

KIRCHENHEIZUNG

INFORMATIONEN ZU EINEM FORSCHUNGSPROJEKT

Entwicklung, Prüfung und Optimierung warmwasserbetriebener Bankheizkörper zur Montage unter Kirchenbänken zur Verbesserung der Behaglichkeit und unter Beachtung denkmalschützerischer Anforderungen

Bekanntlich gibt es für Kirchräumheizungen keine Standardlösungen. Grund hierfür sind die individuellen Voraussetzungen in jeder Kirche hinsichtlich der Baulichkeiten, der bauphysikalischen Kriterien, des Denkmalschutzes, den Anforderungen der kirchlichen Baupflege und nicht zuletzt der Wirtschaftlichkeit.

Kirchräumheizungen lassen sich prinzipiell in elektrisch betriebene, in warmwasserbetriebene Systeme und in Luftheizungen einteilen. Kombinationen sind möglich und oftmals sinnvoll.

Elektrisch betriebene Heizsysteme haben ihre Berechtigung, vor allem wenn die betreffende Kirche nur gering ausgelastet wird. Auf den grundsätzlichen Nachteil der Elektroenergie in Bezug auf die Primärenergieerzeugung muss an dieser Stelle nicht besonders hingewiesen werden. In Anbetracht der Tatsache, dass die spezifischen Kosten von Elektroenergie in der Regel rund dreimal so hoch wie bei konventionellen Energieträgern (Erdgas, Heizöl usw.) sind, ergeben sich verhältnismäßig hohe Betriebskosten.

Hinsichtlich der Wärmeabgabe sind Lösungen zu favorisieren, die zur Erhöhung des Behaglichkeitsgefühls der Kirchenbesucher beitragen. Hierzu zählen in erster Linie Bankheizungen, auch wenn sie in der Vergangenheit nicht gerade

den besten Ruf hatten. Dies dürfte aber vor allem daran liegen, dass die Bankheizungen oftmals als Allheilmittel für die Kirchenbeheizung dienten, was aus verschiedenen Gründen nicht möglich ist.

Bild 1: Elektrobankstrahler



Eine Alternative zu elektrisch betriebenen Lösungen wären warmwasserbetriebene Bankheizkörper, die sowohl denkmalpflegerisch akzeptabel als auch hinsichtlich der Betriebskosten annehmbar sind. In der Praxis werden oft handelsübliche Konvektoren unter den Bänken montiert. Dies ist aus folgenden Gründen nicht optimal:

1. Investitionskosten zu hoch
2. Optisches Erscheinungsbild oftmals nicht im Einklang mit den Forderungen des Denkmalschutzes
3. Zu hohe Wärmeleistungen und damit Zugerscheinungen

4. Unwirtschaftlicher Betrieb mit hohen Heizenergiekosten

Bild 2: Konvektor direkt unter der Kirchenbank



Bild 3: Konvektor über dem Fußboden



Ziel des Forschungsprojektes war es, Lösungen zu entwickeln und zu präzisieren, die für möglichst viele Sakralgebäude genutzt werden können. Dass diese Lösungen auch finanziell attraktiv sein müssen, versteht sich von selbst. Dies gilt sowohl für die Investitions- als auch für die Betriebskosten.

Ein Dank für die Unterstützung vor und während des Projektes ist vor allem an das Ev.-Luth. Landeskirchenamt Sachsen und die Ev.-Luth. Kirchgemeinden in Augustusburg, Neundorf, Cranzahl, Rudolstadt und Lengefeld zu richten.

MESSUNGEN IN KIRCHEN

Außer den labortechnischen Untersuchungen wurden auch Messungen in insgesamt sechs Kirchen durchgeführt, die bereits Warmwasser-Bankheizungen besitzen.

