

Abb. 3. Schäden an einer verbretterten Kirchendecke
Ursache: Bedienungsfehler. Zu schnell und zu hoch geheizt

heuere Schäden an historischen Orgeln und anderen Kunstwerken, ja sogar an der gesamten Inneneinrichtung der Kirchen entstehen. Damit nicht genug, man machte sich sogar die modernen Methoden der Luftheizungstechnik, wie sie in anderen großen Räumen zur Anwendung kommen, zunützte und baute nach diesem Stile nun auch Kirchenheizungen.

Außerdem stieg der Bedarf an Kirchenheizungen ständig, denn kein Pfarrer wollte mehr ohne moderne Heizung in seiner Kirche sein, weil er fürchtete, daß der Gottesdienstbesuch in den Wintermonaten sehr stark zurückgehen würde. So artete das Ganze in ein „Geschäfte machen“ aus. Es kamen immer mehr Firmen, die sich vorher nie mit der Beheizung von Kirchen befaßt hatten, zu der Erkenntnis, daß auch hier leicht Geld zu verdienen ist, und rührten ebenfalls eifrig die Werbetrommel. Die Pfarrämter wurden buchstäblich mit Prospekten, die in den hellsten Tönen die Vorzüge der im Prospekt abgebildeten Heizung lobten, überschüttet. Kurz gesagt, die Kirche wurde zum Versuchskaninchen aller möglichen und unmöglichen Heizungsarten. Es ist in diesem Falle außerordentlich bedauerlich, daß sogar renommierteste Firmen auf dem Gebiete der Kirchenheizung von ihren bewährten Methoden abgehen und anscheinend aus Angst, bei der Verteilung des Kuchens zu kurz zu kommen, mit gleichen Methoden arbeiten.

Auf Rückfragen bei der Prüfung verschiedener Angebote und Bemängelung der für die betreffende Kirche viel zu hohen Luftleistung des Ventilators kamen folgende Antworten von zwei der angesehensten Kirchenheizungsfirmen. Ich zitiere wörtlich die Stellen aus dem Schreiben vom 4. März 1966:

„Wir möchten vermeiden, den Umluftventilator mit einem polumschaltbaren Motor auszurüsten... usw. Bei einem polumschaltbaren Motor für den Umluftventilator ist man gezwungen, auch einen zweistufig arbeitenden Ölbrenner zu verwenden, wenn man nicht Gefahr laufen will, die Lebensdauer des Kessels rapide zu verkürzen.“

Und nun die andere renommierte Firma. Auszug aus einem Schreiben vom 27. Oktober 1965:

„Es handelt sich hier um ein kompaktes Gerät, in dem Lufterhitzer, Gebläse und Ölbrenner in einer Einheit zusammengefaßt ist. Der Wärmetauscher besteht aus legiertem Stahlblech und ist demnach sehr widerstandsfähig gegenüber den Rauchgasen. Der Platzbedarf dieses Gerätes ist sehr gering, jedoch ist mit dem... ein 5,6facher Luftwechsel gegenüber der... zu erreichen. Für dieses Heizgerät leisten wir eine Garantie gemäß unserer allgemeinen Verkaufs- und Lieferungsbedingungen.“

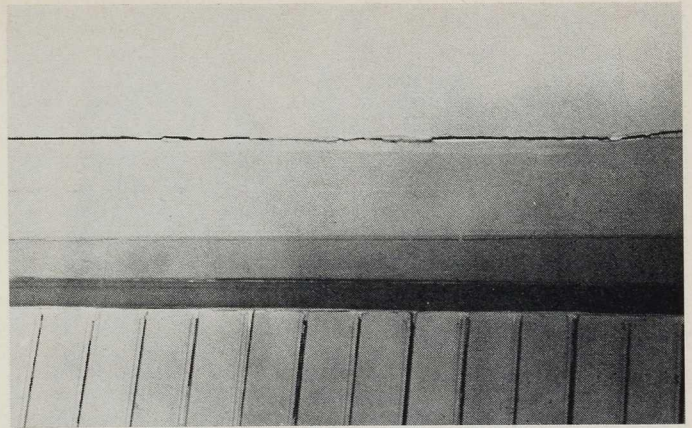
Das ist der Stand der Kirchenheizungen heute, gesehen aus der Praxis von über 400 besichtigten, geprüften und gemessenen Kirchenheizungen. Ein sehr trauriges Bild.

Die Folgen dieser Werbemethoden, oder wenn man es anders nennen will „Das Auftrahamstern um jeden Preis und zu jeder Bedingung“, geht aus folgenden Bildern hervor:

Abb. 1 und 2 sind Referenzschreiben, wie sie zu gerne von Kirchengemeinden, an die Ausführungsfirmen adressiert, geschickt werden. Dann ganz besonders, wenn auch noch eine namhafte Spende in Aussicht gestellt wird. Diese Schreiben werden dann zu Hunderten oder gar Tausenden vervielfältigt, und schon im nächsten Angebot der Firma ist das Schreiben als Referenz beigelegt.

Die Kirchengemeinden wissen natürlich nicht, daß sie damit der Kirche im ganzen gesehen keinen Gefallen tun, im Gegenteil, manche Kirchengemeinde wird dadurch zu der Anschaffung der gleichen Heizung verleitet. Ich bin der Ansicht, daß es doch vollauf genügen würde, wenn man bei einer dementsprechenden Anfrage sich für die ausgeführte Arbeit bedankt und dann einfach feststellt, daß man zufrieden ist oder bzw., und das soll auch häufig vorkommen, nicht zufrieden oder eben nur teilweise zufrieden ist. Warum muß man denn ins Detail gehen und andere Kirchengemeinden, für die sich die betreffende Heizung vielleicht gar nicht eignet, verwirren?

Die besonders ins Gewicht fallenden Stellen sind in den beiden Schreiben unterstrichen. Aus gewissen und bekannten Gründen sind Ort, Unterschrift und alles, was zu Rückschlüssen zur Bestimmung der Kirche führen könnte, unleserlich



gemacht. Da die Schreiben aber, wie bereits zuvor gesagt, zu Hunderten bzw. zu Tausenden in Umlauf gebracht wurden, könnte es sein, daß sich der eine oder andere der Leser an die Schreiben erinnert. Es wird daher an dieser Stelle nochmals betont, daß es nicht in der Absicht des Schreibers dieser Zeilen liegt, irgendeine Firma zu schädigen, sondern daß es sich hier um eine allgemeine Feststellung handelt. Es soll hiermit den kirchlichen und staatlichen Aufsichtsbehörden sowie den Landesämtern für Denkmalpflege, für die diese Zeilen wesentlich mitbestimmt sind, zeigen, daß selbst aus scheinbar unbeachteten Kleinigkeiten große Wirkungen entstehen können.

