



# Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## Kirchenheizung

Tagung für Energiebeauftragte



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

Herausforderung Kirchenheizung:

- Arten der Wärmeübertragung
- Zu beachtende Besonderheiten
- Heizsysteme in (für) Kirchen
- Einstellung und Betrieb



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## Arten der Wärmeübertragung:

### ■ Wärmestrahlung

Beispiele: Sonne, Glühlampe, Heizstrahler

**Voraussetzungen:** Möglichst kein Hindernis oder nur sehr dünne Medien auf dem Weg von der Wärmequelle zum Empfänger. (Wärmestrahlung funktioniert eigentlich im Vakuum am besten).



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## Arten der Wärmeübertragung:

### ■ Wärmeleitung

Beispiele: Topf auf der Herdplatte, Bügeleisen, LötKolben

**Voraussetzungen:** Direkter Kontakt zwischen Wärmequelle und Wärmeempfänger (glatte Flächen), und Materialien, die gute Wärmeleiter sind (Metalle).



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## Arten der Wärmeübertragung:

- **Wärmekonvektion (Wärmemitführung)**

Beispiele: Zentralheizung, Heizlüfter, Haarfön

**Voraussetzungen:** Flüssiges oder gasförmiges Medium, das bei der (selbständigen) Zirkulation (Konvektion) die Wärmeenergie mitführt (transportiert).

# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Besonderheiten:



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Besonderheiten:

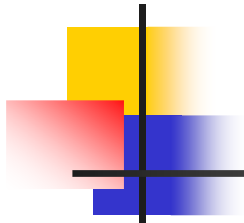


# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Besonderheiten:



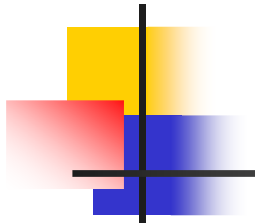


# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Besonderheiten:





# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

**Besonderheiten:**

**ALLES**

**UNIKATE!**





# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## **Besonderheiten:**

### **Die Kirchen unterscheiden sich**

- **Gründung**
- **Fußböden**
- **Wände, Fenster**
- **Art der Verglasung**
- **Deckenkonstruktion**
- **Raumhöhe**
- **Raumgeometrie**
- **Verschattung**
- **Art und Aufstellungs-  
ort von Einbauten  
(Altar, Orgel, Gestühl)**
- **Art und Ort von  
Malereien u. Fresken**
- **Event. bereits vor-  
handene Schadens-  
merkmale**



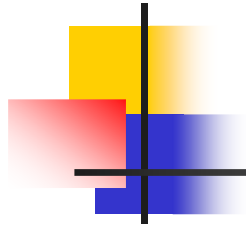
# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## Rahmenbedingungen der Beheizung:

- Grundtemperatur ca.  $10^{\circ}\text{C}$
- Gottesdiensttemperatur ca.  $16^{\circ}\text{C}$
- Veranstaltungstemperatur  $18-20^{\circ}\text{C}$ , je nach Dauer
- Aufheizgeschwindigkeit 0,5 bis 1,5 Kelvin pro Stunde !
- Relative Feuchte min. **45 %**, max. **75 %**



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Wärme- und Wasserdampfabgabe des Menschen

Lufttemperatur [°C]	Fühlbare Wärme [W]	Latente Wärme (Wasserdampf) [W]	Gesamt-Wärmeabgabe [W]	Wasserdampf-abgabe [g/h]
10	136	21	157	30
12	126	21	147	30
14	115	21	136	30
16	106	21	127	30
18	98	23	121	33
20	92	27	119	38
22	85	33	118	47
24	77	41	118	58
26	69	49	118	70
28	58	59	117	85
30	47	69	116	98
32	33	81	114	116
34	0	110	110	127

Normal bekleideter sitzender Mensch bei leichter Beschäftigung und ruhender Luft, Luftfeuchte 30-70%

