

Christian Dahm, Sibylle Wiesemann

Klimaneutraler Gebäudebestand für die Ev. Kirche der Pfalz (Prot. Landeskirche) - Maßnahmen und deren Wirkung -

Energie&Kirche |



Arbeitsstelle
Frieden und Umwelt

Impressum

Erstellt von

Energie&Kirche

Klimaschutzberatung Jellinghaus & Dahm GmbH
Hochstraße 115
58095 Hagen

Arbeitsstelle Frieden und Umwelt der Ev. Kirche der Pfalz (Prot. Landeskirche)
Große Himmelsgasse 3
67346 Speyer

Im Auftrag

der Evangelischen Landeskirche der Pfalz (Protestantische Landeskirche)

Stand

09.11.2023

Autor*innen

Dipl.-Ing. Christian Dahm
Dipl.-Ing. Sibylle Wiesemann

Kontakt:

Arbeitsstelle Frieden und Umwelt der Ev. Kirche der Pfalz (Prot. Landeskirche)
Große Himmelsgasse 3, 67346 Speyer
Tel.: 06232 6715-14
umwelt@frieden-umwelt-pfalz.de
www.frieden-umwelt-pfalz.de

Inhalt

Impressum	2
1 Vorwort.....	4
2 Ausgangssituation.....	5
1.1 Grundsätzliches	5
1.2 Verbrauchserfassung.....	6
1.3 Vom Energieverbrauch zur Treibhausgasbilanz	6
1.4 Der Dreischritt zur Treibhausgasneutralität: Suffizienz – Effizienz – Erneuerbare Energien.....	8
3 Soviel Du brauchst! - Abgeben, gemeinsam nutzen, Standards anpassen	9
2.1 Abgeben oder gemeinsam nutzen	9
2.2 Winterkirche	9
2.3 Komfort-Standards anpassen.....	10
4 An der Effizienzschraube gedreht – Senkung des Energieverbrauchs.....	10
3.1 Geringinvestive Maßnahmen beim Heizen und Warmwasserverbrauch	10
3.2 Strom sparen	13
3.3 Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude: Wärmedämmung	14
5 Den restlichen Energiebedarf möglichst CO ₂ -frei decken.....	20
4.1 Photovoltaik.....	20
4.2 Heizen mit erneuerbaren Energieträgern.....	20
4.3 Anschluss an eine Nahwärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien	25
6 Tabellarische Übersicht der Maßnahmen	26
7 Maßnahmen für Kirchen	31
6.1 Heiztechnik für Kirchen	31
6.2 Übersicht der Maßnahmen in Kirchen mit CO ₂ - und Kostenersparnis.....	35
8 Welcher Ansatz an welchem Gebäude?.....	37
7.1 Pfarrhäuser	37
7.2 Gemeindehäuser.....	37
7.3 Kindertagesstätten.....	38
7.4 Kirchen.....	38
9 Förderprogramme und Drittmittel nutzen	39
10 Literaturverzeichnis und Linkliste.....	40

1 Vorwort

Es beeindruckt uns zu sehen, wie sich die Kirchengemeinden im Rahmen des Prozesses „Räume für morgen“ auf den Weg gemacht haben. Es liegen viele Ideen auf dem Tisch, werden diskutiert, verworfen oder konkretisiert, um schlussendlich gemeinsam einen Lösungsansatz zu finden. Dabei kommen viele Fragen zu Gebäudekosten, Nutzung, Sanierungsmöglichkeiten, Verkauf, Vermietung usw. auf. Sie alle stehen unter dem zentralen Thema, wie das Ziel der Treibhausgasneutralität erreicht werden kann.

Praktischer Klimaschutz ist komplex. Es gibt nicht nur eine Wahrheit und viele unterschiedliche Meinungen, Erfahrungen, Gestaltungsansätze und Berechnungsmöglichkeiten. Das macht es nicht einfach, sich gemeinsam auf ein sinnvolles Vorgehen zu einigen, wie der Gebäudebestand zukunftsfähig entwickelt werden kann. Wir sind uns bewusst, dass dieser Prozess allen Beteiligten viel abverlangt. Das betrifft die damit verbundene Arbeitsbelastung und vor allem auch die zu treffenden Entscheidungen. Danke für diese Bereitschaft und dieses Engagement!

Mit der vorliegenden Broschüre möchten wir Ihnen eine Arbeitshilfe an die Hand geben, um Ihre Planungen handhabbarer zu machen und Ihnen die strategische Planung zu erleichtern. Sie bietet eine gemeinsame Grundlage, eine Basis für Berechnungen und technische Lösungen.

Wir möchten Sie ermutigen, mit der strategischen Planung für „Räume für morgen“ eine Perspektive einzunehmen, die beschreibt, was mit einem Gebäude aus heutiger Sicht möglich ist, um es treibhausgasneutral zu bewirtschaften. Dabei muss nicht alles perfekt und 100-prozentig genau sein. Es kann sein, dass im Nachhinein manche Entscheidung anders gefallen wäre. Oder es kann sein, dass es in anderen Gebäudefragen Mut zur Lücke braucht. Was aber die Weiterentwicklung zu einer ökologisch und wirtschaftlich zukunftsfähigen Gebäudestruktur auf jeden Fall braucht, sind Entscheidungen und Zukunftskonzepte.

Entscheidungen zu treffen ist mit Fehlern verbunden, mit Fehlversuchen, mit Stolpern. – UND mit der Eröffnung neuer Möglichkeiten und neuer Freiheiten. Dietrich Bonhoeffer kann uns auf dem Weg zu diesen neuen Möglichkeiten mit seiner Aussage stärkend begleiten: „Den größten Fehler, den man im Leben machen kann, ist, immer Angst zu haben, einen Fehler zu machen.“ (Dietrich Bonhoeffer)

Das Gottvertrauen, wie es uns in Bibel und Theologie vermittelt wird, befähigt und ermutigt uns, entschieden für die Grundüberzeugungen und Visionen unserer christlichen Tradition einzutreten. Die Bewahrung der Schöpfung ist eine dieser Grundüberzeugungen und Visionen. In diesem Sinne bauen wir auf unserer christlichen Tradition Räume für morgen für Menschen von Morgen.



Oberkirchenrat
Markus Jäckle



Oberkirchenrätin
Karin Kessel

2 Ausgangssituation

1.1 Grundsätzliches

Die Evangelische Kirche der Pfalz steht vor der Herausforderung, bis 2035 die Treibhausgasemissionen im Gebäudebetrieb um neunzig Prozent zu verringern. Bis 2030 sollen die Gebäudekosten um 30 Prozent reduziert werden. Wichtige Grundlage für die Planung von energetischen Maßnahmen ist die zukünftige Nutzung der Gebäude. Daher werden im landeskirchlichen Prozess „Räume für morgen“ die Bereiche Nutzung, Kosten und Energie gemeinsam betrachtet. Beide Ziele leuchten aufgrund der Finanzsituation und der Klimaerhitzung ein, dennoch stellen sich bei der Umsetzung viele Fragen.

Für den Bereich des Klimaschutzes geben diese Handlungsempfehlungen Hinweise. Sie zeigen Optionen auf, wie das Ziel der Treibhausgasneutralität im Gebäudebestand erreicht werden kann. Das Papier stellt Maßnahmen vor und bewertet sie anhand der Wirkungen auf die CO₂-Bilanz, der Kosten und sinnvollen Einsatzgebieten. Die quantitativen Abschätzungen können dabei jeweils nur grobe Richtwerte geben. Für die gebäudebezogenen, konkreten Entscheidungen über Investitionen braucht es immer individuelle Betrachtungen.

Die Abschätzung der Maßnahmen auf die CO₂-Reduktion und die Kosten sind im Text grafisch hervorgehoben. In den Kapiteln 5 und 6 werden die Wirkungen aller Maßnahmen in einer Tabelle zusammenfassend dargestellt und die Rechenwege erläutert.

In diesen Handlungsempfehlungen liegt der Schwerpunkt auf den investiven Maßnahmen, um die Gemeinden beim Prozess „Räume für morgen“ zu unterstützen. Eine Ergänzung im Bereich der geringinvestiven Maßnahmen gibt der „Energiespar-Ratgeber“, den die Arbeitsstelle Frieden und Umwelt 2023 aktualisiert hat.¹ Wir bitten, beide Informationen zu beachten.

Weitere Hinweise und Vorgaben geben die Richtlinie der Ev. Kirche der Pfalz für ökologisches und energiesparendes Bauen² von Dezember 2019 sowie die Heizungsrichtlinie³ von Februar 2022.

In Projekten zur Reduktion von Betriebskosten und Emissionen hat es sich bewährt, mit einer groben CO₂-Bilanz und einer Auswertung der Energieverbräuche zu beginnen. So wird schnell deutlich, wo es am effektivsten ist, anzusetzen. Im zweiten Schritt geht es darum, für die jeweiligen Gebäude konkrete Ansatzpunkte zu finden. Das kann bei der Optimierung der Regel-Einstellungen beginnen, geht über die Raumnutzungen der Gebäude und Effizienz steigernde Maßnahmen wie beispielsweise Dämmungen oder Erneuerungen der Regelungstechnik bis hin zur gezielten Nutzung erneuerbarer Energien zur Strom- und Wärmeversorgung. Unabhängig von den Energiefragen sollte zusammengetragen werden, an welchen Gebäuden welche baulichen Maßnahmen für den Bauunterhalt oder Umbauten geplant oder erforderlich sind, denn dann lassen sich Maßnahmen bündeln, um Klimaschutz und Bauunterhalt zu verbinden.

Am Ende steht dann eine Strategie, wie der CO₂-Ausstoß der Gebäude der Kirchengemeinde in den kommenden Jahren gezielt Stück für Stück verringert werden kann.

¹ www.frieden-umwelt-pfalz.de/fileadmin/user_upload/asfu/dateien/Umwelt/22-10-25_Energiespartipps.pdf

² www.frieden-umwelt-pfalz.de/index.php?id=310

³ www.frieden-umwelt-pfalz.de/fileadmin/user_upload/asfu/dateien/Umwelt/22-03_Richtlinie_klimafreundliches_Heizen.pdf

1.2 Verbrauchserfassung

Anhand der Jahresabrechnungen der Energieversorgungsunternehmen lassen sich die Verbräuche der Gebäude feststellen und zuordnen. Um zufällige Schwankungen des Verbrauches auszugleichen und eine aussagekräftige Zahlenbasis zu erhalten, sollten mindestens die Werte der vergangenen drei Jahre ermittelt werden. Weichen die Daten der Jahresrechnungen stark voneinander ab, so sollten die zu Grunde gelegten Zahlen auf ihre Richtigkeit und Vollständigkeit hin geprüft werden. Die jährlichen Verbrauchswerte werden in der Landeskirche von den Verwaltungsämtern in der Gebäudedatenbank Fundus festgehalten.

Eine genauere und bessere Steuerung ermöglicht eine monatliche Erfassung der Energieverbräuche anhand der Zählerstände. So kann man zum Beispiel nachvollziehen, wie viel des Gasverbrauchs für die Warmwasserversorgung benötigt wird und wie sich der Stromverbrauch zwischen Sommer und Winter aufteilt. Auch fällt ein hoher Energieverbrauch schon im laufenden Jahr auf, so dass direkt gehandelt werden kann. Und nach Durchführung von Optimierungsmaßnahmen kann man schnell sehen, ob diese auch Wirkung zeigen. Wirtschaftliches Einsparpotential liegt auch darin, die selbst ermittelten Zählerstände mit den Angaben in den Rechnungen zu vergleichen, um zu hohen Zahlungsforderungen begegnen zu können.

Als Hilfsmittel für die monatliche Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche der kirchlichen Gebäude bietet die Landeskirche den Kirchengemeinden die Nutzung der Software AVANTI an. Das Programm erstellt anhand der eingegebenen Zählerstände automatisch Grafiken und Tabellen, die anschaulich die Entwicklung darstellen.