Abb. 3 zeigt Schrumpfungs- und Rißschäden an einer verbretterten Kirchendecke. Ursache: Zu schnelles Aufheizen bei zu geringer Luftmenge (Bedienungsfehler).

Abb. 4 und 5 zeigen Schäden an einem Orgelprospekt und Orgelwerk. Ursache: Bedienungsfehler, es wird zu schnell und zu hoch geheizt.

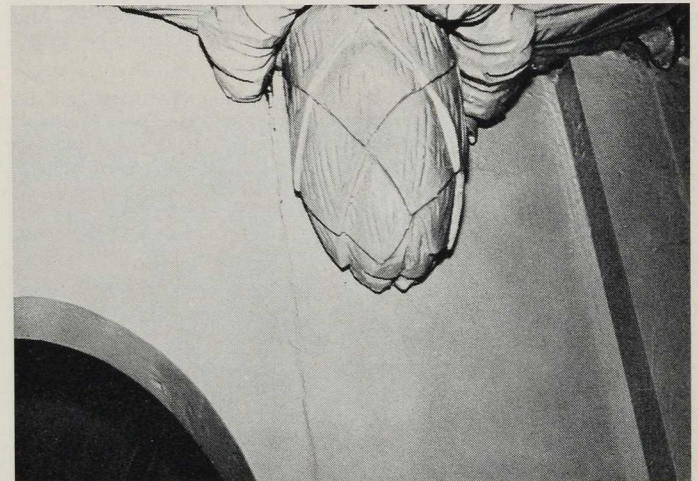


Abb. 4. Schäden am Orgelprospekt

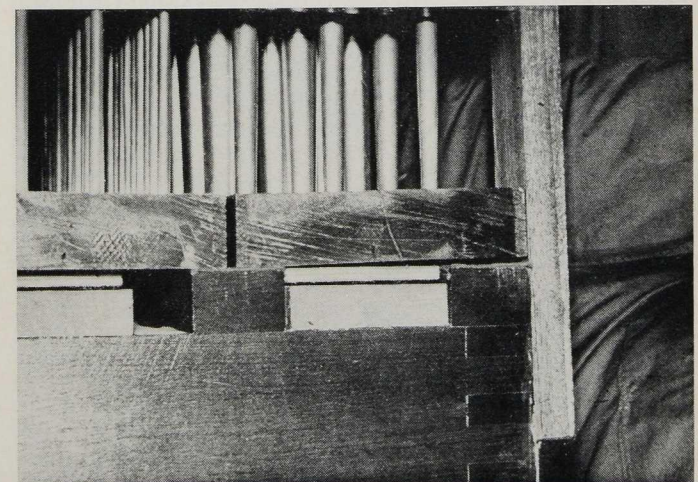


Abb. 5. Schäden am Orgelwerk

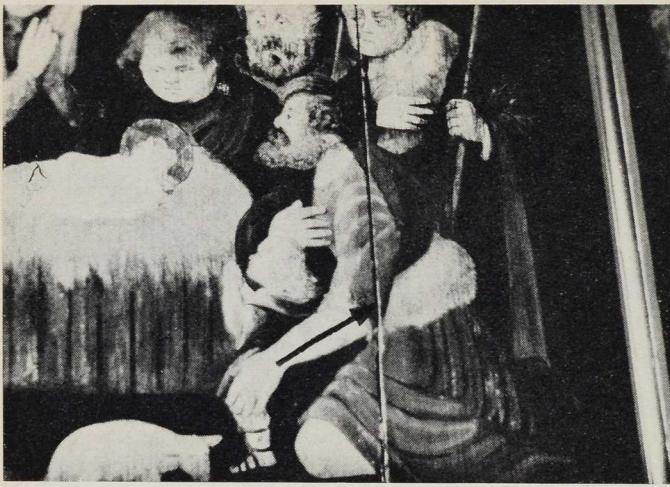


Abb. 6. Schäden an einer Retabel, Anbetung der Heiligen Drei Könige (Ausschnitt)

Ursache: zu hohe Ausblastemperatur. Falsche Lage der Ausblassestelle.

Abb. 6 und 7 zeigen in den Ausschnittvergrößerungen Schäden an einem mit Leinwand überzogenen Holzbildnis, das durch Schrumpfung des Holzes gerissen ist. Ursache: Falsche Lage der Ausblasöffnung und zu hohe Ausblastemperatur (Planungsfehler).

Abb. 8 zeigt Schäden an einem Wandfresko, an dem nach radikaler Mauertrockenlegung der Putz sich löste und herunterfällt.

Der Ausspruch, den unser größter deutscher Heizungsfachmann, der längst verstorbene Professor an der Universität Berlin, H. Rietschel, vor etwa 45 bis 50 Jahren in einem seiner Bücher über Heizungstechnik niederschrieb, gilt daher heute wieder ganz besonders:

„Die Ausführung von Großraumheizungen (Kirchen) liegt auf einem Spezialgebiet, und es ist kein Heizungsingenieur berufen und in der Lage, hier die richtige Wahl zu treffen und gute Anlagen zu erstellen, wenn ihm nicht ausgiebige praktische Erfahrungen zur Seite stehen.“

Soweit Rietschel. Mit reinen theoretischen Kenntnissen ist keine vernünftige Kirchenheizung zu bauen. Das bestätigt sich von Tag zu Tag immer mehr. Es ist ein großer Unterschied, ob eine in ihren Ausmaßen an größere Kirchen heranreichende Halle, die irgendwelchen Zwecken dienen soll, zu beheizen ist oder ob eine gleich große Kirche beheizt werden soll. Beide fallen in das Gebiet der Großraumheizungen, und doch haben beide nur die Raumgröße gemeinsam.

Es ist seit langem eine unumstößliche Tatsache, daß eine vorzügliche Großraumheizung noch lange keine gute Kirchenheizung ist!

Bei der Planung einer Kirchenheizung sind Dinge zu beachten und zu berücksichtigen, von denen ein Heizungsingenieur, der sich nicht ständig mit der Planung von Kirchenheizungen befaßt, keine Ahnung hat und somit auch nicht an ihre Berücksichtigung denkt.

