

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 113 (1995)
Heft: 37

Artikel: Kirchenrenovationen: Unterhalt der Kirchen: "Altlast" von morgen?
Autor: Baumann, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78769>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ernst Baumann, Bazenheim

Kirchenrenovationen

Unterhalt der Kirchen: «Altlast» von morgen?

Jährlich müssen in der Schweiz über hundert Kirchen mit einem geschätzten Aufwand von bis zu einer halben Milliarde Franken renoviert werden. Die folgenden Ausführungen geben neue Erkenntnisse auf diesem Gebiet wieder mit dem Ziel, die Renovationszyklen zu verlängern sowie die Unterhaltskosten zu senken. Im besonderen wird auf die grosse Bedeutung des Heizsystems und des Heizbetriebes in der Kirche eingegangen.

Immer häufiger machen Kosten-Nutzen-Betrachtungen vor den Kirchentüren nicht mehr halt. Unbequeme Fragen beschäftigen die für den Gebäudebestand Verantwortlichen: Veränderung der städtischen Wohnbevölkerung (Bild 1); wieviel kostet der sonntägliche Gottesdienst für den Besucher; wie weit darf die minimale Anzahl Besucher in der Kirche absinken, bis man im Winter an die Verlegung des Gottesdienstes in einen Saal denken darf; und letztlich: Ist es zumutbar, die Renovationskosten eines historischen Baudenkmals den Kirchbürgern anzulasten, statt die nötigen Gelder für dringende gemeinschaftliche Zwecke zu gebrauchen?

Bei allgemeinen Aussagen denke man an eine reformierte Landeskirche aus dem vorigen Jahrhundert mit einem sonntäglichen Gottesdienst und ein bis zwei Anlässen während der Woche. Der Energieträger sei Elektrizität, die Wärmeabgabe eine Bankheizung.

Ausgangslage

In der Schweiz sind schätzungsweise über 4500 Kirchen mit einem Gebäudewert von 20 bis 30 Mia. Fr. vorhanden [1]. Nimmt man einen Renovationszyklus von 40 Jahren an, werden somit jährlich mehr als 100 Kirchen für schätzungsweise 0,3 bis 0,5 Mia. Fr. renoviert. Bei derart hohen Kosten fragt es sich, welche Faktoren die Renovation am meisten verteuern. Gelingt es, diese zu beeinflussen und die Hauptbedürfnisse (Komfort und Schadensfreiheit an der Bauhülle und den Inneneinrichtungen) zu befriedigen, wäre gewiss allen gedient.

Nachdem in der Schweiz der Energiebedarf aller profanen Gebäudearten untersucht wurde, kann der Evangelische Kir-

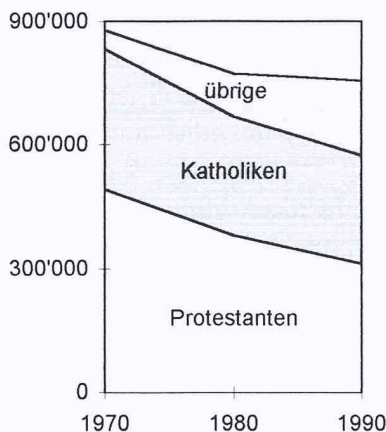


Bild 1. Bevölkerungsentwicklung in den Städten Basel, Bern, St.Gallen und Zürich. Abnahme der Katholiken und Protestanten in den vier Städten von 1970 bis 1990: 31%, bis 1995: 37% (geschätzt). Quelle: Bundesamt für Statistik

chenrat des Kantons St.Gallen für sich in Anspruch nehmen, erstmals im grösseren Umfang die Kirchen, Pfarrhäuser und Kirchengemeindehäuser daraufhin untersucht zu haben [2]. Weitere Erhebungen folgten in den Kantonen beider Appenzell, Glarus und Zürich. Für verschiedene Kirchen der reformierten und der katholischen Landeskirche sind weiterführende Untersuchungen meistens im Zusammenhang mit einer Renovation gemacht worden [3].

