

# Feuchte im Denkmalgebäude

*In Zeiten steigender Energiepreise, wachsendem ökologischen Bewusstsein und des Klimawandels wird auf energetische Einsparmöglichkeiten immer größerer Wert gelegt.*

- **Doch wie kann man Energieeinsparung im Altbaubestand und bei denkmalgeschützten Objekten erreichen und gleichzeitig Bauschäden verhindern?**
- **Welche Möglichkeiten der Nutzung umweltschonender Maßnahmen gibt es?**

# Kurz zu meiner Person

Edmund Bromm; bis 2010 Geschäftsführer einer Bautenschutzfirma in Ismaning

-

26 Jahre Vorstandsmitglied der WTA.= 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)

**Ich bin stolz darauf, wenn ich durch München fahre und so schöne Objekte sehe, wie z.B.**

**das Isartor, Karlstor, Sendlinger Tor,  
- Altes und Neues Rathaus,  
viele Schulen und Gymnasien,  
aber auch alte Schlösser, Kirchen und Villen,  
die von mir mit Hilfe von Fachleuten instandgesetzt  
wurden.**

# Los ging`s mit dem Isartor

Ich bekam damals 1971 den Auftrag die Feuchteschäden zu beseitigen.  
Dieses Objekt wurde zuvor von einer Polnischen Firma – mit erheblichem Aufwand saniert.

Es wurde zwar viel für die Optik getan, aber eine „Trockenlegung“ hatte man nicht vorgesehen.



# Wie sollte ich vorgehen?

Ich holte mir Rat bei mehreren Herstellern.

Jeder erzählte mir was anderes und schimpfte auf den Wettbewerber.

Nun hatte ich zu diesem Zeitpunkt guten Kontakt und Erfahrungsaustausch mit einem Mitarbeiter Claus Arendt vom Landesamt für Denkmalpflege.

Schließlich stellte ich fest, da sind noch mehrere Fachleute gefragt.

So ging ich in die Uni München, schilderte dort Professor F. H. Wittmann (Physiker) mein Problem.

Er war sehr interessiert und wollte bei der Instandsetzung mitarbeiten. So kam es, dass noch mehrere Professoren davon erfuhren und ebenfalls mitmachten.

So waren schließlich noch ein Professor der Chemie-, ein Mineraloge, ein Elektroniker, aber auch einige Ingenieure und auch andere Praktiker mit dabei.

Daraus wurde zunächst der Verein für Denkmalpflege und letztendlich auch die WTA e.V.

Siehe hierzu auch: [www.WTA.de](http://www.WTA.de)

# Für den heutigen Nachmittag habe ich mir folgende Gliederung vorgenommen

## Von wo kommt das Wasser her?

Von oben oder unten, von der Seite oder aus der Bauphase.  
Kondensat (Tauwasserbildung) ?

## Was verändert die Feuchtigkeit im Bauteil?

### Was ist anders im Denkmal?

Verweis auf besondere "ältere" Baustoffe?

Was tun zur Vermeidung?

Was tun zur Trocknung?

Was tun vor Aufbringen Dämmung?

Wer informiert wo?

# Grundsätzlich gilt, es gibt keine „extra“ Feuchte nur für Denkmale !



**Von wo kommt das Wasser her: von oben oder unten,  
von der Seite, aus der Bauphase, oder aus  
Kondensat ...**

**Nun wenn ein Dach nicht gepflegt wird,  
Dachziegel nicht erneuert werden,  
die Dachrinnen undicht sind oder die Fassaden  
Wasser aufnehmen, z. B. durch fehlenden  
Dachüberstand oder Anstriche die verwittert  
sind, ist klar,  
lässt der Schaden nicht lange auf sich warten.**

# Dazu noch einige schlechte Beispiele



Kiesgraben oder Noppenbahn am Haus.  
Warum leitet man hier das Wasser ein?