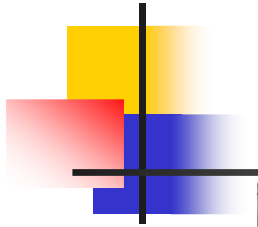


# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

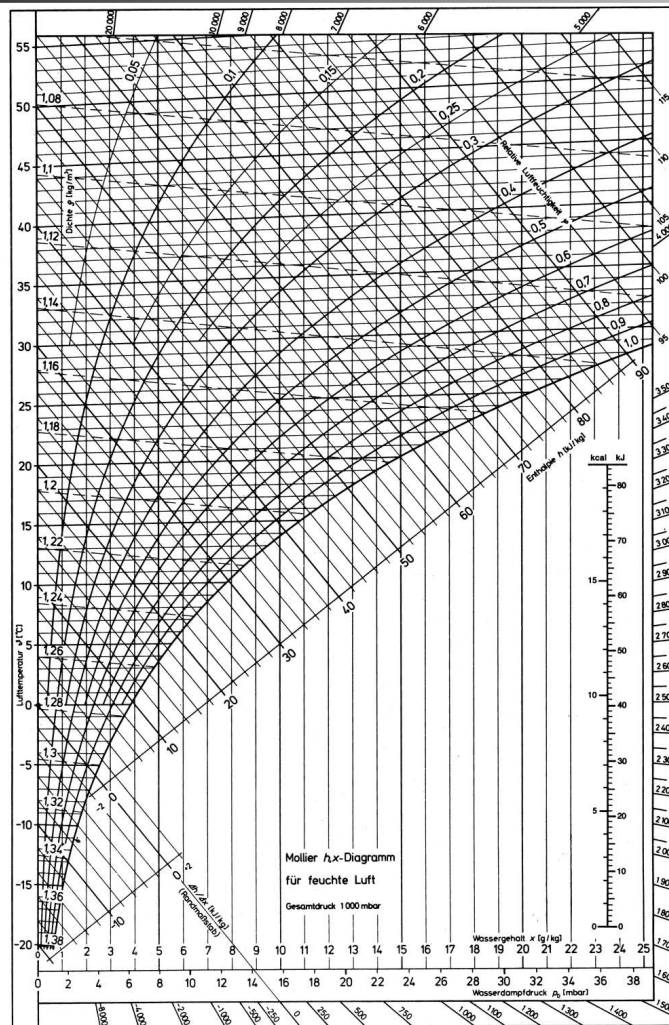
**Wieviel Wasserdampf kann Luft maximal aufnehmen?**

Temperatur	Maximale Sättigung
0°C	4,8 g/m <sup>3</sup>
5°C	6,8 g/m <sup>3</sup>
10°C	9,4 g/m <sup>3</sup>
15°C	12,8 g/m <sup>3</sup>
20°C	17,3 g/m <sup>3</sup>
25°C	23,1 g/m <sup>3</sup>
30°C	30,3 g/m <sup>3</sup>
35°C	39,6 g/m <sup>3</sup>
40°C	51,1 g/m <sup>3</sup>



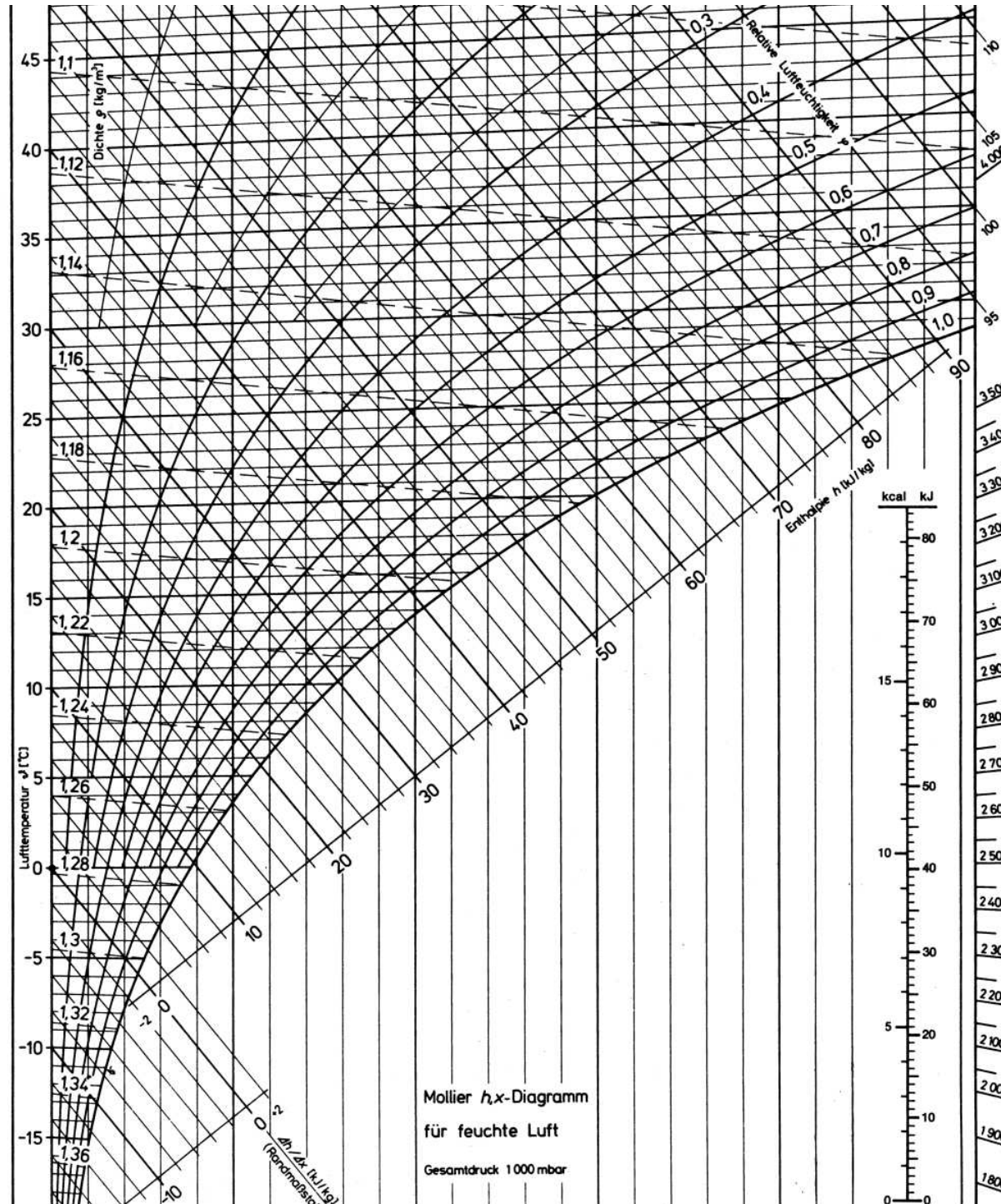
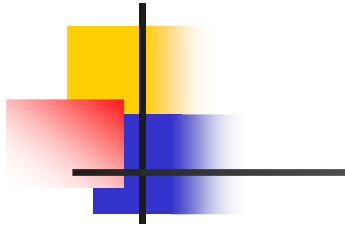
# Kirchenheizung