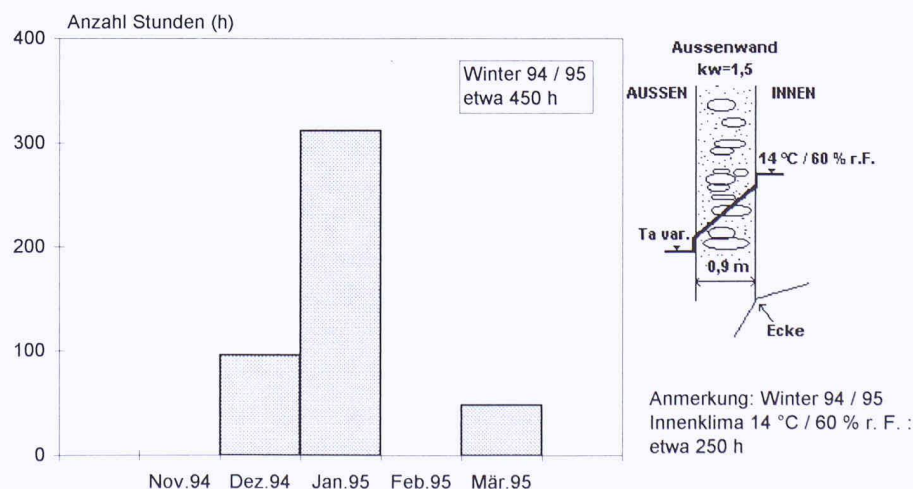


Bild 2. Unterschreitung der Taupunkttemperatur (h) an Aussenwanddecke. Innenklima: 14 °C/60% r.F. Aussenklima: Stadt St.Gallen. Ablesebeispiel: Während des Monats Januar 1995 kam es an

Obwohl die Kirchen zu den anspruchsvollsten Gebäuden gehören, welche beheizt werden, ist es eigentlich erstaunlich, dass die Kenntnisse über das zweckmässige Heizen weit auseinanderklaffen. Dies kann auch an den vielen Schäden, welche durch unsachgemässes Heizen entstanden sind, belegt werden, wie zum Beispiel in der Klosterkirche Münstair [4]. Die in den vergangenen Jahren durchgeführten Untersuchungen haben zu Erkenntnissen geführt, welche öfters in krassem Widerspruch zu bisherigen Ansichten stehen [5].

Einflussfaktoren

Energiebedarf

Vielorts herrscht die Meinung, das Temperieren einer Kirche während der Woche sei sparsamer als das weitgehende Abschalten der Heizung mit anschliessendem Wiederaufheizen. Die Realität sieht anders aus: Der Durchheizbetrieb während einer Woche braucht vor allem in der Übergangszeit zwei- bis dreimal mehr Energie als der Heizbetrieb mit Abschalten. Im weiteren ist für die Orgel und zur Vermeidung von Verschwärmungen an den Wänden das geeignete Raumklima im Abschaltbetrieb risikoärmer als im Durchheizbetrieb.

Alternativenergie

Die Idee, ständig temperieren zu müssen, führt zum Einbezug von Alternativenergie, statt weiterhin Öl oder Elektrizität für Widerstandsheizungen zu verwenden. Die Anwendung von Alternativenergien

312 Stunden (13 Tagen) vor, dass die Taupunkttemperatur bei einem Raumklima von 14 °C/60% r.F. theoretisch erreicht oder unterschritten wurde (ohne Berücksichtigung der Massenträgheit usw.)

