

# Problemfall Altbau-Keller



# Kurz zu meiner Person

**Edmund Bromm; ehemals Geschäftsführer einer Bautenschutzfirma in Ismaning. Praxis seit 1970.**

-

**26 Jahre Vorstandsmitglied der WTA e.V.  
(Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für  
Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege)**

-

**11 Jahre im Vorstand DHBV (Deutscher Holz- und  
Bautenschutzverband Bayern)**

-

**Zu meinen fachlichen Kompetenzen erhalten Sie  
Informationen im Internet unter:  
[www.denkmal-pflege.de](http://www.denkmal-pflege.de)**

# Veränderte Nutzungen in Kellerräumen

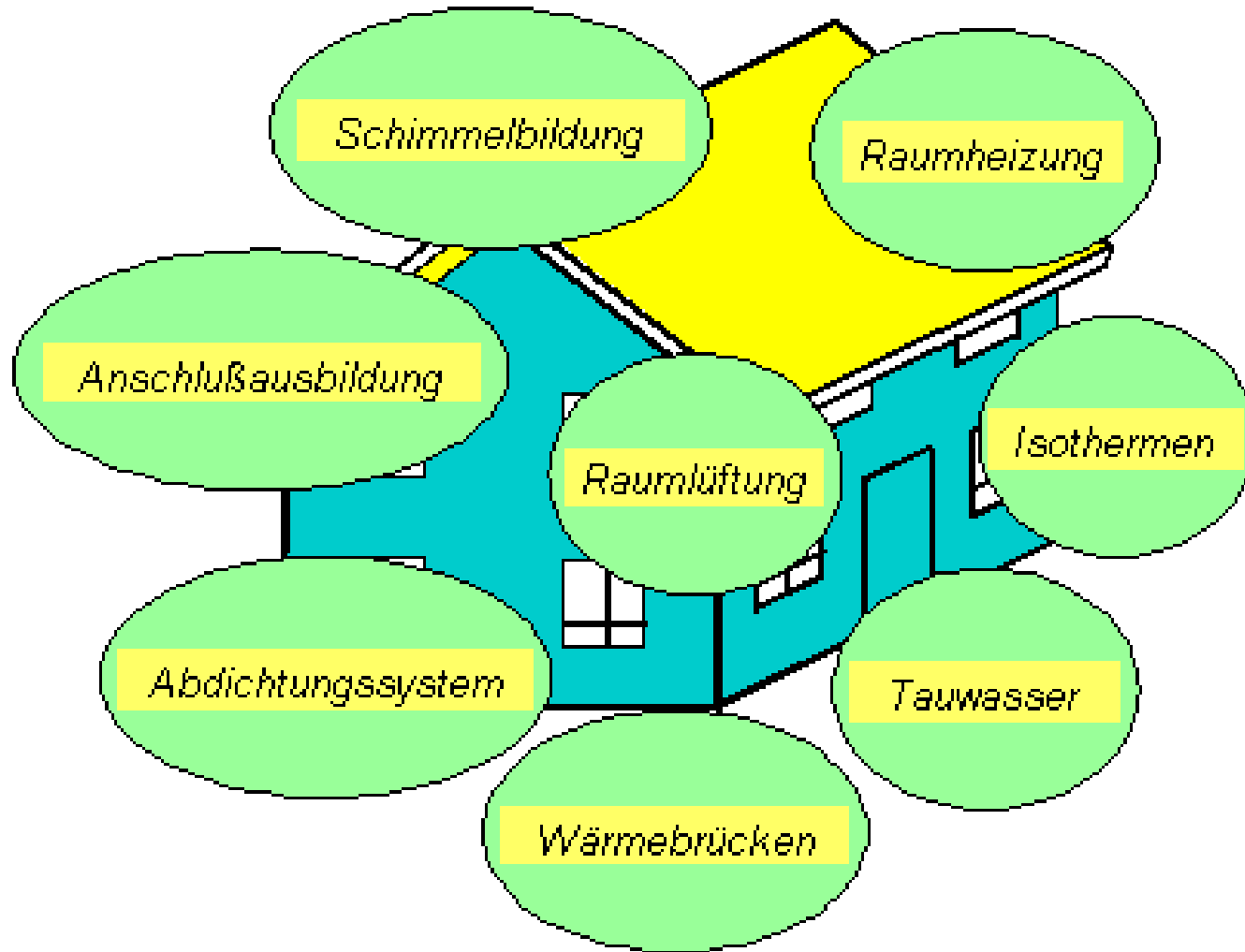
## Früher:

- Kohle/Koks/Heizöl
- Kartoffeln
- Waschküche
- Souterrain: Wohnen, Laden, Werkstatt
- Selten auch Nutztiere

## Jetzt:

- alte Möbel, Kleider, Fahrräder, Reifen, Sperrmüll
- Wasch- + Trockenraum!
- Wohnen für Gäste, Hobby
- Büronutzung, Archivräume
- Sonstige gewerbliche Nutzungen, z.B. Lagerräume

# All diese Details müssen beachtet werden





# Beispiele aus meiner Praxis





# An manchen Tagen....



# Man hatte auch früher schon ans Lüften gedacht



Viele  
Handwerksbetriebe  
hatten ihre  
Betriebe im Keller



# Es wird viel unternommen um eine bessere Nutzung zu erreichen



Hier ist eine Mauersäge zu erkennen. Über der Abdichtung kann das Mauerwerk abtrocknen. Darunter bleibt es feucht.



# Ungeeignete Maßnahmen

durch jede Art einer Verkleidung, wenn diese nicht dampfdicht ist





# Schäden durch feuchte Keller, Schimmel, aber auch Hausschwamm





# Beispiel aus meiner Praxis.

Befall durch Echten Hausschwamm wurde nicht erkannt.

**Schaden fast 100 Tausend Euro !**





Auch Salze spielen eine große Rolle bei der Zerstörung der Oberflächen, aber auch bei der Durchfeuchtung



# Lösungsansätze für eine Instandsetzung

– dazu gehört die Untersuchung von Luftzuständen in feuchtigkeitsbelasteten Räumen unter dem Einfluss von...