Edmund Bromm Sachverständiger für Feuchte und Schwammschäden

# Was tun zur Vermeidung?

Richtig lüften und heizen! Leider sind sehr viele Empfehlungen hierzu falsch!

Wer bei solchen Bedingungen das Kellerfenster öffnet hat mit Tauwasser zu rechnen.

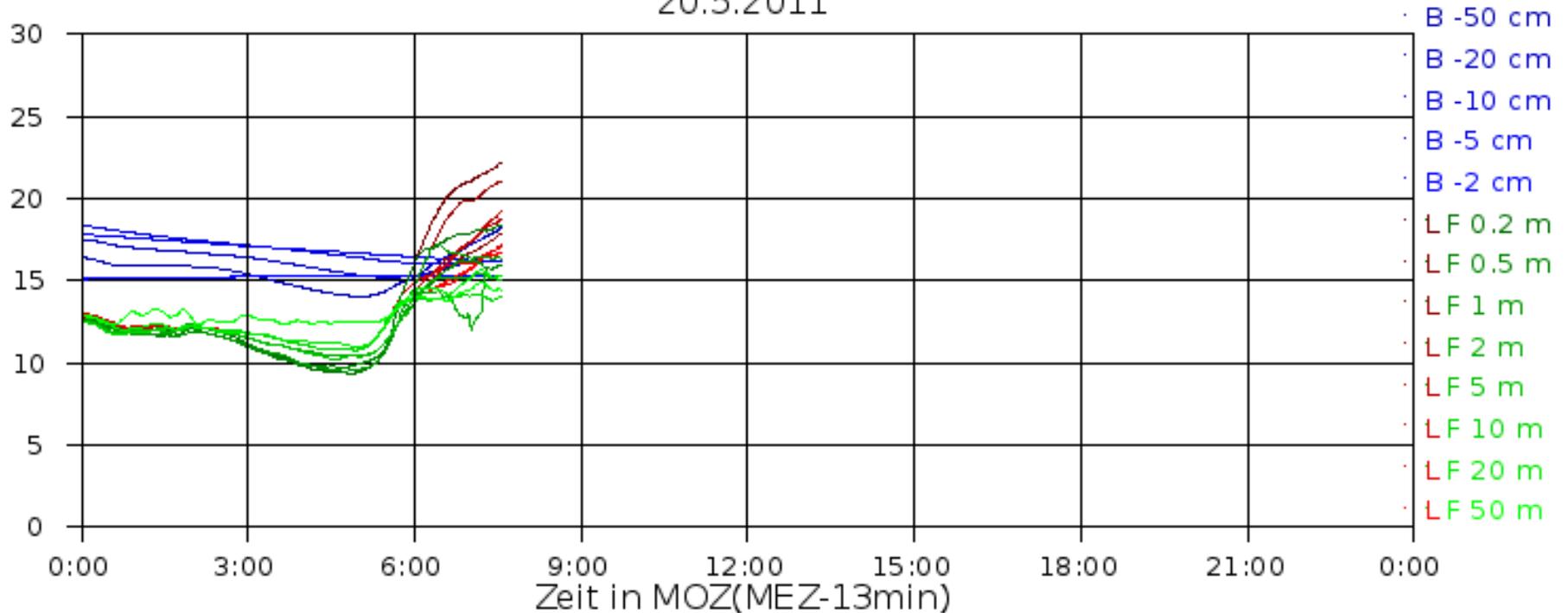
## Meteorologisches Institut Forschungsstation Garching Messwerte vom 20.5.2011 08:47

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>	22.7 °C	18.0 °C	20.7 °C	18.8 °C	19.3 °C	17.4 °C	17.2 °C	16.8 °C
<b>Feuchttemperaturen</b>	18.3 °C	15.6 °C	16.1 °C	15.1 °C	15.1 °C	13.7 °C	14.9 °C	14.0 °C
<b>Taupunkte</b>	16.4 °C	14.2 °C	13.4 °C	12.9 °C	12.5 °C	11.3 °C	13.5 °C	12.2 °C
<b>Relative Feuchte</b>	72 %	82 %	66 %	72 %	68 %	71 %	82 %	78 %