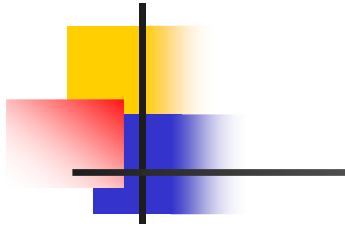
eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt



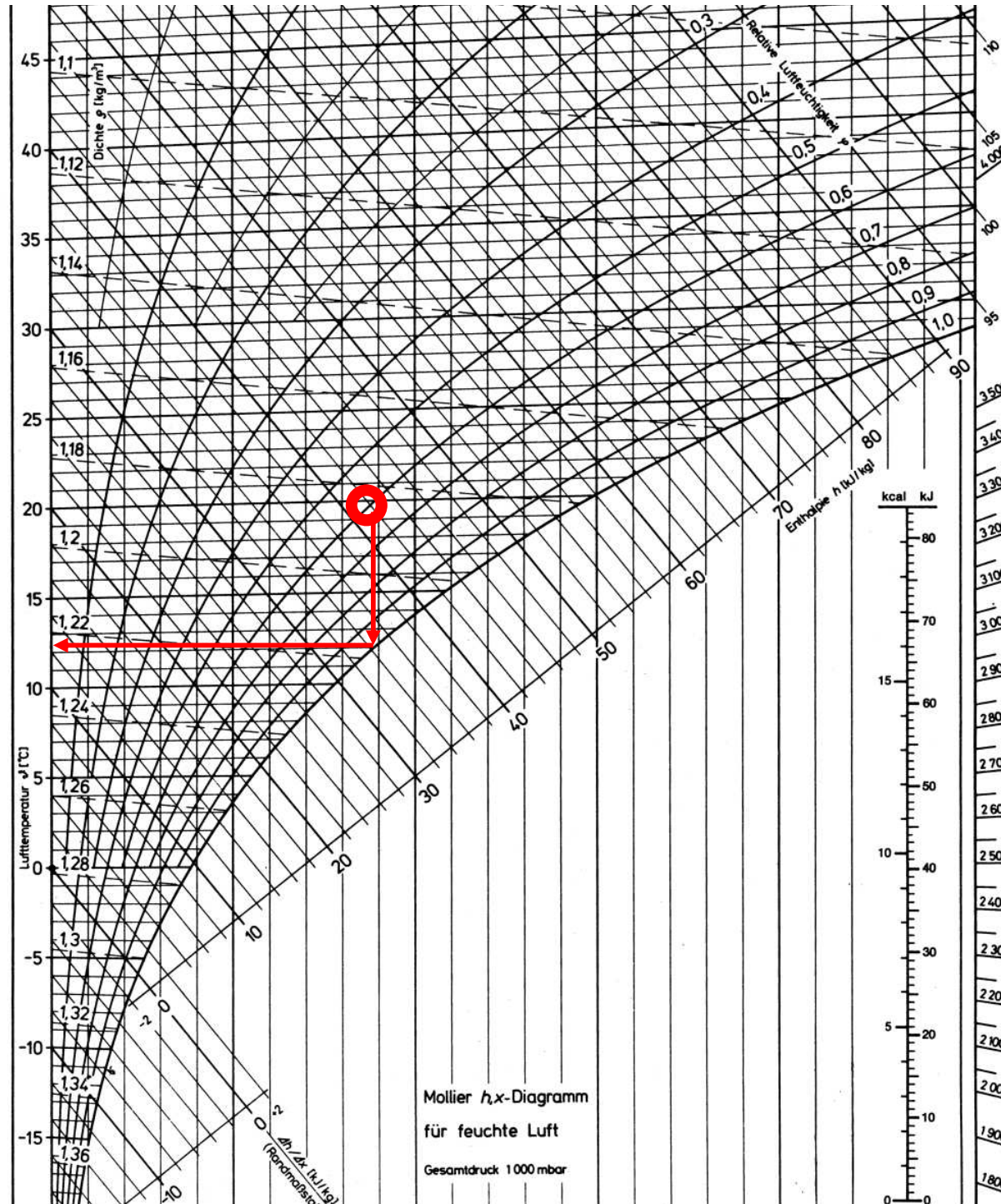
## H-X-Diagramm

Zur Bestimmung von  
Luftzuständen,  
insbesondere  
relative und  
absolute Feuchte