In diesen Kirchen sind folgende Lösungen eingebaut, die auch als typisch einzustufen sind:

- Flachheizkörper mit geringem Abstand direkt unter der Sitzbank
- Rohrheizkörper unmittelbar über dem Fußboden
- Konvektor zwischen Fußboden und Sitzbank

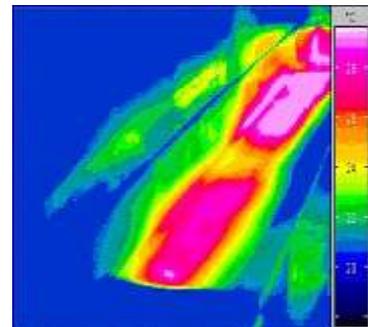
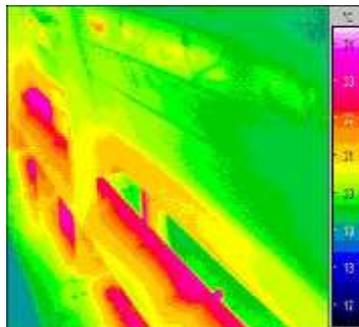
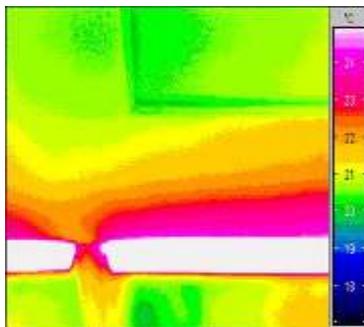
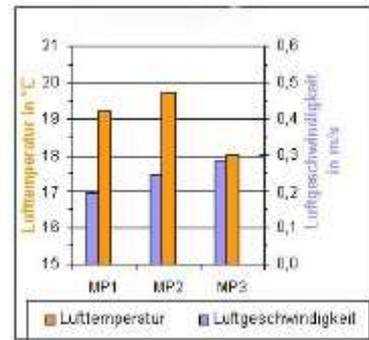
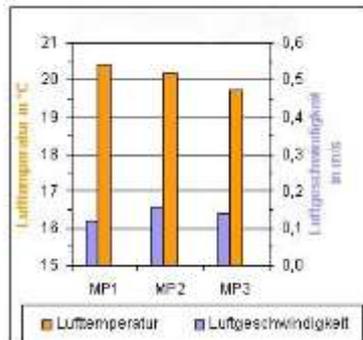
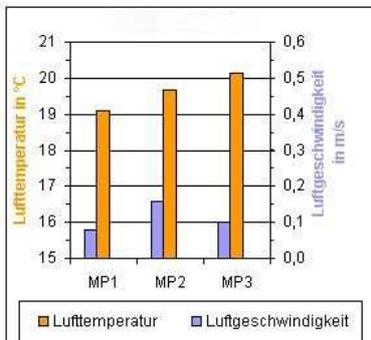
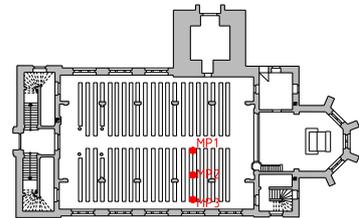
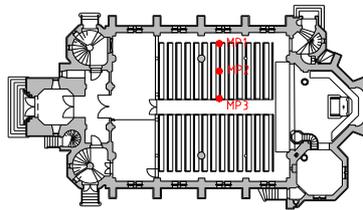
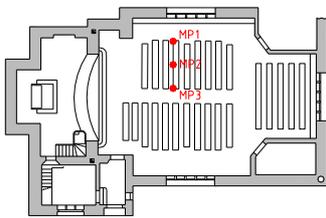
Um Erkenntnisse zu den Behaglichkeitsverhältnissen zu erlangen, wurden Messungen der Lufttemperatur und der

Luftgeschwindigkeit durchgeführt. Aus den nachfolgenden Diagrammen ist erkennbar, dass mit der Konvektorrösung wesentlich höhere Luftgeschwindigkeiten verursacht werden ohne dass die Temperatur gleichermaßen steigt. Bei den anderen beiden Lösungen kann von akzeptablen Verhältnissen gesprochen werden.