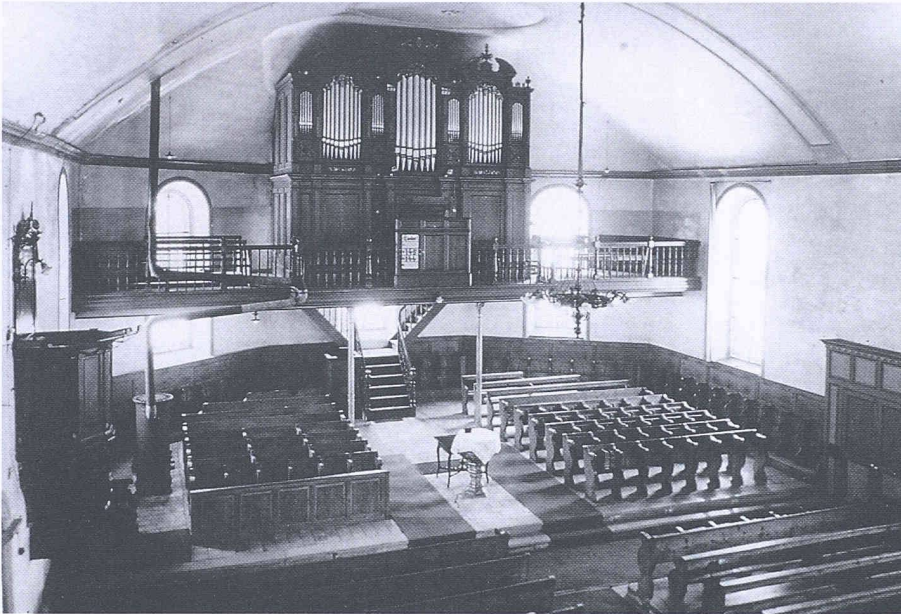


Bild 3.
Evang. Kirche Nesslau. Inneres nach Neubau der Orgel 1899, Zustand bis 1951. Heizung mit Einzellöfen im Chor und Schiff. Energiekennzahl: 100 MJ/m²a (Bild: Kirchgemeindegarchiv Nesslau)



Bild 4.
Evang. Kirche Nesslau. Inneres nach Umbau 1951, Zustand bis 1989. Heizung mit Elektrizität (Bankheizung). Energiekennzahl: 550 MJ/m²a (Durchheizbetrieb) (Bild: Kirchgemeindegarchiv Nesslau)



Bild 5.
Evang. Kirche Nesslau. Inneres seit 1991, nach Neubau Orgel und umfassender Renovation durch das Architekturbüro H.P. Nüesch, St.Gallen (Innenisolation, neue Fenster, Fussbodenheizung). Energiekennzahl: 350 MJ/m²a (Durchheizbetrieb) (Bild: Hans Ulrich Scherrer, Nesslau)

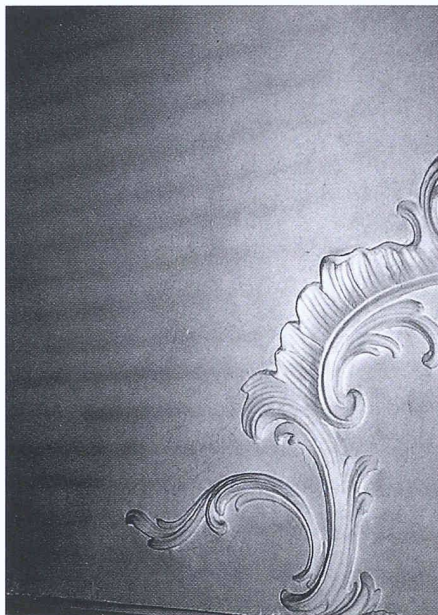


Bild 6.
Evang. Kirche Ebnat:
Gipsdecke mit Stukkaturen vor Renovation

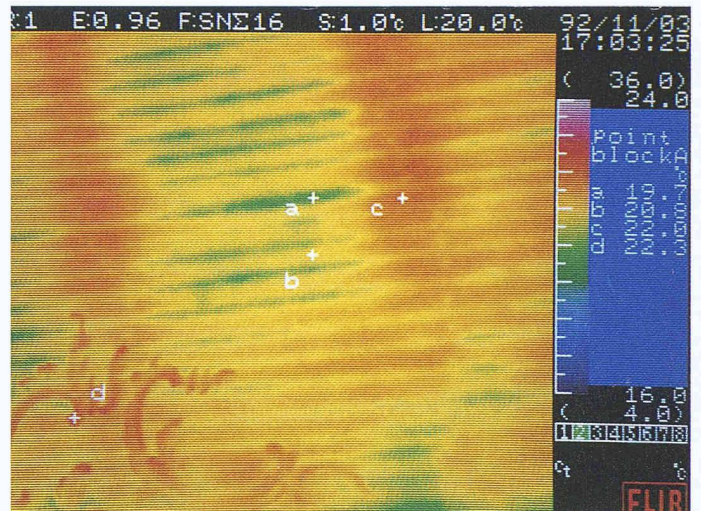


Bild 7.
Evang. Kirche Ebnat: Thermographische Aufnahme Gipsdecke mit Stukkaturen vor Renovation (Bild: Empa, Abt. Bauphysik)