Wie oft lacht man, wenn ich bei irgendwelchen Diskussionen sage, man muß eben in katholischen Kirchen katholische Heizungen planen und bauen, in evangelischen Kirchen evangelische Heizungen, in neapostolischen neapostolische usw. Es kommt mir hierbei nicht auf den Namen der Religion bzw. Glaubensgemeinschaft an, sondern allein nur auf die Art und Form, wie die Gottesdienste der einzelnen Religionen und Glaubensgemeinschaften durchgeführt werden.

Schon allein daraus resultiert die erste Grundregel für die Beheizung von Kirchen, Kapellen oder wie noch immer die Bauten zur Ausübung religiöser Bräuche heißen mögen:

„Es gibt keine Heizungsart oder kein Heizungssystem, das sich gleich gut für alle Kirchen eignet.“

Das möge sich jeder Planer von Kirchenheizungen und jede Heizungsfirma, die sich auf diesem Gebiete betätigen will, immer wieder vor Augen führen. Der Schuhmacher muß ja ebenfalls für jede Schuhgröße den passenden Leisten haben. Weiterhin muß der Baustil und damit die von jedem Baustil und jeder Bauepoche geprägte Eigenart des Bauwerkes berücksichtigt werden.

Jeder Baustil verwendet auch sein eigenes bevorzugtes Baumaterial, seine eigenen Konstruktionen, Bauhöhen, Ausbildung der Decken, Fußböden, Fenster und Türen. Jeder Bau-

stil hat seine eigenen Höhenunterschiede im Innern der Kirche, teils in den Decken, teils im Fußboden.

Jeder Baustil hat seine ihm eigenen Einbauten im Innern der Kirche usw. Von ganz besonderer Bedeutung ist aber die jedem Baustil eigene innere Ausschmückung des Kirchenraumes mit Gemälden, Schnitzereien, figürlichen Darstellungen, Stuck und Skulpturen usw. und vor allen Dingen der Königin unter den Musikinstrumenten, der Orgel.

Weiterhin muß darauf geachtet werden, daß durch die Heizungsanlage die Raumakustik nicht leidet oder beeinträchtigt wird. Außerdem ist es notwendig, zu wissen, welche Nebenräume, Taufkapellen, Sakristeien, Krypten oder was sonst noch dazugehört, ebenfalls beheizt werden sollen, und es gilt hierbei zu überlegen, ob es sinnvoll ist, diese Räume ebenfalls an die Anlage zur Beheizung der Kirche anzuschließen, oder ob es nicht billiger und wirtschaftlicher ist, diese Räume getrennt zu beheizen. Denn nicht nur die Höhe der Baukosten, sondern vor allen Dingen die Höhe der ständigen Betriebskosten wird in den meisten Fällen den Ausschlag geben.

Es gibt natürlich noch viele andere Dinge, die bei der Planung einer Kirchenheizung zu berücksichtigen sind, aber es würde zu weit führen, all diese Dinge im Rahmen dieses Vortrages aufzuführen.

In meinem Aufsatz in Heft 1 der „Deutschen Kunst- und Denkmalpflege“ habe ich bereits geschrieben und möchte es hiermit nochmals in das Gedächtnis zurückrufen:

Vor allen Dingen sollten die Landesämter für Denkmalpflege bei der Restaurierung von Kirchen gemeinsam mit dem Architekten überlegen, wie weit Mauertrockenlegungen erfolgen müssen und können. Außerdem sollte von seiten der Bistümer und Landeskirchen und von seiten der Landesämter für Denkmalpflege darauf gedrungen werden, daß bei der Planung von Kirchenheizungen, ganz gleich welcher Art und welchen Systems, eine gemeinsame Konsultation von Architekt, Heizungsingenieur, Orgelbauer und Denkmalamt stattfindet und die Planung nicht irgendeiner Firma allein überlassen wird.

Mit dieser Regelung allein kann schon eine ganze Reihe grober Fehler von vornherein ausgeschaltet werden, was ja ausschließlich den Orgeln und Kunstwerken unserer Kirchen zugute kommt.

Von ganz besonderer Bedeutung ist aber die psychologische Wirkung, die ein Kirchenraum auf den einzelnen Besucher ausübt. So wurde festgestellt, daß die Farbgebung eines Kirchenraumes nicht unwesentlich das Wärmeempfinden des Menschen beeinflußt. Kirchen mit warmer Farbgebung werden weniger hoch geheizt als Kirchen mit kalter Farbgebung. Wer Besucher von Domen, Kathedralen, Münstern und anderen großen Kirchenbauten, vor allen Dingen Kirchen mit gro-



Abb. 7. Schäden an einer Retabel, Verkündigung (Ausschnitt)

Ursache: zu hohe Ausblastemperatur. Falsche Lage der Ausblassestelle.

ßer Deckenhöhe, beobachtet, wird immer wieder feststellen müssen, daß sich alle Besucher irgendwie ducken oder wie man es sonst noch nennen will, wenn sie in die Betrachtung des Raumes vertieft sind. Angesprochen darauf, ob sie frieren, immer wieder die Antwort, nein, es ist nicht kalt. Ganz anders bei Besuchern kleinerer Kirchen oder Wallfahrtskirchen. Hier hört man immer wieder den Ausspruch „ist es hier drin kalt“. Aus diesem Grunde heraus finden auch Gottesdienste in ungeheizten Domen bis zu der Zeit statt, wo sich im Innern des Domes Eis auf den Wänden bildet. Bei kleinen, ungeheizten Kirchen ist das heute ein Ding der Unmöglichkeit.

Vom Standpunkt der Denkmalpfleger und der Kunsthistoriker gesehen ist es daher für den Planer von Kirchenheizungen, abgesehen von den oft anscheinend unüberwindbaren technischen Schwierigkeiten, dankbarer und einfacher, einen Dom zu beheizen als normale, mittlere und kleine Kirchen.

Bei genügend praktischer Erfahrung braucht er nicht zu befürchten, daß die geplante Heizungsanlage nicht wieder gut zu machende Schäden an Orgel und Kunstwerken hervorruft. Es ist hierzu erforderlich, den Rhythmus des natürlichen Temperaturverhaltens im Innern des Domes während des ganzen Jahres zu beobachten und zu messen, und es wird in jedem Falle genügen, den hierbei festgestellten Mittelwert bzw. etwas darüber mit der Heizung zu halten. Hierbei kommt die bereits vorerwähnte psychologische Wirkung auf den Kirchenbesucher zum tragen. Eine primäre Bedeutung hat natürlich hierbei auch die Wahl des Heizungssystems. Es ist darauf zu achten, daß ein möglichst träges System gewählt wird, um den Ausgleich an den normalen rhythmischen Ablauf nicht kurzfristig, sondern über eine größere Zeitspanne hinaus zu erzielen.

