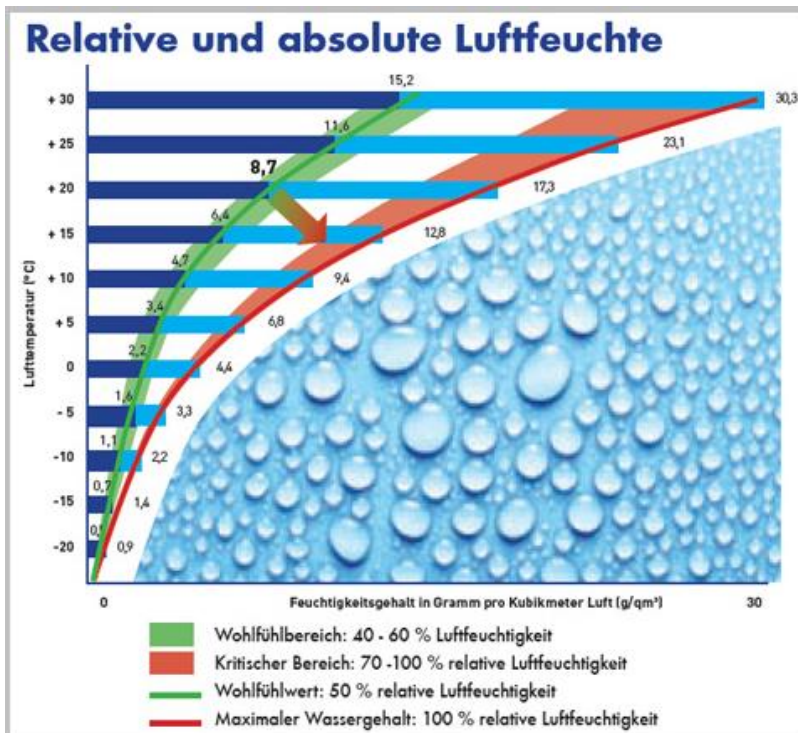
Durch bewusstes Schließen der Türen kann die Raumtemperaturen der Zonen gehalten werden.

Die Innenwandflächen entsprechen normalerweise der Raumtemperatur, die Außenwand Oberflächentemperatur liegt etwa ca. 2-3 Grad niedriger.

Durch die Wärmespeicherfähigkeit der Wände werden kurzfristige Veränderungen der Raumtemperatur z.B. durch beim Lüften ausgeglichen .

**Zu langes lüften oder Auschalten der Heizung kühlt die Wände aus.**

# Wohlfühlklima – nicht zu trocken, nicht zu feucht



**Die Luftfeuchtigkeit sollte :**

- Pro Raum möglichst gleichmäßig sein
- zwischen 40 und 60 % relative Luftfeuchtigkeit betragen

# Warum steigt die Luftfeuchtigkeit an ? (durchschnittliche Erfahrungswerte)

Atmung 4 Personen \* 0,5 Liter = 2,0 Liter

Schlafphase 4 Personen \* 1,0 Liter = 4,0 Liter

Haustier 1 Hund (klein) \* 1,0 Liter = 1,0 Liter

Kochen 0,2 Liter

Spülmaschine 1,0 Liter

Waschmaschine 1,0 Liter

Pflanzen 0,5 Liter

Geschätzter Wassereintrag in diese Wohnung

**ca. 9,7 Liter pro Tag**

bei einem 4 Personen+ Hund Haushalt.

Tabelle 3: Wasserdampfproduktion in Wohnräumen durch Nutzer

Wannenbad	ca. 1,0 Liter pro Person
Duschbad	ca. 1,5 Liter pro Person
Trocknende Wäsche (4,5 kg Trommel geschleudert)	1,0 - 1,5 Liter
(4,5 kg Trommel tropfnaß)	2,0 - 3,0 Liter
Kurzgericht	0,4 - 0,5 Liter pro Mahlzeit
Langgericht	0,5 - 0,8 Liter pro Mahlzeit
Braten	ca. 0,6 Liter pro Mahlzeit
Spülmaschine	ca. 0,2 Liter pro Spülgang
Waschmaschine	0,2 - 0,3 Liter pro Waschgang
Zimmerpflanzen	0,5 - 1,0 Liter pro Tag
Freie Wasseroberfläche (Aquarien, Zimmerbrunnen)	0,9 - 1,2 Liter pro m <sup>2</sup> und Tag
Atmung (1 Person)	ca. 0,1 Liter pro Stunde
während der Schlafphase	ca. 1,0 Liter pro Person

Die Werte der Tabelle 3 sind aus verschiedenen Quellen gemittelt.