wiederrum verlangt grosse Wärmeabgabeflächen, was konsequenterweise zur Fussbodenheizung führt. In Anbetracht von Wünschen wie freier statt starrer Bestuhlung ist dies oftmals ein weiteres Argument, die störende Warmluftheizung oder die unangenehme Bankheizung zu ersetzen. Dieses Konzept ist infolge erheblicher Investitionskosten geeignet, sofern eine Kirche eine tägliche Nutzung aufweist, nicht aber dann, wenn sie nur zwei bis drei Stunden je Woche benutzt wird.

Innentemperaturen

Bei vielen Kirchen ist die Raumlufttemperatur auf Bankhöhe praktisch gleich wie unter der Decke, unabhängig davon, ob die Wärmeabgabe mit einer Bank- oder Fussbodenheizung geschieht. Vielerorts herrscht die falsche Ansicht, dass sich eine Temperaturschichtung einstellt und die Kirche im beheizten Zustand unter der Decke einige Grade wärmer sei.

Feuchtehaushalt

Messungen in unbelegten Kirchen zeigen, dass je nach der Sorptionsfähigkeit der Innenwände und der Decke beim Aufheizen der Raumluft eine beachtliche Menge Feuchte zufliesst (Kirche Ebnat etwa 10 l). In letzter Zeit häufen sich überdies die Probleme mit zu hohem Feuchtegehalt der Raumluft nach Innenrenovationen von Kirchen.

Verschwärzungen, Feuchtstellen

Der Durchheizbetrieb macht aus einem historischen Gebäude, welches zum Zeitpunkt der Erstellung ohne Heizung gebaut wurde, ein ständig beheiztes Gebäude mit problematischen Wärmebrücken, die als feuchte, dunkle Stellen mit Verschwär-

zungen zu erkennen sind. Herrscht zum Beispiel in einer Kirche ausserhalb der Nutzungszeiten ein Raumklima von 14 °C und 60 % relativer Feuchte, befindet sich während einer Heizperiode die Wandecke einer unisolierten Aussenwand etwa 450 Stunden mehr im Kondensatbereich als bei einem Heizbetrieb mit Abschaltung (Bild 2). Die Verschwärzungen sind in vielen Fällen eine Folge des ständigen Beheizens auf zu hohem Temperaturniveau und nicht des Nichtbeheizens!

Natürlicher Luftaustausch

Weitere Erkenntnisse wurden aufgrund einer erstmals in einer Kirche durchgeführten Luftwechsellmessung gewonnen, die ergab, dass der natürliche Luftaustausch zehn- bis zwanzigmal geringer ist als bisher angenommen wurde [6]! Für die Dimensionierung der Heizungsanlage ist daher der Anteil für den natürlichen Luftaustausch nicht zu berücksichtigen. Weil man diesen überschätzte, installierte man zu grosse Lüftungsanlagen.

Einfluss des Sigristen

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die für die Heizung verantwortlichen Personen in der Lage sind, den Heizenergiebedarf bis auf einen Drittel zu senken.

Renovationen von Kirchen

Renovationen kosten immer mehr und treffen in mehreren Kantonen immer weniger Kirchbürger. So wurde in der Stadt St. Gallen im vergangenen Herbst die Kirche St. Leonhard (1000 Plätze) geschlossen, weil die Kosten für eine Renovation von 15 bis 20 Mio. Fr. für die Kirchgemeinde nicht zu

verkräften sind. In vielen Fällen steht die Kirchengemeinschaft als Bauherrin vor schwierigen Entscheidungen, muss sie doch die verschiedenen Interessen und Einflussfaktoren unter einen Hut bringen und schliesslich vor dem Steuerzahler vertreten.

Nicht nur die Behörden tragen die Verantwortung für das Resultat einer Renovation, sondern auch die mitarbeitenden Fachleute. Gute und schlechte Beispiele belegen dies, wenn man die zum Teil «ausgekahlten» Kircheninnern mit den Fotos vor den Renovationen vergleicht (Bilder 3, 4, 5).