Kirche mit Flachheizkörper

Kirche mit Rohrheizkörper

Kirche mit Konvektor



Thermografie-Aufnahmen mittels Wärmebild-Kamera

ERGEBNISSE

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass warmwasserbetriebene Bankheizungen durchaus so ausgeführt werden können, dass sie sowohl technisch, als auch optisch und finanziell eine interessante Lösung darstellen. Zur Begrenzung der Thermik und zur Verringerung von Zugscheinungen muss eine fachgerechte Auslegung und Dimensionierung erfolgen. Es muss aber auch festgestellt werden, dass eine Bankheizung wegen der verhältnismäßig geringen spezifischen Wärmeleistung keinesfalls zur Erwärmung des Kirchenraumes dient. Sie bietet sich vielmehr an als:

- a) Ergänzungsheizung in Verbindung mit weiteren Wärmequellen
- b) Heizung für die Übergangszeiten im Herbst und Frühjahr

Außerdem tragen richtig dimensionierte Bankheizungen zur Verbesserung der Behaglichkeit im Aufenthaltsbereich der Besucher bei.

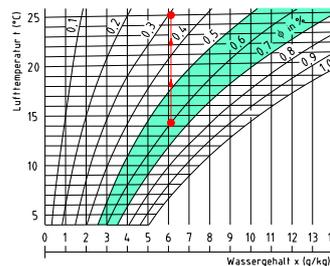
Eine wichtige Voraussetzung für den Einbau von Bankheizungen ist – und das gilt für alle Lösungen – dass das Gestühl fest mit dem Fußboden verbunden ist.

Lösungen direkt unterhalb der Sitzbank kommen wegen der relativ starken Erwärmung und damit verstärkten Trocknung der Sitzbank nur dann in Frage, wenn es sich um Gestühl handelt, welches keinen oder nur geringen Anforderungen hinsichtlich der Denkmalpflege unterliegt.

Aus nachfolgendem Diagramm ist ersichtlich, dass die Luftfeuchte sehr schnell Werte

erreicht, die ungünstig für das Gestühl sind. Unproblematisch sind in der Regel relative Luftfeuchten von 50 bis 70 %. Schadensfördernd für das Holz sind Luftfeuchten unter 40 bis 45 %. Bei zu nah an der Kirchenbank montierten Heizkörpern werden schnell Werte von lediglich 30 % erreicht.

Bild 8: h-x-Diagramm



Eine weitere Voraussetzung für den Einbau von Flachheizkörpern ist eine ausreichende Stabilität der Kirchenbank, da hieran auch die Befestigung erfolgt.

Bild 9: Eingebauter Flachheizkörper



Für eine höhere Gleichmäßigkeit bei der Wärmeverteilung sorgen (Rohr-)Heizkörper, die knapp über dem Fußboden installiert werden. Außerdem führen sie zu etwas höheren Temperaturen in den Bereichen, wo sich die Füße der Kirchenbesucher befinden. Und wenn diese warm sind, steigt bekanntlich die Behaglichkeit der Menschen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Rückseiten der Bänke offen sind. Bei sauberer Installation sind sie auch

optisch eine gute Alternative zu den weniger auffälligen Flachheizkörpern.

Bild 10: Eingebauter Rohrheizkörper



Gegenüber Flachheizkörpern haben Rohrheizkörper außerdem den Vorteil, dass wesentlich größere Baulängen möglich sind. Einschränkungen gibt es lediglich beim Einbringen und dem Transport. Diese sind jeweils individuell zu prüfen.

Möglich sind auch Sonderformen.

Bild 11: Eine mögliche Sonderform



Obwohl die Auswirkungen auf die Bildung von Luftwalzen nicht mit ausreichender Intensität untersucht werden konnte, lassen die gemessenen Strömungsverhältnisse den Schluss zu, dass der Einfluss einer richtig konzipierten Bankheizung auf die Bildung von Luftwalzen als niedrig einzustufen ist. Ausnahmen treten dann auf, wenn Bankheizungen als „Allheilmittel“, also nahezu einzige Wärmequellen im Kirchenraum sind. Hierfür sind sie aber nicht geeignet!