# Wie viel Wasser kann die Luft maximal aufnehmen ?

Beispiel:

Wohnungsgröße 80 qm / Raumhöhe 2,50 m = 200 m<sup>3</sup>



3,4 Liter

Bei 20 Grad Celsius  
Zimmertemperatur



2,6 Liter

Bei 15 Grad Celsius  
Zimmertemperatur

# Luftfeuchtigkeit – (Raum) Verteilung

## **Innenliegende WC/Bad ohne Fenster/Zwangslüftung**

- fehlende Zuluft
- verstopfte Luftfilter
- Lüftersteuerung erfolgt nicht Vollautomatisch
- Türen werden bei hoher Lüftfeuchtigkeit geöffnet

## **Schlafzimmer (z.B. 15 Grad/C - Andere Räume 23 Grad )**

- Türe zu den anderen Räumen nicht zu lange öffnen
- Raumtemperatur gleichmäßig
- Luft kondensiert früher als bei 23 Grad
- Achtung ! Wenn Bad und Schlafzimmer Tür an Tür liegen



# Lüftung Manuell

Tabelle 7: Luftwechselzahlen nach Untersuchungen der Fraunhofer Gesellschaft

Lüftungsart	Luftwechselrate <sub>3</sub> pro Stunde	Dauer der Lüftung für einen Luftaustausch
Geschlossene Fenster und Türen	0 bis 0,5	mindestens 2 Stunden*
Fenster gekippt, Rolladen geschlossen	0,3 bis 1,5	45 Minuten bis 3 Stunden
Fenster gekippt	0,5 bis 2,0	30 Minuten bis 2 Stunden
Halb geöffnetes Fenster	5 bis 10	6 bis 12 Minuten
Völlig geöffnetes Fenster	9 bis 15	4 bis 7 Minuten
Gegenüberliegende Fenster, vollständig geöffnet (Querbelüftung)	40	1,5 Minuten

