



Energie sparen in historischen Kirchen

Einige Hinweise
und Vorschläge

MAHR
HEIZUNG

Energie sparen in historischen Kirchen

In unserer täglichen Praxis werden wir immer wieder nach Möglichkeiten zur Einsparung von Energie befragt. Im Laufe der Jahrzehnte haben wir einen reichen Erfahrungsschatz angesammelt, den wir gerne an Sie weitergeben möchten.

Zahlreiche Modelle und Möglichkeiten des Energiesparens, die sich im herkömmlichen Wohnungsbau durchaus bewährt haben, können bei historischen Gebäuden sinnlos sein, sich sogar schädlich auf das Gebäude oder das Raumklima auswirken.

Manche Dinge dieses kleinen Leitfadens kommen Ihnen vielleicht bekannt vor, denn sie wurden aus einer früheren Veröffentlichung unseres Hauses übernommen. Andere Bereiche wiederum wurden dem heutigen Wissensstand angepasst.

Sollten Sie nach Durchsicht dieser Broschüre noch Fragen oder Anregungen haben, bitten wir um Ihre Benachrichtigung. Selbstverständlich sind unsere Reiseingenieure gerne bereit, Ihnen vor Ort mit Rat und Tat zur Seite zu stehen.

THEOD. MAHR SÖHNE GMBH
 ÄLTESTE DEUTSCHE HEIZUNGSFIRMA
 Hüttenstraße 27, 52068 Aachen
 Postfach 101226, 52012 Aachen

Tel. 0241 / 95 60-0
 Fax 0241 / 95 60-105
 Internet www.kirchenheizung.de
 E-Mail sekretariat@mahr-heizung.de

Inhaltsverzeichnis

1. Der Wärmebedarf eines Gebäudes	4
2. Einflussfaktoren auf den Wärmebedarf eines Gebäudes	5
2.1. Fenster und Türen	5
2.2. Wände	8
2.3. Decke	8
2.4. Fußboden	9
3. Einflüsse auf den Energiebedarf einer Kirche	10
3.1. Luftwechsel	10
3.2. Die Auslegung der Heizungsanlage	11
3.3. Die Heizweise	12
3.4. Die Regeltechnik	13
3.5. Die Wartung	13
3.6. Die Energieart	14
4. Zusammenfassung	15

1. Der Wärmebedarf eines Gebäudes

Während früher die erforderliche Heizleistung von Heizungsanlagen in Kirchen noch nicht exakt berechnet werden konnte und in Einzelbereichen mit Hilfe von Erfahrungswerten ermittelt werden musste, gibt es mittlerweile sehr genaue Berechnungsverfahren. Voraussetzung für eine solche realistische Berechnung ist jedoch eine möglichst genaue Erfassung des Gebäudes vor Ort und die Berücksichtigung aller möglichen Einflussfaktoren.



Die Bedeutung solcher Zusammenhänge wird sehr schnell klar, wenn man sich die Gebäude aus den verschiedenen Epochen mit unterschiedlichen Baustilen näher anschaut. Betrachten wir exemplarisch einen Kirchenraum mit

einem zu beheizenden Volumen von ca. 3.000 m³, also den einer kleinen Stadtkirche, so ergibt sich folgendes Bild: Während bei einem romanischen Bau mit massiven, dicken Wänden und einem relativ kleinen Fensteranteil der Wärmebedarf bei vielleicht 85 kW liegen kann, wird eine Berechnung bei einem gleich großen gotischen Raum mit entsprechend großen Fensterflächen schon einen Wärmebedarf von ca. 115 kW ergeben.

Der exakt ermittelte Wärmebedarf stellt auf jeden Fall eine Gebäudeeigenschaft unter Berücksichtigung des Ist- bzw. des nach Renovierung hergestellten Zustands sowie der Nutzungsart dar. Dementsprechend muss auch die einzubauende Heizungstechnik ausgelegt werden. Immer wieder auftauchende Aussagen, wonach bei bestimmten Heizsystemen eine kleinere Heizungsanlage mit einem kleineren Heizkessel eingebaut werden kann, verkennen vollkommen wesentliche bauphysikalische Zusammenhänge und werden über kurz oder lang zu Problemen führen.