Je nach Energieträger werden die Energiemengen nicht in Kilowattstunden, sondern in anderen Maßeinheiten abgerechnet – Heizöl etwa in Litern. Um sie vergleichbar zu machen, muss die Brennstoffmenge mit dem jeweiligen Heizwert (Hi) des Brennstoffs multipliziert werden. Die nachfolgende Tabelle gibt die Umrechnungsfaktoren für die wichtigsten Energieträger an.

Umrechnungstabelle in kWh		
Heizöl (EL)	1 l	10,6 kWh
Erdgas (H-Gas)	1 m ³	11,2 kWh
Scheitholz	1 kg	5 kWh
Holzpellets	1 kg	5,3 kWh
Flüssiggas	1 kg	12,9 kWh/kg

Wenn sich Verbrauchswerte zunächst nicht zweifelsfrei einzelnen Gebäuden zuordnen lassen, ist es sinnvoll, diese als einen Gebäudekomplex zu betrachten. Auf lange Sicht sollten, optimalerweise im Zuge von Arbeiten an den Verteilleitungen, Unterzähler installiert werden.

1.3 Vom Energieverbrauch zur Treibhausgasbilanz

Multipliziert man nun die Energieverbräuche von Strom und Wärme mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger, ergeben sich für die Gebäude die CO₂-Emissionen.

Der Emissionsfaktor gibt an, wie viel Kohlendioxid (CO₂) entsteht, wenn eine Kilowattstunde Strom vom Endverbraucher genutzt oder eine Kilowattstunde Gas oder Öl verbrannt werden. Der Energiebedarf für die Bereitstellung der Energie wird dabei einkalkuliert.

Bei einigen Brennstoffen sind die Emissionsfaktoren konstant, wie zum Beispiel bei Erdgas, Heizöl, Flüssiggas und Holz. Bei der Fernwärme hingegen sind die Emissionen vom jeweiligen regionalen Brennstoffmix

abhängig und beim Strom verringern sich die Emissionen jährlich mit dem steigenden Anteil erneuerbarer Energien im Strommix.

CO₂-Faktoren der Energiebereitstellung⁴:

CO ₂ -Faktoren	kg CO ₂ /kWh
Gas	0,247
Flüssiggas	0,276
Heizöl leicht	0,318
Pellets, Scheitholz	0,025
Solarthermie	0,024
Fernwärme Müllheizkraftwerk (LU, PS)	0,121
Fernwärme Gaskraftwerk mit Kraft-Wärme-Kopplung (KL)	0,114
Fernwärme Kohlekraftwerk mit KWK (SP)	0,270
Gas-BHKW Wärme	0,114
Strom 2019 (Bundesstrommix)	0,478
Strom 2020 (Bundesstrommix)	0,438
Strom Projektion 2035	0,100
Stromerzeugung aus PV-Anlagen	0,040
Stromerzeugung aus Windkraft-Anlagen	0,010
Gas-BHKW Strom	0,600
Einspeisung von PV-Strom ins öffentliche Netz, Vermeidungsfaktor ⁵	0,627

Bewertung von Strom

Das Vorgehen für die Bilanzierung von Ökostrom richtet sich nach der „Arbeitsanleitung zur Ermittlung der CO₂-Emissionen in Landeskirchen und Diözesen“, die von der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. herausgegeben und regelmäßig fortgeschrieben wird.⁶ Diese sieht vor, dass für den Bezug von Strom aus dem Netz unabhängig von Anbieter oder Stromherkunft immer der Emissionsfaktor der allgemeinen Stromversorgung (‘Bundesmix’) zugrunde gelegt wird.

Für die langfristige Betrachtung wird für den landeskirchlichen Prozess angenommen, dass sich bundesweit der Anteil erneuerbarer Energien an der allgemeinen Stromversorgung weiter erhöhen wird, so dass der Emissionsfaktor für Strom von derzeit rund 400 g/kWh bis zum Jahr 2035 auf nur noch 100 g/kWh absinken wird. Daher wird sich die Bilanz im Strombereich neben Einsparungen durch die gesamtgesellschaftliche Entwicklung verbessern.

Berücksichtigung von eigenen Photovoltaik-Anlagen

Photovoltaik-Anlagen speisen entweder den erzeugten Strom komplett ins öffentliche Netz ein oder dienen sowohl der Einspeisung als auch dem Eigenverbrauch.

Anlagen mit Eigenverbrauch reduzieren direkt die CO₂-Bilanz, da durch die Eigennutzung des erzeugten Stroms der Strombezug reduziert wird. Der in das allgemeine Netz eingespeiste Strom wirkt nach den Regeln für die Evangelische Kirche der Pfalz für das Projekt „Räume für morgen“ indirekt emissionsmindernd,

⁴ Die Faktoren richten sich (außer der Vermeidungsfaktor für PV-Strom und der angenommene Faktor für Strom im Jahr 2035) nach der Arbeitsanleitung zur Ermittlung der CO₂-Emissionen in Landeskirchen und Diözesen“, herausgegeben von der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V., Stand 2019.

⁵ Quelle: UBA, Sonderregelung der Ev. Kirche der Pfalz für den Prozess „Räume für morgen“

⁶ Diefenbacher u.a. 2021

da der PV-Strom die Stromerzeugung aus fossilen Kraftwerken verdrängt und der Emissionsfaktor der allgemeinen Versorgung dadurch „grüner“ wird. Für die Berechnung dieser indirekten CO₂-Vermeidung wird für diesen landeskirchlichen Prozess der Vermeidungsfaktor des Umweltbundesamtes zur Hilfe genommen. Dieser sagt aus, dass die Einspeisung einer Kilowattstunde Photovoltaik zu einer CO₂-Einsparung von 0,627 kg CO₂ führt.

Die so berechnete CO₂-Einsparung kann jedoch nicht den Emissionen durch Gas- oder Ölverbrauch gegengerechnet werden, sondern nur den Emissionen durch den Stromverbrauch. Dieses Vorgehen ist dadurch begründet, dass die Treibhausgase durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen real in die Atmosphäre gelangt sind und dieser physikalische Fakt nicht rechnerisch ausgeglichen werden kann.

Je nach Betrachtungsraum für den Prozess „Räume für morgen“ – ob auf Ebene der Kirchengemeinde oder des Kirchenbezirks – kann die Summe der einsparten CO₂-Mengen durch alle PV-Anlagen des Betrachtungsraums der Summe der Emissionen durch den Stromverbrauch gegengerechnet werden.

Für eine einfache Einschätzung im Rahmen des Prozesses „Räume für morgen“ wurde in der Tabelle „Arbeitsliste“ angenommen, dass pro kWp installierter Leistung im Jahr 900 kWh Strom erzeugt werden. Der Eigenverbrauchsanteil wird mit 15 Prozent über alle Anlagen hinweg angenommen. Dieser Eigenverbrauchsanteil von 15 Prozent wird von der Jahresproduktion abgezogen, um die CO₂-Vermeidung durch die Einspeisung zu berechnen. So kann pauschaliert gerechnet werden.

1.4 Der Dreischritt zur Treibhausgasneutralität: Suffizienz – Effizienz – Erneuerbare Energien

Auf dem Weg zur Treibhausgas-Neutralität bieten die drei Schritte der Nachhaltigkeit eine Orientierung:

- **So viel Du brauchst!**
Eigentlich ist das der Slogan der Aktion Klimafasten, aber er beschreibt sehr gut, worum es geht. Natürlich brauchen Kirchengemeinden Gebäude, denn nur so können Begegnung und Gemeindeleben stattfinden, aber wichtig ist die Konzentration auf die Räume, die für den kirchlichen Auftrag tatsächlich benötigt werden. Nutzungserwartungen sollten hinterfragt und Handlungsgewohnheiten gegebenenfalls geändert werden.
- **An der Effizienzschraube gedreht!**
Hierunter sind alle Maßnahmen zu verstehen, die den Verbrauch bei gleichem oder besserem Komfort reduzieren. Zum Beispiel die Anpassung der Heizungssteuerung an die Nutzungszeiten, ein hydraulischer Abgleich oder Dämmmaßnahmen am Gebäude.
- **Den Restbedarf mit erneuerbaren Energien decken!**
Die Energie, die nach den ersten beiden Schritten noch erforderlich ist, sollte mit möglichst CO₂-armen Energieträgern gedeckt werden: Photovoltaik, Windstrom, Solarthermie oder Biomasse. Da aber auch diese Energien nicht grenzenlos zur Verfügung stehen, sind die ersten beiden Schritte als Basis unerlässlich.

3 Soviel Du brauchst! - Abgeben, gemeinsam nutzen, Standards anpassen

2.1 Abgeben oder gemeinsam nutzen

Weniger Gebäude zu nutzen, senkt direkt den kirchlichen Energieverbrauch und die Instandhaltungskosten. Gebäude können gemeinsam genutzt oder komplett an andere abgegeben werden. Bei der ersten Variante, der Mitnutzung des Gebäudes, wird das Gebäude und damit auch die Gemeinde wieder mehr wahrgenommen. Im Idealfall steigt der Stellenwert der Gemeinde im Ortsteil. Die Nutzung von weniger Gebäuden konzentriert die Baumittel auf weniger Gebäude und kann damit in vielen Fällen den Bauunterhalt und energetische Verbesserungen der verbleibenden Gebäude erst ermöglichen.

Die Lösungen können sehr unterschiedlich sein und viele werden davon bereits praktiziert:

- Der Verkauf (ggf. im Erbbaurecht) oder die Vermietung des nicht mehr benötigten Pfarrhauses als Wohnhaus,
- die Vermietung des Gemeindehauses für private Geburtstagsfeiern,
- neue Nutzungskonzepte von Kirchen mit dem Einbau von Gemeinschaftsräumen,
- der (Teil-)Umbau von Gemeindehäusern zu Wohnungen,
- die gemeinschaftliche Nutzung des Gemeindehauses mit anderen Religionsgemeinschaften oder
- die Überführung als Dorfbegegnungszentrum in die öffentliche Hand.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Wenn das Gebäude nicht mehr genutzt oder verkauft wird, fallen sämtliche Emissionen aus der kirchlichen Klimabilanz heraus, sowohl für Strom als auch für die Beheizung. Bei einer Teilvermietung richtet sich die Anrechnung der CO₂-Minderung nach dem gleichen Verhältnis wie die Übernahme der Nebenkosten.

2.2 Winterkirche

Kirchengebäude sind „steinerne Zeugen des Glaubens“. Teilweise Jahrhunderte alt und in ihrer Bauform und architektonischen Gestaltung einmalig, sind sie Bezugs- und Identifikationsorte für die Gemeindeglieder. Den „steinernen Zeugen“ auf der einen Seite stehen Veränderungen in den Gemeinde- und Nutzungsstrukturen auf der anderen Seite gegenüber. Ein Beispiel sind die sinkenden Zahlen der Gottesdienstbesucher*innen. Daher ist es unter diesen Gesichtspunkten auch ein Ansatz zu prüfen, ob die Verlegung der Gottesdienste an einen anderen nahen Standort (Krankenhauskapelle in der Nähe, Winterkirche im Gemeindehaus etc.) oder eine bauliche Veränderung im Kirchengebäude mit der Schaffung eines kleineren Gottesdienstraumes möglich und sinnvoll sein kann.

Bei Kirchen ohne Feuchteproblematik kann dann in den allermeisten Fällen auf eine Temperierung während der nutzungsfreien Zeit verzichtet oder die Temperatur zumindest erheblich reduziert werden. Voraussetzung ist allerdings, dass bei den Kirchen die relative Feuchte regelmäßig geprüft und der Gebäudezustand regelmäßig betrachtet wird.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Hier ist keine pauschale Abschätzung möglich. Die Erfahrung aus anderen Projekten zeigt, dass die Einsparungen erheblich sein können und je nach Rahmenbedingungen zwischen 30 und 80 % liegen können. Die Gemeinde muss anhand des bisherigen Energiever-

brauchs in der Kirche in den Monaten der Winterkirche und des zukünftigen Energieverbrauchs im alternativen Gottesdienstraum die Ersparnis abschätzen. Eine große Hilfe ist dafür ein genaues Energiecontrolling, möglichst auch pro Gottesdienst.