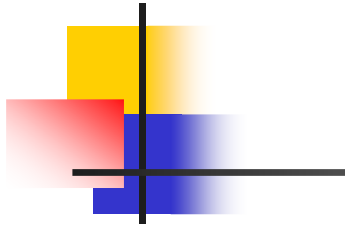




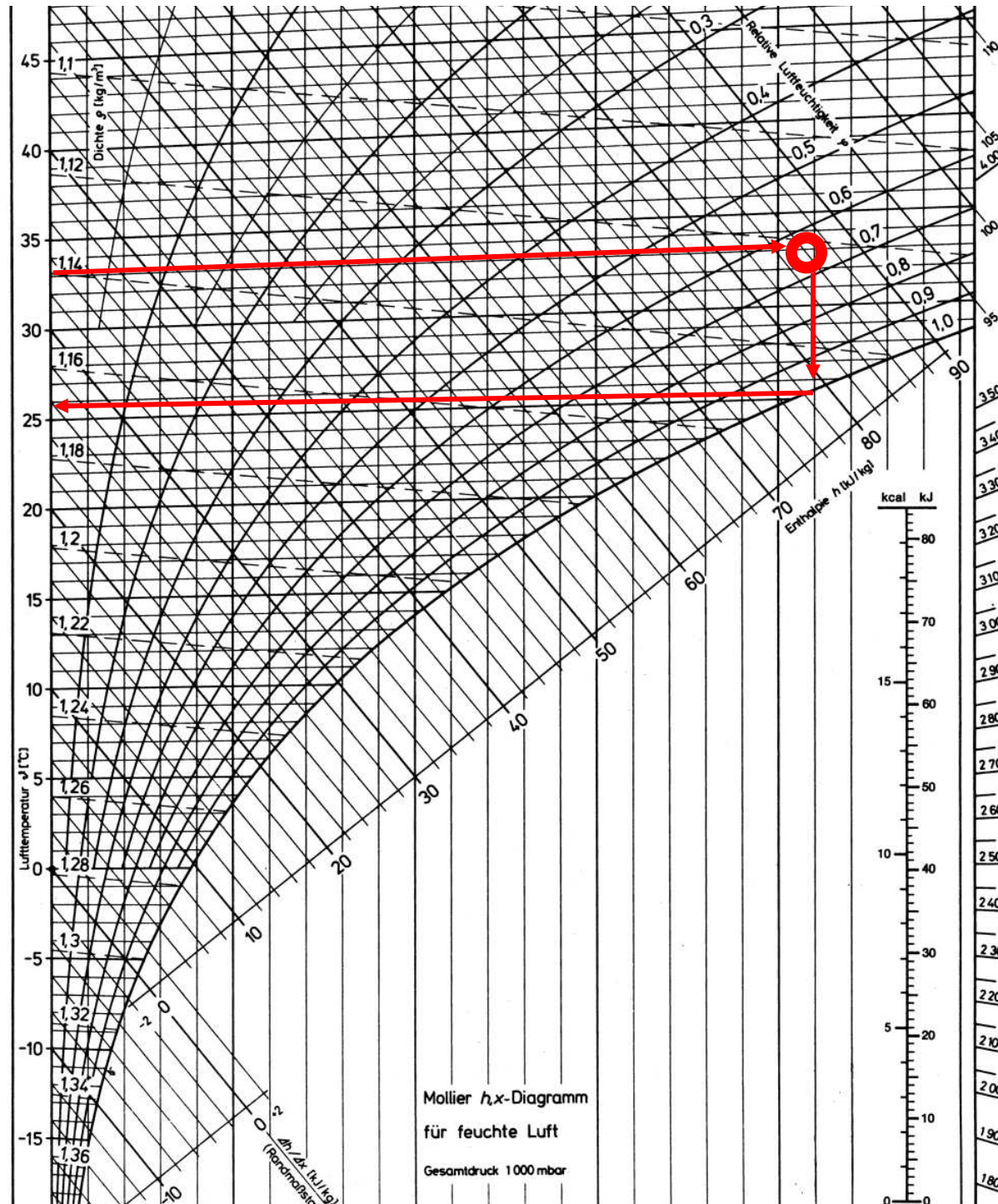
Taupunkt  
ca. 12° C



z.B.  
Veranstaltung  
im Winter,  
Temperatur  
20°C, 60% r.F.



Taupunkt  
ca. 25,5° C



z.B.  
Sommerschwüle  
Außentempe-  
ratur 33°C,  
65% r.F.

# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

**Wärmebrücken bergen die Gefahr von Kondensatausfall!**

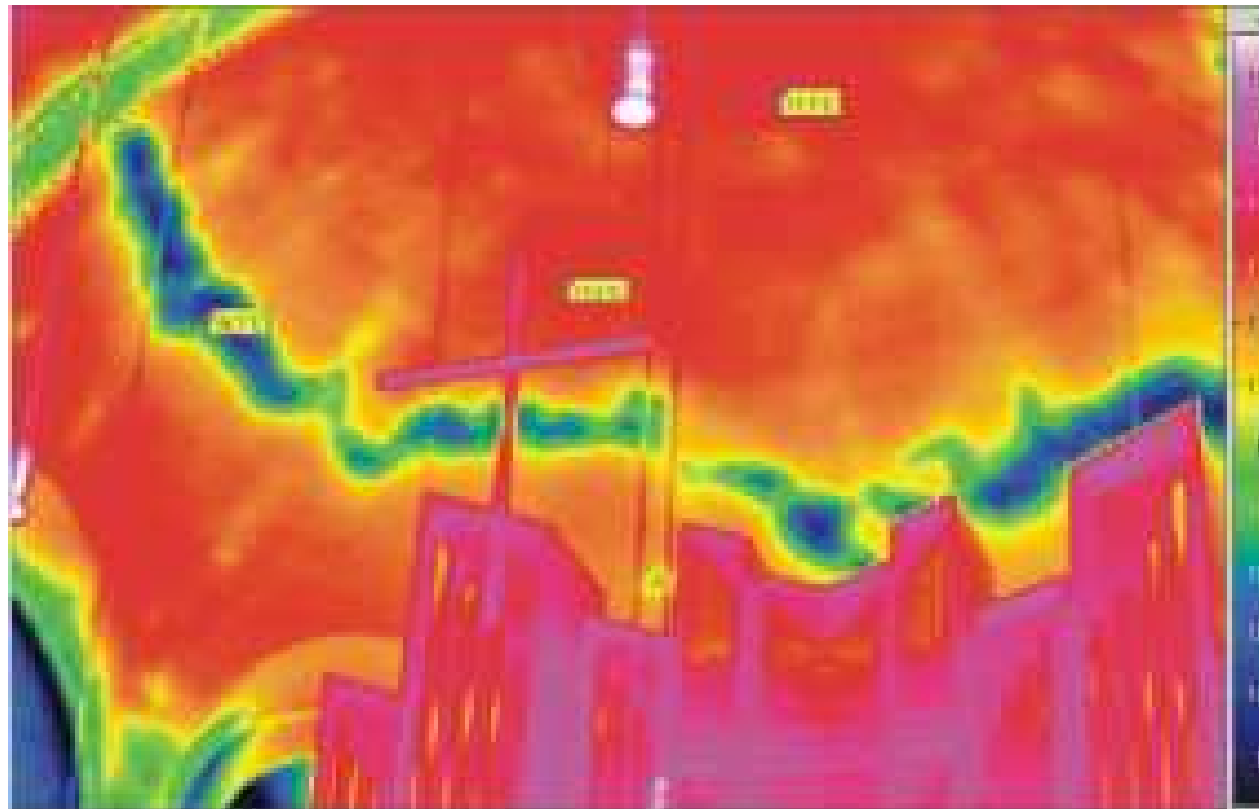
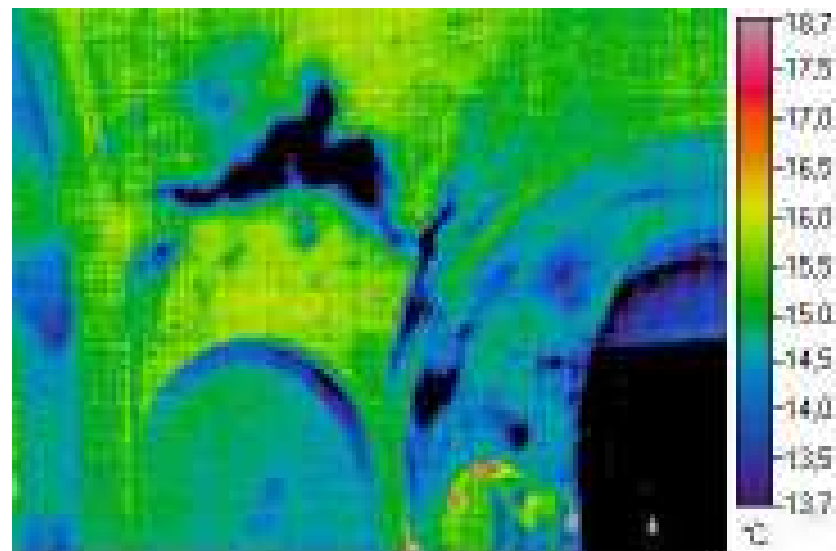


Bild 1: Innenaufnahme mit VARIOSCAN 3021 ST, Falschfarbdarstellung.

# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

**Wärmebrücken bergen die Gefahr von Kondensatausfall!**



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

Staubverschmutzungen



Sich „nassdunkel“ abzeichnende Mauersteine sind deutliche Hinweise auf falsche Beheizung bzw. mangelhafte Heizungsanpassung!





# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

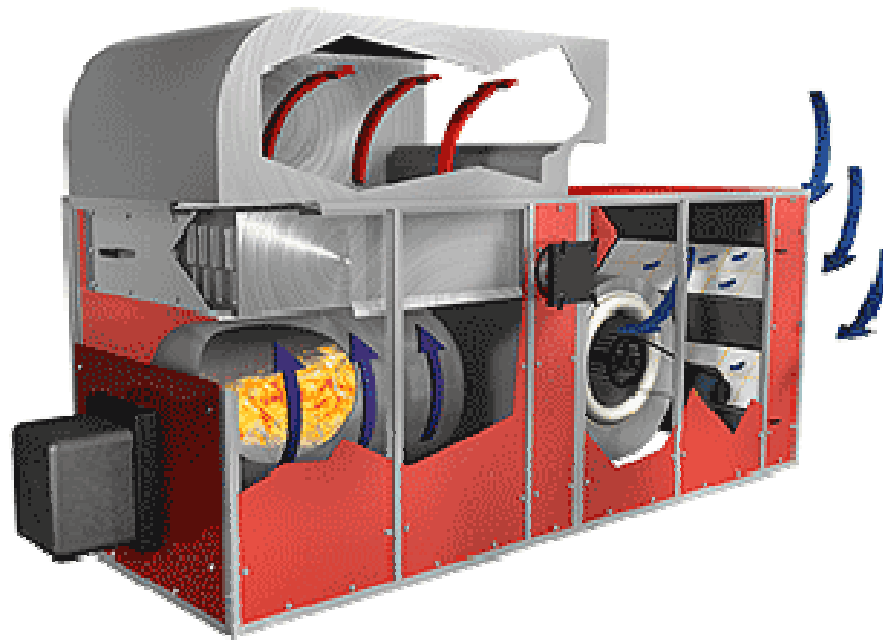
## Heizsysteme für Kirchen:

- Warmluft/Umluftheizung als zentrale oder dezentrale Systeme
- (Sitz)bankheizung
- Fußbodenheizung
- Temperiersysteme
- Heizkörper
- Deckenheizsysteme

# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Zentrale Warmluftheizung:



↑ Direktbefeuerter  
Luftherhitzer

↓ Luftherhitzer mit  
WW- Heizregister





# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## **Funktionsweise:**

Die Anlage wird, je nach Außentemperatur mit Außenluft und/oder Umluft betrieben. Die angesaugte Luft wird an der Brennkammer bzw. durch das Heizregister erwärmt und strömt durch (Boden)kanäle zu den Ausströmgeräten.

Über ein oder mehrere Abluftgitter und Kanäle strömt die entwärmte Luft zum Luftheizer zurück.



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

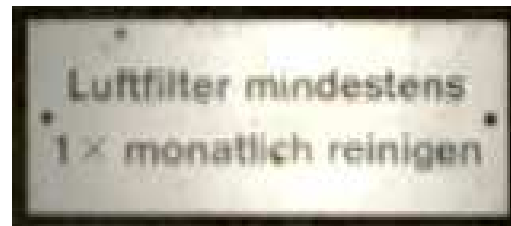
---

## Nachteile:

- Hoher Aufwand für die Luftfilterung
- Kanäle müssen sauber gehalten werden
- Keine oder schlechte Wärmedämmung der Luftkanäle = Hohe Verluste
- Teilbeheizung der Kirche praktisch nicht möglich

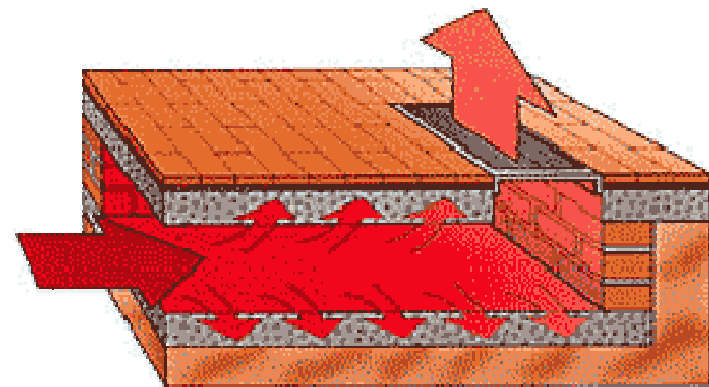
# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt



Der **Luftkanal** lebt !?!