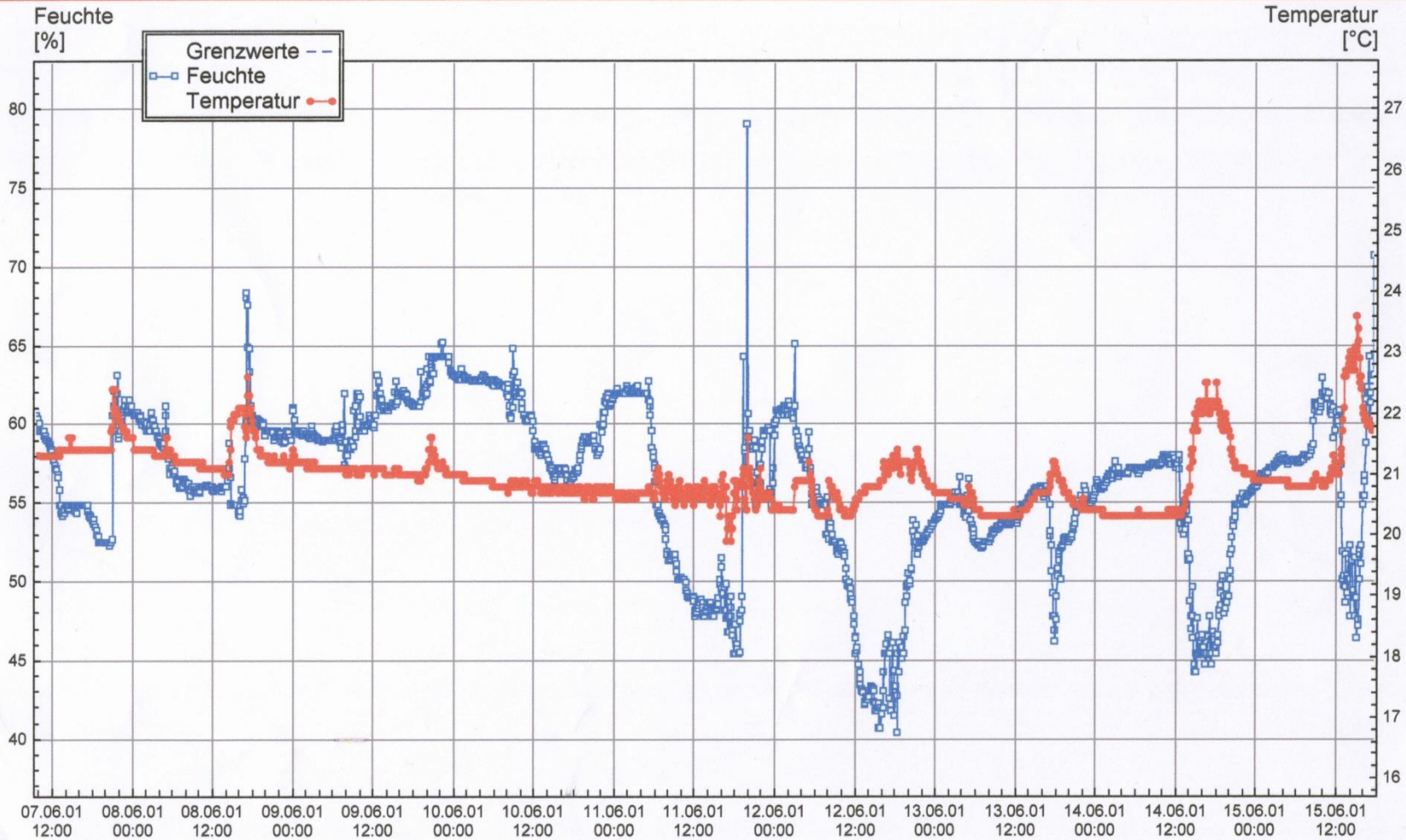
*\*) Je dichter die Fenster schließen, desto mehr geht dieser Wert gegen Null. Der Minimalwert von 2 Stunden ist dann nicht mehr ausreichend.*

# Heizen und Lüften

## Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit

Firma:  
Kunde:  
Text:

10.07.01 07:30:29



Was passiert wenn die Raumluft um 5 Grad Celsius abgesenkt wird.



3,4 Liter Wasser ist in der Raumluft bei 22 Grad Raumtemperatur enthalten.



2,6 Liter Wasser ist in der Raumluft bei 17 Grad Raumtemperatur enthalten.