2.3 Komfort-Standards anpassen

Im Sinne der Suffizienz bewirken niedrigere Temperaturen bei der Beheizung eine direkte Einsparung, die nicht mit Kosten verbunden ist. In vielen Fällen reichen im Gemeindehaus 19 °C als Raumtemperatur aus. Selbst wenn es sich am Beginn einer Veranstaltung noch „frisch“ anfühlt, steigt die Raumtemperatur schnell alleine durch die anwesenden Personen. – Wenn dies nicht der Fall ist, liegt der Verdacht nahe, dass der Raum für die anwesenden Personen eigentlich zu groß ist. Dann ist es sinnvoll, einen kleineren Raum zu nutzen.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Bei dauerhaft genutzten Gebäuden und üblicher Nutztemperatur senkt 1°C Temperaturabsenkung den Heizenergieverbrauch um circa 6 Prozent. Bei Kirchen ist die Ersparnis höher, da der Unterschied zwischen Außentemperatur und erwünschter Innentemperatur geringer ist. Wenn die Grundtemperatur in einer Kirche um 1°C gesenkt wird, kann man von circa 10 Prozent ausgehen. Das Verhältnis von Grund- und Nutztemperatur sollte bei der Einschätzung berücksichtigt werden. Für die Umsetzung entstehen keine Kosten.

4 An der Effizienzschraube gedreht – Senkung des Energieverbrauchs

Die Möglichkeiten zur Verbrauchsreduzierung sind höchst vielfältig. Sie reichen von nahezu kostenfreien Korrekturen der Regelungseinstellungen, der Verlängerung von Absenkezeiten durch zeitliche oder räumliche Bündelung von Nutzungen, über geringinvestive Verbesserungen der Wärmeverteilungen bis hin zu den mit eher größeren Investitionen verbundenen Dämmungen der Gebäudehülle. Welche Maßnahmen im Einzelfall sinnvoll sind, unterscheidet sich von Gebäude zu Gebäude. Grundsätzlich gilt aber, dass es nahezu an jedem Gebäude Ansatzpunkte gibt.

3.1 Geringinvestive Maßnahmen beim Heizen und Warmwasserverbrauch

Einen umfassenden Überblick über geringinvestive Maßnahmen bietet der ebenfalls von der Landeskirche bereitgestellte „Energiespar-Ratgeber“. Sie finden ihn im Internet unter www.frieden-umwelt-pfalz.de > Umwelt und Klimaschutz > Gebäude > Wärme für kirchliche Gebäude. Auf einige Punkte möchten wir besonders hinweisen.

Geht man von einer durchschnittlichen Lebensdauer eines Heizkessels von 25 Jahren aus, dann ist damit zu rechnen, dass rund 40 Prozent der vorhandenen Heizkessel jünger als zehn Jahre sind. Bei diesen Kesseln ist in absehbarer Zeit nicht mit einer Erneuerung zu rechnen. Umso wichtiger ist es, dass gerade diese Anlagen möglichst effizient betrieben und potentielle Einsparpotentiale erschlossen werden.

Anpassen der Heizungseinstellungen und Raumbelagungen, Einzelraumregelung

Kostenloses Energiesparpotential liegt in der optimierten Einstellung des Heizkessels und der Wärmeverteilung auf den tatsächlichen Bedarf. Am einfachsten ist die Einstellung der Nutzungszeiten mit einer für die Nutzung passenden Nachtabsenkung oder Urlaubszeiten. Oft verändern sich die Zeiten, wann sich die Gruppen treffen, oder Treffen fallen aufgrund von Ferien aus, dann sollte eine Korrektur der Regelungseinstellungen vorgenommen werden.

Eine Optimierung der Raumbelagungen kann Nutzungen auf einzelne Räume und Tage bündeln und damit andere – optimalerweise größere – Räume kühler lassen bzw. die Absenkezeiten verlängern.

Wer sich näher mit der Heizungsregelung beschäftigt, kann die Systemtemperaturen absenken, so dass Wärmeverluste reduziert werden. Dies ist auch im Rahmen der Wartung gemeinsam mit dem Heizungsinstallationsbetrieb möglich.

Insbesondere für Gemeindehäuser oder Pfarrbüros ist eine fernsteuerbare Einzelraumregelung oft eine gute Lösung, die gewährleistet, dass trotz eines sparsamen Betriebs die zu nutzenden Räume passend erwärmt werden. Diese Systeme haben den Vorteil, dass eine beauftragte Person vom PC oder Smartphone aus die Raumtemperaturen individuell pro Raum in den jeweiligen Gebäuden regeln kann, ohne selbst vor Ort fahren zu müssen. Viele Systeme bieten die Möglichkeit, zusätzlich per Taster manuell die Temperatur im jeweiligen Raum kurzzeitig zu erhöhen. Nach einer voreingestellten Zeit fällt die Solltemperatur wieder auf die Grundtemperatur zurück.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Durch die Anpassung der Einstellungen können in der Regel 5 – 10 Prozent Heizenergie und CO₂ eingespart werden. Kosten entstehen keine, wenn man es selbst macht. Bei einer Einzelraumregelung ist mit einer Einsparung von 5 - 20 Prozent Heizenergie und CO₂ zu rechnen. Die Kosten belaufen sich auf 1.000 – 4.000 Euro.

Fachleute helfen: Wartung, Gesetzliche Anforderungen und Heizungscheck der Landeskirche

Selbstverständlicher Bestandteil der regelmäßigen Heizungsoptimierung sollte die jährliche Wartung der technischen Anlage sein. Sie ist eine gute Gelegenheit, um mit dem Installationsbetrieb mögliche Optimierungsmaßnahmen zu besprechen und die vorhandenen Einstellungen zu überprüfen. Auf der Webseite www.frieden-umwelt-pfalz.de unter Umwelt und Klimaschutz > Gebäude > Wärme für kirchliche Gebäude ist ein Merkblatt für die Heizungswartung eingestellt, auf dem die zu überprüfenden Punkte aufgelistet sind.

Die Landeskirche bietet den Heizungscheck an. Hierbei werden die Anlagenteile der Heizung von einem internen oder externen Gebäudetechniker bewertet und Einstellungen bei Bedarf korrigiert. In einem schriftlichen Bericht bekommt die Gemeinde darüber hinaus Vorschläge für Modernisierungsmaßnahmen.

Seit Herbst 2022 ist ein sehr ähnlicher Anlagencheck für die Gebäude in Deutschland verpflichtend geworden, die mit Erdgas versorgt werden, der „Heizcheck“. Mit der Mittelfristenergieversorgungsmaßnahmenverordnung – kurz: EnSimiMaV – haben die Eigentümer dieser Gebäude bis Mitte September 2024 durch einen Fachbetrieb prüfen und etwaige Optimierungsmaßnahmen umsetzen zu lassen. Darunter fällt:

- ob durch eine angepasste Heizungsregelung Energieeinsparungen erreicht werden können.
- ob die Heizung hydraulisch abgeglichen werden sollte.

-
- ob die eingesetzten Heizungspumpen ausgetauscht werden sollten.
 - ob Dämmmaßnahmen an Rohrleitungen und Armaturen durchgeführt werden müssen (Dies ist gesetzlich sowieso seit vielen Jahren verpflichtend.)

Die Pflicht zum Heizcheck entfällt nur, wenn seit dem 01.10.2020 bereits eine vergleichbare Überprüfung durchgeführt und kein weiterer Optimierungsbedarf festgestellt worden ist. Erfahrungsgemäß sind bei der Umsetzung von Empfehlungen eines solchen Checks deutliche Einsparungen mit wenig Kosten möglich. Daher sollte er unabhängig von der genutzten Energieart durchgeführt werden.

Hydraulischer Abgleich

Wasser sucht sich den Weg des geringsten Widerstandes. Heizkörper in der Nähe der Heizungsumwälzpumpe würden daher ohne Abgleich stärker durchströmt werden als weit entfernte. Um auch in den letzten Räumen genug Wärme bereitzustellen, werden als „Sofort-Maßnahme“ oft der Pumpendruck und/oder die Vorlauftemperatur des Heizwassers erhöht. Beides erhöht den Energieverbrauch unnötig. Stattdessen wäre ein hydraulischer Abgleich sinnvoll, bei dem alle Rohrwiderstände so eingestellt werden, dass alle Heizkörper mit dem passenden Volumenstrom versorgt und so die gewünschten Temperaturen erreicht werden können.

Der hydraulische Abgleich wird im Rahmen vieler Förderprogramme und bei der Erneuerung von Wärmeerzeugern oder bei Maßnahmen am Rohrnetz zwar obligatorisch gefordert, aber zum Teil vernachlässigt. Im Rahmen der EnSimiMaV (s.o.) ist für große mit Erdgas versorgte Gebäude (ab 6 Wohneinheiten bzw. Nichtwohngebäude außer Kirchen mit mindestens 1.000 m² beheizter Fläche) der hydraulische Abgleich verpflichtend. Stichtage sind der 30. September 2023 für Wohngebäude ab zehn Wohneinheiten und Nichtwohngebäude ab 1.000 m² beheizter Fläche bzw. 15. September 2024 für Wohngebäude mit mindestens 6 Wohneinheiten.

Unabhängig von Verpflichtungen ist es höchst sinnvoll, einen hydraulischen Abgleich an den Gebäuden durchzuführen, die einen nennenswerten Wärmeverbrauch besitzen und bei denen andererseits in absehbarer Zeit keine Veränderungen an der Gebäudedämmung oder der Heiztechnik zu erwarten sind. Dies gilt insbesondere für Heizungsanlagen, die maximal zehn Jahre alt sind und regelmäßig genutzt werden.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Mit einem Hydraulischen Abgleich kann man circa 7 Prozent Heizenergie und Heizkosten einsparen, er kostet je nach Gebäudegröße und Installationsaufwand zwischen 1.500 – 4.000 Euro, bei großen Gebäuden auch mehr.

Umstellung der zentralen Warmwasserbereitung auf dezentral

Seit Mitte der 2000er Jahre haben sich die Anforderungen an eine hygienisch einwandfreie Brauchwasserbereitstellung verschärft. Diese wird laut den gängigen Fachrichtlinien erreicht, wenn die Temperatur im Warmwassersystem bis zur letzten Zapfstelle über 55 °C, im Speicher sogar 60 °C, gehalten wird. Dies erhöht den Energiebedarf erheblich und führt zu sehr großen Bereitschaftsverlusten.

Hinzu kommt, dass aufgrund der ständig erforderlichen Nacherwärmung des Warmwasserspeichers die Vorlauftemperatur der Wärmeerzeugung entsprechend hoch, also höher als 60 °C, und die Wärmeerzeugung auch im Sommer durchgehend betrieben werden muss. Dies alles steht in kirchlich genutzten Gebäuden nur selten in einer vertretbaren Relation zum geringen Warmwasserbedarf. Es empfiehlt sich daher, in Gemeindehäusern, Verwaltungen und gegebenenfalls auch Pfarrhäusern und Kitas die Umstellung auf eine

dezentrale Warmwasserversorgung zu prüfen. Oft kommen als Alternative zur zentralen Warmwasserversorgung elektrische, dezentrale Durchlauferhitzer in Frage, bei höherem Warmwasserverbrauch wie in Kitas Frischwasserstationen.