Dabei fällt auf, dass in vielen Fällen von 1930 bis in die siebziger Jahre mit grosszügiger Handschrift renoviert und viel Kulturgut unwiederbringbar vernichtet wurde [7]. Muss dies so sein? Ein Blick auf die Zusammensetzung von Kirchengemeinschaften zeigt öfters, dass ein kompetenter Gesprächspartner gegenüber dem Architekten fehlt. Wer im Besitze von (besseren?) Argumenten ist, hat die Macht, was an ausgeführten Beispielen von Kirchenrenovationen heute ablesbar ist.

Wann wird eine Kirchenrenovation ins Auge gefasst, und welches sind die wichtigsten Einflüsse auf die Renovation und deren Zyklus? Prüft man, wie es zu Kirchenrenovationen kommt, hat meistens der Zustand des Kircheninnern den Anstoss dazu gegeben. Es zeigen sich in erster Linie Verputzrisse, Verschwärzungen in Wandecken und Decke, Kondenswasserschäden und Mängel an den Fenstern. Dazu ist die Wärmeabgabe unausgewogen, und es sind unangenehme Luftströmungen vorhanden, die den Besucher stören. In zweiter Linie wünscht man Verbesserungen für die Orgel, eine Umgestaltung im Chorbereich, eine andere Bestuhlung, zusätzliche Neben-

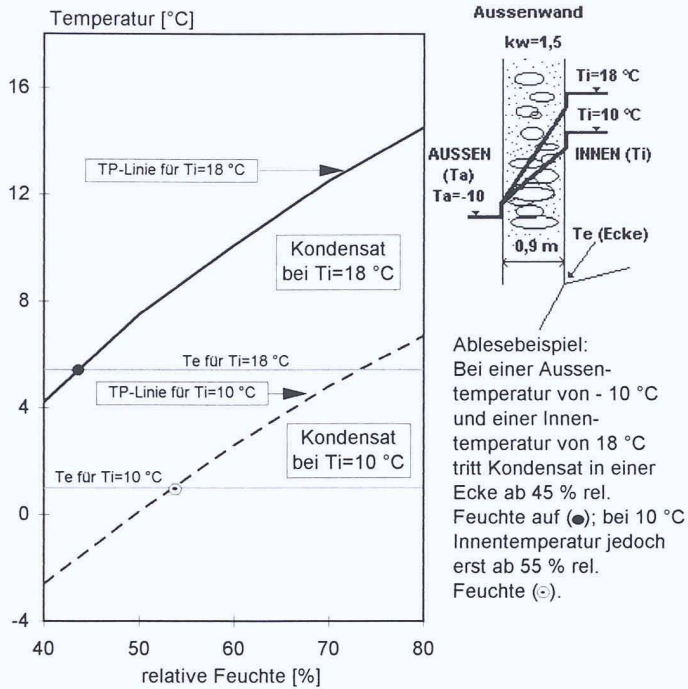


Bild 8.
Einfluss der relativen
Raumluftfeuchte auf
die Taupunkttempera-
tur (TP)

räume sowie eine Mängelbehebung an der Aussenfassade.

Man kann vereinfachend folgern, dass der Anstoss zur Renovation im allgemeinen vom Zustand der Innenwände und der Decke ausgeht. Dieser wird aber am meisten durch den praktizierten Heizbetrieb beeinflusst! Hier gilt leider nicht, dass mehr Heizen besser ist. (Wobei unter «mehr Hei-

zen» eine Innentemperatur ausserhalb der Benutzungszeiten von über $12\text{ bis }14\text{ °C}$ verstanden wird.) Dadurch entstehende Verschwärzungen weisen über die Jahre hinweg auf ständig etwas kältere Oberflächen (z.B. Ecken) hin, wo der Taupunkt der Raumluft häufiger unterschritten wird als an ebenen Innenwänden. Diese feuchteren Stellen bieten sich der bewegten Luft

als Russ und Staubfänger viel früher und länger an als alle übrigen Stellen (Bild 6). Thermographische Aufnahmen machen deutlich, dass bei einer Raumlufttemperatur von 20 °C Temperaturunterschiede von $2,5\text{ °C}$ an der Untersicht einer Gipsdecke auftreten (Bild 7).

