

Sa 12.11.2016 - 13:00 Uhr

Fachtag Schimmel & Feuchtigkeit Bauzentrum

Schimmel im Keller – was tun ?

Verbraucherzentrale Bayern

Energieberater Hanno Lang-Berens

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**

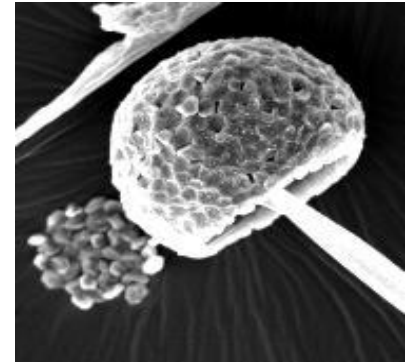




Woher kommt der Kellerschimmel ?

Was brauchen Pilze für ihr Wachstum?

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



Schimmelpilz - Lebenszyklus

z.B. über Kellerfenster beim Lüften, Treppenhaus aus EG



Quelle: Energieagentur
NRW www.ea-nrw.de

Schimmelsporen sind IMMER in der Raumluft im Keller !

Schimmelpilz Geflecht mit Sporen auf gelber Wandfarbe



Schimmelpilz im Keller – Ursache falsche Innendämmung



Hinterlüftete Styropor-Gipskartonplatte an Kelleraußenwand !

Schimmelpilz im Keller – falsche Nutzung Schlafraum im Keller, Waschmaschine





Woher kommt die Feuchtigkeit ?

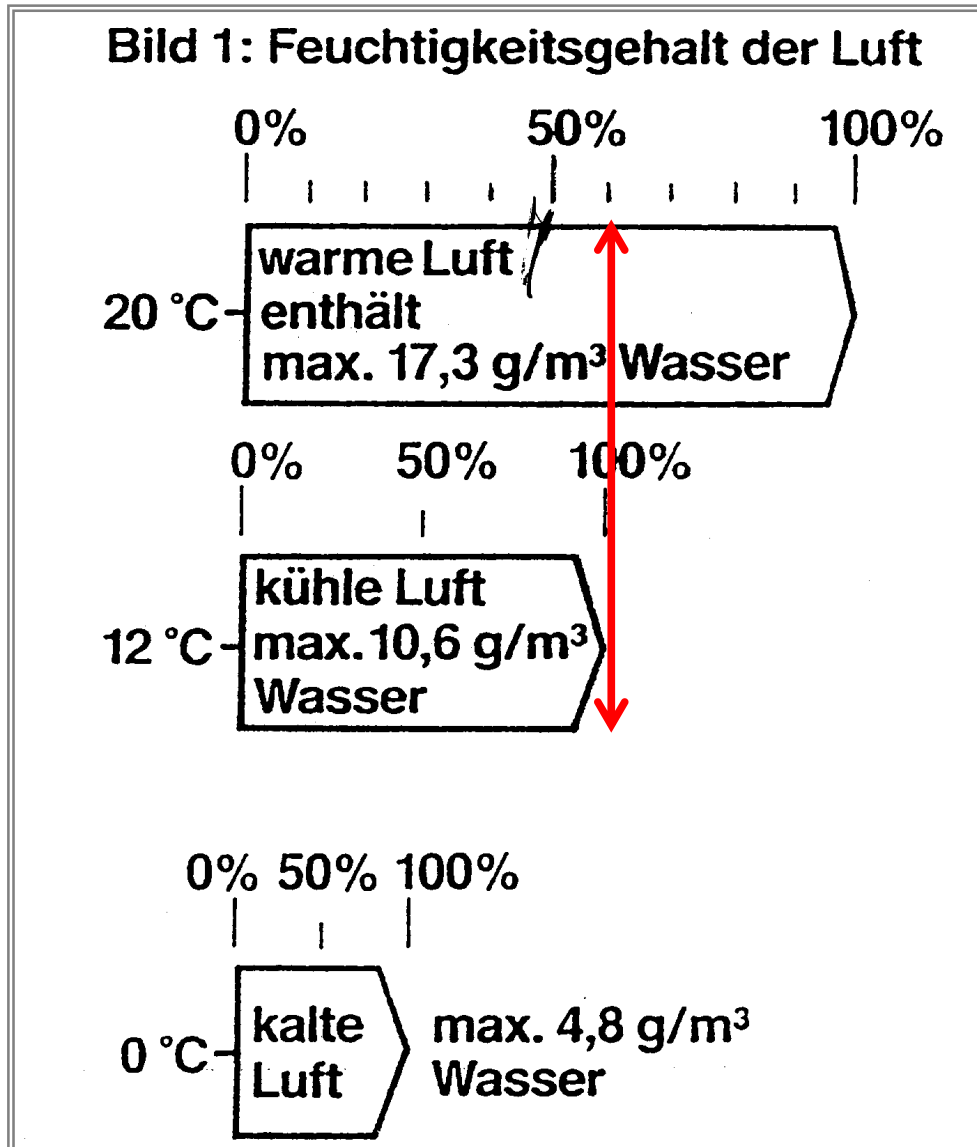
Feuchtequellen in Kellerräumen

- Waschmaschine, Wäschetrockner
- Pflanzen im Winter untergestellt
- Wäsche trocknen an der Leine
- Dusche / Sauna
- Schlafzimmer / Gästezimmer
- Bügelzimmer
- Gekippte Kellerfenster im Sommer
- Offenes Treppenhaus zum Erdgeschoss
(feuchtwarme Luft aus EG im Sommer und auch im Winter)
- Kellerraum-Türen zum Flur sind immer offen