- Feuchtigkeitsgeregelter Lüftung
- Wärmerückgewinnung,
- Heizung und
- Verdunstungshemmenden Beschichtungen

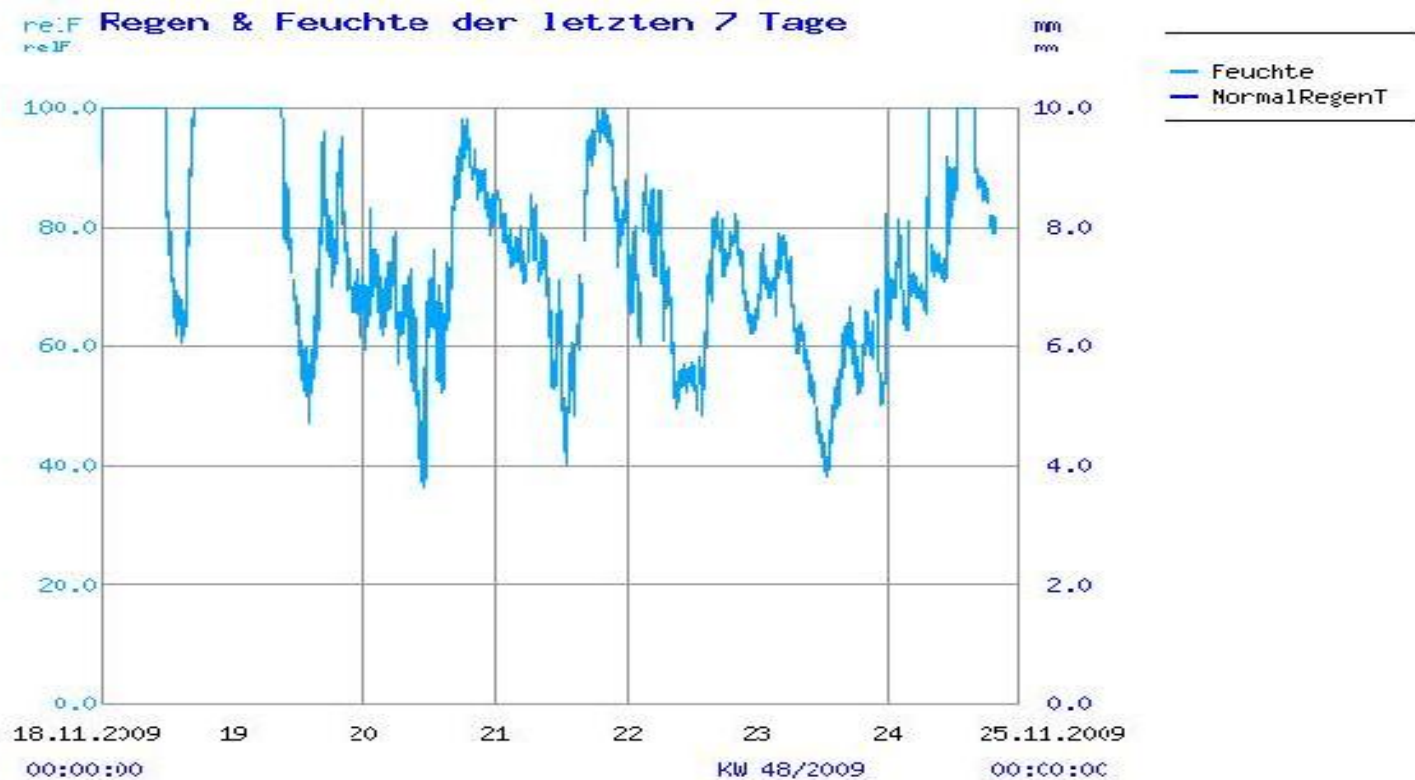
**Die Verdunstung aus Wänden und anderen Bauteilen hängt von deren Oberflächen ab.**

- **Oberflächensysteme wie Sanierputz oder Sanierplatten beeinflussen die Verdunstung **stärker** als normale Putze.**
- **Da diese Saniersysteme aber bei salzhaltigen Bauteilen verwendet werden müssten, sind diese daher in der Regel ungeeignet.**