Diese unschönen Verschwärzungen lassen sich auf zwei Arten vermeiden: Erhöhung der Oberflächentemperatur durch entsprechendes Hochhalten der Raumlufttemperatur und/oder durch Innendämmungen. Das bessere Mittel ist das möglichst lange Tiefhalten der Raumlufttemperatur ausserhalb der Benutzungszeiten, weil mit der höheren Raumlufttemperatur die unerwünschten Luftumwälzungen vermehrt auftreten. Hinzu kommt, dass sich die inneren Oberflächen von Aussenbauteilen an Raumklimaänderungen beteiligen, also sorptionsfähig sein sollten. Der Einfluss der relativen Raumluftfeuchte auf die Taupunkttemperatur an einer typischen Aussenwand geht aus Bild 8 hervor.

Die Einflüsse des Heizbetriebes sollen an zwei Beispielen verdeutlicht werden:

Kirche Bel Taimpel Celerina, Baujahr 1669 (Bild 9)

Diese barocke Kirche hatte ursprünglich keine Heizung. Bis 1967 gab es darin nur noch in den Sommermonaten Gottesdienste. Das Innenklima variiert von $-8\text{ bis }20\text{ °C}$; trotzdem sind keine Schäden sichtbar, die durch diese saisonalen grossen Temperaturschwankungen entstanden sind. Mit der Renovation von 1994/95 wird neu eine Heizung installiert, damit neben Gottesdiensten im Winter auch Kammerkonzerte durchgeführt werden können (Architekt: Heinrich Bauder, Bever). Obwohl oder eher weil 300 Jahre keine Renovation durchgeführt wurde, kam lediglich mit einer Trockenreinigung das strahlende Weiss der ursprünglichen Decke wieder hervor. (Teile des Kircheninnern, jedoch ohne die Deckenstukkaturen, wurden vor hundert Jahren mit Kalkfarbe dünn überstrichen.)

An Modellversuchen an der Empa wurden die Sorptionseigenschaften von Innenputz während eines Aufheizvorganges mit entsprechenden Raumklimaänderungen gemessen [8]. Man wollte damit abschätzen, ob und wieviel Kondenswasser sich an den kalten Innenwänden bildet, wenn die Kirche voll besetzt ist und bei Regen oder Schnee viel zusätzliche Feuchte hereingetragen wird. Aufgrund einer Feuchtebilanz zeigte es sich, dass die Bekleidung, die Raumluft und die Inneneinrichtungen am meisten Feuchte zu speichern in der Lage sind und das Auftreten von Kondensat an ebenen Innenwänden