Warmwasser-Wärmepumpen sind eine bewährte umweltschonende und wirtschaftliche Technik für eine zentrale Warmwasserversorgung. Sie werden in der Regel im unbeheizten Keller aufgestellt und nutzen dort die relative warme Umgebungsluft als Wärmequelle. In Kombination mit einer Photovoltaikanlage ist die Warmwasser-Wärmepumpe eine Alternative für eine solarthermische Anlage.

In vielen Fällen lässt sich bei der Umstellung die Anzahl der Warmwasser-Zapfstellen reduzieren. In Gemeindehäusern reicht oft eine dezentrale Warmwasserzapfstelle in der Küche, für Handwaschbecken reicht kaltes Wasser. Auch für die Reinigung reicht kaltes Wasser, denn die Reinigungsmittel für die Raumpflege sind auf kaltes Wasser optimiert.

Es erhöht die Effizienz einer Wärmepumpe deutlich, wenn die Trinkwassererwärmung nicht über die Wärmepumpe für das Heizwasser läuft. Bei einer Umstellung auf eine Wärmepumpe sollte daher das Warmwasser in der Regel dezentral erhitzt werden.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Wenn ein monatliches Energiecontrolling vorliegt, können die bisherigen Verbräuche für die Warmwasserversorgung anhand der Sommermonate abgeschätzt und auf das gesamte Jahr hochgerechnet werden. Für eine pauschale Abschätzung wird hier vorgeschlagen, rund ein Viertel der kWh-Menge dieses Wärmeverbrauchs als Stromverbrauch für die zukünftige Warmwassererzeugung anzunehmen. Der Wert muss noch mit dem CO₂-Faktor für den jeweiligen Energieträger multipliziert werden. Also beispielsweise: Vorher 4.000 kWh Gasverbrauch für die Warmwasserbereitstellung. Nachher 1.000 kWh Strom (25 Prozent). $4.000 \times 0,247 \text{ kg CO}_2$ (CO₂-Faktor für Gas): 988 kg CO₂ gegenüber $1.000 \times 0,1$ (CO₂-Faktor für Strom im Jahr 2035): 100 kg CO₂. Ersparnis: 888 kg CO₂. Diese Berechnung muss auf die individuellen Gegebenheiten angepasst werden. Zu den Kosten kann hier keine Aussage getroffen werden.

3.2 Strom sparen

Auch wenn der Stromverbrauch in den kirchlichen Gebäuden meist nur einen geringen Anteil der gesamten CO₂-Menge verursacht, so wäre es – allein schon aus Kostengründen – ein Fehler, ihn zu vernachlässigen. Denn meist lassen sich mit vergleichsweise einfachen Maßnahmen erhebliche Mengen einsparen. Einen umfassenden Überblick bietet der bereits erwähnte Energiespar-Ratgeber, der auf der Internetseite der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt zum Download bereitsteht. Folgende Bereiche sollten insbesondere geprüft werden:

Beleuchtung

LED-Leuchtmittel gibt es mittlerweile für jeden Einsatzzweck. Das größte Einsparpotenzial bei der Beleuchtung liegt meistens bei einem Austausch der T8-Leuchtstoffröhren (26 mm Durchmesser) in Kindertagesstätten, denn diese sind häufig dauerhaft angeschaltet. Hier gibt es LED-Röhren als Alternative. In Kirchen sollten die Beleuchtungstechnik der Strahler und die Notwendigkeit von Außen- und Innenbeleuchtung überprüft werden.

Kühlgeräte

Der erste Schritt ist die Prüfung, welches Kühlgerät tatsächlich benötigt wird und welches nur bei Veranstaltungen zu kühlen braucht. Ein Stromverbrauch von rund 400 kWh im Jahr ist für ein älteres Kühlgerät nicht ungewöhnlich. Ist zusätzlich ein Gefrierfach vorhanden, kann der Verbrauch noch höher sein. Durch ein Neugerät lässt sich in diesen Fällen der Energieverbrauch durchaus auf ein Viertel senken. Die Anschaffung eines neuen Kühlgerätes ist in diesem Fall wirtschaftlich sinnvoll und lässt sich alleine durch die eingesparten Betriebskosten rechtfertigen.

In Kitas können Kühlgeräte durch den Getränke-/Essenslieferanten zur Verfügung gestellt werden. Dadurch wird die Kirchengemeinde zwar von den Anschaffungskosten entlastet, aber mit den erheblichen Betriebskosten der zum Teil sehr ineffektiven Geräte allein gelassen. Besondere Vorsicht ist bei Kühl-schränken mit Glastür geboten. Einerseits ist der Dämmwert einer durchsichtigen Tür schlechter als bei einem Standardgerät und gleichzeitig ist der Innenbereich der Geräte oft dauerhaft beleuchtet, wodurch sich der Stromverbrauch weiter erhöht.

Heizungspumpe

Zu den unauffälligen Dauerverbrauchern gehören die Heizungspumpen. Ältere Modelle sollten zügig gegen Hocheffizienzpumpen ausgetauscht werden. In Kombination mit der Optimierung der Wärmeverteilung ist dies einer der effektivsten Ansatzpunkte zur Reduzierung des Energieverbrauchs.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Pauschal können pro ausgetauschter Pumpe 400 kWh Stromersparnis angerechnet werden. Die Kosten pro Pumpe belaufen sich auf 400 – 500 Euro.

3.3 Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude: Wärmedämmung

Klimafreundliche Energien können an vielen Stellen CO₂-intensive Heiz-Energieträger ersetzen. Doch auch sie stehen nicht in unbegrenzter Menge zur Verfügung. Daher ist es dringend erforderlich, auch den Energiebedarf zur Gebäudebeheizung maßgeblich zu senken. Aus realisierten Projekten ist bekannt, dass die Mehrkosten für einen hohen energetischen Standard gegenüber dem Mindeststandard untergeordnet sind – insbesondere bei hohen Energiepreisen und Fördermöglichkeiten. Anstehende Maßnahmen für den notwendigen Bauunterhalt sollten daher mit einer energetischen Verbesserung kombiniert werden. Wenn beispielsweise der Neuanstrich der Fassade angedacht ist, sollte direkt geprüft werden, ob es nicht auch eine gute Gelegenheit ist, die Fassade zu dämmen.

Neben der Energieeinsparung bringt eine Wärmedämmung noch weitere Vorteile: Eine Gebäudedämmung hebt die Innenwandtemperaturen an den „kalten Ecken“ an und beugt so Tauwasserausfall und Schimmelpilzbefall vor. Außerdem erhöht sich aufgrund der höheren Innenwandtemperatur die Behaglichkeit. Als direkte Folge kann die Raumtemperatur gesenkt werden. Und nicht zu vergessen: Eine Wärmedämmung für den Winter ist gleichzeitig der Hitzeschutz für den Sommer, was immer wichtiger wird.

Ein weiterer Vorteil einer gut gedämmten Gebäudehülle ist, dass das Heizsystem niedrigere Vorlauftemperaturen benötigt. Niedrige Vorlauftemperaturen erhöhen die Effizienz einer Wärmepumpe erheblich, was dauerhaft die Heizkosten senkt. Ziel sollte es sein, mit Vorlauftemperaturen im Heizsystem unter 55°C auszukommen. Dafür muss abhängig vom Ausgangsstandard aber nicht unbedingt die gesamte Gebäudehülle optimiert werden. Es kann ausreichen, die schlechtesten Bauteile zu ertüchtigen.

Insbesondere dauerhaft genutzte Gebäude, deren Nutzung mittelfristig gesichert ist, oder die ohnehin umgebaut werden, sollten auf Sanierungspotentiale untersucht und dann energetisch saniert werden. Allerdings ist dies oft mit hohen Investitionskosten verbunden. Es empfiehlt sich daher, vor allem die Gebäude zu sanieren, die aller Voraussicht nach dauerhaft im Besitz der Kirchengemeinde verbleiben werden, konstant genutzt werden und einen hohen Energieverbrauch haben.

Den Mindeststandard bei Dämmmaßnahmen am Gebäude setzt das Gebäudeenergiegesetz (GEG). In ihm sind die mindestens einzuhaltenden Dämmqualitäten festgeschrieben. Wichtig ist aber, diese wirklich nur als Mindestwerte zu verstehen. Bei den aktuellen Energiepreisen und der langen Nutzungsperspektive der Gebäude sollte der/die planende Architekt*in aufgefordert werden, Konzepte mit einem möglichst maximalen Dämmstandard zu entwickeln.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Bei einer Sanierung der kompletten Gebäudehülle eines ungedämmten Altbaus zu einem sehr guten Standard ist eine Reduzierung des Heizwärmebedarfs um 65 bis 75 Prozent erreichbar. Bei einer Sanierung zu einem soliden, aber nicht High-End-Standard, kann der Wärmebedarf um etwa 55 Prozent reduziert werden. Je energetisch schlechter die Gebäudesubstanz im Ausgangszustand, desto höher sind die Einsparpotentiale. Zu den einzelnen Gewerken finden sich unten nähere Angaben.

Maßnahmen genau betrachten und in ein Sanierungskonzept einbinden

Jedes Gebäude ist anders. Sie unterscheiden sich nicht nur in der Größe, der Bauform und der Geschossanzahl. Nicht zu vergessen ist, dass die Nutzung kirchlicher Gebäude teilweise sehr stark von weltlichen Gebäuden abweicht. Auch die verwendeten Baustoffe sind je nach Bauzeit und Region unterschiedlich. Bei kirchlichen Gebäuden spielen der Denkmalschutz und die städtebauliche Einbindung häufig eine bedeutende Rolle. Daher ist es wichtig:

- Bei denkmalgeschützten und ortsbildprägenden Gebäuden muss die Bauabteilung der Landeskirche eingebunden werden. **Maßnahmen an denkmalgeschützten Gebäuden bedürfen der denkmalrechtlichen Genehmigung des Landeskirchenrats.**
- Vor Dämmmaßnahmen muss jedes Gebäude und die Ausführung der Maßnahme von Architekt*innen beurteilt werden. Nicht jede Maßnahme ist für jedes Gebäude geeignet. Bauphysikalische Grundsätze müssen beachtet werden, um Tauwasserausfall zu verhindern. Dies ist insbesondere für historische Gebäude unabdingbar.
- Vor der Ausführung von Einzelgewerken sind Einzelmaßnahmen in einer Gesamtschau in ein Sanierungskonzept unter Berücksichtigung weiterer Einsparpotentiale einzubinden.
- Für Gebäude, für die eine konkret Gesamtsanierung ansteht, sollte ein individuelles Sanierungskonzept erstellt werden.

Die Erstellung von Sanierungskonzepten wird derzeit vom Bund mit 80 Prozent gefördert:

- Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme. Modul 2: Energieberatung DIN V 18599. Mit diesem Programm werden Sanierungskonzepte für die kirchlichen Nichtwohngebäude, außer für weit überwiegend sakral genutzte Gebäude, gefördert.
- Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude: Laut Richtlinie sind Kirchengemeinden in diesem Förderprogramm nicht antragsberechtigt. Nach mündlicher Aussage des Fördergebers ist hier jedoch eine Förderung für als Dienstwohnung genutzte Gebäude möglich, also für Pfarrhäuser. Darüber hinaus ist es seit der letzten Änderung der Förderrichtlinie im Sommer 2023 nun

auch möglich, dass Mieter*innen – unabhängig von Gebäudeeigentümer*innen – diese Beratung in Anspruch nehmen.

Die landeskirchliche Bauabteilung und die Arbeitsstelle Frieden und Umwelt können Energieberater*innen empfehlen, die diese Leistungen anbieten. Alle für diese Förderprogramme akkreditierten Energieberater*innen findet man unter <https://www.energie-effizienz-experten.de/>. Es erleichtert die Umsetzung, wenn das Büro Energieberatungsleistungen und Architektenleistungen in einer Hand anbietet.