2. Einflussfaktoren auf den Wärmebedarf eines Gebäudes

Da sich z.B. durch zusätzliche Wärmedämmmaßnahmen nicht nur Energie einsparen lässt, sondern unter Umständen tatsächlich auch eine kleinere Heizungsanlage eingebaut werden kann, ist eine genauere Betrachtung und eventuell eine Berechnung der Amortisationszeiträume sinnvoll. Welche Einflussfaktoren auf den Wärmebedarf gibt es nun und welche können geändert werden?

2.1. Fenster und Türen

Fenster verursachen in jedem Gebäude einen großen Wärmeverlust. Dies gilt ganz besonders für historische Kirchenfenster, deren Bleifassungen oft alt sind und den einzelnen Glasscheiben keinen festen Halt mehr geben. Die Wärmeverluste entstehen nicht nur durch die schlechte Dämmeigenschaft einer einfachverglasten Scheibe und deren Stahlrahmen, sondern auch durch die Undichtigkeiten und den damit verbundenen Luftwechsel – die Fugenlüftung. Betrachtet man ein altes Kirchenfenster mit einer Butzenverglasung näher, stellt

man fest, dass es – je nach Größe der einzelnen Glaselemente – bis zu 40 m und mehr Fugenlänge je m² Fensterfläche aufweist. Je nach Windrichtung und Windgeschwindigkeit gelangt über die vielen Fugen solcher bleiverglaster Fenster eine große Menge Kaltluft in den Kirchenraum und es strömt entsprechend viel aufgeheizte Luft nach außen. Dieser Vorgang hat – je nach Fensterflächenanteil – einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Energiebedarf Ihrer Kirche.

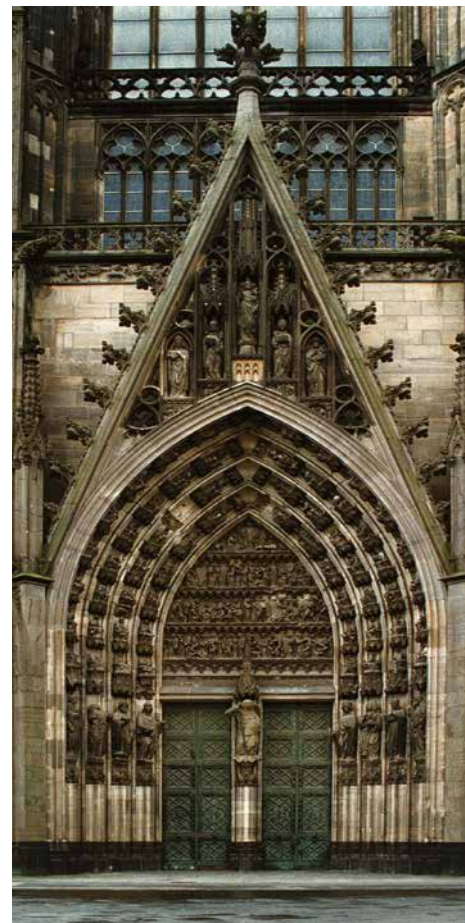


Welche Maßnahmen können ergriffen werden? An erster Stelle sollte der Zustand der Fensterflächen gründlich überprüft und wenn nötig eine Sanierung oder Abdichtung veranlasst werden. Durch den Einbau einer Isolierverglasung lässt sich zwar der Wärmeverlust im Bereich der Fenster um 40 bis 50% reduzieren, aber einer solchen Maßnahme sind in historischen Gebäuden sehr enge Grenzen gesetzt. Eine wirksame und vor allem architektonisch vertretbare Doppelverglasung etwa in einem gotischen Maßwerk kann kaum realisiert werden. Wenn Sie dennoch solche Möglichkeiten prüfen, sollten Sie auf jeden Fall vorher die Fachleute Ihrer kirchlichen Baubehörde und des Amtes für Denkmalpflege befragen. Selbst wenn tatsächlich eine gestalterisch akzeptable Lösung gefunden werden kann, sind die zu erwartenden Investitionskosten in der Regel so hoch, dass eine Amortisation allein über die Einsparung an Heizkosten kaum möglich ist. Dies wiederum liegt an den im Vergleich zu Wohngebäuden deutlich niedrigeren Raumlufttemperaturen in einer Kirche und vor allem an den wesentlich geringeren Laufzeiten einer Kirchenheizungsanlage.