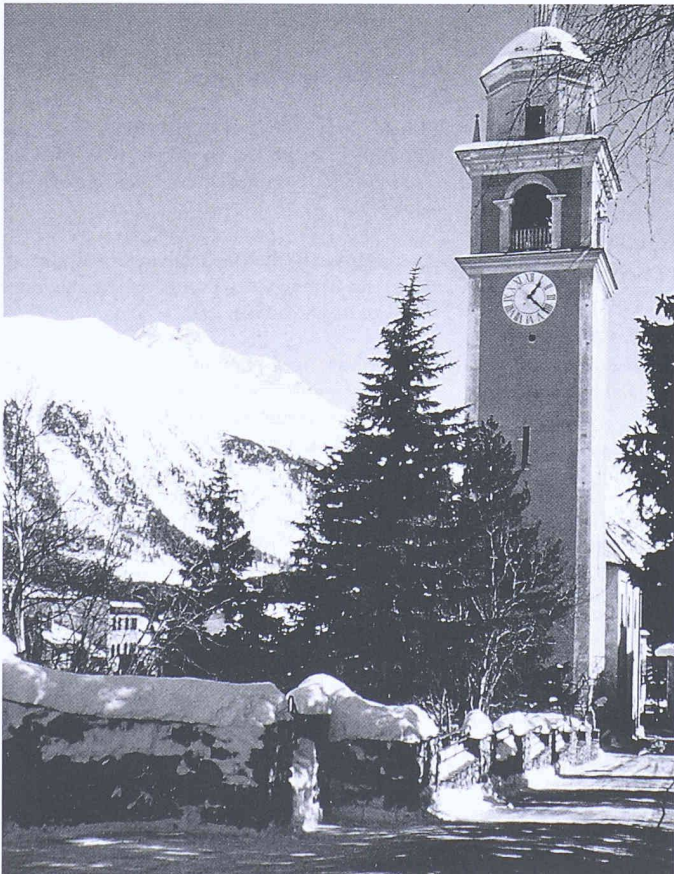


Bild 9.
Kirche Bel Taimpel
Celerina, Baujahr
1669, Aufnahme 1994
vor Renovation

mit noch weiteren Massnahmen vermieden werden kann. Wichtig ist noch anzufügen, dass kein Kilogramm Isoliermaterial gebraucht wurde. Das Kernstück für die rationelle Energieverwendung ist eine automatische Heizungsregulierung (System E. Hungerbühler).

Katholische Stadtkirche Glarus, Baujahr 1964 (Bild 10)

Diese moderne Kirche besticht durch die aussergewöhnliche Architektur in Verbindung mit dem Kirchgemeindezentrum und wird täglich benutzt. Die Wärmeabgabe erfolgt über den Fussboden und durch eine Warmluftheizung. Das Flachdach wurde bereits nachgedämmt. Verschmutzung im Kircheninnern und Verputzschäden an der Aussenfassade sind die Auslöser der umfassenden Renovation.

Als Nachteil erweist sich die grosse Trägheit der Fussbodenheizung, da durch die geringe Wärmedämmung ein der Nutzung angepasster Verlauf der Innentemperatur nicht möglich ist. Nach einer Heizungsabschaltung fiel die Innentemperatur während 2 Tagen lediglich um 3 °C, und dies bei einer Aussentemperatur um -3 °C. Im unbeheizten Chorbereich treten sehr starke, unangenehme Luftströmungen auf. Das Sanierungskonzept sieht vor: eine umfassende Aussendämmung, neue Fenster, partielle Verbesserung der Wärmeabgabe und die Stilllegung der Lüftung. Man erwartet, dass so der heutige Energiebedarf halbiert wird.

Folgerungen

Vor einer Kirchenrenovation oder zur Minimierung der Energiekosten gilt es, im Gespräch mit den direkt betroffenen Personen das massgeschneiderte Konzept festzulegen. An zwei extremen Beispielen wurde aufgezeigt, dass bei einer Kirche die erste Renovation nach 300 Jahren, bei einer andern schon nach 30 Jahren erfolgen kann. Dies ist sicher die äusserste Spannweite von Renovationszyklen, aber auch ein Zeichen dafür, dass viele Gegebenheiten berücksichtigt werden müssen, damit eine Renovation allen wichtigen Kriterien standhält und auch nach Jahrzehnten als gelungen zu bezeichnen ist.

Die Umstellung vom Durchheizbetrieb auf den nutzungsgerechten Aufheizbetrieb schadet in den wenigsten Fällen den Inneneinrichtungen und der Bauhülle. Annähernd gleich grosse Einsparungen lassen sich erreichen durch:

- einen geänderten Heizbetrieb (weitgehende Heizungsabschaltung)
- eine automatische Heizungsregulierung
- die Anwendung von Alternativenergie.