Daß nun aber Domheizung nicht gleich Domheizung ist, möchte ich an zwei verschiedenen Objekten aufzeigen.

Als erstes soll die bekannte Bernwards-Basilika, die Michaelskirche in Hildesheim, einer heiztechnischen Betrachtung unterzogen werden. Als Gegenstück hierzu die bei mir zur Zeit in der Planung befindliche Beheizung des Bamberger Domes. Generelle Unterschiede für die Beheizung der beiden Bauwerke bestehen in erster Linie in der im Kirchenraum verteilten örtlichen Lage der vor Heizungsschäden zu schützenden Kunstwerke. Bei der Michaelskirche in Hildesheim handelt es sich in erster Linie um die aus dem 12. Jahrhundert stammende bemalte Holzdecke des Mittelschiffes, während im Bamberger Dom die vor Heizungsschäden zu schützenden Kunstwerke sich meistens im unteren Drittel des Domes befinden. Des besseren Verständnisses wegen möchte ich Ihnen einige Aufnahmen aus beiden Kirchen zeigen.

Als erstes sehen Sie die Außenansicht der Michaelskirche in Hildesheim, die am 22. März 1945 einem Bombenangriff zum Opfer fiel und ab dem Jahre 1947 nach den Bestandsunterlagen aus dem Jahre 1022 wieder aufgebaut wurde.

Das nächste Bild zeigt einen Blick in den Innenraum mit der wertvollen Decke des Mittelschiffes.

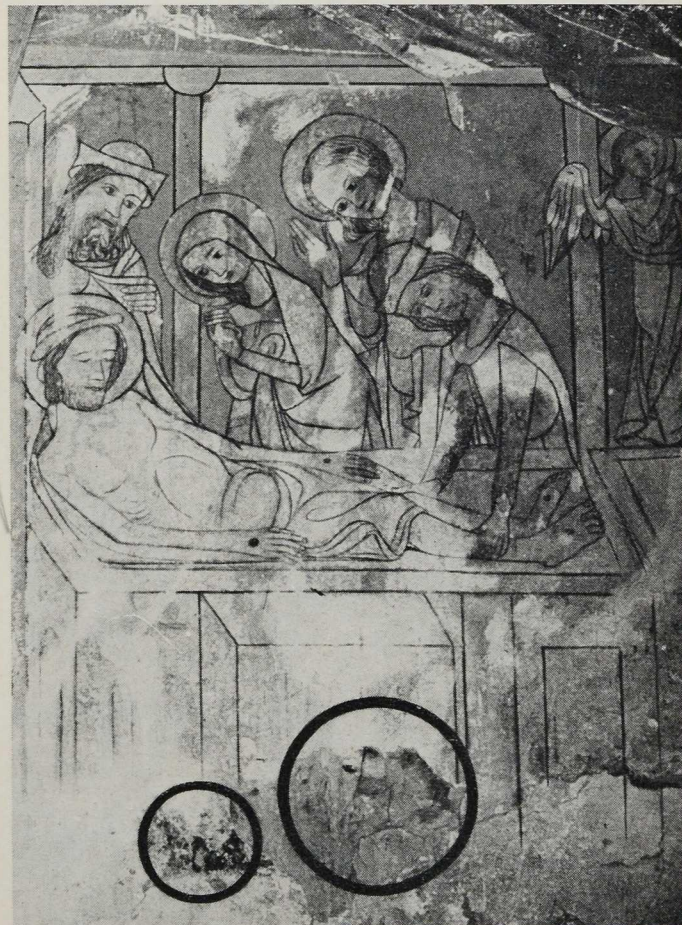
Um nun wieder auf die Beheizung zurückzukommen, muß gesagt werden, daß die Michaelskirche im Gegensatz zu anderen Großkirchen schon verhältnismäßig früh beheizt wurde. Sie soll vor der Zerstörung der Kirche mit einer Hochdruck-Warmwasserheizung beheizt worden sein. Im Zuge des Wiederaufbaues erhielt die Michaelskirche eine Luftheizung, die zuerst im Schwerkraftprinzip arbeitete und zur Folge hatte, daß die über den ganzen Krieg hinweg gerettete und nach dem Wiederaufbau mit großer Mühe und Kosten wieder montierte Decke des Langhauses in jeder Heizperiode enorme Schäden aufwies, die nicht nur im Schrumpfen des Holzes und Abblättern der Farben bestand, sondern daß ganze Teile sich lösten und herunterfielen. Diese Heizung wurde dann mehrfach geändert, es wurden Ventilatoren eingebaut, die außer einem unerträglichen Geräusch keine weitere Neuerung brachten. So war die Michaelskirche jedes Jahr nach der Heizperiode erneut Baustelle. Wochenlang standen Gerüste in der Kirche, um die Schäden an der Kirchendecke wieder auszubessern. Der damalige Konsistorialbaumeister der ev. luth. Landeskirche Hannovers, Prof. Dr. Ing. Dr. Witt, beauftragte mich mit der Neuplanung einer Heizungsanlage für die Michaelskirche. Nach über einem dreiviertel Jahr dauernder Messungen und Versuche stand fest, daß die Beschädigungen

an der Kirchendecke auf einen Wärme- und Luftstau unterhalb der Decke zurückzuführen waren. Messungen der Luftgeschwindigkeit unterhalb der Decke zeigten Werte, die gleich Null waren. Die gemessenen Temperaturen hingegen betragen je nach Dauer der Heizzeit bis zu 45° C. Trotz der beiden eingebauten Ventilatoren konnte die Luft unter der Decke des Langhauses nicht bewegt werden. Da außerdem die Ventilatoren vor Beginn jeder Veranstaltung abgestellt werden mußten, näherte sich die Temperatur unter der Decke der in einem Backofen. Durch die bauliche Eigenart der Kirche war es nicht möglich, eine einwandfreie Lüftung in normaler Bauweise zu erzielen. Das Kanalsystem der alten Anlage sollte unter allen Umständen weiter benutzt werden und Veränderungen nur soweit wie unbedingt erforderlich und notwendig durchgeführt werden.