Anders sieht die Frage nach einer Isolierverglasung aus, wenn sie z.B. als Schutz vor Verkehrslärm geplant ist. Auch kann sich die Notwendigkeit aufgrund besonderer Forderungen an den Feuchtehaushalt der Raumluft ergeben. Nur über die Energieeinsparung rechnet sich aber auch in solchen Fällen eine derartige Investition in der Regel nicht.

Verschiedentlich wird im Bereich von wertvollen Fenstern eine Schutzverglasung aufgebracht, um diese z.B. vor Vandalismus und Steinwürfen zu schützen. Aus wärmetechnischer Sicht bringen diese allerdings nicht viel, denn dadurch wird lediglich bei stärkerem Wind das direkte Anblasen der historischen Verglasung vermieden und somit geringfügig der Luftwechsel reduziert. Das gleiche gilt in ähnlichem Umfang auch für die hinterlüftete Doppelverglasung.

Die Türen bilden gemeinsam mit den Fenstern den Hauptgrund für den im Winter meist unerwünschten Luftwechsel, auf den später noch eingegangen werden soll. Alte Türen und Portale haben häufig einen großen Bodenab-



stand, durch den bei Winddruck große Mengen kalter Außenluft eindringen kann. Eine Abdichtung ist auch hier unerlässlich. Kontrollieren Sie die Funktion der Türschließer. Die Türen

sollten leicht zu öffnen sein, aber auch in möglichst kurzer Zeit wieder dicht schließen. Überlange Schließvorgänge bedeuten größeren Kaltlufteinfall.

Alte Kirchen sind im Normalfall nach Osten ausgerichtet, so dass die Eingangstüren und Portale im Westen dem stärksten Windanfall ausgesetzt sind. Windfänge können hier helfen, den Luftwechsel zu reduzieren. Dabei sollten diese nicht zu kurz sein und möglichst eine Abwinkelung aufweisen. Änderungen sind nicht immer leicht durchzuführen, bedürfen auch sicherlich der jeweiligen architektonischen Abstimmung mit den Mitarbeitern des für Sie zuständigen Bauamtes, sie lohnen sich aber in den meisten Fällen.

Auch sollten Überlegungen angestellt werden, die Hauptportale im Winter geschlossen zu halten und Nebeneingänge zu nutzen. Vielfach liegen diese Nebeneingänge günstiger und sind nicht der direkten Windanströmung ausgesetzt. Selbstverständlich müssen bei diesen Überlegungen die baupolizeilichen Vorschriften bezüglich der Fluchtwege berücksichtigt werden.

2.2. Wände

Im Gegensatz zu modernen Gebäuden sind nachträgliche Wärmedämmmaßnahmen im Bereich der Außenwände historischer Kirchen kaum möglich, ohne die Optik nachhaltig zu stören oder zu verändern. Zudem ist auch zu beachten, dass eine Außendämmung bei historischen Kirchen aufgrund der in der Regel recht massiven und dicken Außenwände keinen Sinn macht. Eine innenliegende Wärmedämmung hingegen verbietet sich meist schon aus bauphysikalischen Gründen.

2.3. Decke

An erster Stelle muss unterschieden werden, ob es sich z.B. um ein massives, gemauertes Gewölbe oder aber z.B. um eine Rabbitzkonstruktion handelt. Bei einem massiven Gewölbe wird sich eine Amortisation von Wärmedämmmaßnahmen alleine aufgrund einer theoretischen Energieeinsparung kaum rechnen lassen. Hierfür sind die oben erwähnten niedrigen Raumlufttemperaturen und die kurzen Heizzeiten wie auch die benötigte Zeit für den



Wärmedurchgang bis in die Wärmedämmung verantwortlich.