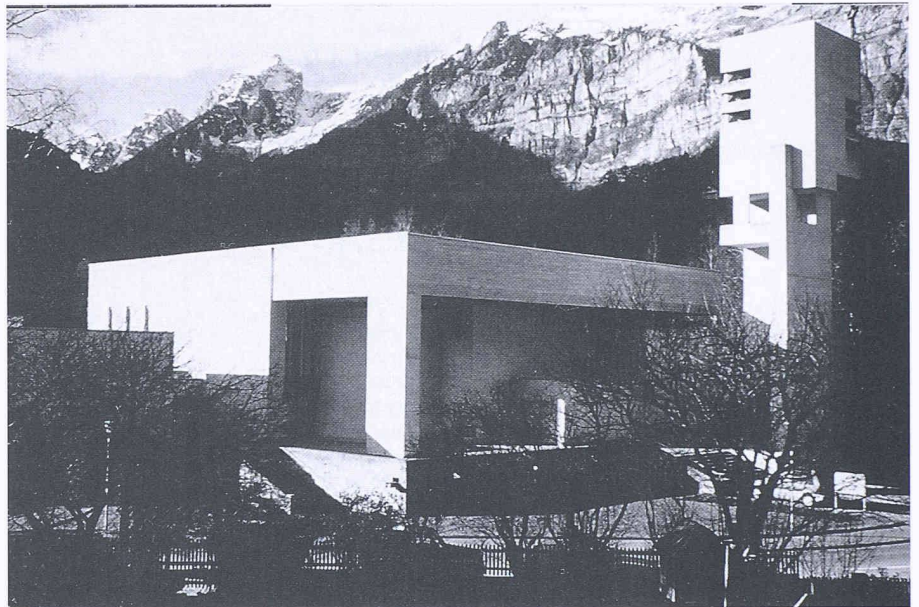


Bild 10.
Kath. Kirchgemeindezentrum Glarus-Rieden,
Baujahr 1962/64), Aufnahme 1994 vor Renovation

Die Sanierung von Kirchen ist eine besonders reizvolle und verantwortungsvolle Aufgabe für jeden Beteiligten und hat für unsere Gesellschaft eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Aufgrund der in letzter Zeit gewonnenen neuen Erkenntnisse hat die Heizung einer Kirche eine viel grössere Bedeutung als dies gemeinhin angenommen wurde.

Die durch einen unsachgemässen Heizbetrieb vielfach höheren Energiekosten sind abgesehen von der sinnlosen Energieverschwendung eher zu verkraften als die dadurch ausgelösten Nebenwirkungen. Der Nachteil eines weitgehend anzustrebenden Abschaltbetriebes der Heizung ist allerdings, dass es ausserhalb der Benutzungszeiten in der Kirche kühler und damit für den Sigristen weniger behaglich und die Stimmtonhöhe der Orgel tiefer ist. Es zeigt sich immer wieder deutlich, dass der Heizbetrieb den grössten Einfluss auf die Baustanz und die Inneneinrichtungen hat.

Will man die generellen Aussagen dieses Artikels auf eine bestimmte Kirche anwenden, bedenke man folgende möglichen Einschränkungen:

- Andere Nutzung (z.B. täglich)
- Spezielle Anforderungen an das Raumklima
- Empfindliche Kulturgüter.

Adresse des Verfassers:
Ernst Baumann, dipl. Bauingenieur HTL und
Energieberater, 9602 Bazenhaid

Literatur

- [1] Gotteshäuser: Himmlisch Energie verpufft. Der schweizerische Beobachter Nr. 2/1992
- [2] Förderung von Energiesparmassnahmen in den St.Gallischen Kirchgemeinden. Studie im Auftrag des Evang.-ref. Kirchenrates des Kantons St.Gallen, 1989
- [3] Hungerbühler Erwin: Dimensionierung, Sanierung und Betrieb von Elektroheizungen in Kirchen. Bundesamt für Konjunkturfragen, 1994, EDMZ Nr.724.397.23.60
- [4] Arnold A. et al: Wandmalereizerfall, Salze und Raumklima in der Klosterkirche von Münstair. Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung 5/91
- [5] Energie in kirchlichen Gebäuden sinnvoll nutzen. Studie im Auftrag des Evang.-ref. Kirchenrates des Kantons St.Gallen, 1993
- [6] Luftwechsel und Lüftungswärmeverlust der evangelisch-reformierten Kirche von Ebnat (SG). Untersuchungsbericht Empa No. 144 995, Abteilung Haustechnik 1994
- [7] Liturgie und Denkmalpflege. Veröffentlichung des Institutes für Denkmalpflege an der ETH Zürich, Band 14, 1994
- [8] Untersuchung des Feuchteverhaltens unter verschiedenen Heiz- und Nutzungsbedingungen. Empa-Berichte 154 253, Abteilung Bauphysik, 1994.