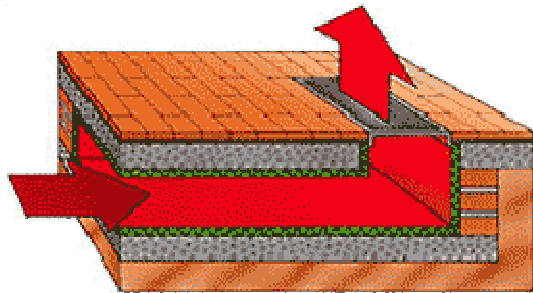
**Wärmeverluste durch fehlende Dämmung!**



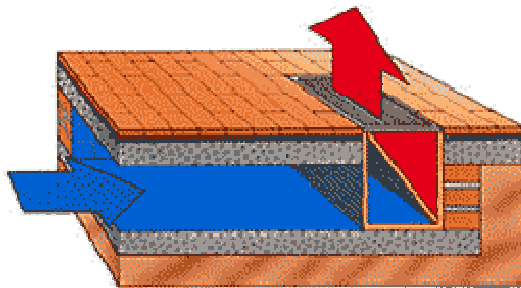
# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Mögliche Sanierung:



Kanäle reinigen und auf der Innenseite mit geeignetem Material entsprechend dämmen.

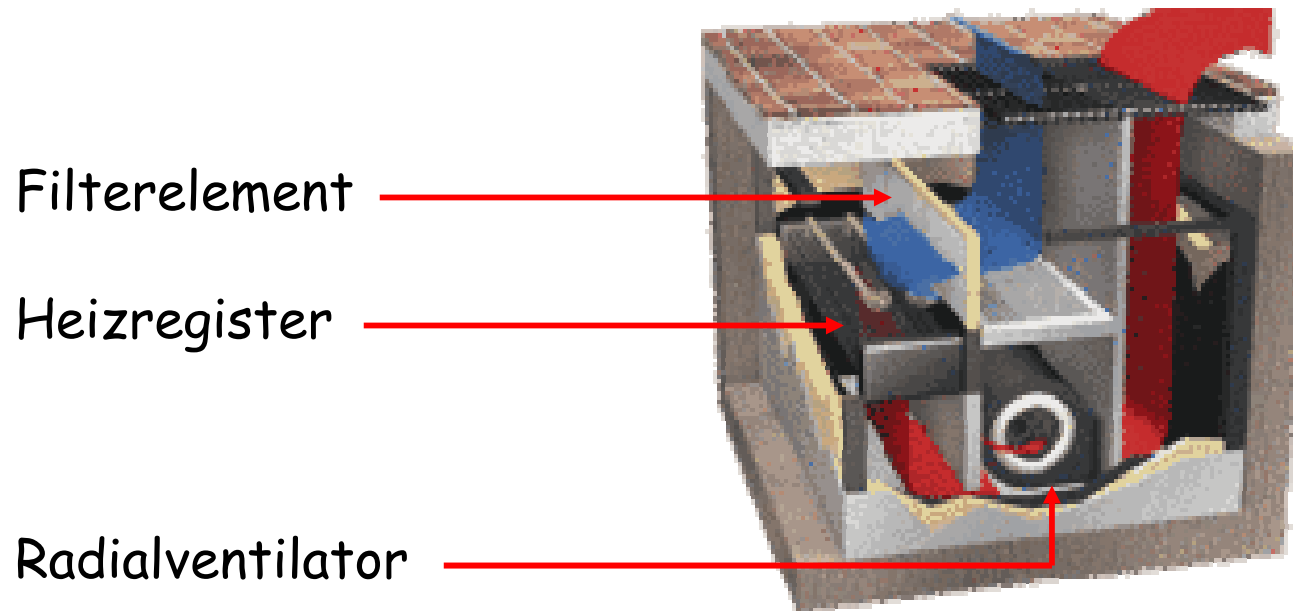


Warmwasser- Heizregister unmittelbar vor der Ausblaseöffnung einbauen  
Es strömt nur noch kalte Luft durch den Kanal.

# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

Die bessere Lösung,  
**dezentrale Warmluftheizung:**





# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## **Funktionsweise:**

Ein geräuscharmer Radialventilator saugt über ein Filterelement die kalte Luft an, führt sie über ein an die Warmwasserheizung angeschlossenes Heizregister und bläst die warme Luft in den Raum ein.

Jeder im Boden eingebaute Gebläsekonvektor kann separat angesteuert werden, die Ventilator-drehzahl wird Last- und Bedarfs abhängig gesteuert.



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

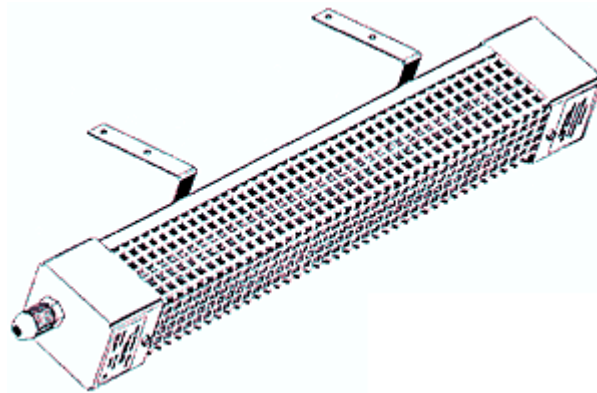
## Vorteile:

- Gute Anpassung an den Heizbedarf durch separat steuer- und regelbare Heizelemente
- Partielle Beheizung möglich
- Da lediglich Heizrohre verlegt werden müssen, geringerer Eingriff in die Bausubstanz
- Bei Sanierung bestehender Kanalanlagen ist die Rohrverlegung in den Kanälen möglich
- Weniger Wärmeverluste beim Wärmetransport
- Geringere Schmutzbelastung der Heizungsluft.