Da es durch die Meßergebnisse klar war, daß keine Heizungsart mit stehender Wärme benutzt werden konnte, ohne wieder Schäden an der Kirchendecke zu verursachen, wurde wiederum auf eine Luftheizung mit maschineller Luftumwälzung zurückgegriffen. Auf der einen Seite mußte zur Erhaltung der Decke mit sehr hohen Luftgeschwindigkeiten gefahren werden, zum anderen konnten diese Geschwindigkeiten im unteren Teil der Kirche nicht verantwortet werden, da sie unweigerlich empfindliche Zugscheinungen hervorgerufen hätten. Die Anlage wurde daher geteilt. Die Warmluft wurde über zwei getrennte Kanalsysteme dem Kirchenraum zugeführt, wobei die Ausblasöffnung, welche hauptsächlich die Belüftung der Kirchendecke besorgen sollte und mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 6 m/sec in den Zeiten außerhalb der Gottesdienste und mit einer Geschwindigkeit zwischen 3 und 4 m/sec während der Gottesdienste arbeitete, an den vorderen Rand der um etwa 1,40 m über dem Langhausboden liegenden Westvierung gelegt wurde. Der Luftstrom konnte somit frei zur Decke des Langhauses gelangen.

Für die Erwärmung des Langhauses und des südlichen und nördlichen Seitenschiffes wurde der allergrößte Teil des vorhandenen Kanalsystems verwendet und die Luftgeschwindigkeit auf 1,2 bis 1,5 m/sec gedrosselt. Die gemeinsame Rückführung der Umluft erfolgte in der Ostvierung.

Nach Inbetriebnahme der neuen Heizung bestätigten schon die ersten Rauchversuche den Erfolg. Die Rauchschwaden schossen nur so zur Decke und strebten nun gleichmäßig, aber sehr zügig nach Osten und fielen dort wieder nach unten.



Schäden an einem Wandfresko,
Grablegung Christi

Der Putz löst sich und fällt herunter, insbesondere an den durch Kreise markierten Stellen.

Ursache: radikale Mauertrockenlegung vor circa 1 Jahr.



Michaeliskirche
(Bernwardsbasilika)
in Hildesheim

Dann wurde das Kanalsystem zur Erwärmung des Langhauses und der beiden Seitenschiffe, das vorsorglich, um den Versuch nicht zu gefährden, dicht verschlossen war, geöffnet, und die den Ausblasöffnungen entströmenden Rauchschwaden breiteten sich sehr langsam und träge im Langhaus und in den Seitenschiffen aus und legten sich wie eine Wolkenbank über das Kirchengestühl, um dann ebenfalls außergewöhnlich langsam in die Höhe zu steigen, bis sie etwa in Höhe des Ansatzes der Vierungsbögen sich sehr rasch mit dem Luftzug des Deckenluftstromes vermischten.

Späterhin wurden dann von der TH Hannover Messungen in der Kirche vorgenommen. Ich hörte von Herrn Professor Witt, daß bei Temperaturmessungen nur ein Unterschied zwischen Meßstellen im Langhaus in 1,5 m Höhe über Kirchenfußboden und Langhausdecke von 1,5° C festgestellt wurde, Erneute Schäden an der Kirchendecke sind mir bis heute nicht bekanntgeworden.

Noch erwähnen möchte ich, daß die Raumtemperatur auf 15° C begrenzt wurde und die Ausblastemperatur zwecks Verlängerung der Anheizzeit von früher 80° C auf nunmehr 42° C herabgesetzt wurde.

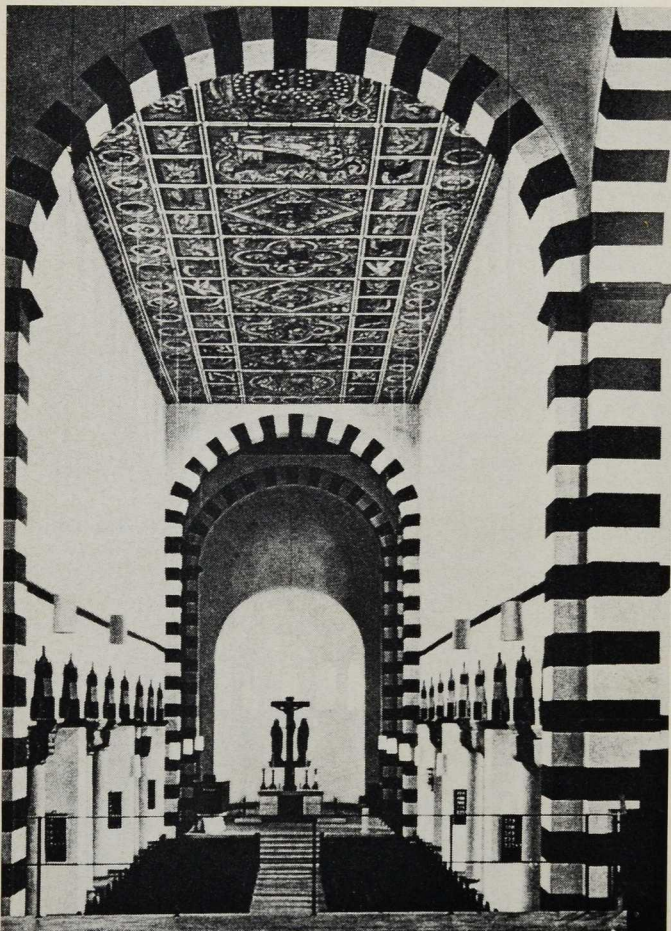
Ganz anders sieht es nun mit der Beheizung des Bamberger Domes aus. Bereits im Jahre 1012 wird der erste, von Kaiser Heinrich II. erbaute Dom geweiht. Mehrere Brände zerstörten das Bauwerk im Laufe der nächsten 200 Jahre. Im Jahre 1237 wurde der heute noch stehende, im wesentlichen unveränderte Dom geweiht. Auch im Krieg blieb Bamberg und sein Dom vor der Zerstörung bewahrt. Dieses Gotteshaus hat bis zum heutigen Tage noch niemals eine Heizungsanlage besessen, und es ist durchaus verständlich, daß Denkmalpfleger und Domkapitel die Folgen einer Heizungsanlage an den Kunstschätzen des Domes befürchten.

Sehen wir uns nun wieder einige Aufnahmen vom Äußeren und Inneren des Domes an, um einen Eindruck vom Raum und seinen Ausmaßen zu erhalten.

Die Linienführung des Bamberger Domes ist, heiztechnisch gesehen, klarer als die der Michaeliskirche. Es gibt hier fast keine Stellen, die eine einwandfreie Lüftung erschweren und wo sich schädigende Stauwärme festsetzen könnte. Auffallend ist weiterhin bei Betrachtung der Innenaufnahmen, daß dieser Dom, im Gegensatz zu anderen Domen, sehr wenig Gestühl aufweist.