Anders kann es bei einer schnellleitenden Decke wie einer Rabbitz- oder Holzlattenkonstruktion aussehen. Hier lassen sich in einigen Fällen Amortisationszeiträume errechnen, die eine Dämmmaßnahme sinnvoll erscheinen lassen.

Ausschließlich zum Zwecke der Energieeinsparung machen Deckendäm-

mungen also nur in wenigen Fällen Sinn. Allerdings führen solche Maßnahmen zu höheren Oberflächentemperaturen auf der Rauminnenseite, wodurch die Bildung von Schwitzwasser und die dadurch verursachte verstärkte Anhaftung von Schmutzpartikeln reduziert wird – die Renovierungszyklen lassen sich strecken.

Grundsätzlich gilt bei derartigen Dämmmaßnahmen, dass sinnvollerwei-

se eine Dicke der Dämmung von 10 cm nicht unterschritten werden sollte, die Dämmung auf jeden Fall nicht brennbar nach Klasse A1 (z.B. Mineralwolle) sein muss und in der Regel ohne Feuchtigkeitssperre – also dampfdurchlässig – ausgeführt werden sollte. Verschiedentlich werden auch sehr gute Resultate durch den Einbau eines zusätzlichen Dachbodens erreicht, wodurch ein „Klimapuffer“ zwischen Gewölbe und Dachraum geschaffen wird.

2.4. Fußboden

Da eine Fußbodendämmung mit erheblichen Eingriffen in die Bausubstanz verbunden ist, wird sie nur in Verbindung mit dem Einbau eines neuen Fußbodens im Rahmen einer größeren Renovierung der Kirche zu realisieren sein. Auch hier gilt, dass sich eine rein energetische Amortisation kaum erreichen lassen wird. Allerdings wird auch hier durch eine Dämmung eine höhere Oberflächentemperatur erzielt, welche dem Temperaturempfinden der Kirchenbesucher entgegenkommt.

3. Einflüsse auf den Energiebedarf einer Kirche

Während bisher einzelne Bauteile einer Kirche betrachtet wurden, die direkten Einfluss auf die Ermittlung des Wärmebedarfs haben und somit auch die zu installierende Heizungstechnik beeinflussen, soll nachfolgend auf solche Faktoren eingegangen werden, die den direkten Energieverbrauch beeinflussen.

3.1. Luftwechsel

In der Energiebilanz einer Kirche spielt der Posten „Luftwechsel durch natürlichen Luftaustausch“ eine große Rolle. Allein hierdurch werden ca. 5% der Wärmeverluste verursacht. Für die oben erwähnte Beispielskirche entspricht dies ca. 250 m³ Erdgas oder ca. 270 Liter Heizöl pro Jahr. Beim Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Faktoren können diese Verluste auch schnell auf das Doppelte oder mehr ansteigen und so 10% der benötigten Jahresheizenergie ausmachen.

Zumindest im Winter muss also – nicht nur aus Gründen der Energieeinsparung – versucht werden, den Kirchen-

raum möglichst dicht und so den Luftwechsel klein zu halten.

Einige Ratschläge, wie dieses Ziel erreicht werden kann, wurden bereits oben gegeben. Darüber hinaus sollten eventuell vorhandene Lüftungsflügel in den Fenstern möglichst dicht schließen und Lüftungsvorgänge während der Heizperiode auf ein Minimum reduziert werden. Sehr stark wird der Luftwechsel in einer Kirche auch durch die in Gewölben oft vorhandenen Öffnungen der Schlusssteine oder durch andere Deckenöffnungen beeinflusst. Diese eignen sich gut für die Durchlüftung der Kirche im Sommer, verursachen aber im Winter einen unnötigen, teuren und in vielfacher Hinsicht auch problematischen Luftwechsel. Sie sollten daher im Winter dicht verschlossen werden.

Wenn Sie über eine moderne Kirchenheizungsanlage mit Außenlufteinrichtung verfügen, beschränken Sie die mechanischen Lüftungsvorgänge auf die Sommermonate und die Übergangszeit. Im Winter sollte eine Lüftung nur ganz kurzfristig erfolgen

und in der übrigen Zeit sollte die Außenluftklappe dicht geschlossen sein. Wenn Ihre Heizung nicht von einer sachverständigen Firma regelmäßig gewartet wird, ist es sinnvoll, dass Sie dies prüfen.