Außenwanddämmung

Die Fassaden von vielen kirchlichen Gebäuden sind verputzt. Eine Dämmung kann hier meist ohne größere Probleme aufgebracht werden. Bei Gebäuden mit gestalteten Fassaden, Schmuckelementen, Fachwerk oder Naturstein würde durch die Anbringung einer Dämmung das „Gesicht des Gebäudes“ verloren gehen. Hier gilt es, individuelle Lösungen zu finden. So können zum Beispiel bei nur auf der Schauseite aufwändig gestalteten Gebäuden die Seitenwände oder die Rückseite gedämmt werden.

Trotz dieser Möglichkeiten verbleiben immer noch einige denkmalgeschützte oder denkmalwerte, ortstypische Gebäude, bei denen die Dämmung der Außenwände nicht in Frage kommt. Für diese Fälle sollte eine Innendämmung geprüft werden.

Auf was sollten wir achten?

- Der Dämmstandard sollte mindestens so gut gewählt werden, dass eine Förderung über die „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) möglich wird. Einerseits erleichtern die Fördermittel die Finanzierung der Maßnahme und andererseits kann man aufgrund des definierten energetischen Mindeststandards von einem guten Sanierungsniveau ausgehen.
- Außer im Sockelbereich diffusionsoffene mineralische oder nachwachsende Dämmstoffe verwenden.
- Anpassung der Gebäudeanschlüsse, Regenfallrohre, Dachüberstände bei Konstruktion und Kostenplanung berücksichtigen.
- Wenn möglich, Fenster im gleichen Zuge erneuern und in die Dämmebene versetzen. Dies ermöglicht einen sehr guten Wärmedämmstandard, verhindert Feuchtekondensation in der Fensterlaibung und ermöglicht eine ansprechendere Gestaltung.
- Bei der Innendämmung liegt die Dämmschicht auf der warmen Seite der Wand, der Innenwand. Daher muss besonders auf eine qualitätsvolle Planung und Ausführung geachtet werden, damit Luftfeuchte nicht hinter die Dämmung gelangt und dort kondensiert.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Bei einer üblichen Bauform eines Pfarr- oder Gemeindehauses aus den 50er oder 60er Jahren kann die Heizenergieeinsparung einer Fassadendämmung auf circa 25 Prozent geschätzt werden. Die Kosten belaufen sich auf etwa 250 Euro/m² plus 10 Euro/m² Gerüst.

Dachdämmung

Die Dachfläche macht einen erheblichen Anteil an der Außenfläche eines Gebäudes aus und kann meistens mit einer hohen Dämmstoffdicke gedämmt werden, ohne das Außenbild zu beeinträchtigen. Dies hat auch der Gesetzgeber erkannt und deswegen schon Anfang der 2000er Jahre mit der damaligen Energieeinsparverordnung die Dämmung der obersten Geschossdecke verpflichtend eingeführt. In der Realität kam es aber durchaus vor, dass das ein oder andere Dach „vergessen“ wurde. Aus diesem Grund sollte bei jedem

Dach geprüft werden, ob es bereits gedämmt worden ist und ob die Verbesserung einer bestehenden Dämmung sinnvoll ist. Selbst in denkmalgeschützten Gebäuden, in denen eine Fassadendämmung nicht in Frage kommt, ist die Dämmung des Daches meistens gut möglich.

Auf was sollten wir achten?

- Auch hier sollte eine Förderung im Rahmen der „Bundförderung für effiziente Gebäude“ (BEG) mit der dort geforderten Dämmstärke angestrebt werden.
- Eine große Schwachstelle kann eine ungedämmte Einschubtreppe oder Tür zum Speicher sein. Diese sollte abgedichtet und gedämmt oder ersetzt werden. Kosten: circa 1.500 Euro bei Ersatz einer Einschubtreppe.
- Bei der Dämmung von Dächern muss ganz besonders darauf geachtet werden, dass von innen nach außen die Luftdichtigkeit abnimmt, damit die warme, feuchte Innenluft nicht im Dachstuhl gefangen wird und dann dort kondensiert. Die Wirkung von kleinen Fugen und Ritzen wird häufig unterschätzt. Die warme und feuchte Raumluft kann in diese Fugen eindringen und in die kalten Bereiche der Dachkonstruktion oder der Dämmung gelangen. Dort würde sie abkühlen und Tauwasser ausfallen, massive Bauschäden können die Folge sein. Eine fachgerechte Ausführung verhindert dies jedoch sicher.
- Bei dampfdiffusionsoffenen Dämmstoffen ist eine Dampfbremse normalerweise nicht nötig, denn die Putzschicht hat eine dampfbremsende Wirkung. Wichtig ist, dass die Offenheit gegenüber der Dampfdiffusion vom warmen in den kalten Bereich zunimmt. Folien oder PVC-Beläge dürfen also keinesfalls auf die Deckschicht gelegt werden. Von Dämmelementen mit aufkaschierten Gehplatten ist abzuraten, da sie keine Dampfdiffusion zulassen und eine Trocknung bei eventuellen Feuchtschäden kaum möglich ist.
- Bei einem bereits ausgebauten Dachraum sollte die innere Verkleidung punktuell geöffnet werden, um den Zustand des Dachstuhls und einer eventuell vorhandenen Dämmung sowie den Aufbau der Dachkonstruktion zu überprüfen. Besonders wichtig ist die Überprüfung auf Schimmelpilzbefall und auf Schäden der Holzbauteile durch Insekten oder Feuchtigkeit.
- In Holzbalkendecken im Altbau befinden sich oft ungedämmte Hohlräume. Diese sollten mit einer Einblasdämmung oder Schüttung möglichst lückenlos gedämmt werden.
- Eingeblasene Dämmung mit Zellulose eignet sich sehr gut für Geschossdeckendämmungen. Sie passt sich den vorgegebenen Hohlräumen an, ist winddicht, diffusionsoffen, hat gute sommerliche Hitzeschutz- und Schallschutzwerte. Zellulose kann vorübergehende Wassereinträge verkraften. Dampfeinträge von innen wegen unzureichender Dampfbremse richten keine Schäden an.
- Bei Arbeiten am Dach sollte gleichzeitig die Installation einer PV-Anlage geprüft werden. Denn wenn die Dachdeckerfirma sowieso gerade vor Ort ist und eventuell ein Gerüst steht, lassen sich die Installationskosten reduzieren.

Für die Dämmung gibt es die bewährten Konstruktionen:

- Dämmung der obersten Geschossdecke.
Wenn der Speicher nicht als Aufenthaltsraum genutzt wird, kann die oberste Geschossdecke mit wenig Aufwand gedämmt werden. Am kostengünstigsten ist die nicht begehbare Variante. Bei Nutzung als Speicher und zum einfacheren Sauberhalten empfiehlt sich die begehbare Variante.

-
- Zwischensparrendämmung von innen.
Wenn der Dachraum bereits genutzt wird, ist in der Regel auch schon eine Dämmung der Schräge vorhanden. Diese entspricht aber meistens nicht dem heutigen Standard. Außerdem ist die Dampfsperre häufig nicht luftdicht verklebt. Beides führt dazu, dass der Dachraum im Winter zu-ig und im Sommer überhitzt ist. Auch hier kann eine Erneuerung der Dachdämmung von innen zwischen den Sparren und evtl. zusätzlich auf den Sparren Abhilfe schaffen und diesen Raum nutzbarer machen.
 - Aufsparrendämmung mit Erneuerung des Daches.
Dies ist die bauphysikalisch beste Variante und ermöglicht die freie Nutzung des Dachraumes.

Viele Kindertagesstätten und größere Gemeindehäuser besitzen Flachdächer. Bei ihnen ist eine nachträgliche Dämmung meistens gut möglich, vor allem, wenn sie mit einer anstehenden Dachsanierung kombiniert wird.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Wenn der Dämmstandard des Dachbodens vorher schlecht war und die komplette Grundfläche abgedeckt werden kann, beträgt die Heizenergieeinsparung bis zu 20 Prozent. Zudem ist es im Sommer kühler. Kosten:

- Dämmung der obersten Geschossdecke, nicht begehbar: 70 Euro/m²
- Dämmung der obersten Geschossdecke, begehbar: 140 Euro/m²
- Neueindeckung des Daches mit Aufsparrendämmung: 280 Euro/m² plus 10 Euro/m² Gerüst

Dämmung der Kellerdecke

Die Decken unbeheizter Keller unterhalb der Räume im Erdgeschoss sind meist nicht gedämmt, was sich im Erdgeschoss als Fußkälte und mit erhöhten Energieverlusten bemerkbar machen kann. Durch eine unterseitige Dämmung der Kellerdecke ist dieses Problem leicht in den Griff zu bekommen. Bei Massivdecken werden Dämmplatten an die Kellerdecke geklebt oder gedübelt. Dabei richtet sich die Dämmstoffdicke nach der vorhandenen Raumhöhe im Keller und nach der verbleibenden Höhe für Fenster- und Türstürze; acht bis zehn Zentimeter sind unter wirtschaftlichen und energetischen Gesichtspunkten meist sinnvoll.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Die Heizenergieeinsparung beträgt etwa 5 Prozent, die Kosten 140 Euro/m² gedämmter Kellerdecke.

Fenster, Rollladenkästen und Türen

Gerade in kirchlichen Gebäuden sind Fenster und Türen häufig Schwachpunkte. Auch wenn die allermeisten einfachverglaste Fenster in nicht sakralen Räumen mittlerweile ausgetauscht worden sind, so gibt es immer noch genügend schlecht schließende Türen, defekte Fenster oder Wandteile mit Glasbausteinen. Gerade letztere kann man schon fast als „Löcher in der Wand“ bewerten, weshalb diese dringend durch moderne Fenster ersetzt werden sollten.

Auf was sollten wir achten?

- In gut gedämmten Gebäuden sind dreifach verglaste Fenster Standard. Dies ist auch, außer in denkmalgeschützter oder erhaltenswerte Bausubstanz, Voraussetzung für eine Förderung über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).

-
- Müssen die Fenster erneuert werden, sollte die Wärmedämmung der Außenwand in Betracht gezogen werden. Hat das neue Fenster einen besseren Wärmeschutz (U-Wert) als die ungedämmte Außenwand, können ansonsten Probleme entstehen, da Feuchtigkeit nicht mehr am Fenster kondensiert, sondern im kalten Wandbereich. In der Folge kann dann dort Schimmel entstehen. Der Dämmstandard der Wand sollte immer besser sein als der des Fensters.
 - Ältere Rollladenkästen stellen eine Schwachstelle in der Außenwand dar, da sie in der Regel nicht ausreichend wärmegeklämt und undicht sind. Bei Bedarf können nachträglich Dämmplatten und Dichtlippen am Rollladenauslass eingebaut werden. Es ist daher sinnvoll, die Rollladenkästen nicht nur bei einer Erneuerung der Fenster zu überprüfen.
 - Fenster lassen nicht nur Energie nach draußen, sie lassen auch Sonnenlicht in den Raum hinein. Bei den zunehmend wärmer werdenden Sommern sollte daher bei einer Erneuerung der Fenster ein außenliegender Sonnenschutz integriert werden.
 - Als Material sollten in Wohn- oder Gemeindehäusern Holzfenster, in stark beanspruchten Bereichen Holz-Alu-Fenster Verwendung finden.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Die Heizenergieeinsparung bei einem Austausch der Fenster und Türen liegt bei etwa 10 Prozent. Kosten: 420 Euro/m² Kunststoff-Fenster, 650 Euro/m² Holzfenster evtl. plus 220 Euro/m² Rollladen

Luftdichtheit und Lüftung

Sanierete Gebäude sind sehr dicht, so dass bei gut genutzten Räumen für einen ausreichenden Luftwechsel gesorgt werden muss. Insbesondere bei Kindertagesstätten oder intensiv genutzten Gruppenräumen kann die Installation einer Lüftungsanlage zur Feuchteabfuhr und Gewährleistung einer ausreichenden Luftqualität für einzelne Räume sinnvoll sein. Im Idealfall sollte diese Frage schon vor der Sanierung mit dem beratenden Architekten diskutiert werden.