Ganz besonderen Schutz vor Heizungsschäden muß dem aus dem Jahre 1523 stammenden Marienaltar von Veit Stoß im südlichen Querhaus gewährt werden. Allerdings sind hier bereits Trocknungsschäden vorhanden. Das Holz zeigt schon Risse, die ich auf Schrumpfungsschäden zurückführe.

Weiterhin das Chorgestühl des Westchores um 1400, das um etwa 100 Jahre ältere Chorgestühl des Ostchores, Freskomalereien an den Chorschranken, die den Abschluß des südlichen Querhauses zum Westchor bilden, Freskomalereien an der Außenwand des südlichen Seitenschiffes und an einigen Pfeilern. Das sind nur einige der Kostbarkeiten des Domes, auf die ein ganz besonderes Augenmerk bei der Beheizung gelegt werden muß.



Michaeliskirche (Bernwardsbasilika) in Hildesheim

Innenraum

mit der aus dem 12. Jh. stammenden wertvollen Decke des Mittelschiffs

Der Dom
zu Bamberg



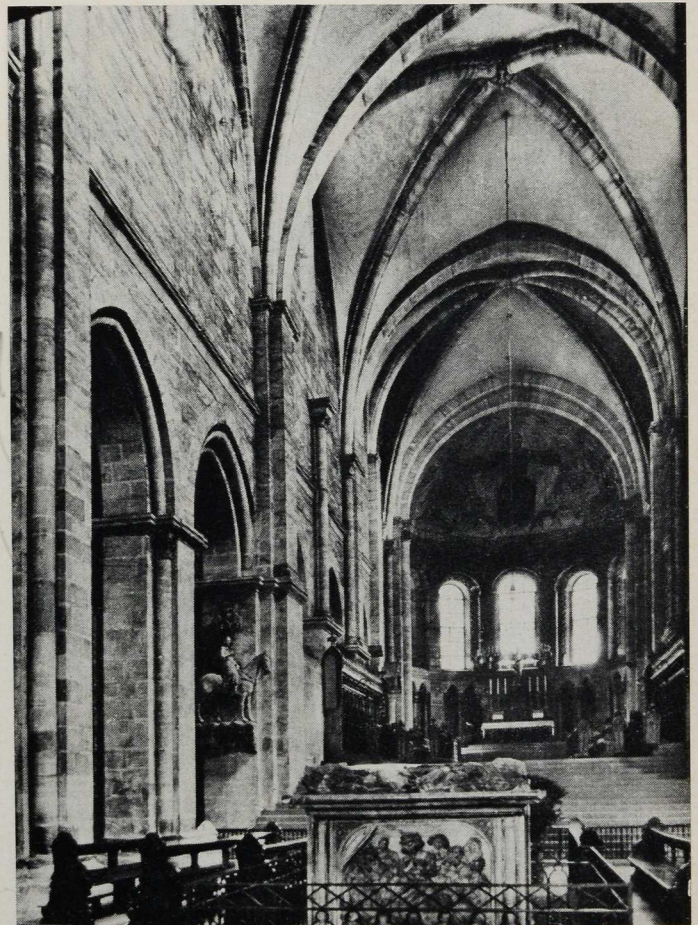
Seit dem 14. November 1968 werden nunmehr im Dom Temperatur- und Luftfeuchtemessungen durchgeführt, die mindestens bis zum Monat Mai 1969 fortgesetzt werden müssen. Zur Zeit werden an 13 Stellen im Dom Temperaturmessungen und an zwei Stellen Temperatur- und Feuchtemessungen mittels schreibenden Geräten durchgeführt. Die nun vorliegenden Meßergebnisse zeigen, daß die Temperatur im Dom zur Zeit wöchentlich etwas um 0,5 bis 1° C abnimmt. Etwas Sorge hingegen bereitet die Luftfeuchtigkeit im Dom, die zwischen 82 und 78% relativer Luftfeuchte pendelt. Dieser Feuchtegehalt ist entschieden zu hoch, er sollte zwischen 65 und höchstens 70% liegen. Es werden daher im Laufe des Monats Januar weitere drei schreibende Geräte zur Messung der relativen Luftfeuchte aufgestellt. Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen wird der Dom voraussichtlich Ende Januar bis Ende Februar seine tiefste Innentemperatur erreichen.

Bei der zur Zeit herrschenden Luftfeuchte im Dom wird sich auf den Wänden blankes Eis bilden. Ich führe diese ungewöhnlich hohe Luftfeuchtigkeit im Dom auf den allgemeinen Klimawechsel der letzten Jahrzehnte zurück. Während bei rückläufiger Betrachtung der Aufzeichnungen der Wetterämter bis etwa um die Jahrhundertwende in Deutschland strenge, jedoch trockene Winter und heiße Sommer vorherrschend waren, beginnt seit dieser Zeit ein genereller Wetterumschlag. Es gibt immer mehr naßkalte Winter und verregnete Sommer. Die Feuchtigkeit steigt also in den Wänden höher als je zuvor. Die Wände trocknen in den Sommermonaten nicht mehr genügend aus. Die Gefahr der Beschädigung von hauptsächlich Wandmalereien und Figuren durch die Eisbildung im Dom ist daher ebenfalls gegeben, und es sollte nicht so ohne weiteres darüber hinweggegangen werden. Es ist doch ein wesentlicher Unterschied, ob ein Gegenstand einem trockenen Frost ausgesetzt ist oder ob sich auf seiner Oberfläche durch das Verdunsten der von innen herauskommenden Feuchtigkeit eine Eisschicht bildet.

Eine Absenkung der relativen Luftfeuchte im Dom auf etwa 65% im Endzustand und konstantes Halten dieser Feuchte mit zulässigen Schwankungen zwischen 3 und 5% sollte daher unbedingt ins Auge gefaßt werden. Es ist aber darauf zu achten, daß diese Absenkung gefahrlos für die Kunstwerke nur über einen sehr langen Zeitraum erfolgen darf. Ich schätze die Zeit auf etwa zwei Jahre. Diese hohe Luftfeuchtigkeit ist der wichtigste Punkt, der bei der Planung der Domheizung zu berücksichtigen ist. Es wird daher wohl kaum möglich sein, die Anlage schon bei Inbetriebnahme auf ihre endgültige Leistung einzuregulieren, sondern man wird die Einregulierung etappenweise mit Zeitabständen von sechs Monaten vornehmen müssen.