Bodenwerte					
Tiefe	50 cm	20 cm	10 cm	5 cm	2 cm
<b>Temperatur</b>	15.3 °C	16.2 °C	16.3 °C	16.8 °C	18.2 °C

# Luft-, Feucht- und Bodentemperaturen in °C

20.5.2011



Wussten Sie, dass wir 2010 weit über 80%  
Luftfeuchte hatten?

Aus einer Tabelle der Wetterstation von der Fraunhofergesellschaft Holzkirchen ergibt sich aus 8760 Stunden Aufzeichnungen aus 2010 ein Mittel von 83,68 % relativer Feuchte.

Dies ist für mich der wichtigste Punkt...

# Das sieht dann mitunter so aus



2005	8.2	-22.0	34.5	9.9	1.6	894.3	251.3	82
2004	8.5	-16.1	32.0	9.8	1.7	709.7	36.3	80
2003	9.1	-20.4	37.8	10.8	1.6	569.2	-133.2	78
2002	9.5	-15.3	32.2	11.4	1.8	1132.1	478.7	82
2001	8.8	-19.9	31.6	10.2	1.3	989.2	371.3	85
2000	9.5	-22.3	33.7	10.0	1.5	873.2	277.4	85
1999	8.8	-17.4	32.5	9.8	1.9	885.7	282.6	85
1998	9.0	-14.1	35.5	9.2	2.1	631.8	-45.8	81
1997	8.6	-14.5	29.2	9.6	1.7	479.8	-170.6	83
1996	7.0	-20.0	33.3	8.6	1.6	829.3	257.2	85
1995	8.7	-17.9	34.7	9.6	2.1	1049.1	428.5	83
1994	10.1	-13.9	33.1	10.5	2.0	903.8	201.7	82
1993	8.5	-13.4	30.5	11.5	1.7	916.0	267.5	83
1992	9.1	-13.2	34.4	-	1.5	912.7	241.0	83
1991	7.8	-17.2	32.2	-	1.2	879.0	308.1	85
	<u>Temp. (2 m) Ø</u> [°C]	<u>Temp. (2 m) min.</u> [°C]	<u>Temp. (2 m) max.</u> [°C]	<u>Bodentemp. (5 cm) Ø</u> [°C]	<u>Wind Ø</u> [m/s]	<u>Niederschlag Σ</u> [mm]	<u>Wasserbilanz Σ</u> [mm]	<u>Luftfeuchte Ø</u> [%]
<b>Ø</b>	<b>8.8</b>	-	-	<b>10.1</b>	<b>1.6</b>	<b>870.2</b>	<b>227.4</b>	<b>82</b>
Min.	7.0	-22.3	-	8.6	1.2	479.8	-170.6	78
Max.	10.1	-	37.8	11.5	2.1	1132.1	478.7	85
Σ	-	-	-	-	-	-	-	-

Quelle: Agrarmeteorologie Bayern, alle Angaben ohne Gewähr!  
Zuletzt geändert: 06.01.10 - 09:07 Uhr