0,8 Liter Tauwasser sind bei der Senkung der Raumtemperatur um 5 Grad übrig





# Wo bleibt das übrige Wasser ?

Kondensation



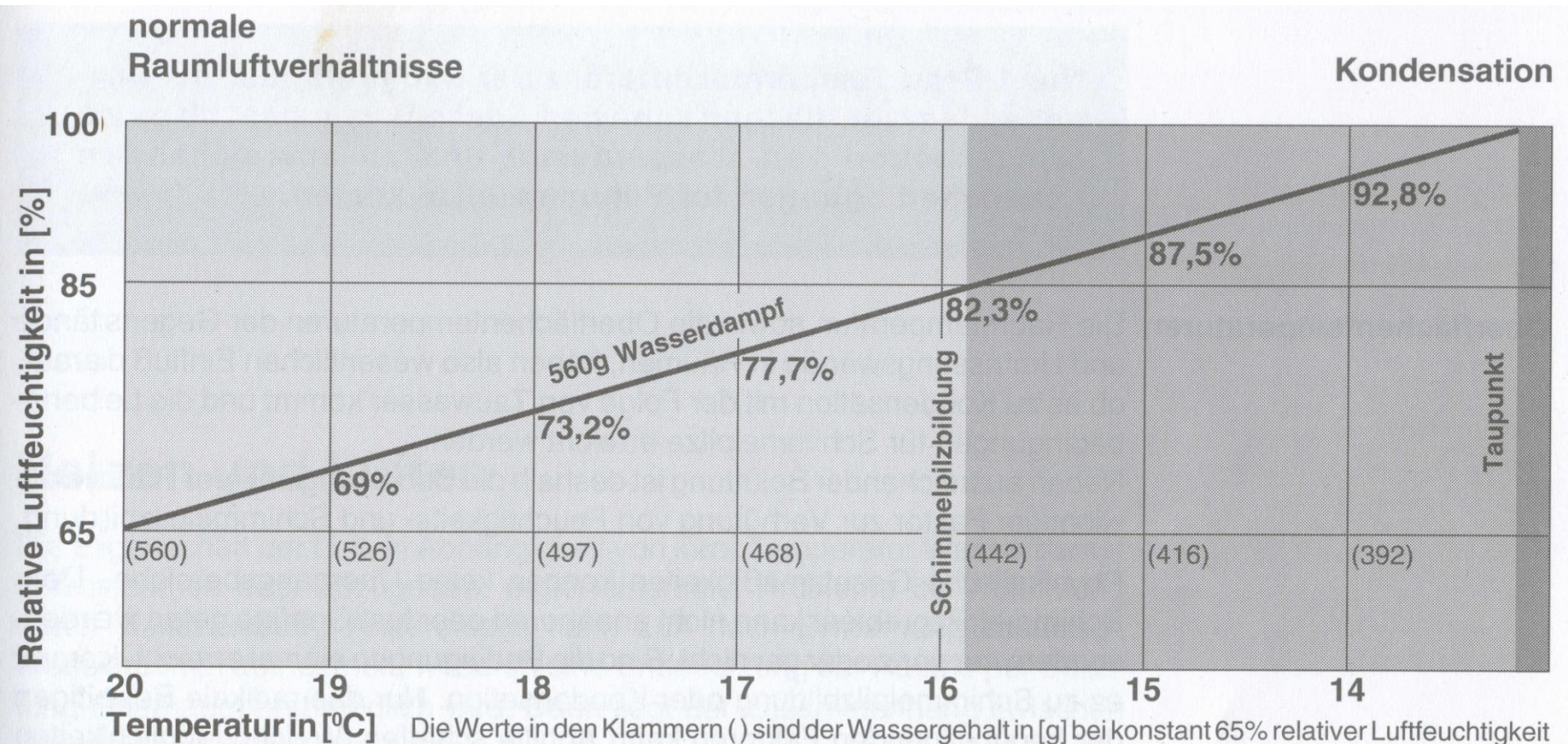
Wenn warme Luft mit relativ hohem Wasserdampfgehalt auf kalte Flächen oder Gegenstände trifft, wird diese Luft abgekühlt. Das Wasser-Aufnahmevermögen der Luft sinkt

Der Wasserdampfanteil den die Luft nicht mehr aufnehmen kann fällt in flüssiger Form, tropfenförmig als sichtbarer Niederschlag aus.



Dieser Vorgang wird als Kondensation bezeichnet, ausfallendes Wasser als Kondensat oder Tauwasser.

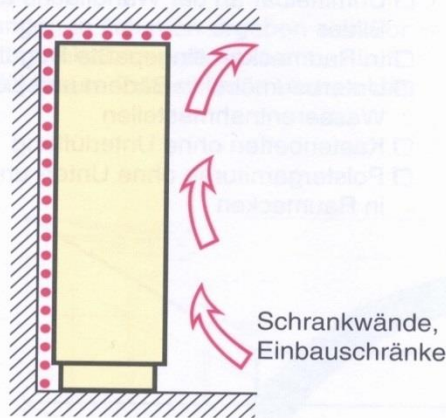
**Nur 1 Grad Temperaturdifferenz** der Raumluft oder der Umgebungstemperatur kann den Ausschlag geben, ob es zu Kondensation von Wasserdampf und zu ausreichenden Lebensbedingungen für Schimmelpilze kommt