3.2. Die Auslegung der Heizungsanlage

Wenn man von Einsparungen im Bereich der Heizkosten spricht, kann man durch die Wahl der Raumlufttemperatur tatsächlich sparen. Dies nicht nur durch eine spätere Reduzierung der Raumlufttemperatur, sondern auch schon bei den Forderungen bezüglich der Auslegungstemperaturen bei Einbau einer neuen Heizungsanlage. Nehmen wir für ein Beispiel wieder eine Kirche mit einem Volumen von ca. 3000 m³. Berechnet man eine solche Kirche wärmetechnisch, ergibt sich unter Zugrundelegung einer Raumlufttemperatur von 15° C bei einer tiefsten Außentemperatur von -12° C ein Wärmebedarf von ca. 110 bis 115 kW. Eine Berechnung des gleichen Kirchenraums, nun allerdings bei 12° C ergibt einen Wärmebedarf von nur noch

85 bis 90 kW. Dies entspricht einer Reduzierung von über 20%. Um diesen Faktor kann die gesamte Anlagentechnik kleiner werden und um etwa den gleichen Faktor reduzieren sich auch die entsprechenden Investitionskosten!

Was bedeutet nun die der Berechnung zugrunde gelegte Raumlufttemperatur? Dies ist eine rechnerische Basis zur Ermittlung des Wärmebedarfs eines Gebäudes und umschreibt die Raumlufttemperatur, die durch die Heizungsfirma auch bei der tiefsten Außentemperatur gemäß DIN EN 12831 (früher DIN 4701) im Kirchenraum gewährleistet werden muss. Diese gewünschte Raumlufttemperatur wird in der Regel von dem Nutzer oder aber der kirchlichen Baubehörde festgelegt.

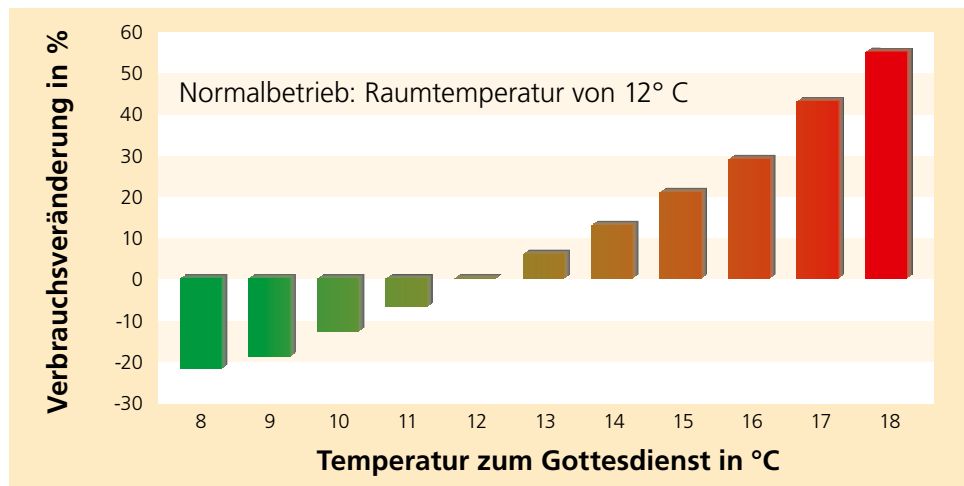
Unter Zugrundelegung dieser Temperatur wird also der Wärmebedarf ermittelt, woraus sich automatisch ergibt, dass bei milderer Außentemperaturen auch einmal höhere Raumlufttemperaturen erreicht werden können. Ist die Heizungsanlage für eine Innentemperatur von 12° C ausgelegt, können damit in den Übergangszeiten und bei milderer Außentemperaturen durchaus auch

14 oder 15° C erreicht werden. Durch Ihre Festlegung der Auslegungstemperatur haben Sie also direkten Einfluss auf die Höhe der späteren Anlagenkosten, können aber dennoch in längeren Phasen der Heizperiode höhere als der Berechnung zugrunde gelegte Temperaturen erreichen.