Feuchte Kellerwände

Beobachtung	Ursache	Lösungsbeispiele
<p>Ständig feucht</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kellerwand, Kellerboden → Erdgeschoß in Höhe der Fußleisten 	<p>Aufsteigende Feuchtigkeit aus dem Erdreich, fehlende Sperrschicht</p>	<p>Horizontale und/oder vertikale Sperrschicht einbauen, entsalzen oder Putz erneuern, im Keller Sanierputz anbringen</p>
<p>Ständig feucht</p>	<p>Undichte Wasser-/ Heizungsleitung</p>	<p>Abdichten</p>
<p>Ständig feucht</p>	<p>Hygroskopische Salze auf der Wandoberfläche, die bei erhöhter Luftfeuchte Wasser aus der Raumluft aufnehmen</p>	<p>Entsalzen und/oder Putz erneuern</p>
<p>Feucht nur im Winter</p>	<p>Kondenswasser aus der Raumluft: Wärmebrücke oder schlechter Wärmeschutz</p>	<p>Wärmedämmung verbessern, Richtiges Lüften</p>
<p>Feucht nur im Sommer</p>	<p>Kondenswasser aus der Raumluft an heißen Sommertagen</p>	<p>Fenster und Türen an heißen Tagen schließen; nachts oder in den Morgenstunden lüften, Elektrischer Luftentfeuchter</p>
<p>Feucht nur bei Regen</p>	<p>Undichte Regenrinne, Fallrohr, eindringendes Regenwasser</p>	<p>Abdichten</p>

Tauwasser-Ausfall



Warme Luft wird beim Abkühlen relativ feuchter

Bei 20 C = 60 % rel. Feuchte wird beim Abkühlen auf 12 C = 100 % rel. F.

**Beim Abkühlen auf 12 C:
Wasserdampf wird zu Wassertropen !**

Wasser kondensiert, wenn Taupunkt unterschritten

Beispiele Wohnung: Flasche aus dem Kühlschrank, Fenster

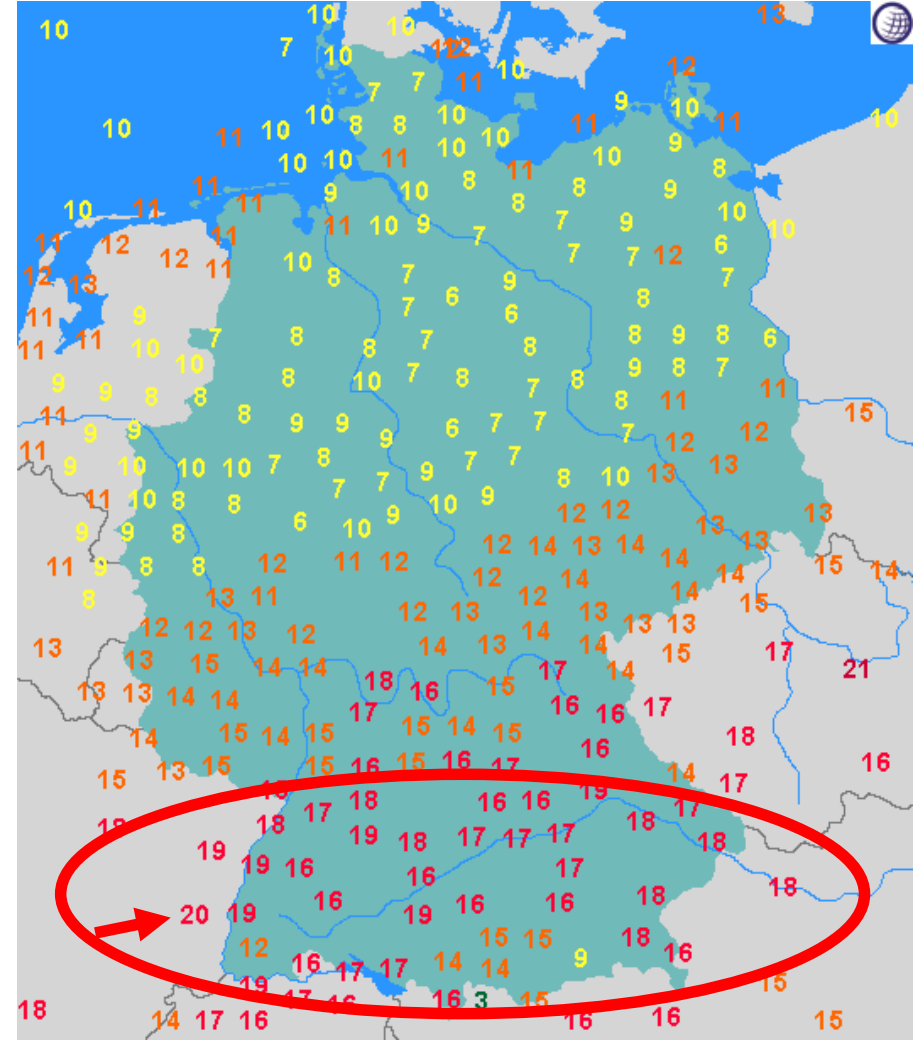
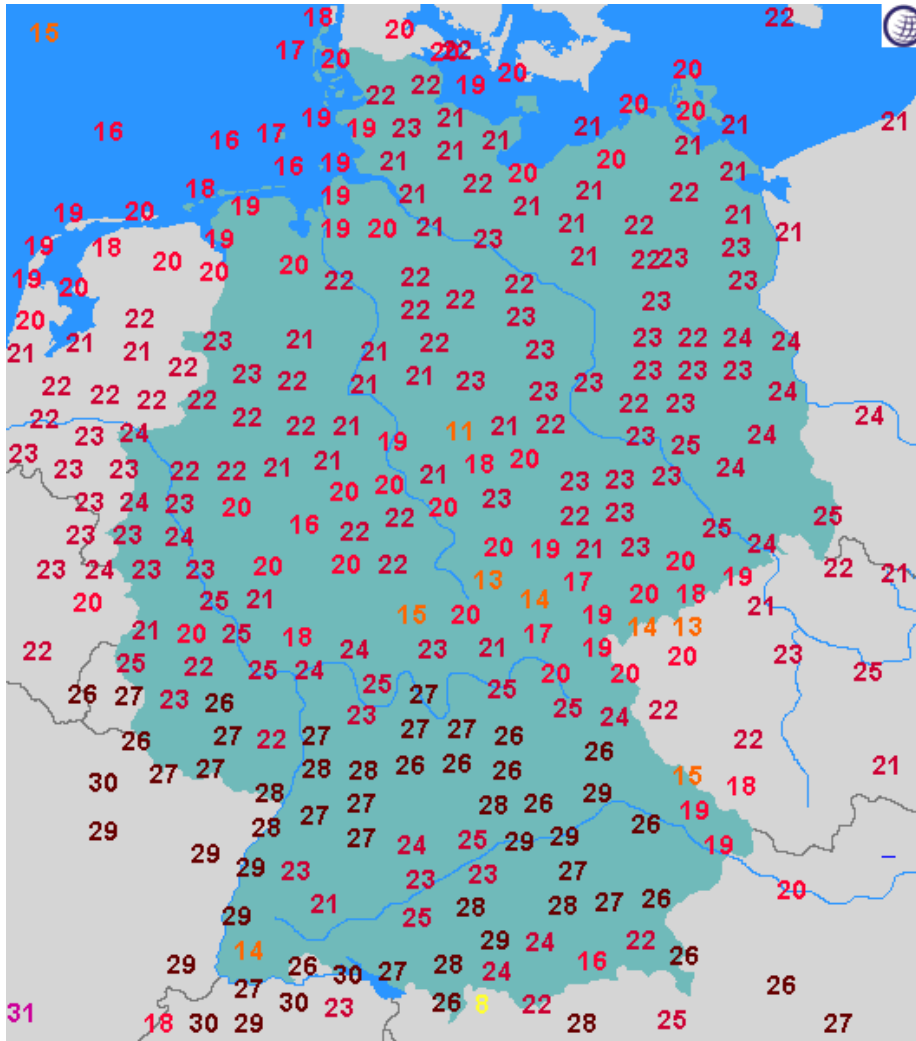