# Noch einige Parameter bzw. Tabellen die Aufschluss geben

## Wetterstation IBP Holzkirchen



# Meteorologisches Institut Forschungsstation Garching Oskar von Miller Turm

Messwerte vom 27. 7.2012 12:52

## Profilwerte

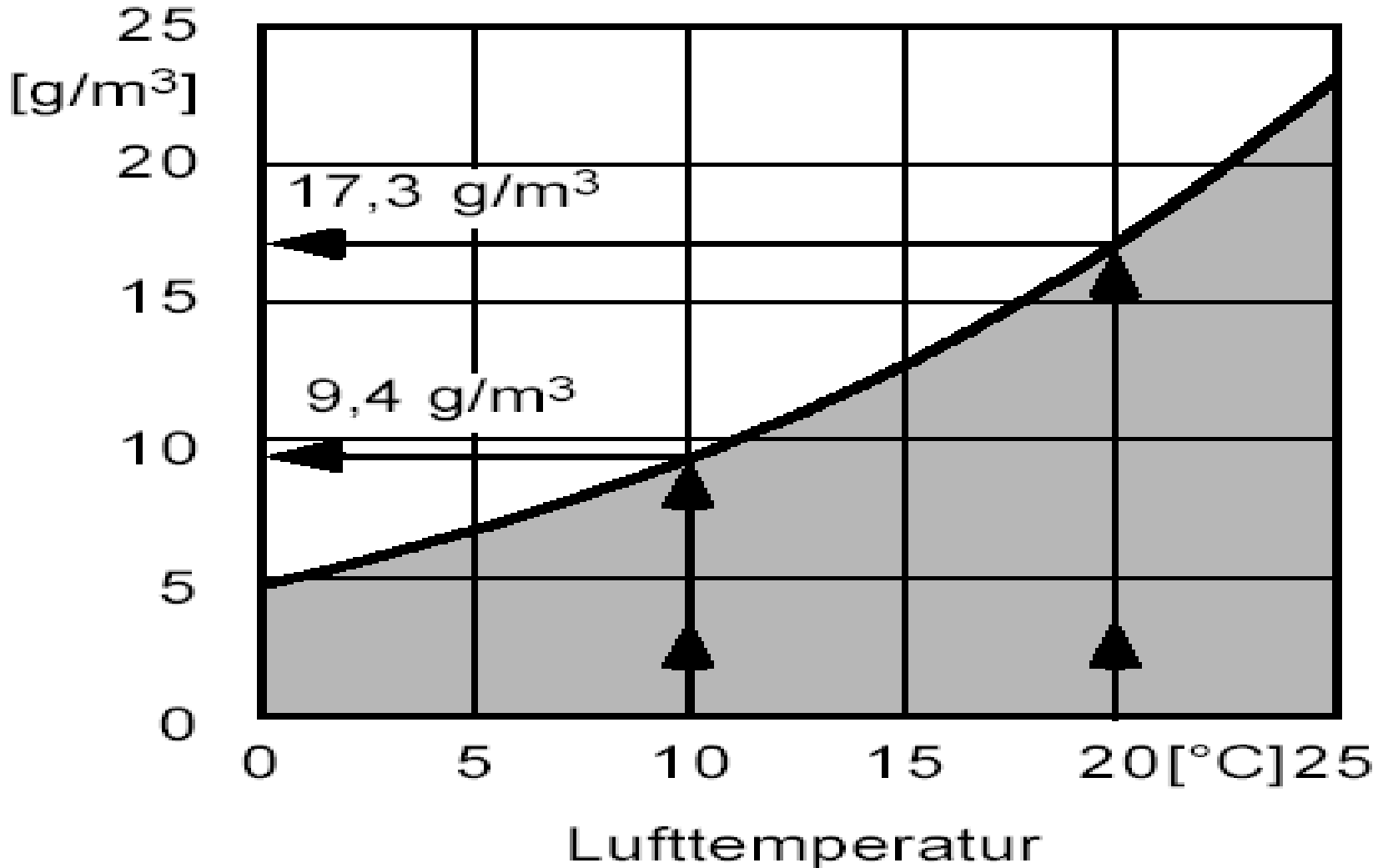
Höhe	0.2 m	0.5 m	1.0 m	2.0 m	5.0 m	10.0 m	20.0 m	50.0 m
<b>Lufttemperaturen</b>	26.0 °C	30.3 °C	29.2 °C	29.3 °C	29.1 °C	29.2 °C	28.4 °C	27.8 °C
<b>Feuchttemperaturen</b>	26.0 °C	19.7 °C	19.3 °C	20.1 °C	19.8 °C	19.6 °C	18.5 °C	18.6 °C
<b>Taupunkte</b>	26.0 °C	14.1 °C	14.0 °C	15.4 °C	15.1 °C	14.6 °C	13.0 °C	13.6 °C
<b>Relative Feuchte</b>	100 %	41 %	43 %	47 %	46 %	45 %	42 %	45 %
<b>Windgeschwindigkeit</b>	1.1 m/s	1.3 m/s	1.4 m/s	1.4 m/s	1.4 m/s	2.2 m/s	1.9 m/s	2.6 m/s

## Bodenwerte

Tiefe	50 cm	20 cm	10 cm	5 cm	2 cm
<b>Temperatur</b>	19.7 °C	21.1 °C	22.1 °C	23.7 °C	24.9 °C

# Wasserdampfaufnahme

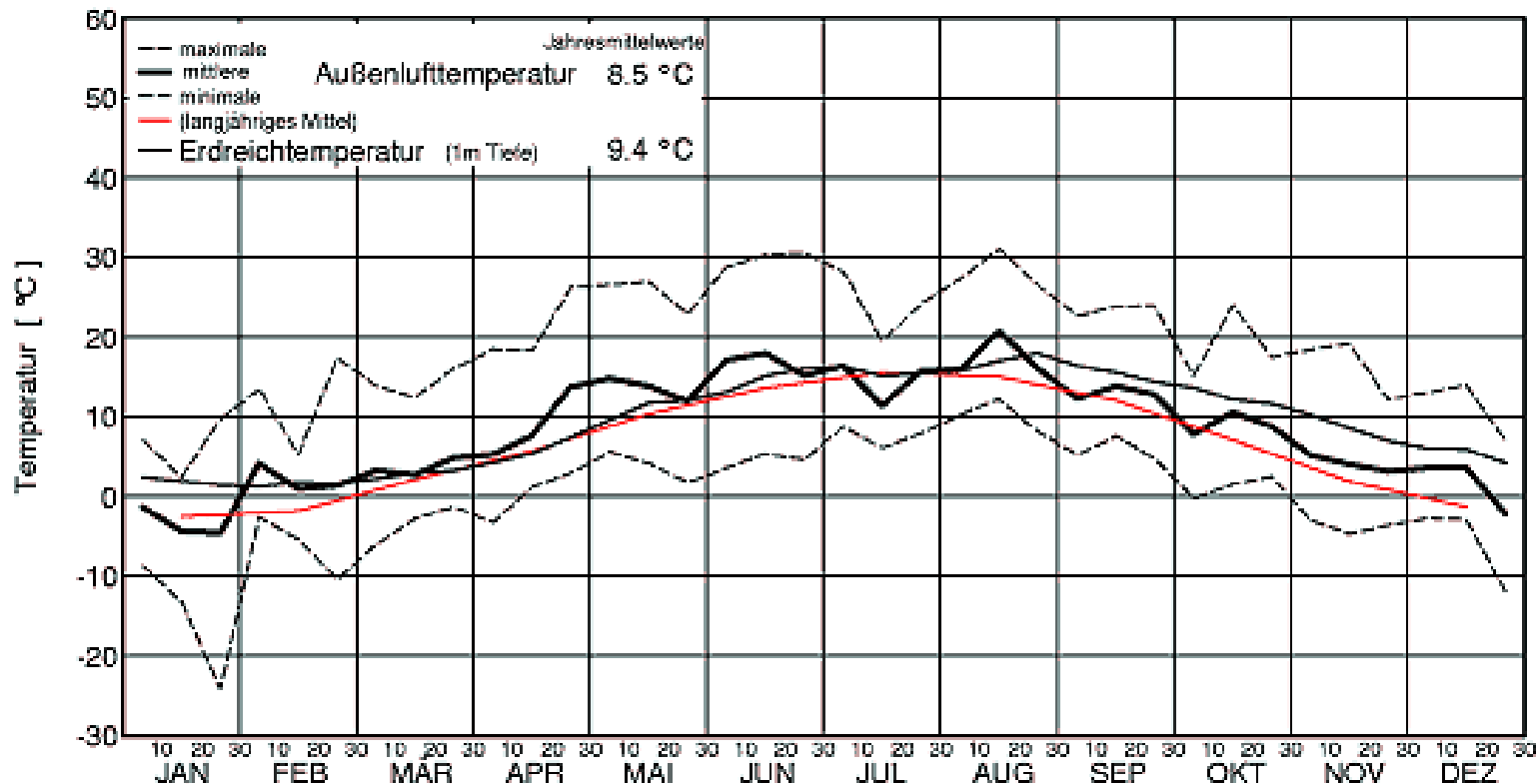
zu beachten ist die Bodentemperatur von 8 bis 14 Grad ( abgeleitet vom Kaltwasser)