3.3. Die Heizweise

Neben der Auslegungstemperatur spielt auch die im späteren Betrieb gewünschte Raumlufttemperatur während der Gottesdienstzeiten eine wesentliche Rolle. Entsprechend den

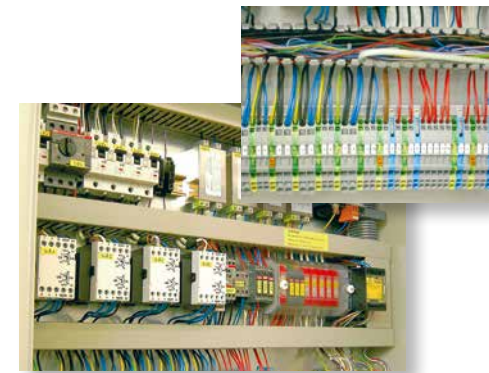
Richtlinien zur Beheizung von Kirchen sollte diese 12 bis 15° C nicht überschreiten. Doch auch diese Werte könnten für einen normalen Gottesdienst bei extrem niedrigen Außentemperaturen ohne Probleme reduziert werden. Dies ergibt sich ganz einfach aus dem Wärmeempfinden des Menschen, der z.B. bei einer Außentemperatur von -10° C einen Raum mit einer Temperatur von 10° C aufgrund der Temperaturdifferenz von 20 K (°C) als recht angenehm empfindet. Bedenken Sie auch bei den Einstellungen der Heizungsanlage, dass 1° C weniger Raumtemperatur nicht nur in Ihrem Pfarrhaus sondern auch in der Kirche



ca. 6 bis 7% weniger Heizkosten verursacht. Sonderfälle sind z.B. längere kirchliche Konzerte. In solchen Fällen werden nicht selten 18° C und mehr gefordert, da sich dann die Besucher mehrere Stunden im Kirchenraum aufhalten und somit 10 oder 12° C als zu kalt empfinden könnten. Auch werden von einigen Musikern derartige Mindesttemperaturen verlangt. Da sich so hohe Temperaturen im strengen Winter nicht nur schädlich auf die Betriebskosten sondern vor allem auf die oft sehr wertvolle Einrichtung auswirken, sollte angestrebt werden, diese Veranstaltungen möglichst nicht in der Zeit zwischen Weihnachten und etwa Ostern, auf jeden Fall nicht in den Monaten Januar und Februar, durchzuführen.

3.4. Die Regeltechnik

Merke: Die Regeltechnik regelt nicht nur Ihre Heizung sondern auch Ihre Heizkosten. Regeltechnik und Heizsystem sollten exakt aufeinander abgestimmt sein, denn ein gutes Heizsystem mit einer veralteten Regeltechnik bringt ebenso wenig, wie ein überfälliges



Heizsystem mit einer modernen Mikroprozessor-Regeltechnik. Auch wenn der Gesetzgeber eine mehrstufige Anlagentechnik erst ab einer Leistung von 70 kW vorschreibt, macht die mehrstufige oder erst recht die stufenlose Betriebsweise auch bei kleineren Leistungen Sinn. Voraussetzung ist natürlich eine wärmebedarfs-lastabhängige Regeltechnik, worüber die Wärmezufuhr zum Kirchenraum geregelt wird.

3.5. Die Wartung

Der Gesetzgeber schreibt vor, dass die Feuerungsanlage mindestens 1 mal pro Jahr durch einen Fachmann überprüft werden muss. Dies aus gutem Grund, denn ein aufgrund eines schlecht ein-

gestellten Brenners verrußter Kessel verursacht schnell einen Mehrverbrauch an Öl oder Gas von 5 oder auch 10%. Doch nicht nur die Wartung der Feuerungsanlage ist von Bedeutung, auch dem Zustand der sonstigen Anlagen-technik sollte ein entsprechendes Augenmerk gewidmet werden. Ein ungenauer Raumthermostat oder Raumtemperaturfühler mit einer Schaltabweichung von 1 bis 2° C treibt die Energiekosten ebenso in die Höhe, wie verschmutzte Filter die Stromkosten ansteigen lassen. Hier empfiehlt sich auf jeden Fall der Abschluss eines Wartungsvertrages mit der Herstellerfirma, zumal dadurch auch die Lebensdauer der Heizungsanlage deutlich verlängert werden kann.