Lüftungsanlagen tragen nicht zur Energieeinsparung bei, da die Einsparung von Heizenergie durch die Wärmerückgewinnung durch den Stromverbrauch wieder kompensiert wird. Bei den Betriebskosten sind die Kosten für Wartung und Reinigung zu berücksichtigen. Dennoch können bei Komplettsanierungen vor allem von Kitas Lüftungsanlagen sinnvoll sein.

Kleinere Maßnahmen

Darüber hinaus gibt es zahlreiche kleinere Maßnahmen, mit denen sinnvoll Energie eingespart werden kann, wie zum Beispiel die Umgestaltung von Heizkörpernischen, bei denen die Nische ausgemauert und der Heizkörper versetzt wird. Auch die Dämmung von Keller- oder Dachaufgängen, der Einbau oder die Reaktivierung von Windfängen sind sinnvolle Maßnahmen. Weitere Anregungen geben der bereits erwähnte Energiesparratgeber und die Internetseite der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt.

5 Den restlichen Energiebedarf möglichst CO₂-frei decken

4.1 Photovoltaik

Photovoltaik-Anlagen sind mittlerweile ein wichtiger Bestandteil der aktuellen und zukünftigen Energieversorgung und im Sinne des Klimaschutzes und der CO₂-Reduzierung nicht mehr wegzudenken. Daher ist jede Absicht, eine Photovoltaik-Anlage auf den eigenen Dächern zu errichten, grundsätzlich positiv zu bewerten und sollte unterstützt werden. Sowohl bei Volleinspeisung des erzeugten Stroms als auch bei Teileinspeisung mit Eigenverbrauch ist auf Standarddächern ein wirtschaftlicher Betrieb der Anlagen zu erwarten. Die wirtschaftlichen Amortisationszeiten liegen in der Regel bei 12-15 Jahren. Von einer Lebensdauer der Module von bis zu 30 Jahren kann ausgegangen werden.

Der Denkmalschutz steht der Installation einer Photovoltaik-Anlage nicht grundsätzlich entgegen. Vielmehr gibt es bereits einige Beispiele, bei denen denkmalverträgliche Lösungen gefunden werden konnten. Eine Genehmigung durch den Landeskirchenrat bleibt erforderlich. Bitte kontaktieren Sie die landeskirchliche Bauabteilung.

Gut ergänzen kann sich die Kombination einer Photovoltaik-Anlage mit einer Wärmepumpe. Auch wenn die Anzahl der Sonnenstunden im Sommer deutlich größer ist als im Winter, so kann eine PV-Anlage an schönen Wintertagen und zu den Übergangszeiten im Frühjahr und Herbst einen nennenswerten und wichtigen Anteil des Betriebsstroms der Wärmepumpe liefern. Die Regelung der Wärmepumpe wird so eingestellt, dass ein Stromüberschuss tagsüber zur Wärmeerzeugung genutzt wird. Die erzeugte Wärme kann dann im Pufferspeicher des Heizsystems bis zur nächsten kühleren Nacht gespeichert werden.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Zur CO₂-Minderung hier der Verweis auf die Erläuterung unter der Übersichtstabelle in Kapitel 5. Installationskosten: 1.300 – 1.900 Euro pro kW_p

Zum Thema „Photovoltaik-Anlagen“ werden auf den Internetseiten der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt Materialien bereitgestellt: www.frieden-umwelt-pfalz.de > Gebäude > Strom sparen und Ökostrom. Kirchengemeinden und kirchliche Einrichtungen werden bei der Planung einer Anlage unterstützt. Gerne können Sie auf die Arbeitsstelle Frieden und Umwelt zukommen.

4.2 Heizen mit erneuerbaren Energieträgern

Ausgangslage

Das Heizen mit erneuerbaren Energieträgern ist ein wesentlicher Schritt, um die Treibhausgas-Neutralität im Gebäudebestand zu erreichen.

Die „Richtlinie für klimafreundliches Heizen in der Evangelischen Kirche der Pfalz (Prot. Landeskirche) – Heizungsrichtlinie“ hat bei der Neuinstallation von Wärmeerzeugern eine Pflicht zur Nutzung von regenerativer Energie und ein Verbot von neuen Ölkesseln eingeführt. Dabei muss die thermische Leistung der regenerativen Wärmeerzeuger mindestens 25 Prozent der maximalen Heizlast des Gebäudes betragen.⁷

⁷ https://www.frieden-umwelt-pfalz.de/fileadmin/user_upload/asfu/dateien/Umwelt/22-03_Richtlinie_klimafreundliches_Heizen.pdf

Diese 25 Prozent der maximal erforderlichen Leistung reichen erfahrungsgemäß aus, um den Hauptteil des jährlichen Wärmebedarfs zu decken, denn die meiste Zeit liegen die Außentemperaturen während der Heizperiode oberhalb von 0 °C. Nur an den wenigsten Tagen des Jahres werden – wenn überhaupt – Temperaturen rund um -14 °C erreicht, auf die die Heizungsanlage üblicherweise ausgelegt wird.

Daher deckt sich der Beschluss der Landeskirche inhaltlich weitestgehend mit der im Sommer 2023 vom Bundesgesetzgeber initiierten Fortschreibung des Gebäudeenergiegesetzes (das sogenannte „Heizungsgesetz“), mit der ein Mindestanteil von 65 % an Wärme aus erneuerbaren Energien an dem gesamten Wärmeverbrauch eines Gebäudes gefordert wird.

Für die Umsetzung dieser Anforderungen kommen nun verschiedene Energieträger und Techniken grundsätzlich in Frage. Jede Technik hat dabei ihre individuellen Eigenheiten, die daher im Nachfolgenden diskutiert werden sollen. Unabhängig von der gewählten Technik ist allerdings, dass die Erneuerung der vorhandenen Öl- und Gaskessel möglichst bald gezielt angegangen wird. Nur so kann den steigenden Energiekosten entgegengewirkt und sich dem Ziel der CO₂-neutralen Energieversorgung möglichst bald angenähert werden.

In Vorbereitung der Erneuerung sollte das Gebäude auf weitere Einsparmaßnahmen überprüft und diese umgesetzt werden, und zwar sowohl Maßnahmen bei der Wärmeverteilung, der Nutzung als auch der Gebäudehülle. Diese Maßnahmen beeinflussen die Auslegung des Wärmeeerzeugers und senken sowohl die Investitions- als auch die Betriebskosten der neuen Heizungsanlage.

Option „Grünes oder Blaues Gas“

Unter dem Namen „Grünes Gas“ wird ein Gas aus Biogas oder Wasserstoff, der mit erneuerbaren Energieträgern produziert worden ist, verstanden, das auf Erdgasqualität aufbereitet wird. Die Biomasse für das Biogas stammt dabei aus der Landwirtschaft oder aus der Lebensmittelindustrie. In Deutschland ist das Angebot von Grünem Gas noch sehr begrenzt. Daher enthalten die auf dem Markt verfügbaren Angebote üblicherweise nur eine Beimisch-Quote, der weitaus überwiegende Anteil besteht aus klassischem Erdgas, dessen CO₂-Ausstoß durch den Ankauf von Zertifikaten kompensiert wird. Aus diesem Grund stellt „Grünes Gas“ derzeit keine Alternative dar.

Sogenanntes „Blaues Gas“, aus Erdgas hergestellter Wasserstoff, ist keine Klimaschutzlösung, da dessen Produktion für hohe Mengen an Treibhausgasen verantwortlich ist.

Option Blockheizkraftwerke

Blockheizkraftwerke erzeugen, meist mit dem Brennstoff Gas, Strom und nutzen gleichzeitig die anfallende Wärme im Abgas und im Motor zur Wärmeversorgung. Dies ist effizienter, als die Erzeugung der gleichen Menge Strom und Wärme in Kraftwerken oder dezentralen Heizkesseln. Die Energie- und damit auch CO₂-Einsparung liegt gegenüber der getrennten Erzeugung bei maximal 30 Prozent.

BHKW haben in den 2000er Jahren einen Boom erlebt. Für die heutige Problemlage stellen sie allerdings keine Lösungsoption dar, weil trotz 30 Prozent CO₂-Einsparung immer noch 70 Prozent der ursprünglichen CO₂-Menge emittiert werden. Da es aber langfristig das Ziel ist, nahezu 100 Prozent zu vermeiden, reicht diese effiziente Technik als flächendeckende Strategie nicht aus.

Abschätzung der CO₂-Minderung: Blockheizkraftwerke verursachen in der kombinierten Betrachtung von Strom und Wärme ca. 30 Prozent weniger Emissionen als die getrennte Erzeugung von Strom und Wärme. Da die Energieerzeugung jedoch weiterhin auf Gas beruht, wird das System hier nicht näher betrachtet.

Luft/Wasser-Wärmepumpen

Wärmepumpen heben Wärme aus der Umgebung mit Hilfe von Strom auf ein zum Heizen nutzbares Temperaturniveau. Je geringer die Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle (meist der Außenluft) und der Temperatur für die Heizung ist, desto effektiver ist der Betrieb der Wärmepumpe. Dabei bringt die Reduzierung um wenige Grade schon eine spürbare Steigerung der Effektivität.

Wärmepumpen können nicht nur im Neubau mit Fußbodenheizung, sondern auch im Gebäudebestand und mit üblichen Heizkörpern betrieben werden. Läuft eine bestehende Gasheizung mit nennenswertem Brennwerteffekt, sind die Voraussetzungen für einen sinnvollen Betrieb einer Wärmepumpe in den allermeisten Fällen gegeben.

Hieraus lässt sich die Konsequenz ableiten, dass jedes Gebäude, das mit einer Wärmepumpe beheizt werden soll, idealerweise vorab auf mögliche Dämmmaßnahmen und die Optimierung des Wärmeverteilsystems hin geprüft werden sollte. Hierbei muss es sich aber nicht zwingend um eine Komplettsanierung handeln. Es kann gegebenenfalls auch ausreichen, die größten Schwachstellen anzugehen. Ebenso sollte geprüft werden, ob es im zukünftigen Heizkonzept Sinn macht, eine vorhandene zentrale Warmwasserversorgung auf dezentral umzurüsten.

Technische Entwicklungen der letzten Jahre haben dazu geführt, dass heutzutage in der Hauptsache Außenluft als Wärmequelle genutzt wird. Die in der Vergangenheit übliche Nutzung von Erdwärme mit Bohrungen bis auf 100 Meter Tiefe ist daher heute nur noch in Spezialfällen erforderlich und für den Normalfall meistens zu aufwändig.

Mit steigender Gebäudegröße oder schlechterem energetischen Zustand eines Gebäudes steigt die erforderliche Leistung für das Beheizen des Gebäudes und damit die erforderliche Luftmenge. Das wird mit entsprechend großen, außen aufgestellten Ventilatoren und Wärmetauschern realisiert.

Der Betrieb der Ventilatoren ist mit einer Geräuschentwicklung verbunden, die mit der Größe und Menge der Ventilatoren ansteigt. Bei größeren kirchlichen Gebäuden braucht es daher eine gute Planung, um einen passenden Aufstellungsort zu finden, bei dem die Lüftergeräusche möglichst minimiert werden.

Und ein letzter Hinweis: Um die Umgebungswärme aufnehmen und in der Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau heben zu können, benötigen Wärmepumpen Kältemittel. Bei der Auswahl der Wärmepumpen sollte auf die Verwendung eines natürlichen Kältemittels geachtet werden, da bei einem Austritt aus dem System die üblichen synthetischen Kältemittel eine rund 1.000-fach höhere Treibhausgaswirkung haben als CO₂.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Technik der Luft/Wasser-Wärmepumpe in den letzten Jahren sehr große Fortschritte insbesondere in den Bereichen der Geräuschvermeidung und Effizienzsteigerung gemacht hat, und weitere Entwicklungen sind zu erwarten, so dass diese Technik zukünftig zunehmend auch bei den etwas größeren kirchlichen Gebäuden, wie zum Beispiel Gemeindehäusern und Kindergärten, eingesetzt werden wird. Daher ist zu erwarten, dass diese Technik nach heutigem Kenntnisstand die Hauptsäule der Wärmeerzeugung übernehmen wird.