# Erdreichtemperatur aus den Wetteraufzeichnungen Fraunhofergesellschaft Holzkirchen

## 2000



# Erdtemperatur in ein Meter Tiefe

Monat / Jahr	2000	2001	2002	2003
Januar	4,6	5,8	5,3	4,7
Februar	4,6	5,4	6,3	3,8
März	5,6	5,7	6,3	4,2
April	7,7	7,5	7,5	6,7
Mai	12,2	10,8	11,1	11,0
Juni	14,3	13,6	14,1	14,1
Juli	14,6	15,4	15,7	16,0
August	16,0	16,6	17,0	17,7
September	15,6	15,8	16,9	16,3
Oktober	13,5	14,3	12,6	12,9
November	10,9	11,3	10,0	9,9
Dezember	8,6	8,1	6,4	7,5
<b>Jahresmittel</b>	<b>10,7</b>	<b>10,9</b>	<b>10,8</b>	<b>10,4</b>

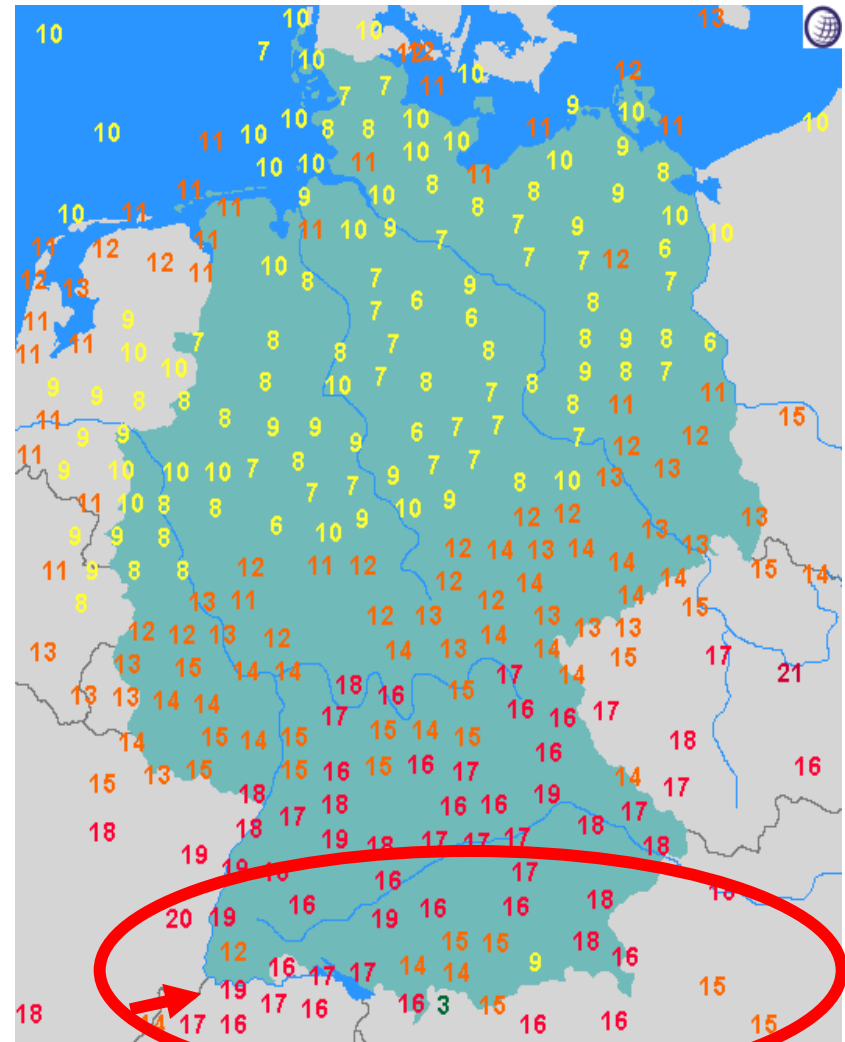
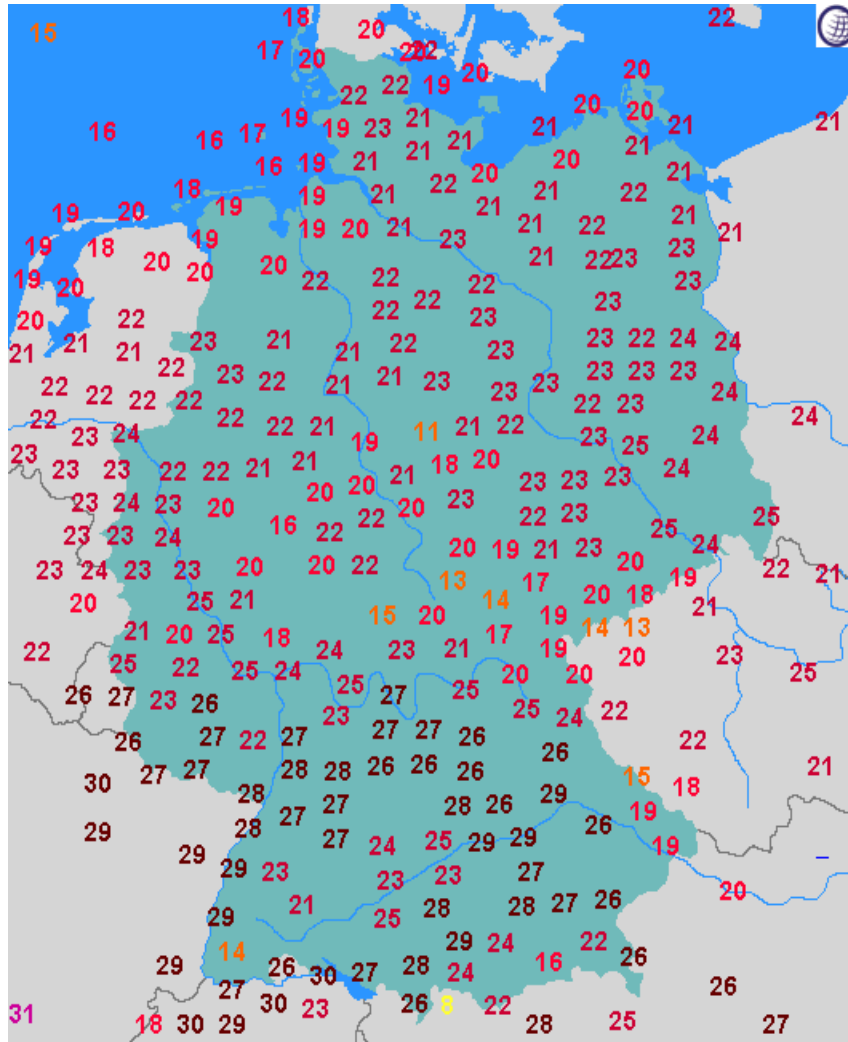
# Tauwasser-Ausfall bei Kellerlüftung im Sommer