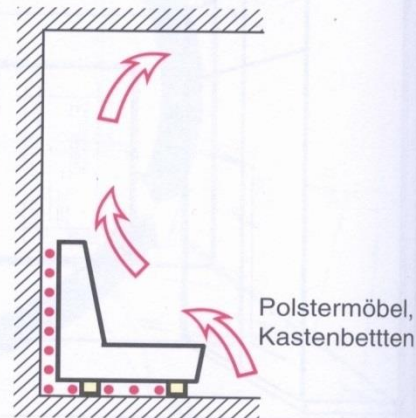
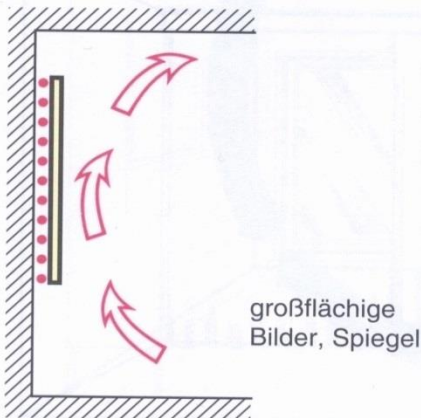
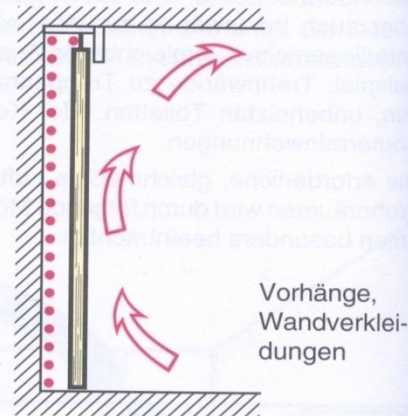


## Systemskizze: (vertikaler Schnitt)

außen



innen



..... Schimmelpilzbefall

↪ Wärmestrom

**Möbel**  
**Vorhänge**  
**Bilder**  
**Schränke**

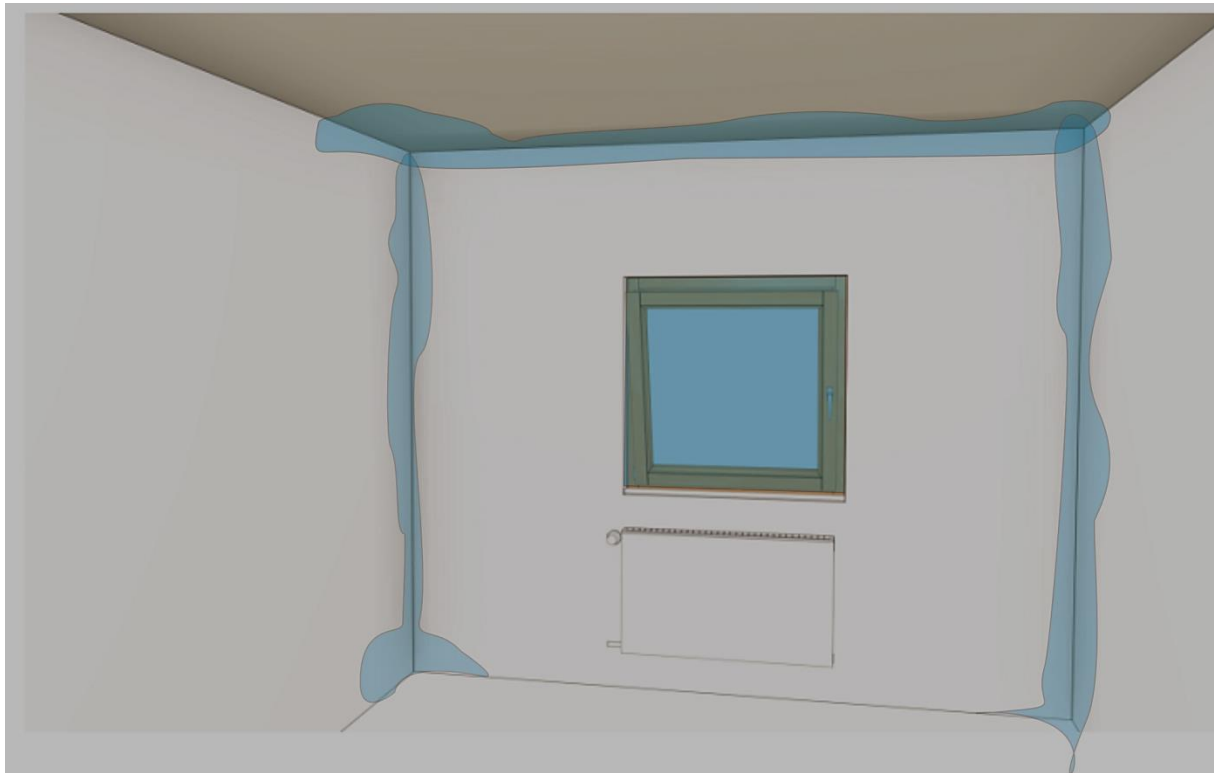
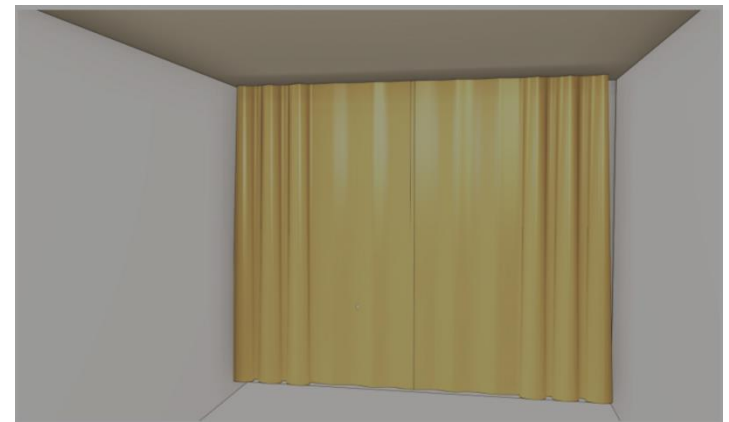
können wie eine Wärmedämmung wirken.