# Tauwasser an der Wand im Keller





Edmund Bromm Sachverständiger für Feuchte und Schwammschäden

# Tauwasser an einem Granitquader



Edmund Bromm Sachverständiger für Feuchte und Schwammschäden



Edmund Bromm Sachverständiger für Feuchte und Schwammschäden

# Was helfen all die Verkleidungen?



# Trotz Aussendämmung



Edmund Bromm Sachverständiger für Feuchte und Schwammschäden

# Worauf achten ?

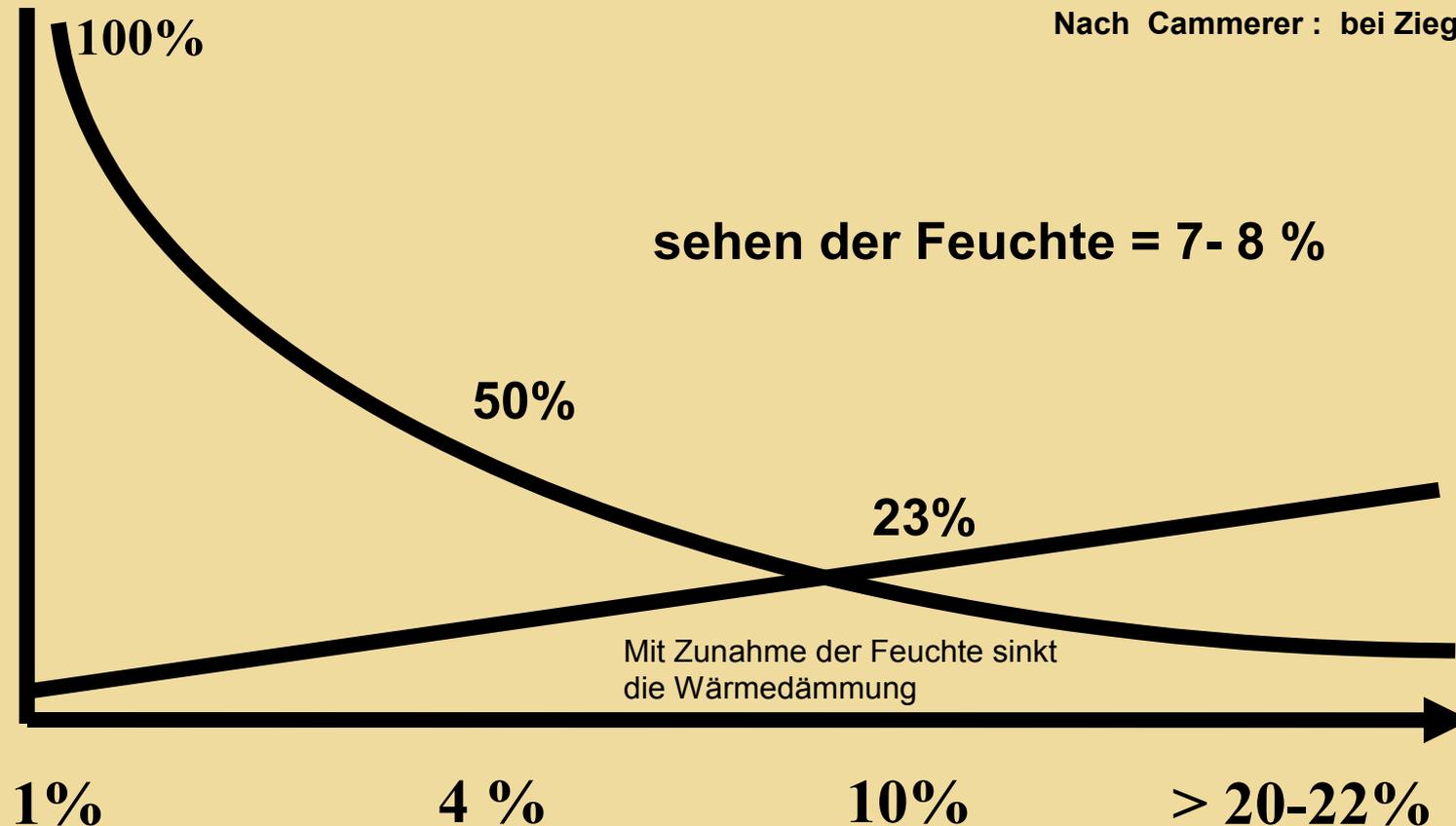


Edmund Bromm Sachverständiger für Feuchte und Schwammschäden

# Was verändert die Feuchtigkeit im Bauteil?

Veränderung der Wärmedämmung in  
Abhängigkeit zur Feuchte

Nach Cammerer : bei Ziegel



# Was ist anders im Denkmal?

- Früher waren die Gebäude anders gebaut – man denke nur was sich im Laufe der Zeit verändert hat.
- Oft ist eine Dämmung der Fassade von außen nicht möglich.
- Wenn von innen gedämmt wird, dann ist einiges zu beachten!
- Sonst kommt es schnell zu Tauwasserschäden und einhergehend zu Schimmelbefall.