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

Lufttemperatur

14.7.2006, 15 Uhr

Taupunkttemperatur





**Die Feuchtigkeitsbilanz eines Raumes resultiert aus dem Lüftungsverhalten, d.h. der zu- und abgeführten Feuchtigkeit.**

**Die Verdunstung aus den Bauteilen ist berücksichtigen.**

**Im Falle einer Kondensation ergibt sich eine Feuchtigkeitszufuhr in die Bauteile.**

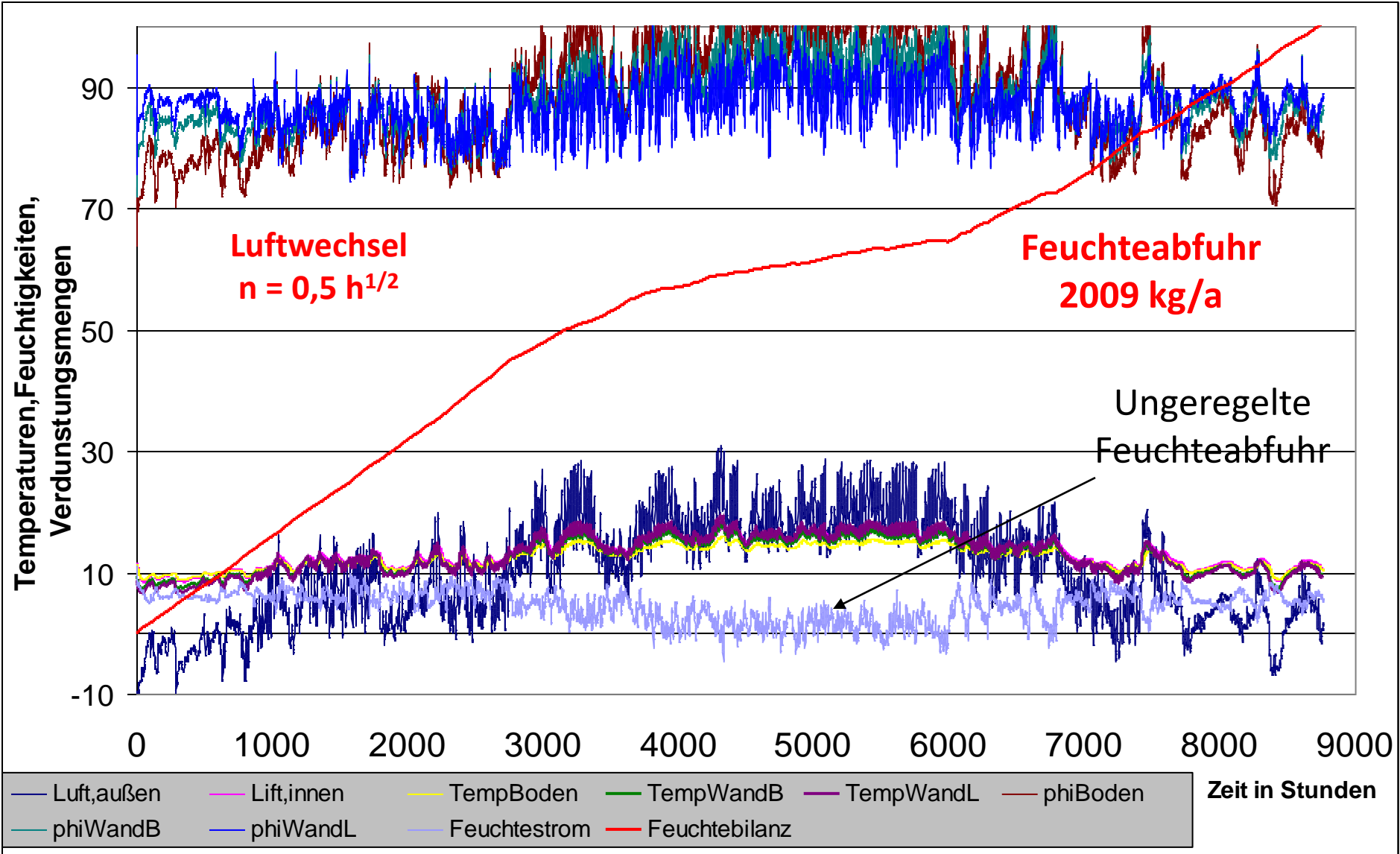
**Um Entfeuchtungsprozesse zu steuern,  
müssen zur Sicherung der Entfeuchtung  
Temperaturen und Luftfeuchtigkeit innen  
und außen gemessen werden.**