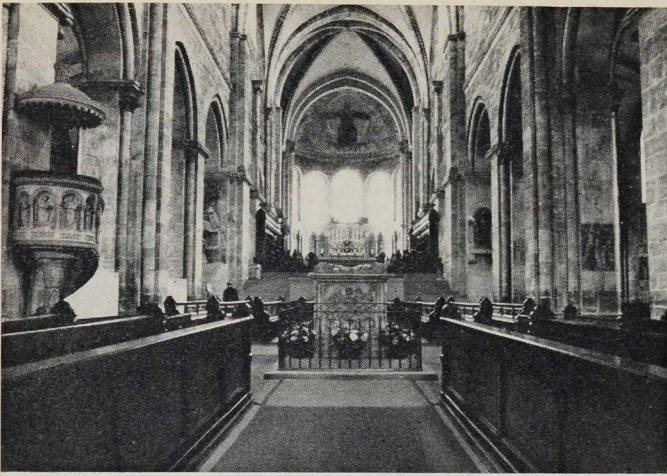
Nach den jetzt vorliegenden Meßergebnissen wird die einzuregulierende Endtemperatur des Domes bei 12° C liegen. Man wird aber mit Rücksicht auf die hohe Luftfeuchtigkeit und die Kunstwerke während der ersten Heizperiode nicht höher als bis zu 8 bzw. 9° C fahren dürfen.

Welche Art der Heizung kommt nun für die Lösung dieser Aufgabe in Frage? Um nun den normalen Temperaturverhältnissen im Dom mit der Heizung nachzukommen, muß im Falle Bamberg, im Gegensatz zu Michaelis Hildesheim, wie ich bereits sagte, ein möglichst träges Heizungssystem verwendet werden.



Der Dom zu Bamberg. Innenraum

Blick zum Ostchor
Grab Kaiser Heinrichs II. und Kaiserin Kunigundes
Bamberger Reiter



Blick zum Ostchor



Blick zum Westchor

Dom zu Bamberg. Innenraum. Untere Zone

Obwohl eine Warmluft-Umluft-Heizung, abgesehen von der baulichen Möglichkeit der Unterbringung der erforderlichen Luftkanäle, die durch die vielen im Dom befindlichen Gräber erschwert wird, durchaus möglich wäre, scheidet sie doch aus folgenden Gründen aus:

1. Die Austrocknung des Gebäudes würde durch die erforderlich hohe Luftzirkulation zu rasch und zu gründlich erfolgen.
2. Eine zugfreie Beheizung des Domes an allen Stellen könnte nicht garantiert werden, da, um Stauwärme an den Deckengewölben zu vermeiden, bei der Höhe des Langhauses von 24 m immerhin ein 1,5- bis 2facher Luftwechsel erforderlich wäre.

Außerdem kann an eine Absenkung der Temperatur in den Zeiten außerhalb der Gottesdienste, für die sich eine Luftheizung ganz besonders gut eignet, nicht gedacht werden, da diesen Gleichmäßigkeitsrhythmus des natürlichen Temperatur-

verhaltens im Dom, dem ja die Heizung angeglich werden muß, empfindlich stören würde.

Eine Platzheizung, elektrisch oder mit Warmwasser oder Niederdruckdampf betrieben, scheidet wegen des außergewöhnlich wenigen Gestühs im Dom ebenfalls aus, da die erforderliche Leistung nicht unterzubringen ist.

Eine Kombination dieser Systeme mit einer Umluftheizung ist ebenfalls nicht zu befürworten, da der größte Teil der Leistung im Umluftbetrieb liegen müßte, und dafür gilt wiederum das unter 1. und 2. Gesagte der Luftheizung.

Das trägste und, mit Einschränkungen, in Kirchen anwendbare Heizungssystem ist eine Fußbodenheizung. Mit Einschränkungen daher, weil nunmehr die Verfechter der Fußbodenheizungen langsam erkannt haben, was ich von Anfang an über dieses Heizungssystem gesagt habe. In unseren Breitengraden ist die für die Beheizung und vor allen Dingen zugfreie Beheizung der Kirchen erforderliche Leistung nicht im Fußboden unterzubringen. Außerdem fehlt allen Kirchenbauten die für ein derartiges Heizungssystem notwendige Wärmeisolation. Diese Wärmeisolation ist bei Kirchen, außer auf den Decken, auch nicht nachträglich einzubringen. Alle Fußbodenheizungen müssen daher eine Zusatzheizung erhalten, die einmal den fehlenden, im Fußboden nicht unterzubringenden Wärmebedarf decken, zum anderen die Zugluft bzw. Kältestrahlung der Wände abfangen soll. In allen neuen Ausgaben von Abhandlungen dieser Heizung und auch in der neuen Ausgabe der Bibel des Heizungsbauers (Recknagel-Sprenger) wird nunmehr darauf hingewiesen.

Auf die Verhältnisse im Bamberger Dom hin betrachtet, könnte nur der geringste Teil des Fußbodens für eine derartige Heizungsanlage genutzt werden. Der größte Teil der erforderlichen Leistung fiel wiederum auf die Zusatzheizung. Diese Zusatzheizung kann aus den bereits bekannten Gründen weder im Gestühl noch unauffällig, ohne das Gesamtbild des Domes zu stören, an den Wänden entlang untergebracht werden.

Fußbodenheizungen können entweder elektrisch, mit Warmwasser oder Niederdruckdampf betrieben werden. Die gleiche Energieart müßte auch die Zusatzheizung erhalten.

Wegen der Höhe des erforderlichen Anschlußwertes und vor allen Dingen der Betriebskosten scheidet die elektrische Energie aus. Bei Warmwasser oder Niederdruckdampf sind zwar die Betriebskosten nur ein Bruchteil der Kosten des elektrischen Betriebes, die zusätzlich benötigten Heizkörper und Rohrleitungen jedoch weit umfangreicher als elektrische Heizkörper und daher architektonisch nicht vertretbar.

Trotzdem bietet die Fußbodenheizung die beste Möglichkeit, die Heizung dem natürlichen Rhythmus im Bamberger Dom anzugleichen. Nähere Untersuchungen und einige Probegrabungen, die im Laufe des Frühjahres im Dom durchgeführt werden sollen, werden Aufschluß darüber geben, wieviel von der gesamten Fußbodenfläche für die Heizung genutzt werden kann.