Es ist festzustellen, dass die Herstellungskosten der einfachsten Form des warmwasserbetriebenen Bankheizkörpers, dem Rohrheizkörper, nur geringfügig über denen von elektrischen Heizkörpern liegen. Da die Fertigung der Flachheizkörper aufwändiger ist, fallen dabei etwa doppelt so hohe Kosten an. Sonderformen führen jedoch - je nach Ausführungsart – nicht unbedingt zu hohen Kosten.

Auch im Verhältnis zu industriell gefertigten

Warmwasser-Heizkörpern lassen sich die Kosten bei den im Rahmen dieses Projektes entwickelten Lösungen wesentlich reduzieren. Dies gilt auch und vor allem, wenn z. B. aus denkmalpflegerischen Gründen bestimmte Farben gewünscht werden, die in der Regel bei industriell gefertigten Heizkörpern hohe Kostenaufschläge zur Folge haben.

Bezüglich der Heizenergiekosten sind Bankheizungen ebenfalls sehr interessant. Im Durchschnitt

liegen die spezifischen Energiekosten bei fossilen Brennstoffen bei zirka einem Drittel gegenüber Elektroenergie. Bei Einsatz von umweltfreundlichen, regenerativen Energien ist der Einspareffekt noch höher.

Somit lässt sich feststellen, dass Bankheizungen, wenn sie richtig ausgelegt werden, eine gute Lösung darstellen. Sie tragen außerdem dazu bei, die laufenden Kosten zu senken ohne dass Einschränkungen hinsichtlich der Behaglichkeit gemacht werden müssen.

PROJEKTORGANISATION / ANSPRECHPARTNER

| Projektleitung | | |
|---|--------------------------------|--|
| Ingenieurbüro NIEHSEN-BAUMANN Wiesenufer 7 D-09123 Chemnitz | Herr Dipl.-Ing. L. Baumann VDI | Tel.: +49 (0)3 72 09 / 8 04 01 Fax: +49 (0)3 72 09 / 8 04 02 E-Mail: info@niehsen-baumann.de Internet: www.niehsen-baumann.de |

| Praktische Durchführung | | |
|---|-----------------------|--|
| Bretschneider Heiztechnik Gewerbegebiet am Bahnhof 4 D-09481 Scheibenberg | Herr J. Bretschneider | Tel.: +49 (0)3 73 49 / 1 35 71 Fax: +49 (0)3 73 49 / 1 35 72 E-Mail: info@bretschneider-heiztechnik.de Internet: www.bretschneider-heiztechnik.de |

| Wissenschaftliche Begleitung | | |
|---|-----------------------|---|
| Westfälische Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Postfach 35 D-08058 Zwickau | Herr Prof. M. Hofmann | Tel.: +49 (0)3 75 / 5 36 - 21 75 Fax: +49 (0)3 75 / 5 36 - 21 02 E-Mail: Matthias.Hoffmann@fh-zwickau.de Internet: www.fh-zwickau.de |

| Das Projekt wurde gefördert durch | Projektträger |
|--|---|
| Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit Postfach D-11019 Berlin | AiF - Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. Tschaikowskistr. 49 D-13156 Berlin |

| Projektdauer | |
|---------------------|------------|
| Projektbeginn | 01.10.2002 |
| Projektende | 30.09.2004 |

KONTAKTFORMULAR

Ing.-Büro NIEHSEN-BAUMAN
Wiesenufer 7

D-09123 Chemnitz

Fax: +49 (0)3 72 09 / 8 04 02

Ich/wir interessiere/n mich/uns für das Forschungsprojekt und die technische Lösung.

Ich/wir habe/n ein Problem mit meiner/unserer Kirchenheizung.

Ich/wir bitte/n um

Übersendung weiterer Exemplare dieses Prospektes

1 Exemplar

3 Exemplare

Terminvereinbarung für eine Beratung

Terminvereinbarung für eine Projektierung

Absender

Straße

PLZ / Ort

Telefon

Telefax

E-Mail