3.6. Die Energieart

Zum Abschluss noch ein paar Anmerkungen zu der verwendeten Energieart. Alternative Energien (Solar, Pellets oder Hackschnitzel, Erdwärme, Wärmepumpen usw.) erfordern in der Regel ebenso wie z.B. Brennwertanlagen deutlich höhere Investitionskosten. Solche Techniken rechnen sich

aufgrund der in Kirchen sehr geringen Laufzeiten nur in seltenen Fällen.

Technisch können Öl- und Gasfeuerungen heute als einwandfrei angesehen werden und die Unterschiede im feuerungstechnischen Wirkungsgrad sind vernachlässigbar klein. Entscheidend ist, dass der Brennstoff unter Ausnutzung aller zur Verfügung stehenden Möglichkeiten so wirtschaftlich und sparsam wie möglich genutzt wird. Umweltschutzbedenken gegenüber einer Ölfeuerung sind in der heutigen Zeit bei Verwendung schwefelarmen Öls kaum noch angebracht. Durch eine politische Bindung des Gaspreises an den jeweiligen Ölpreis werden unter Berücksichtigung einer kleinen Phasenverschiebung also auch ähnliche Energiekosten entstehen.

Die Frage ob Öl oder Gas gewählt wird, muss also jeder für sich klären. Bei Gasfeuerung entfällt die Notwendigkeit einer Bevorratung in Form einer Tankanlage mit dem entsprechenden Gewinn an Räumlichkeiten, allerdings fallen ständige Grundgebühren an. Bei Ölfeuerung besteht in Krisenfällen die Möglichkeit einer Bevorratung und

für einen notwendigen Einkauf kann ein günstiger Zeitpunkt mit niedrigen Ölkosten abgewartet werden. Allerdings muss ein entsprechender Platz für die Unterbringung der Tankanlage vorhanden sein. In beiden Fällen ist zu beachten, dass mit großer Wahrscheinlichkeit bei Einbau einer neuen Heizungsanlage auch der Kamin saniert werden muss.

In einigen Fällen – z.B. in Großstädten – ist der Anschluss an ein öffentliches Fernwärmenetz vorgeschrieben, um die Innenstädte von Emissionen zu entlasten. Ein solcher Anschluss ist in der Regel problemlos, weist einen geringen Platzbedarf auf und auch die Kaminfrage entfällt. Durch die in einigen Fällen höheren Grundgebühren und manchmal höheren Arbeitspreise können sich jedoch auch höhere Betriebskosten ergeben – dies sollten Sie rechtzeitig prüfen.

Strom ist eine sehr edle Energie, was sich allerdings auch in den Betriebskosten widerspiegelt. Heizen mit Tagstrom sollte dementsprechend auf kleinere Kirchenräume oder Ausnahmefälle begrenzt bleiben.

4. Zusammenfassung

Schon aus dem Inhalt dieser kleinen Broschüre ist zu ersehen, wie vielfältig das Thema „Energie sparen in historischen Kirchen“ ist, obwohl manche Themen vernachlässigt werden mussten oder andere Gebiete aus Platzgründen nur unzureichend behandelt werden konnten. Dennoch zeigen schon diese Schwerpunkte, dass auch Sie als Betreiber durch kleinere Maßnahmen und eine zeitweilige Reduzierung der Ansprüche die Möglichkeit haben selbst in einem historischen Gebäude den Geldbeutel und somit auch die Umwelt zu entlasten

Unser Ziel war es, Ihnen mit diesem kleinen Leitfaden manch guten Tipp zum Sparen zu geben und Ihnen damit auch helfen zu können.

Sollten Sie Fragen haben, wir sind jederzeit für Sie da!



W 137.03055002

MAHR

THEOD. MAHR SÖHNE GMBH
ÄLTESTE DEUTSCHE HEIZUNGSFIRMA

Postfach 101226
52012 Aachen

Tel. 0241 / 95 60-0
Fax 0241 / 95 60-105

www.kirchenheizung.de