Tauwasser-Ausfall bei Kellerlüftung im Sommer

Lufttemperatur

14.7.2006, 15 Uhr

Taupunkttemperatur



Quelle: www.wetteronline.de und Bromm

Wichtige Regel: Keller im Sommer nicht tagsüber lüften

Außenluft: 30 C

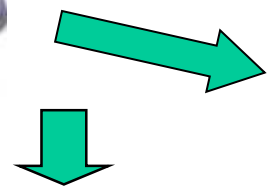
Kellerraum: 15 C



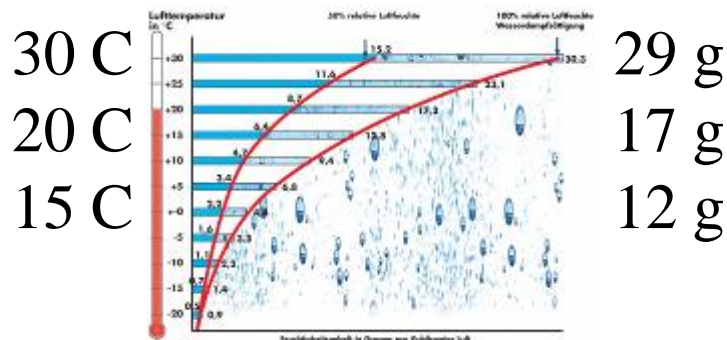
Warme Luft kann viel Wasser aufnehmen: hohe absolute Feuchte



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



... Tauwasserbildung



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



Sommerlüftung im Keller





Schimmel abtöten !

- Anfangs- und fortgeschrittenen Stadium wirkend:
 - **hochprozentiger Alkohol (mind. 70%-iger Brennspiritus oder kostengünstiger und 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

Bekämpfungsmethoden

(2)

- **Übertünchen von befallenen Stellen**

mit Dispersionsfarbe hilft nicht

Quelle: www.baubio-logisch.de
Baubiologie Streil, Eichenau

- **Mit Pilz befallene Materialien**

- in doppelter Tiefe wie Befall abtragen. Alle Pilzbestandteile entfernen!
- Befallene Materialien ausbauen, 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!)

- **Verhungern lassen oder füttern?**

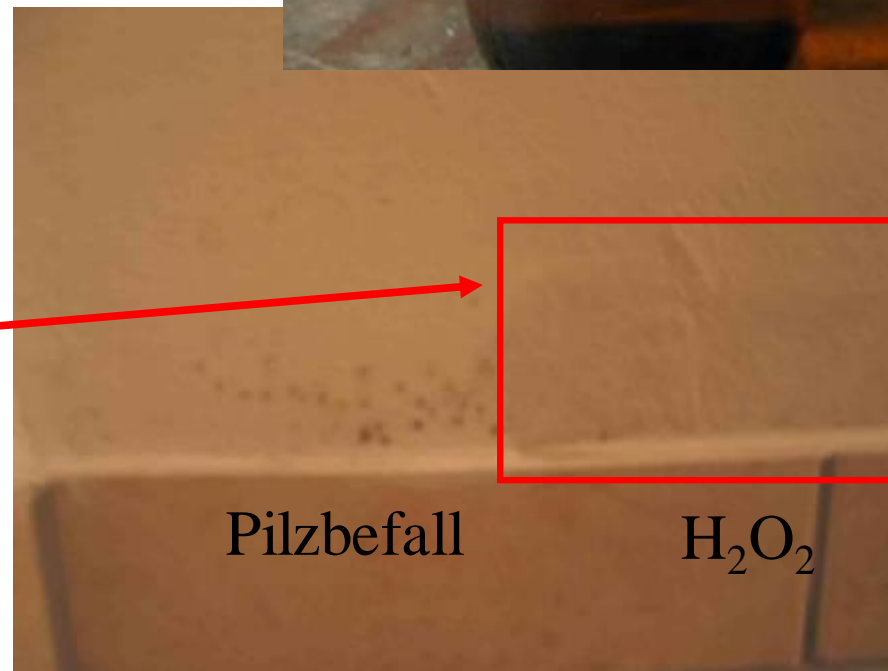
Kalkputz / Mineralfarbe = Gift für Pilze. Dispersionsfarbe = Futter für Pilze

Schimmelentfernung mit Wasserstoffperoxid

Bsp. Schimmelpilz-gefährdete Stelle im Keller (2)

Die Sanierung von befallenen Wandoberflächen:

- Befallene Stellen mit Wasserstoffperoxid einpinseln (ggf. mehrfach, dazwischen trocknen lassen)
- säurerestistente Handschuhe tragen
- Schutzbrille tragen
- Teppich-/Parkettböden abdecken



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



Lösungen

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
- Schimmelpilzproblem 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

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 (4)

Montagedetails



Sand und Kalk
Siliziumdioxid & Calciumoxid
WLG 050 - 065



Quelle:
Calsitherm Silikatbaustoffe
www.calsitherm.de
oder
www.klimaplatte.net

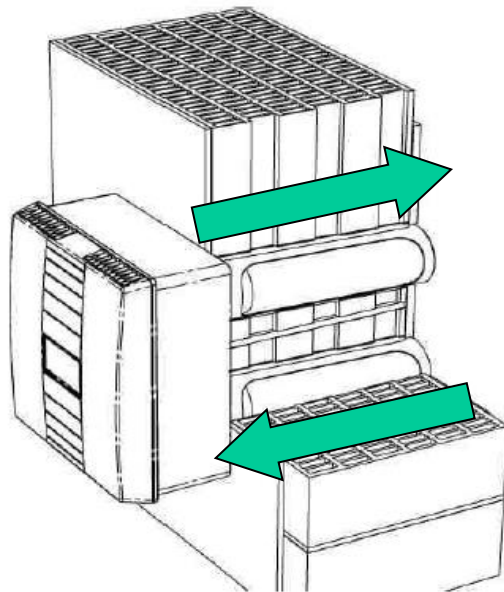


Lüftungsgeräte zur Kellerlüftung: Vergleich absolute Luftfeuchte innen und außen (A)

Kontrollierte Lüftung

- mit absoluter Feuchtesteuerung
- mit WRG (Wärmerückgewinnung)

Aufputzmontage



Steuergerät Fabr. www.Zila.de, Typ: KCS
Das Steuergerät liegt bei ca. 700-800 €/St.
(Quelle: www.meltem.com)

KCS-10 & KST-10

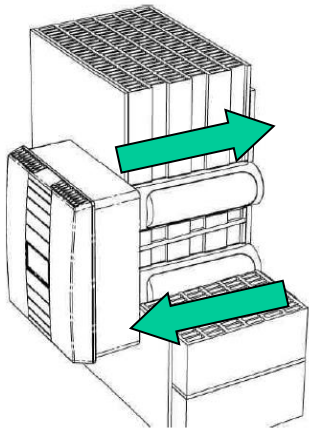


Funktionen:

- ☒ die KCS-10 steuert mit Hilfe von 2 Schaltausgängen und der intelligenten Steuersoftware Zu- und Abluftelemente, mit denen eine bedarfsoptimierte Wohnungslüftung gewährleistet wird
- ☒ Feuchte- und CO₂-geführte Lüftungssteuerung durch Feuchte-Vergleich der absoluten Feuchte: aH Aussen > aH Innen
 - Integrierte Zeitschaltuhr

Lüftungsgeräte zur Kellerlüftung: Vergleich absolute Luftfeuchte innen und außen (B)

Aufputzmontage



Das Steuergerät KCS-10 ist ein netzbetriebenes Klimamessgerät (Wandgerät) zur Messung von Innen- und Außenklimawerten mit integriertem CO₂-Sensor (Modell KST-10 ohne CO₂-Sensor) und dient gleichzeitig zur Steuerung von max. 2 angeschlossenen Lüftern (2 x 230VAC). Mit Hilfe zweier ebenfalls angeschlossenen Klimafühler werden, getrennt für Innen- und Außenbereich, Temperatur und relative Feuchte gemessen.

Die Aufgabe des Gerätes und der integrierten Software, ist die Berechnung der absoluten Feuchte für INNEN und AUSSEN und der Vergleich beider Messwerte. In Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses und unter Einbeziehung der gemessenen CO₂-Werte im Innenraum, erfolgt eine Lüftersteuerung mit Hilfe eines programmierbaren Schaltzyklus (Automatikmode), mit dem Ziel eine Absenkung der Feuchte im Innenbereich zu erzielen und falsches Lüften zu vermeiden.

KCS-10 & KST-10

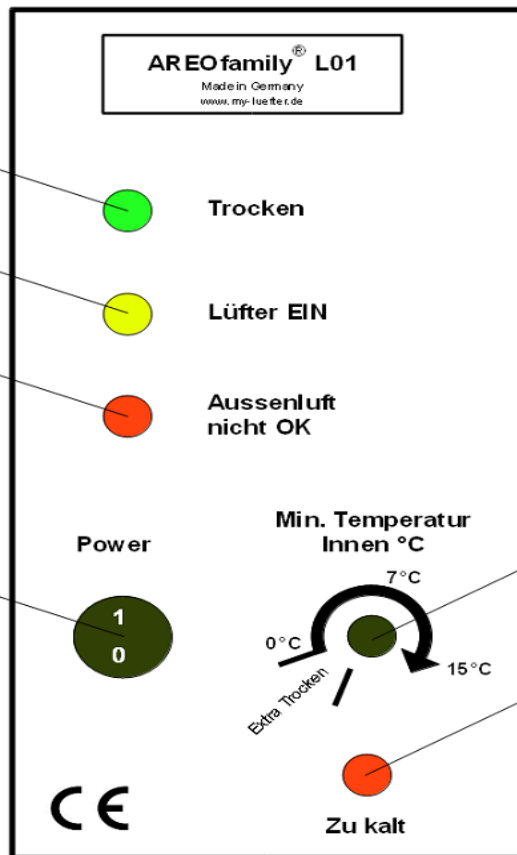


Zusätzlich werden mit Hilfe von frei programmierbaren Grenzwerten für Innen- und Außentemperatur Überwachungsfunktionen (Frostschutz) und Sonderfunktionen (Nachtauskühlung) realisiert. Außerdem kann der Bediener jederzeit direkt per Tastatur die Lüfter / Aktoren manuell bedienen und den Automatikmode unterbrechen.