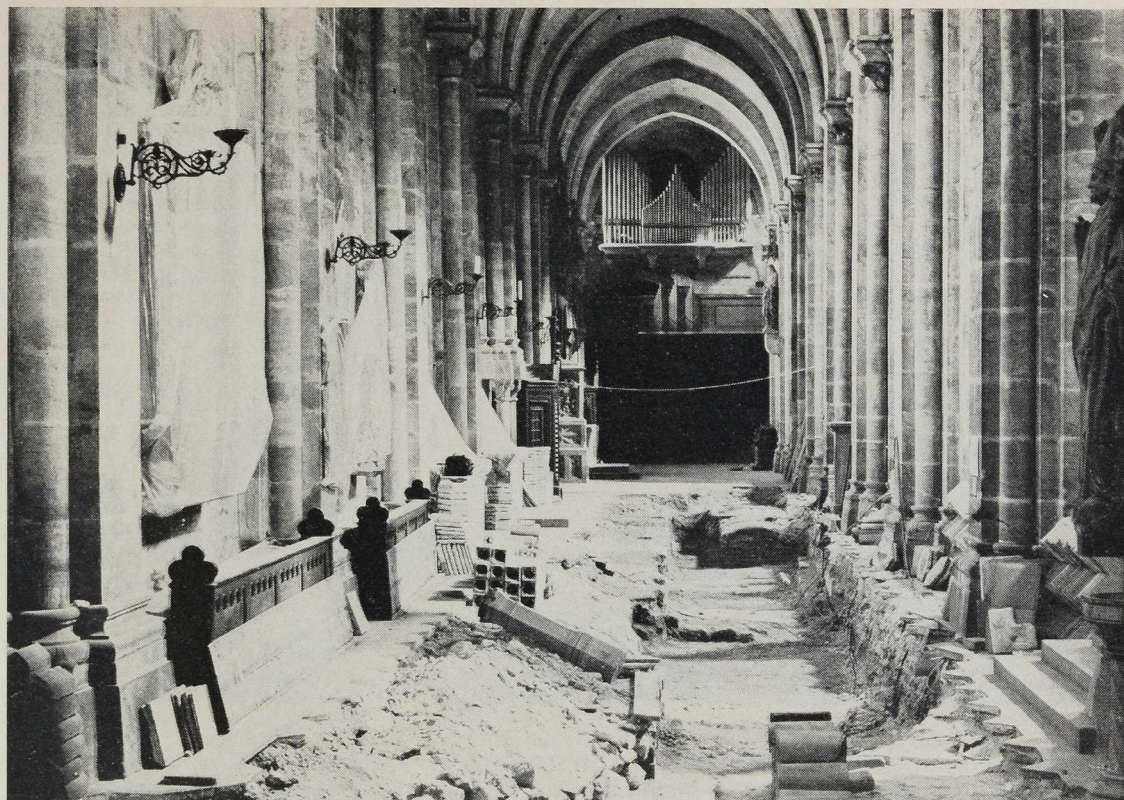


Dom zu Bamberg. Innenansicht
Blick zum Westchor

Dom zu Bamberg
Nördl. Seitenschiff

Erdaushub
für Heizungsbau

Stand: 1969 März 23.



Da, wie bereits gesagt, die Endtemperatur des Domes auf keinen Fall 12°C überschreiten wird und die Heizung sowieso auf Dauerbetrieb ab Unterschreitung von 8°C im Dom geschaltet wird, ist es durchaus möglich, daß die Fußbodenheizung je nach Außentemperatur, die, wie die bisher vorliegenden Meßergebnisse zeigen, keinen primären Charakter hat, die Temperaturhaltung zwischen 9 und 10°C schafft. Voraussetzung hierfür ist natürlich eine größtmögliche Ausnutzung der Fußbodenfläche.

Die Anlage ist folgendermaßen gedacht:

Als Fußbodenheizung ist an eine der römischen Hypokaustenheizung ähnliche Luftheizung gedacht, weil anzunehmen ist, daß viele kleine Kanäle im Dom eher unterzubringen sind als wenige große Kanäle.

Die Warmluft wird in einen ständigen Kreislauf innerhalb des Fußbodens gebracht, an verschiedenen Stellen des Domes, die noch festzulegen sind, werden mit elektrisch gesteuerten Absperrklappen versehene Fußbodengitterroste angeordnet, welche die Aufgabe haben, sich über einen Thermostaten gesteuert zu öffnen, wenn die Temperatur im Dom 9 bzw. 10°C (je nach Leistung der Fußbodenheizung) unterschreitet. Bei geöffneten Klappen wird dann zusätzlich Warmluft in den Dom geblasen bis zur Erreichung der Endtemperatur. Mit Erreichung der Endtemperatur schließen sich diese Klappen wieder automatisch, und der Betrieb geht über die Fußbodenheizung weiter.

Wie die vorliegenden Meßergebnisse ebenfalls zeigen, ist der Dom ein guter Wärmespeicher und umgekehrt, wenn er ein-

Dom zu Bamberg
Nördl. Seitenschiff

gemauerte Luftkanäle
der Bodenheizung

Stand: 1969 Mai 11.





Dom zu Bamberg
Nördl. Seitenschiff

Schäden an den Gewölben
und Gurtbogen

Ursache: zu hohe Feuchtigkeit.

mal ausgekühlt ist, auch ein ausgesprochener Kältespeicher. So wird das Öffnen der Klappen nicht sehr häufig erfolgen, und da außerdem, immer unter der Voraussetzung, daß möglichst viel Fußbodenfläche benutzt werden kann, der Angleich 2 bis 3° C betragen wird, ist eine Schädigung der Kunstwerke nicht zu befürchten.

Einen weiteren Vorteil stellt dieses Heizungssystem insofern dar, daß keine zusätzlichen Heizkörper benötigt werden, die das Bild der Kirche empfindlich stören.

Weiterhin ist es mit dieser Art der Heizung möglich, bei auftretender Zugluft durch teilweises Öffnen einer in der Nähe befindlichen Absperrklappe etwas Luft an der Stelle in

den Kirchenraum zu lassen, wo sich Zugluft bemerkbar macht, um diese damit abzufangen.

Damit dürfte wohl das Maximale einer Domheizung erreicht werden, die nicht nur Kunstwerke vor Schaden bewahren soll, sondern auch den Dom ständig benutzbar hält und vor allen Dingen auch, was die Betriebskosten anbelangt, jederzeit vertretbar ist. Es ist doch immerhin eine bekannte Tatsache, daß Luftheizungen als sogenannte Direktheizungen, welche die Luft direkt erwärmen und somit die Luft direkt als Wärmeträger benutzen, in den Betriebskosten billiger sind als sogenannte Sekundärheizungen, welche die Luft erst über ein anderes Medium, zum Beispiel Warmwasser oder Dampf, erwärmen.