Die Luftfeuchtigkeit dahinter steigt an, da die Luft abgekühlt wird.

Dadurch fällt Tauwasser aus.

Auf Wand und Möbel bildet sich ein Nährstoffe für Schimmelpilze Kondenzwasser.





## Gekippte Fenster

Folgen:

Wände und Fenster  
kühlen ab.

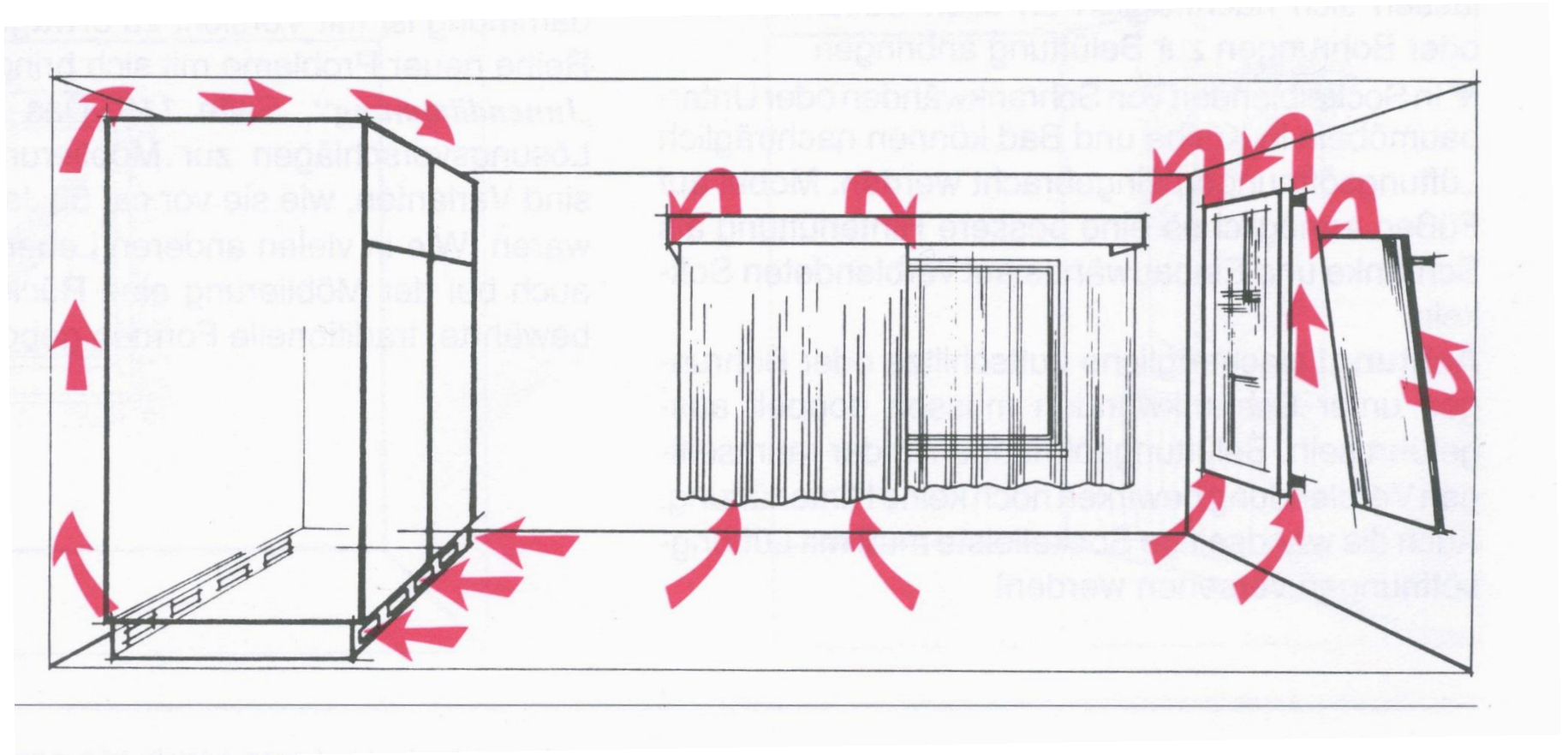
Kondensat schlägt  
sich nieder.