**Weiter ist auch die Temperatur der  
(**kältesten Stelle**) an der Wand und am  
Boden zu erfassen.**

# Möglichkeiten der Lüftung

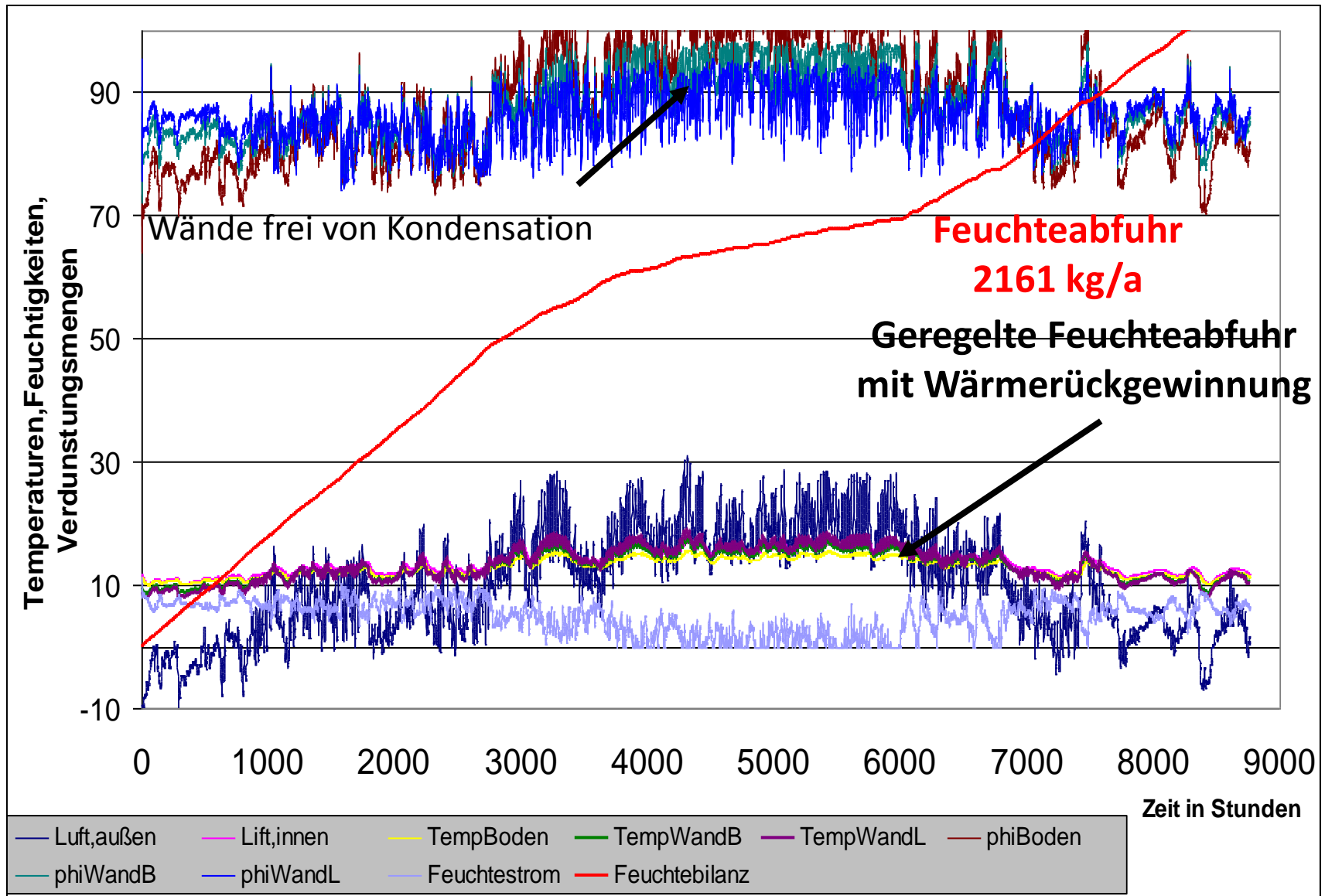
- **1. Unkontrollierte Lüftung**
- **2. Lüftung in Abhängigkeit vom CO<sub>2</sub> Gehalt, Radon, Schadstoffen (Möbel, Rauchen, u.a.)**
- **3. Lüftung in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt**
- **4. Lüftung zur Entfeuchtung von Bauteilen**
- **5. Lüftung mit Wärmerückgewinnung**

# Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten in belüfteten Kellerräumen