Steuergerät Fabr. Zila, Typ: KCS
Kosten Steuergerät ca. 700-800 €/St.
(Quelle: www.meltem.com)

(Quelle: www.zila.de)

Lüftungsgeräte zur Kellerlüftung: Vergleich absolute Luftfeuchte innen und außen (A)



2 getrennte Einbaulüfter, Steuergerät, Verkabelung, Fühler

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

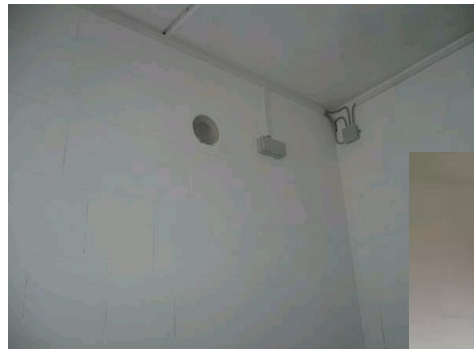
Ist die Außenluft trockener als die Innenluft, dann tauschen die beiden Lüfter die Luft aus.

Steuergerät, Messfühler und 2 Lüfter , Typ: Aerofamily L01

Hersteller: AREOfamily Belüftungsgerät www.ntags.de, ca. 500 Euro ohne Montage

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

Lüftungsgeräte zur Kellerlüftung: Vergleich absolute Luftfeuchte innen und außen (B)



Montagebeispiel: Garage trocknen

Steuergerät und 2 Lüfter , Typ: Aerofamily L01
Hersteller: AREOfamily, Fma. Ottenhues www.ntags.de

Lüftungsgeräte zur Kellerlüftung: Vergleich absolute Luftfeuchte innen und außen

SEVentilation Taupunktsteuerung Keller Z-SEC TPS Nur Steuergerät, ohne Lüfter, ohne Verkabelung



„Ein Sensor misst permanent die relative Feuchte und Temperatur der Außenluft und der Raumluft. Aus diesen Daten werden beide Taupunkte ermittelt und miteinander verglichen und nur dann gelüftet, wenn der Taupunkt außen unter dem Taupunkt der Innenraumluft liegt. Diese temporäre Art des Lüftens hilft, Wärme im Keller zu halten, ohne Schimmelbildung in der feuchten Kellerumgebung zu provozieren, da die Lüftung rechtzeitig automatisch zu- bzw. abgeschaltet wird. Um unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden, können Entfeuchtungsbedingungen wie die Taupunktdifferenz zum Start der Lüftung oder die minimale Raumlufttemperatur individuell eingestellt werden.“

Hersteller: www.dezentrale-lueftung.com



Lüftungsgeräte zur Kellerlüftung: Vergleich absolute Luftfeuchte innen und außen (A)

**Schwille Elektronik Taupunktlüftungs-Regler
Steuergerät, opt. mit Lüfter, mit Verkabelung, MontageService**



„Die Be- und Entlüftung des Kellers sollte als Querlüftung ausgelegt werden mit mindestens zwei (in größeren Kellern mehrere) Zu- und Abluft-Lüftern. Wird die Mauerfeuchte in Gewichtsprozenten gemessen, so kommt man auf Mauerfeuchtwerte von 10 bis 16 Gew. %. Dies sind bis zu 160 Liter Wasser gebunden in einer Tonne Mauerwerk! Wird die Luftfeuchte im Keller gesenkt, kann die Mauer über die Verdunstung wieder Feuchtigkeit an die Raumluft abgeben. Da, physikalisch begründet, nur ca. 20 Gramm Wasser in einem Kubikmeter Luft transportiert werden kann, müssen die Lüfter so ausgelegt ein, dass auch eine größere Menge an feuchter Luft transportiert werden kann. Dies geschieht mit der taupunktgesteuerten Universal Lüftungssteuerung vollkommen automatisch, wenn die Bedingungen dafür günstig sind. Und wenn nicht, schließen die Lüfter mit ihren Klappen die Räume so dicht ab, dass kein ungewollter Luftaustausch stattfindet.“

Lüftungsgeräte zur Kellerlüftung: Vergleich absolute Luftfeuchte innen und außen (B)

Schwille Elektronik Taupunktlüftungs-Regler



Teure Anti-Feuchte Wunderwaffen für den Keller

Keine teuren „Boxen“ im Keller anbringen/aufhängen lassen mit unklarer Wirkung !

**Erfolge können sich trotzdem einstellen,
weil gleichzeitig zusätzliche (meist kostengünstige) Massnahmen durchgeführt
z.B. offene Kellerfenster geschlossen werden,
z.B. Kalkfarbe gestrichen wird**

**Misstrauen zeigen gegenüber
Referenzen, Zertifikaten und Auszeichnungen**

**Es werden teilweise Verfahren angewandt,
die mit „heutigen Messmethoden“ nicht nachweisbar sind**

**„Geld-Zurück“ Garantie nur schwer durchsetzbar (Kleingedrucktes) !
Wer misst den „Erfolg“ (Verkäufer oder neutraler TÜV)?
Was ist „Erfolgreich“? Wann muss man zahlen ?**

Bei Streitfall:

teure Gutachter notwendig, schwer nachweisbarer Ausgangszustand,



Bauteil-Temperierung

Heizungsrohre ohne Dämmung auf Kelleraußenwände verlegt



Quelle: Fachwerk.de



Elektrische Luftentfeuchter für den Keller

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

Hersteller:

Stiebel Eltron , Modell LF17
www.stiebel-eltron.com

oder

VKT Klima Maisach
www.vkt-klima.de

oder

AIR Systeme , Aying
www.airsysteme.de

oder

AxAir Systeme für Luftkonditionierung, Garching
www.axair.de

oder

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



LF17: Entfeuchtungsleistung
bei 32 Grad C und 80 % relatv. Luftfeuchtigk:
17 l / 24 h

max. Leistungsaufnahme:
390 W Stromaufnahme

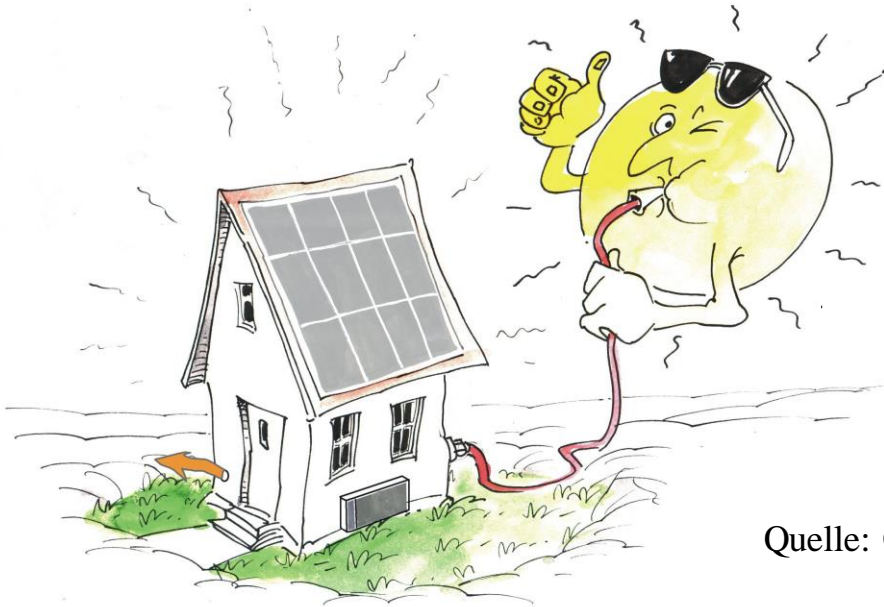
Maße und Gewicht:

h 600 mm b 380 mm t 310 mm Gewicht 18 kg

Inhalt Kondensatbehälter:
6 Liter

Entfeuchtung mit solarer Lüftung

Der solare „FÖN“



Quelle: Grammar Solar, Amberg und SolarVenti, DK
und Polysolair und Dani Alu

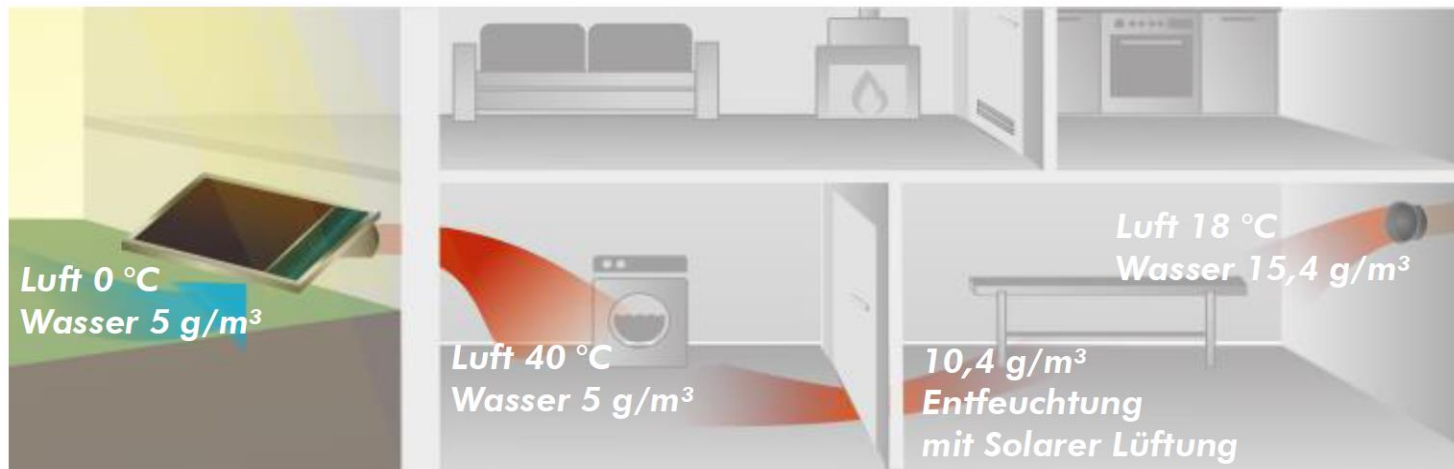
„**Solarer Fön Effekt**“: Solarerwärmte Luft nimmt viel Feuchtigkeit im Keller auf und erwärmt dabei die kalten Kellerwände.

Ähnlich wie Ihr Spiegel im Bad werden die Kellerwände wieder trocken.

Das ganze dauert aber entsprechend länger und funktioniert nur in Verbindung mit einer gezielten Ablüftung der feuchtebelasteten Luft.

Entfeuchtung mit solarer Lüftung

- Wird kalte Außenluft im Kollektor erwärmt, bleibt die (absolute) Wassermenge in der Luft gleich.
- Warme Luft kann aber viel mehr Feuchtigkeit aufnehmen als Umgebungsluft.
- Die warme Luft aus dem Kollektor ist deswegen relativ trocken und kann nun Feuchtigkeit /Wasser aus dem Raum aufnehmen.
- Der Luftstrom transportiert die Feuchtigkeit durch Abluftöffnungen aus dem Gebäude heraus.
- **Durch Temperierung mit Sonnenwärme wird eine Kondensatausscheidung an kalten Oberflächen verhindert.**

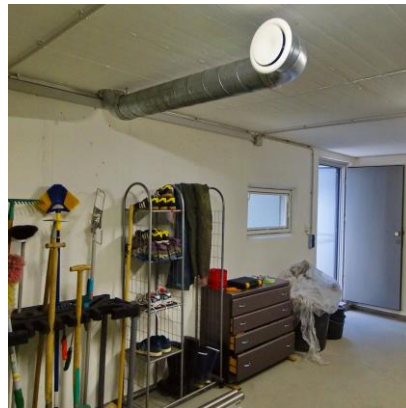


Quelle:
Grammar Solar, Amberg
und SolarVenti, DK
und Polysolair
und Dani Alu

Entfeuchtung mit solarer Lüftung

Der solare "FÖN"

Wohnhaus mit unterkellierter Garage Temperierung und Entfeuchtung mit Solarer Lüftung



Quelle:
GRAMMER
Solar, Amberg

Autarke Luftkollektoren auf dem Flachdach schaffen ein warmes und trockenes Raumklima in dem Kellerraum unter der Garage.