Energie wird verschwendet.

Vorhänge wirken wie  
eine Dämmung.



# Vermeidung von Luftstau -



# Kondensationsflächen

Kondensation entsteht an folgenden Bereichen

- Bauteile oder Möbel kühlen durch Fehler beim Lüften  
z.B. gekippte Fenster, zu langes Lüften  
Kühlt ein Teil der Luft, Gegenstände oder Flächen ab, kommt es zur Kondensation.
- Der kritische Bereich für den Schimmelwachstum liegt bei einer Temperaturdifferenz von ca.  $> 3$  Grad.

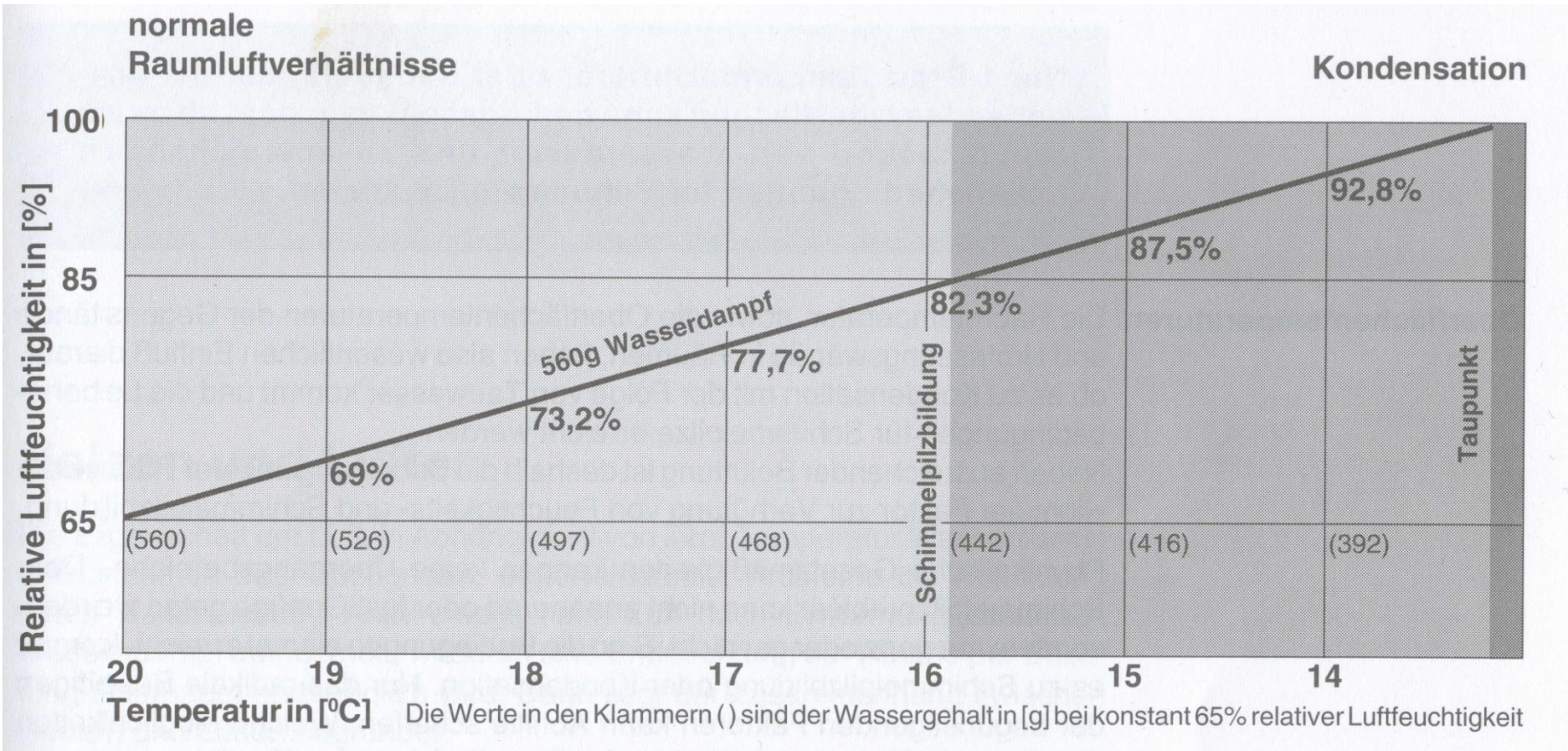
# Sorption (Aufnahme) + Desorption (Abgabe) von Feuchtigkeit der Baustoffe

- Sorption beschreibt die Fähigkeit von Baustoffen, Wasserdampf aufzunehmen und wieder abzugeben.
- Dieser Vorgang spielt sich wenige Millimeter unter der Oberfläche ab.
- **Die Sorption ist als Pufferfläche zu verstehen.**
- Steigt die Wasserdampfproduktion im Raum , steigt die Wasserdampfproduktion auf der Oberfläche.
- Ideale Baustoffe sind **Gips, Kalkzementmörtel, Kalk, Silikatfarben, Stofftapeten etc.**
- Wenige geeignet Baustoffe sind Dispersionsfarbe, Metalle, Fliesen





Nur 1 Grad Temperaturdifferenz der Raumluft oder der Umgebungstemperatur kann den Ausschlag geben, ob es zu Kondensation von Wasserdampf und zu ausreichenden Lebensbedingungen für Schimmelpilze kommt



# WOHLFÜHLKLIMA

- gleichmäßige Temperatur in der Wohnung = warme Wände
- gleichmäßige Raumtemperatur = spart Energie
- warme Wände = keine Zugerscheinung in der Wohnung
- Warme Wände und Lüften = kein Schimmelpilz
- Klimazonen = passendes Wohlfühlklima für jeden Raum
- Fenster nicht kippen = dann bleiben die Wände warm
- Ein Hygrometer hilft beim Sparen und beim Lüften



**michael bleich**  
bausachverständiger freier Berater

Von der Handwerkskammer Karlsruhe öffentlich  
bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für das Stuckateurhandwerk. Dieses umfasst

**Putz Stuck Trockenbau Fassade**

Büro : 77815 Bühl Karl-Berger-Straße 3 a  
77815 Bühl Lindenstrasse 11 a

Telefon 07223 957273  
Mobil 01722875333  
Telefax 07223 20499  
email michael@bleich.de  
Internet www.bleich.info