# Kirchenheizung

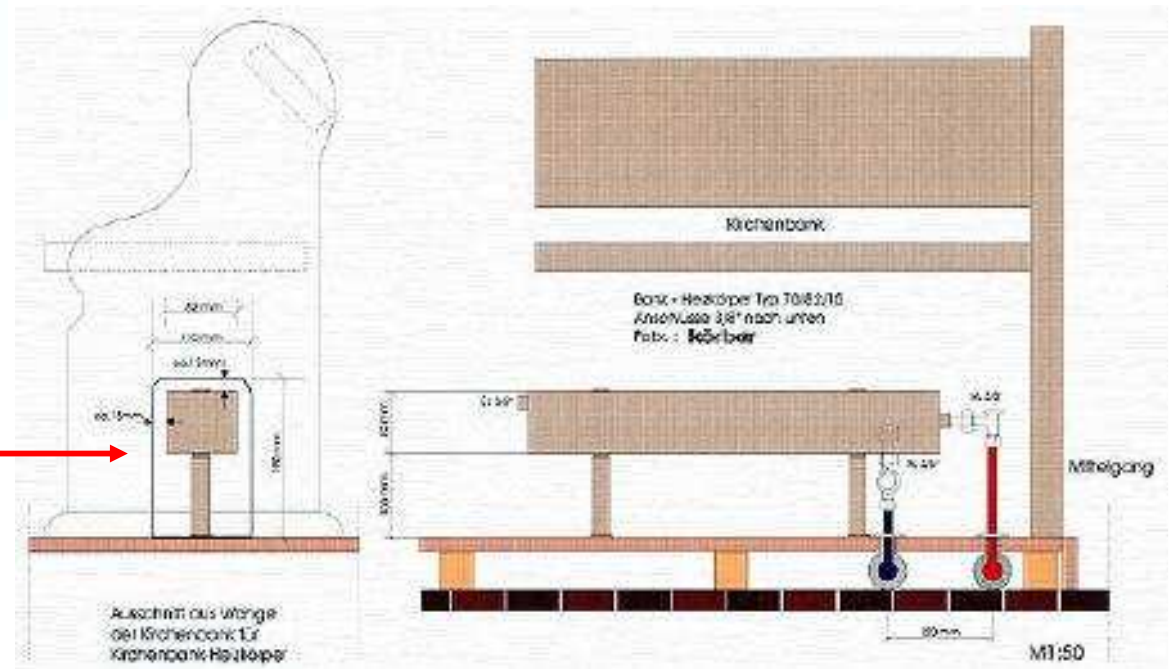
eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Bankheizung:



Elektrischer Heizstrahler

Warmwasser-  
Bankheizung





# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## **Bankheizung:**

Bankheizungen, vor allem elektrisch betriebene Heizstrahler eignen sich insbesondere für kleine, selten benutzte Kirchen.

Bei regelmäßiger Benutzung des Gotteshauses sind weitere Maßnahmen zu Temperierung kalter Bauteile zu treffen, um Feuchteschäden zu vermeiden

# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Fußbodenheizung u. Bauteiltemperierung



Gezielte  
Temperierung  
von Bauteilen  
mittels  
Rippenrohr-  
heizkörpern  
oder Heiz-  
bändern



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

## Deckenheizsysteme u. Heizkörper





# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## Einstellung und Betrieb:

- Nur ein temperiertes Bauwerk ist gegen den Dauerstress aus jahreszeitlich und durch Besucher verursachte Feuchte- und Temperaturschwankung sicher geschützt.
- Eine richtig eingesetzte Hüllflächentemperierung schont den Bestand mit geringen Baueingriffen.
- Die Temperierung mindert die Kosten für Trockenlegung, streckt die Zeitintervalle für die Erneuerung der Raumschale und schützt die wertvolle Einrichtung.



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

---

## Einstellung und Betrieb:

- Sinnvoll eingesetzte Dämmmaßnahmen, z. B. die Dämmung des Deckengewölbes, helfen Feuchteschäden durch Taupunktunterschreitung zu vermeiden
- Konstante Sockeltemperaturen und langsame Temperatursteigerungen vermeiden Kondensat
- Heizung und Lüftung Feuchte gesteuert betreiben



# Kirchenheizung

eine Information der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit,  
einen guten Heimweg und  
einen schönen Sonntag

wünscht Ihnen Jakob Köllisch