## **Dazu einige Beispiele:**

- **Ofenheizung – alles was durch den Kamin ging, kam von außen nach...**
- **Natürlicher Luftwechsel...**
- **Fenster - klein und undicht...**
- **Anstriche – Kalk, viele Schichten...**
- **Ohne Tapeten –**
- **Fußboden - Naturstein,- oder Holzbelag...**
- **Nur ein Raum – warm...**
- **Wäsche konnte im Dach getrocknet werden...**
- **Dachüberstand...**

# Was tun zur Trocknung?

- Klar, alle offensichtlichen Fehlstellen sofort reparieren bzw. abdichten.
- Wenn Abdichtungen fehlen oder schadhaft sind **erneuern.** (Ob dies immer heißt - außen aufgraben?)
- Beim nachträglichen Einbau von Horizontalsperren gewissenhaft prüfen.
- Luftfeuchte und Temperatur kontrollieren!
- Dämmungen keinesfalls auf feuchte Untergründe!

# Wer informiert wo?

- Bauzentrum München
- Landesamt für Denkmalpflege
- Untere Denkmalschutzbehörde
- Verbraucherschutz
- Mieterverein
- Haus- und Grundbesitzerverein
- WTA. e.V.
- Fraunhofergesellschaft Holzkirchen

# Bauphysik ist ein entscheidender Faktor, der das Instandsetzen erfolgreich macht!

- **Dazu brauchen wir auch die Wissenschaft!**
- Wesentliche Beiträge liefert z.B. das Institut für Bauphysik.
- Die Aufgaben des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP konzentrieren sich auf Forschung, Entwicklung, Prüfung, Demonstration und Beratung auf den Gebieten der Bauphysik.
- **Dazu zählen unter anderem auch:**
- Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz
- Fragen des Raumklimas und der Baustoffemissionen sowie die Aspekte des Wärme-, Feuchte- und Witterungsschutzes
- der Bausubstanzerhaltung und der Denkmalpflege.

# Versuchseinrichtungen in Holzkirchen

- Prüfstände für solare Anlagenkomponenten im Freiland
- Versuchseinrichtung für energetische und raumklimatische Untersuchungen (VERU)
- Labor für Feuchte-, Festigkeits- und Strukturuntersuchungen an Baustoffen
- Bauchemische Analytik
- Raumklima-Messplatz zur Untersuchung von thermischen Behaglichkeitskriterien in Gebäuden
- Klimamesspuppe
- Solarprüfstand zur Bestimmung strahlungstechnischer Eigenschaften von Gläsern unter natürlicher Sonne
- Messeinrichtung zum Witterungsschutz von Bauteilen unter extremen natürlichen Bedingungen
- Messeinrichtung für Infrarotthermographie sowie für Luftwechsel oder Luftdichtheit von Räumen und Gebäuden
- Emissionsmesseinrichtung für Bauprodukte (Kammern, Räume, GC/MS)

# Danke

- an die Menschen die mir bei dem was ich hier vorgetragen habe geholfen haben.
- Herrn Prof. Lothar Weichert, ehem. Universität der Bundeswehr Neubiberg
- Herrn Hartmut und Helmut Künzel von der Fraunhofergesellschaft Holzkirchen.
- Herrn Prof. Folker H. Wittmann, ehem. ETH Zürich

# Auch Tauwasser