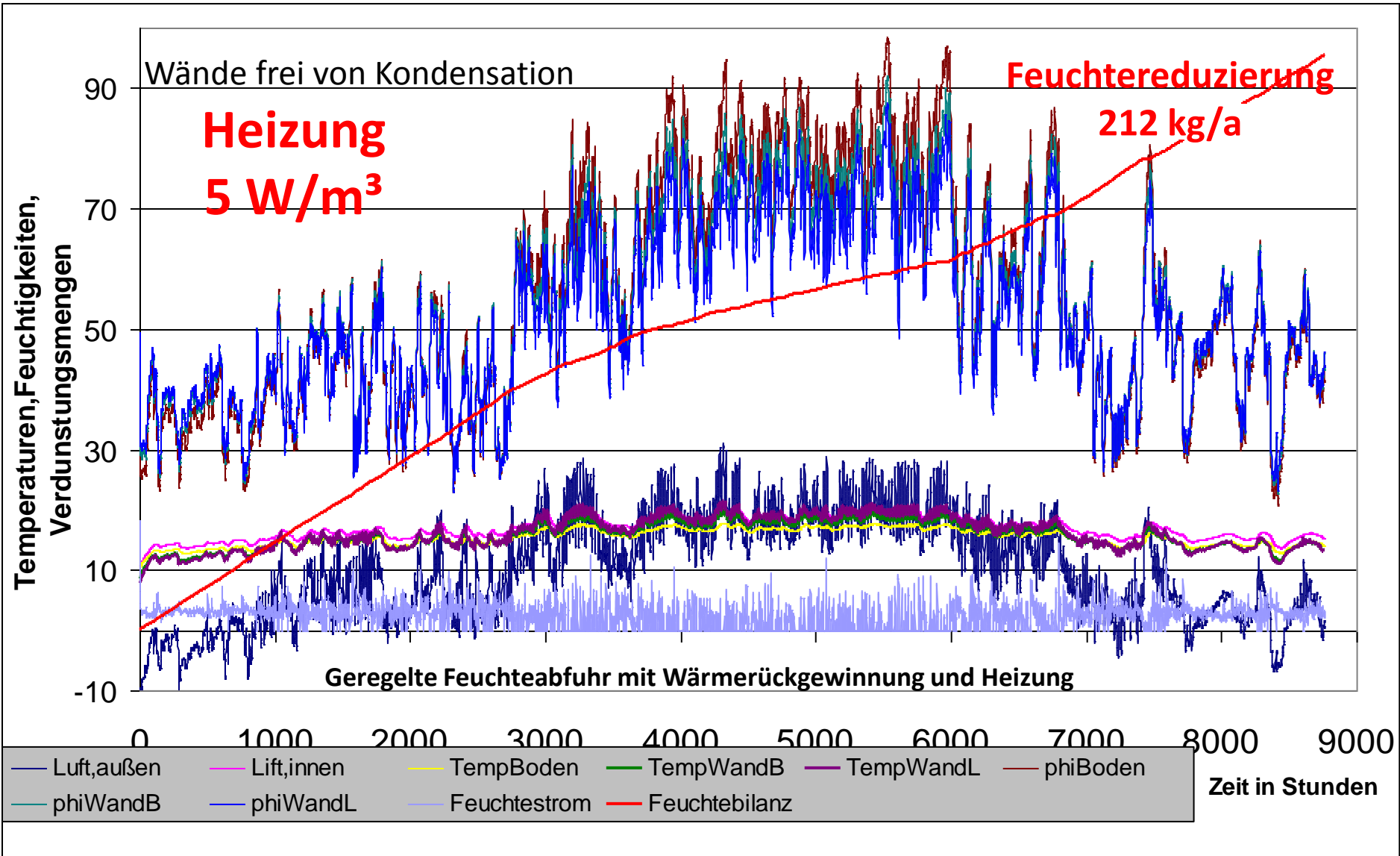




# Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten in belüfteten Kellerräumen



# Temperaturen und Luftfeuchtigkeiten in belüfteten Kellerräumen



Begrenzung der Verdunstungen durch Sanierputz bzw. Sanierplatte

***Die Folien 25 bis 27 sind entnommen aus Arbeiten der  
TU Wien Abteilung Bauphysik***

**O.Univ. Prof. Dr.  
rer. Nat. Dr. Ing.  
habil. J. Dreyer**

**Dr. Hecht,  
TU WIEN, jetzt  
WKO und WTA**

**Anwendung der  
Sanierplatte aus leichtem  
Calciumsilikat und  
Nachweis der  
Tauglichkeit in der Praxis  
– ein Abschlussbericht**

# Anwendung der Sanierplatte aus leichtem Calciumsilikat und Nachweis der Tauglichkeit in der Praxis – ein Abschlussbericht

C. Hecht J. Dreyer

Technische Universität Wien, Institut für Hochbau und Technologie, Zentrum für Bauphysik und Bauakustik; Karlsplatz 13 / E206; A – 1040 Wien

http://www.bph.tuwien.ac.at

email: clemens.hecht@tuwien.ac.at

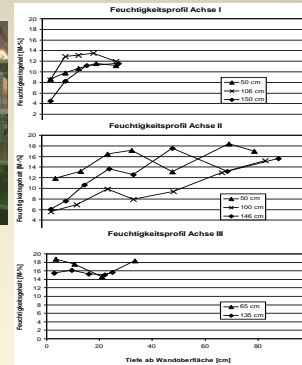
Eradobnisse

In Rahmen der 14. Ibausl 2003 und der 15. Ibausl 2003/2) wurde die Anwendung der Sanierplatte auf Basis von leichtem Calciumsilikat zur Instandsetzung feuchte- und salzgeschädigter Wände vorbereitet. Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit der Auswertung einer Anwendung der Sanierplatte an einem Praxisfall. Entsprechende Messungen wurden nach einem Zeitraum von ca. zwei Jahren abgeschlossen. Die Systembauplatte auf Basis von leichtem Calciumsilikat verfügt über sehr gute Feuchtleitfähigkeit und durch eine spezielle Nachbehandlung über eine ausreichende Salzspeicherfähigkeit. Auf Grund der guten thermischen Eigenschaften des Ausgangsmaterials wird die Behaglichkeit in Räumen erhöht und der Energieverbrauch gesenkt.

Ausgangssituation



Zustand der Wand vor der Maßnahme



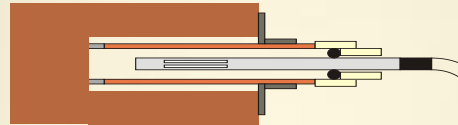
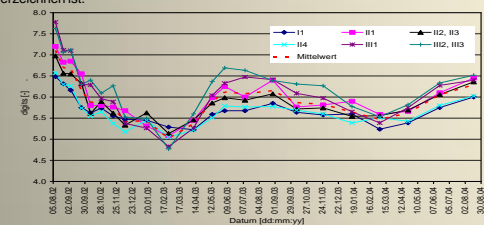
Applizierte Sanierplatte



	Raumklima	Achse I	Achse II	Achse III
Temperatur in °C	15,3 – 27,0	14,9 – 24,9	17,6 – 27,1	12,4 – 22,6
rel. Luftfeuchtigkeit in %	9,1 – 85,4	34,6 – 99,9	19,3 – 100	51,4 – 100

Gemessene Maximal- und Minimalwerte für die Temperaturen im Raum und in der Wand in den jeweiligen Messachsen.

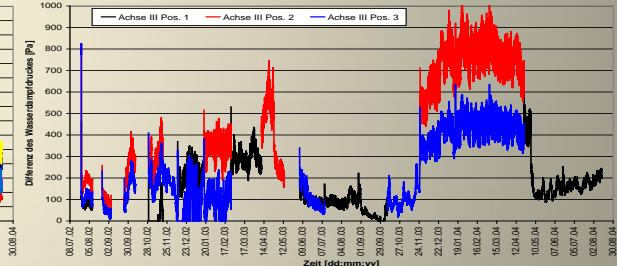
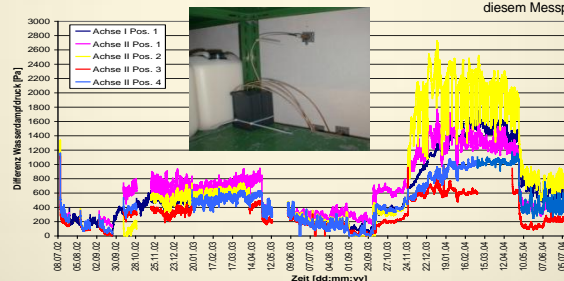
Die höheren Werte der rel. Luftfeuchtigkeit traten dabei eher im ersten Jahr und die geringeren rel. Luftfeuchtigkeit eher im zweiten Jahr der Messungen auf. Dies zeigt tendenziell, dass eine Verbesserung der Feuchtigkeitssituation, d.h. Trocknung zu verzeichnen ist.