Kollektorfläche:	6 m ²
SolarLüftung max:	250 m ³ /h
Thermische Spitzenleist.:	2,8 kWp

Entfeuchtung mit solarer Lüftung

Der solare “FÖN”

Beispiel F&E Projekt – Schloss Trebsen SolarLuft-Systeme zur Beheizung und Belüftung von denkmalgeschützten Gebäuden – 25 m² Luftkollektoren



.... mit der Anlage konnte eine deutliche Reduzierung der relativen Luftfeuchte im Keller erreicht werden. Für das Eigenklima ist eine relative Luftfeuchte im Bereich von 60 bis 100 % typisch. Unter der Wirkung der Luftkollektoranlage schwankt die relative Luftfeuchte dagegen im Bereich von 40 bis 80 %

Durch das SolarLuft-System wird der Luftwechsel im Keller erhöht; die von der Baukonstruktion in die Kellerluft abgegeben Feuchte kann besser abgeführt werden.

Auszug aus dem Schlussbericht der Hochschule HTWK-Leipzig. Forschungsprojekt Solar-Luft-System zur Erwärmung von Gebäuden mit extrem großer thermischer Speicherfähigkeit. Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, August 2011

Entfeuchtung mit solarer Lüftung

Der solare “FÖN”

Betriebsgebäude – Wasserwerk Isner Gruppe Temperierung und Entfeuchtung mit Solarer Lüftung



„Die Wirkung der Luftkollektoren auf das Raumklima ist optimal. In der feuchtebelasteten Werkstatt und im temporär genutzten Versammlungsraum hat sich die Situation deutlich verbessert und es sind bis jetzt keine Schimmelp Probleme mehr aufgetreten. In einzelnen Räumen, die keine Süd Fenster haben, laufen die Kollektoren sogar regelmäßig in den Sommermonaten“ 02.08.2016, Geschäftsführer Werner Weiss

Kollektorfläche: 5 x 2.0 m²
SolarLüftung max: 5 x 120 m³/h
Thermische Spitzenleist.: 7 kWp

Quelle:
Grammar Solar

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

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 TM327 oder TM344
weiß, Farbe abtönbar

Relius Silat Innenwandfarbe E.L.F.

Kontrolle der Raumluchtfeuchtigkeit !

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

Modell TH 30 / TH 55 (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

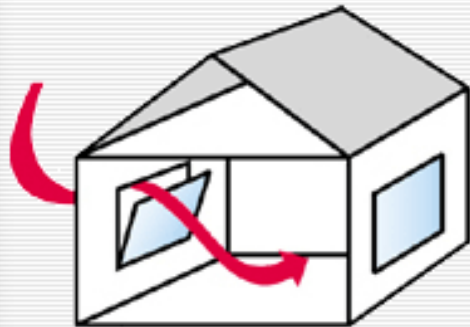
zur Prüfung der Taupunktunterschreitung





Wie richtig Lüften ?

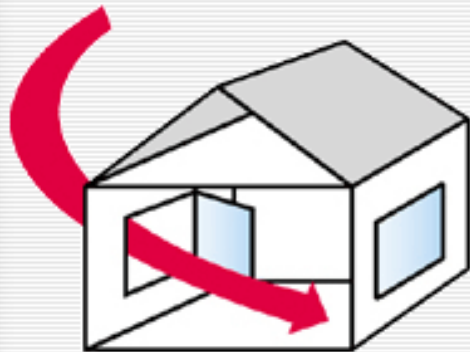
Lüftungsarten



Dauerlüftung

Mit der Dauerlüftung (z.B. Fenster dauernd in Kippstellung) wird Energie vergeudet und die Luft nicht komplett ausgetauscht. Möbel und Wände werden extremen Temperaturwechseln ausgesetzt und kühlen im Winter dadurch stark ab.

Empfehlung: Nur im Sommer anwenden!



Stosslüftung

Die effektive Art um Raumluft auszutauschen. Der Fensterflügel wird dabei komplett geöffnet und die Luft somit innerhalb von 5 – 10 Minuten ausgetauscht. Dadurch, dass der Luftaustausch sehr schnell stattfindet, tritt keine Auskühlung der Bauteile auf.



Querlüftung

5 Minuten Querlüftung durch zwei gegenüberliegende, offene Fenster ist die beste Art des Lüftens. Die gesamte Raumluft wird noch schneller ausgetauscht, die gespeicherte Wärme in den Wänden und Böden heizt die frische Luft ohne grosse Verluste schnell wieder auf.

Nein



“Goldene Regel“: $3^3 = 3 \times 3 \times 3$ Lüftungsregel



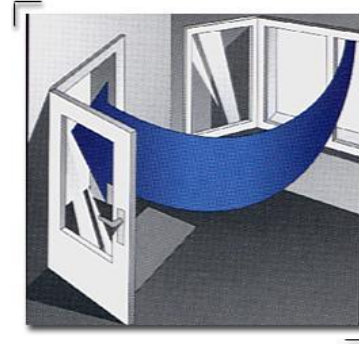
Besser als 15 Minuten Dauerlüftung:

3 Minuten Lüften

3 Minuten Luft wieder aufwärmen

3 Mal hintereinander

Was passiert beim Lüften ?



„ Reinkommende kalte Außenluft, die im Keller aufgewärmt wird, saugt wie ein trockener Schwamm Feuchtigkeit aus Wänden, Möbeln usw. und die wird beim nächsten Lüften ins Freie abgeführt! „

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

Nieselwetter

Außentemperatur: 0°C
rel. Luftfeuchtigkeit: 100%
Wassergehalt: 5 g

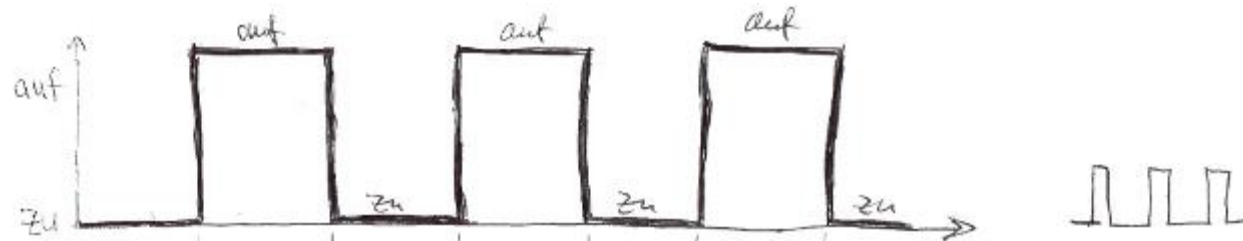
Innentemperatur: 20°C
rel. Luftfeuchtigkeit: 70%
Wassergehalt: 12 g