Option Hybrid-Anlage

Eine weitere Anlagenvariante ist, eine Wärmepumpe mit einem unterstützenden Gas- oder Ölkessel zu kombinieren. Die Wärmepumpe deckt die Grundlast ab, während der ergänzende Kessel nur an den wirklich kalten Tagen zugeschaltet wird. Realisierte Projekte zeigen, dass der unterstützende Kessel nur an sehr wenigen Tagen wirklich benötigt wird. Je nach Zustand kann der alte Gaskessel verbleiben und die Spitzenlast abdecken.

Eine besondere Chance bieten Hybrid-Anlagen in den Fällen, in denen zwar langfristig eine Sanierung des Gebäudes ansteht, man aber unabhängig davon möglichst zügig die CO₂-Emissionen reduzieren möchte. In diesem Fall könnte die Wärmepumpe auf einen Teil der aktuell erforderlichen Heizleistung ausgelegt und zusätzlich zur bestehenden Kesselanlage installiert werden. Die Wärmepumpe würde umgehend die Hauptlast der Wärmeerzeugung übernehmen und der ergänzende Kessel im Winter nur an wenigen Tagen zugeschaltet werden. Wird dann nach ein paar Jahren das Gebäude energetisch saniert, reicht die Wärmepumpe als alleiniger Wärmeerzeuger aus. Gerade für größere kirchliche Gebäude ist eine Hybridanlage technisch eine gute Möglichkeit, auch weil große Wärmepumpen in der Anschaffung noch sehr teuer sind.

Es wird deutlich: Ein entscheidender Vorteil der Wärmepumpen ist, dass mit ihrem Einsatz eine Änderung des Energieträgers verbunden ist und nun Strom genutzt wird, dessen CO₂-Bilanz sich mit zunehmendem Ausbau der erneuerbaren Stromversorgung verbessert und damit mittelfristig eine nahezu CO₂-freie Wärmeversorgung möglich macht. Zusätzlich führt die Nutzung der Umweltwärme zu einer erheblichen CO₂-Einsparung, da die nutzbare Energie sozusagen verdrei- oder vervierfacht wird.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Luft/Wasser-Wärmepumpen erreichen Jahresarbeitszahlen von 2,5 bis 4, unter sehr guten Bedingungen können auch Werte über 4 erreicht werden. Das heißt, dass aus einer Kilowattstunde Strom bis zu vier Kilowattstunden Wärme erzeugt werden können. Die CO₂-Emissionen betragen daher bei einer durchschnittlichen Effizienz und dem Strommix aus dem Jahr 2019 (478 g/kWh) zwischen 120 und 191 g/kWh Heizwärme und liegen damit erheblich unter den Emissionen einer Gasversorgung, die mit 247 g/kWh anzusetzen ist.⁸ Für das Zieljahr 2035 und die dafür angenommenen CO₂-Emissionen des Strommix von 100 g/kWh würden die Emissionen der Wärmepumpe dann zwischen 25 und 40 g/kWh Heizwärme liegen. Das bedeutet, dass mit dem Wechsel von einem Gaskessel zu einer Wärmepumpe für das Zieljahr 2035 bei einer Jahresarbeitszahl von 3,5 eine CO₂-Einsparung von 91 Prozent zu erwarten ist.

Die Kosten für den Einbau einer Luft/Wasser-Wärmepumpe mit 30 kW Leistung liegen bei 50.000 Euro.

Split-Geräte: Luft/Luft-Wärmepumpen

Eine neue Entwicklung ist, Klimaanlage, sogenannte Split-Geräte, im Winter zur Wärmeerzeugung einzusetzen. Split-Geräte sind Luft/Luft-Wärmepumpen, die mit Strom Kälte oder Wärme produzieren. Sie können in den meisten Fällen ohne großen Aufwand installiert werden, da keine wassergeführte Wärmeverteilung notwendig ist. Das Innengerät ist sozusagen direkt ein Hochleistungsheizkörper. Der Wirkungsgrad liegt in einem ähnlichen Bereich wie bei Luft/Wasser-Wärmepumpen, also werden mit einer kWh Strom 3 – 4 kWh Wärme produziert. Mit einer relativ kleinen Anlage kann schon ein maßgeblicher Anteil der Wärmeerzeugung übernommen werden.

Split-Geräte eignen sich gut als Zusatzheizungen z.B. bei Gemeindehäusern; bei kleinen Gebäudeteilen auch als alleinige Heizung. Sie sind auch eine effektive Alternative zu Nachtspeicherheizungen, die ersetzt

⁸ Diefenbacher u.a. 2021, S. 20

werden müssen. Nachteil ist, dass die Wärmeübertragung über die Luft geschieht und damit das Raumklima weniger angenehm ist als bei Strahlungsheizungen. Auch kann es aufgrund des Gebläses zu Zugerscheinungen kommen.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Die Berechnung der CO₂-Einsparung erfolgt analog zur Luft/Wasser-Wärmepumpe. Die Kosten liegen für Einzelgeräte bei 1.100 Euro pro kW installierter Leistung und bei 1.500 Euro bei Multi-Split-Geräten für mehrere Räume. Split-Geräte haben relativ hohe Wartungskosten, die mit einzukalkulieren sind.

Strom-Direktheizungen

Ähnlich wie bei den Split-Geräten können für einzelne Räume oder kleine Gemeindehäuser auch Strom-Direktheizungen eine in der Installation kostengünstige Lösung sein. Jedoch wird hier direkt mit Strom geheizt, die Umweltwärme wird anders als bei einer Luft/Luft- oder Luft/Wasser-Wärmepumpe nicht genutzt. Der Stromverbrauch ist daher nennenswert höher als bei einer Wärmepumpe. Strom-Direktheizungen sollten daher nur bei geringem Wärmebedarf und bei nur zeitweise genutzten Gebäuden eingesetzt werden. Dies bezieht sich auf elektrische Konvektoren wie auf Infrarotstrahler.

Bitte beachten: Stromheizungen für Kirchen werden in Kapitel 6 „Temperierung von Kirchen“ behandelt.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Die CO₂-Ersparnis ergibt sich aufgrund des Gesamtkonzeptes für die Wärmeversorgung, nicht aufgrund der Technik. Für die Einschätzung der CO₂-Einsparung ist daher das Gesamtkonzept wesentlich. Bezogen auf die reine Wärmeerzeugung liegen die Emissionen mit dem Betrachtungshorizont 2024 sogar um 80 Prozent höher, da der Emissionsfaktor von Strom höher als der von Gas ist. Bezogen auf 2035 ergibt sich eine CO₂-Minderung von 54 Prozent.

Die Installationskosten sind sehr gering, da Einzelgeräte angeschafft werden, die pro kW Leistung üblicherweise bei 400 Euro liegen. Die Betriebskosten für die reine Wärmeerzeugung liegen durch die höheren Kosten von Strom gegenüber Gas höher.

Energieträger Holz

Auch wenn Holzpelletkessel mittlerweile im kirchlichen Kontext etabliert sind, so sollte man dennoch ihren Einsatz kritisch hinterfragen: Holz ist zwar ein nachwachsender Rohstoff, aber nur begrenzt verfügbar und für viele Einsatzgebiete nötig, zum Beispiel als Baustoff. Es ist nicht möglich, den Heizwärmebedarf flächendeckend mit Holz zu decken. Eine energetische Nutzung von Holz ist daher nur dann sinnvoll, wenn Restholz und Sägespäne zur Verbrennung genutzt werden. Holz sollte nur in Gebäuden als Brennstoff genutzt werden, für deren Beheizung hohe Heiztemperaturen erforderlich sind und die über eine Wärmepumpe nicht versorgt werden können. Und: Auf eine möglichst regionale Herkunft des Holzes sollte beim Einkauf geachtet werden.

Ein weiterer Punkt sollte bei der Nutzung von Holzpellets beachtet werden: Die Betreuung der Anlage erfordert Kümmern, da es jederzeit zu kleineren Störungen kommen kann, wenn sich beispielsweise Pellets verhakt haben oder sich Störstoffe im Pelletbunker befinden. Auch muss die Asche entfernt und das Pelletlager gereinigt werden.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Bei einer Holzpelletanlage hat man eine CO₂-Einsparung gegenüber Gas von 91 Prozent. Die Kosten für die Installation einer 30 kW-Anlage betragen grob geschätzt 58.000 Euro.

Solarthermie mit Heizungsunterstützung

Eine solarthermische Anlage gewinnt aus der Strahlung der Sonne nutzbare Wärme. Der größte Wärmege-
winn fällt dabei in den Sommermonaten an. Daher wird eine solarthermische Anlage auch hauptsächlich bei
Gebäuden mit sommerlichen Warmwasserbedarf genutzt.

Im kirchlichen Kontext kommen hierfür Wohngebäude und Kindertagesstätten infrage. Wenn bei diesen
Gebäuden eine zentrale Warmwasserbereitung und ein konstanter Warmwasserbedarf gegeben ist, kann
die Installation einer solarthermischen Anlage sinnvoll sein. Die Solarthermie-Anlage sollte dann so ausge-
legt werden, dass sie auch die Heizung unterstützt. Die Warmwasserbereitung sollte über eine Frischwas-
serstation erfolgen, da es schwierig ist, die Einstellungen für den Legionellenschutz auf die solaren Gewinne
abzustimmen.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Eine Solarthermieanlage mit Heizungsunterstützung spart
etwa 15 Prozent an Wärmeenergie bei Kosten von geschätzt 20.000 Euro.

4.3 Anschluss an eine Nahwärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien

In ländlichen Bereichen werden häufig kleinere Wärmenetze installiert, die aus erneuerbaren Energien ge-
speist werden. Dies können beispielsweise Holzpellet-, Holzhackschnitzel oder Biogasanlagen, gegebenen-
falls auch mit Unterstützung von Solarthermie, sein. Bei Holzheizwerken handelt es sich oft um heimisches
Durchforstungsholz, bei Biogasanlagen um die Vergärung von Reststoffen aus der Landwirtschaft. In Vor-
bereitung befinden sich in der Region Nahwärmenetze, für die Energie hauptsächlich über Windkraft be-
reitgestellt wird.

Die Fernwärme in städtischen Bereichen der Pfalz stammt hingegen aus zentralen Kraftwerken, so von den
Müllverbrennungsanlagen in Pirmasens und Ludwigshafen, der Gas-KWK-Anlage in Kaiserslautern oder
vom Steinkohle-KWK-Kraftwerk in Mannheim für die Versorgung von Speyer. In Zukunft wird versucht, in
Fernwärmenetze Wärme aus erneuerbaren Energiequellen einzuspeisen. So ist geplant, für das Netz in
Mannheim über Großwärmepumpen Wärme aus dem Rhein zu nutzen. Für Speyer und Schifferstadt ist Ge-
othermie in Planung. Damit werden sich hier die CO₂-Faktoren verbessern.

Abschätzung der CO₂-Minderung und der Kosten: Die CO₂-Einsparung ist abhängig von der Art der Wärme-
erzeugung im Fernwärmenetz. Die CO₂-Ersparnis muss daher mit dem individuellen CO₂-Faktor errechnet
werden, der in Kapitel 1 aufgeführt ist. Mit fortschreitender gesamtgesellschaftlicher Energiewende ist da-
mit zu rechnen, dass der Anteil erneuerbarer Wärme in den Fernwärmenetzen steigen wird.