Die beiden Diagramme zeigen die Differenz zwischen Wasserdampfsättigungsdruck (aus der gemessenen Temp. berechnet) und Wasserdampfpartialdruck (aus der gemessenen Temp. und der gemessenen rel. LF berechnet) an den einzelnen Messpunkten der Messachsen I bis III.

Ist die Differenz gleich Null (z.B. September 2002 und 2003 bei der Achse II; Dezember 2002 bei der Achse III), dann entspricht der Wasserdampfpartialdruck dem Wasserdampfsättigungsdruck und es kommt zur Wasserdampfkondensation.

Je größer die Differenz zwischen beiden Werten ist, desto größer ist die erfolgte Trocknung des Wandquerschnittes an diesem Messpunkt (jeweils November bis April).



Die Messung mittels Infrarot – Reflexion auf der Oberfläche der Sanierplatte ist oben dargestellt. Eine Umrechnung auf die tatsächliche Feuchtmenge auf der Oberfläche erfolgte nicht, da eine relative Betrachtung des Feuchtheitsverlaufes als ausreichend erachtet wurde.

Im Gegensatz zu den Messungen der relativen Luftfeuchtigkeit kann bei dieser Messung keine Tendenz des Feuchtheitsverhaltens der sanierten Wände abgelesen werden.

Dies bedeutet im wesentlichen, dass diese Art der Messung eher ungeeignet ist zur Beurteilung der Feuchtigkeitssituation im Mauerwerk!

Neben der messtechnischen Auswertung kann auch der z.T. subjektive Eindruck der Nutzer wie folgt zusammengefasst werden:

- die Luftfeuchtigkeit im Raum hat sich spürbar reduziert, die Verpackungsmaterialien nehmen keinen Schaden mehr,
- eine Erhöhung der Behaglichkeit (subjektiv),
- das Absanden von den Wandoberflächen ist unterbunden und
- keine weitere Geruchsheliumung



**Für den Verlauf der Differenzkurven ist u.a. anzumerken:**  
**Alle Messkurven zeigen eine einheitliche Tendenz.**

**Unter dem Messpunkt der Achsen I und II ist im ersten Jahr kein signifikanter Unterschied im Feuchtheitsverhalten feststellbar. Im zweiten Jahr treten jedoch große Differenzen auf.**  
**→ In der Tiefe der Messung in der Wand, d.h. im Ziegel, ist unterschiedlich und die Wälder in der Wand gemessenen Messpunkte bleiben länger feucht (= kleinere Differenzen)**

**Differenzen an den Messpunkten der Achse III sind um ca. 2/3 kleiner als bei den beiden anderen Achsen. → nicht vorhandener Luftwechsel und Feuchtheitskondensation auf den beiden Reststellungen in dem abgetrennten Raum**

**Im September wird jeweils die Messungswerte im Bereich genommen und Ende April wieder abgelesen. Durch den sehr geringen Wasserdampfdruckwiderstand der Sanierplatte reagiert der oberflächennah gemessene Wandquerschnitt sehr rasch auf diese Änderungen.**

**Die Differenz der Wasserdampfdrucke ist im ersten Jahr bei Achse III nur sehr gering und eine Erhöhung der Differenz ist nur die Tendenz erkennbar. Im zweiten Jahr gilt gleiches wie zuvor.**

**Die Differenz ist im zweiten Winter (2003/2004) höher als im Winter davor. Der beträchtliche Wandaustritt ist somit trockener.**

**Die Differenz ist im Sommer 2004 ebenfalls höher als in den beiden Sommern 2002 und 2003. Er wird davon ausgegangen, dass die Sommerkondensation einen ähnlichen Zuwachs an Feuchtigkeit in die Wand einträgt, durch**

Schlussbemerkung

Es wurde ein Produkt entwickelt und messtechnisch beschrieben, welches die thermisch – hygrischen Eigenschaften der Innendämmung aus Calciumsilikat nutzt und bei der Anwendung auf feuchte- und salzgeschädigten Wänden nachhaltige Instandsetzungsfolge ermöglicht.

Die Sanierplatte ist auf Grund ihrer Beschaffenheit eine Alternative zu Sanierputzsystemen. Z.Zt. beschränkt sich die Anwendbarkeit jedoch auf Innenräume.

Für die Nutzer der untersuchten Räumlichkeiten ist eine Verbesserung der Ausgangssituation deutlich spürbar. Die Sanierung in dem beschriebenen Kellerraum erfolgte neben der Sanierplatte ohne zusätzliche Maßnahmen wie z.B. Abdichtungen. Neben den bereits vorhandenen Verbesserungen für den Nutzer, ist eine Verbesserung der Feuchteituation im Mauerwerk messtechnisch deutlich erkennbar. Die gewählte Messmethode eignet sich sehr gut für diese Untersuchungen.

Einen wesentlichen Einfluss auf den Erfolg der durchgeführten Maßnahme hat die Lüftungs- und Heizanlage in dem Kellerraum. Die Verbesserungen im Zusammenhang mit der Raumluftfeuchtigkeit, der Behaglichkeit und die Schadensfreiheit u.a. auf der Wandoberfläche (Kristallisation der Salze erfolgt in der Sanierplatte bzw. dahinter) sind ganz eindeutig mit der Sanierplatte verbunden, da die Lüftungs- und Heizanlage bereits vorher Bestandteil des Gebäudes war.



**Die einfachste aber auch wichtigste  
Lösung heißt somit :**

**Die Wände so „dicht“ zu bekommen, dass die  
Luftfeuchte abgesenkt werden kann  
ohne dass Feuchte und Salze „nachgesaugt“  
werden!**

# **Viele Keller sind durch das von mir entwickelte I-Bausystem© erfolgreich instandgesetzt worden**

**Dabei wird eine „dampfdichte“ Folie mit Noppen auf der Wand aufgebracht und anschließend mit wärmedämmenden Verputz verputzt.**

**Durch den Abstand 1 bis 2 cm entsteht eine thermische Trennung.**

**Die Temperatur auf der Oberfläche ist somit eher der Raumtemperatur entsprechend.**

**Die Verdunstung von Feuchte im Raum entfällt, somit entsteht auch keine Verdunstungskälte.**

**Es kann die Feuchte im Raum abgesenkt werden, ohne dass etwas „nachgesaugt“ wird.**

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