Innentemperatur: 20°C
rel. Luftfeuchtigkeit: < 30%
Wassergehalt: ca. 5 g

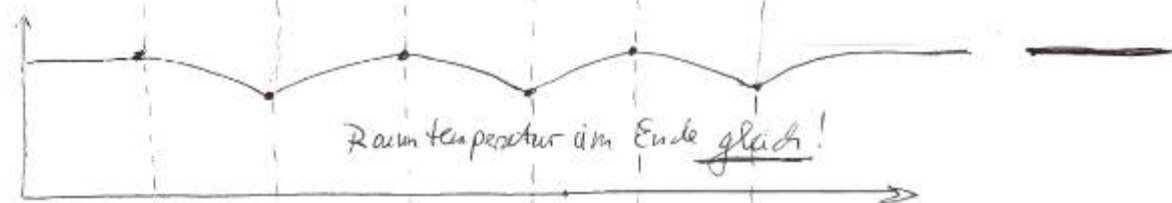
$3^3 = 3 \times 3 \times 3$ Regel zum Entfeuchten der Wohnung



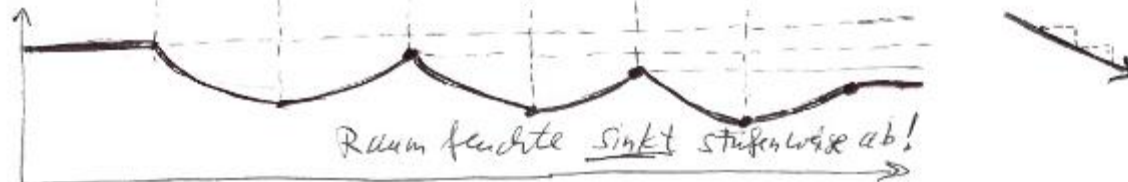
Zustand Fenster



Raumluft
Temperatur



Raumluft
Rel. Feuchtigkeit





Regeln

Schimmelpilz: Ursachen ermitteln

- **Ursachen für hohe Feuchtigkeit ermitteln**

Feuchtigkeitseintrag

+ **von innen (Raumluft Kondensat)**

+ **von außen über Wände/Kellerboden**

+ **durch Baumängel oder -schäden**

**(Wasserrohre in Wänden, Regenfallrohr verstopft,
Außenwanddurchdringung undicht, ...)**

- **Passende Messgeräte einsetzen**
- **Massnahmen festlegen**
- **Erfolgskontrolle**

Schimmelpilz im Keller vermeiden: Goldene Regeln

- **Richtiges Lüften im Sommer und Winter**
Zusätzlich optional: feuchtegeregelte automatische Lüftung
- **Zeitweise beheizte Räume vor dem Abkühlen „trocken“ lüften !**
- **Kalte oder feuchte Räume (Trockenraum) sollten keinen Luftaustausch mit restl. Räumen haben (Türen zu !)**
- **Hygrometer mit Schimmelwarnfunktion zur Kontrolle Luftfeuchte !**
- **Kellerwände: Keine Tapeten ! Keine Dispersionsfarbe !**
- **Kalkfarbe oder lösungsmittelfreie (-arme) mineralische Farbe !**
- **Keine Teppichböden, kein Parkett, sondern Fliesen**
- **Möbel/Regale: ausreichend Abstand von Außenwänden einhalten !!**



Beratungsangebot der VZ

Ortstermin mit Beratungsbericht

Detailcheck: Feuchtigkeit - Schimmel – Lüftung - Dämmung



Verbraucherzentrale Energieberatung
Fallmanagement vor Ort

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

Wir kommen zu Ihnen

Zunächst werden Sie bei einem Termin in der Beratungsstelle beraten. Wenn Ihre Fragen bei diesem Termin nicht beantwortet werden, kommt der Energieberater gerne zu Ihnen nach Hause und nimmt Ihr Energieproblem vor Ort Augenschein.

Sie erhalten eine individuelle Einzelfallberatung und ein schriftliches Beratungsgutachten 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.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ortstermin: 40 Euro Eigenanteil

Kostenlos für Arbeitslose / Wohngeldempfänger ua.

Infos unter: www.verbraucherzentrale-energieberatung.de

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

Energieberatung im Büro der Verbraucherzentrale

www.Verbraucherzentrale-Bayern.de → Energie

oder

www.Verbraucherzentrale-Energieberatung.de

The screenshot shows the website interface for 'Energieberatung'. At the top, there is a navigation bar with the logo 'verbraucherzentrale Bayern' and a header image featuring a wave, the word 'Energie', and power lines. Below the header, a breadcrumb trail reads: 'Sie befinden sich hier: > / > Energie > Beratung in Bayern'. A sidebar on the left lists various service categories: 'Information', 'Bauen + Wohnen', 'Energie' (highlighted), 'Energiesparen', 'Beratung in Bayern', 'Ernährung', 'Finanzen', 'Gesundheit + Pflege', 'Markt + Recht', and 'Medien + Telekommunikation'. The main content area is titled 'Vor Entscheidungen zur Energieberatung!' and contains two paragraphs of text. The first paragraph discusses the importance of responsible energy use and offers expert advice from heating specialists and physicists. The second paragraph mentions the availability of personal energy counseling and lists specific consultation points across the state.



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

Viel Erfolg beim richtigen Lüften !

The End

Verbraucherzentrale Energieberatung. **BMWi gefördert !**

Terminvereinbarungen

unter Tel. **0800 – 809 802 400** Mo-Fr 8-18 h (kostenlos)

www.verbraucherzentrale-energieberatung.de