Die Kosten für den Anschluss betragen für ein übliches Haus etwa 15.000 Euro, können sich aber je nach
Anbieter und Hydraulik erheblich unterscheiden. Wichtig ist, die Verträge für die Betriebskosten zu prüfen
und die bestellte Anschlussleistung am tatsächlichen Bedarf auszurichten, um die Investitions- und Be-
triebskosten zu senken.

6 Tabellarische Übersicht der Maßnahmen

Die meisten Maßnahmen, die oben erläutert sind, werden in der folgenden Tabelle mit den Einsparungen und Rechenwegen dargestellt. Als Beispielgebäude wird ein typisches Gemeindehaus betrachtet. In Kapitel 6 folgen die Maßnahmen und eine Tabelle für eine Kirche. Es wird mit Pauschalpreisen gerechnet, die für das Beispiel-Gebäude hochgerechnet werden.

Die Zahlen dienen als eine Grundlage, um im Prozess „Räume für morgen“ die CO₂-Ersparnis und die Kosten grob abschätzen zu können, um Perspektiven aufzustellen. **Sie können KEINE Grundlage für eine konkrete Investitionsentscheidung sein. Dies bedarf einer individuellen, genaueren Planung mit aktualisierten Kosten für das konkrete Gebäude.**

Bei der Bewertung der Kosten spielt eine wesentliche Rolle, ob das Bauteil sowieso für die Instandhaltung saniert wird, oder ob die Sanierung nur aus energetischen Gründen erfolgt. Die Mehrkosten für einen über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehenden energetischen Standard liegen im Rahmen einer sowieso erforderlichen Sanierung bei nur etwa 15 Prozent. Die zugehörige Einsparung liegt jedoch weit höher. **Es sind bei den Kosten noch keine Fördermittel angerechnet worden, die erheblich sein können.** Eine aktuelle Übersicht über Fördermittel erhalten Sie hier: <https://www.frieden-umwelt-pfalz.de/index.php?id=329>.

Achtung: Die angegebenen Einsparwerte können nicht addiert werden, denn die Maßnahmen beeinflussen sich gegenseitig.

Wichtig! Erklärung zu den Energiekosten: Die Werte für die jährliche Energiekosteneinsparung wurden in der fünften Spalte mit den Energiepreisen der Bestands- und Planungstabelle von "Räume für morgen" berechnet. Diese sind auf 6,2 Cent/kWh für Gas und 27 Cent/kWh für Strom sowie für die Wärmepumpe ergänzend mit einem Heizstrompreis von 22,51 Cent/kWh festgelegt. Diese Energiepreise sind aus den Konditionen der Landeskirchlichen Rahmenverträge für 2021 bis 2023 abgeleitet. **Wenn Sie die Gebäudekosten für 2030 in Ihrem Kirchenbezirk mit diesen Energiepreisen abschätzen, dann sollten Sie im Rahmen des Prozesses "Räume für morgen" auch mögliche Einsparungen im Energiebereich mit diesen Kosten berechnen.** Es ist klar, dass die tatsächlichen Energiepreise im Jahr 2030 voraussichtlich höher liegen werden. Die genaue Höhe ist schwer abzuschätzen. Wir haben in der sechsten Spalte die jährlichen Energiekosteneinsparungen deshalb alternativ mit den Energiepreisen aus der staatlichen Energiepreis-Deckelung von 2023 berechnet.

Beispiel Gemeindehaus

Die Einheitskosten und die Einsparberechnungen werden anhand folgendem, angenommenem Beispielgebäudes: Gemeindehaus, regelmäßig genutzt, 600 m² Bruttogrundfläche (400 m² Fassadenfläche, 300 m³ Dachfläche, 60 m² Fensterfläche), Baujahr 1950, neue Fenster 1990, Gasheizung inkl. zentrale Warmwasserbereitung, 70.000 kWh Gasverbrauch pro Jahr, entspricht bei einem Gaspreis von 6,2 Cent/kWh 4.340 Euro Kosten. Stromverbrauch 5.500 kWh pro Jahr, entsprechend 1.485 Euro bei einem Strompreis von 27 Cent/kWh. Diese Preise werden in den Listen des Prozesses „Räume für morgen“ verwendet. Erwartet man für 2030, dass die dann gültigen Preise der Gas- und Strompreisdeckelung in 2023 entsprechen, so ergibt sich folgende Rechnung: 70.000 kWh Gas zu 12 Cent/kWh kosten 8.400 Euro. 5.500 kWh Strom zu 40 Cent/kWh kosten 2.200 Euro. 600 m² Bruttogrundfläche ergibt eine beheizbare Nettogrundfläche von circa 350 m².

Der CO₂-Faktor für Gas beträgt 0,247 kg CO₂/kWh Gas. Multipliziert mit dem Verbrauch von 70.000 kWh ergibt dies einen CO₂-Ausstoß von 17,29 Tonnen für die Wärme. Für den Strom bei einem CO₂-Faktor von 0,478 kg CO₂/kWh einen Ausstoß von 2,63 Tonnen. Also stößt der Betrieb des Gebäudes insgesamt rechnerisch 19,92 t CO₂ aus.

Tabelle mit energetischen Maßnahmen, berechnet für ein Beispielgebäude

Maßnahme	CO ₂ -Einsparung (circa, kann nicht addiert werden)	Kosten ⁹ Einheitspreise	Kosten für das Beispiel-Gebäude	Einsparung Energiekosten absolut pro Jahr (Preise 2021)	Einsparung Energiekosten pro Jahr (Preise Deckelung 2023)	Anmerkungen zum Rechenweg für das Anpassen an das eigene Gebäude
Gebäude-Verkauf oder Komplett-Vermietung	100%	Individuell		5.825 Euro	10.600 Euro	Komplette CO ₂ -Emissionen und Energiekosten des Beispiels
Gemeinsame Nutzung 50/50	50%	Individuell		2.912,5 Euro	5.300 Euro	Die Hälfte der Kosten und Emissionen sind pauschal angenommen. Reale Ersparnis richtet sich nach den Vereinbarungen zur Kostenaufteilung der Nebenkosten
Dämmung der Fassade	25%	250 Euro/m ² plus 10 Euro/m ² Gerüst	104.000 Euro	1.085 Euro	2.100 Euro	Einheitspreis pro m ² Fassadenfläche multipliziert mit der Fassadenfläche, hier im Beispiel 400 m ² , kommt auf das Gebäude an.
Dämmung der obersten Geschossdecke, nicht begehbar, Einsparwert falls komplette Abdeckung der Geschossdecke	20%	70 Euro/m ²	14.000 Euro	868 Euro	1.680 Euro	Einheitspreis aus der zweiten Spalte multipliziert mit der geschätzten Grundfläche des Gebäudes.
Dämmung oberste Geschossdecke, wie oben, aber begehbar	20%	140 Euro/m ²	28.000 Euro	868 Euro	1.680 Euro	wie oben, nur anderer Einheitspreis
Neueindeckung des Daches mit Dämmung	20%	280 Euro/m ² plus 10 Euro/m ² Gerüst	87.000 Euro	868 Euro	1.680 Euro	Einheitspreis aus der zweiten Spalte multipliziert mit der Dachfläche
Dämmung der Kellerdecke	5%	140 Euro/m ²	28.000 Euro	217 Euro	420 Euro	Einheitspreis multipliziert mit der geschätzten Grundfläche des Gebäudes.

⁹ Die Investitionskosten sind in brutto ohne Baunebenkosten angegeben, bei Photovoltaik-Anlagen in netto wegen der Umsatzsteuerbefreiung. Bei der Heiztechnik sind die Angaben inklusive Nebenarbeiten. Stand der Investitionskosten ist „September 2022“.

Maßnahme	CO ₂ -Einsparung (circa, kann nicht addiert werden)	Kosten, Einheitspreise	Kosten für das Beispiel-Gebäude	Einsparung Energiekosten absolut pro Jahr (Preise 2021)	Einsparung Energiekosten pro Jahr (Preise Deckelung 2023)	Anmerkungen zum Rechenweg für das Anpassen an das eigene Gebäude
Austausch von Fenstern und Türen, 3-fach Verglasung	10%	420 Euro/m ² Kunststoff-Fenster, 650 Euro/m ² Holzfenster evtl. plus 220 Euro/m ² Rollläden	39.000 Euro	434 Euro	840 Euro	Einheitspreis für Holzfenster multipliziert mit der Fensterfläche aus dem Beispiel
Nachrüsten mit dezentralen Lüftungsgeräten mit Wärmerückgewinnung	0%	15.000 Euro	15.000 Euro	0	0	pauschale Investitionskosten-schätzung, Geringer Strombedarf und leichte Heizenergie-einsparung heben sich in etwa auf.
Absenken der Temperatur um 2°C	12%	keine Kosten	0	520,8 Euro	1008 Euro	
Heizungsoptimierung, Anpassung der Einstellungen	5 - 10%	keine Kosten	0	325,5 Euro	630 Euro	Energiekosteneinsparung gerechnet mit der mittleren Einsparquote von 7,5%
Smart-Home-Einzelraumregelung	5 - 20%	1.000 - 4.000 Euro	3.000 Euro	434 Euro	840 Euro	pauschale Kostenschätzung, mit Einsparung von 10% gerechnet
Hydraulischer Abgleich	7%	1.500 - 4.000 Euro	3000 Euro	304 Euro	588 Euro	pauschale Investitionskosten-schätzung
Ersatz der Gasheizung durch eine Luft-/Wasser-Wärmepumpe, 30 kW, CO ₂ -Wert für Strom von 2035	91%	50.000 Euro	50.000 Euro	732,40 Euro	2.000 Euro	Erläuterung unten
Ersatz der Gasheizung durch eine Luft-/Luft-Wärmepumpe (Splitgerät), CO ₂ -Wert für Strom von 2035	91%	1.100 - 1.500 Euro/kW installierte Leistung				Die Berechnung der Kosten- und CO ₂ -Ersparnis erfolgt grundsätzlich analog der Luft-Wasser-Wärmepumpe. Das Splitgerät wird nicht für dieses Gemeindehaus berechnet, da dies nicht das passende Einsatzfeld ist. Wartungskosten berücksichtigen.

Maßnahme	CO ₂ -Einsparung (circa, kann nicht addiert werden)	Kosten, Einheitspreise	Kosten für das Beispiel-Gebäude	Einsparung Energiekosten absolut pro Jahr (Preise 2021)	Einsparung Energiekosten pro Jahr (Preise Deckelung 2023)	Anmerkungen zum Rechenweg für das Anpassen an das eigene Gebäude
Ersatz der Gasheizung durch Strom-Direktheizungen, CO ₂ -Wert für Strom von 2035	54%	300 Euro pro/kW installierte Leistung		höhere Betriebskosten bei reiner Betrachtung der Wärmeerzeugung	s.l.	Verglichen mit dem geschätzten CO ₂ -Faktor für Strom für das Jahr 2024 von 0,400: Höherer CO ₂ -Ausstoß von 80%. Mit CO ₂ -Faktor für Strom für 2035: 54% Einsparung. (Prozentualer Unterschied der Faktoren von Gas zu denen von Strom inkl. ein Effizienzgewinn von 10% durch direkte Wärmeerzeugung am Ort). Nur Pauschalwert, da keine Eignung für das Beispielgebäude.
Ersatz der Gasheizung durch einen Pelletkessel, 30 kW	91%	58.000 Euro	58.000 Euro	790 Euro	1.952 Euro	Erläuterung unten
Unterstützung der Gasheizung mit einer Solarthermieanlage (nur für Kitas und Wohngebäude sinnvoll)	15%	20.000 Euro	20.000 Euro	651 Euro	1.260 Euro	70.000 kWh Gasverbrauch aus diesem Beispiel multipliziert mit der Einsparung von 15 % aus Spalte 2 multipliziert mit dem Gaspreis von 6,2 Cent bzw. 12 Cent.
Anschluss an ein Fernwärmenetz	0 - 90%	15.000 Euro		meist höhere Betriebskosten	s.l.	Die CO ₂ -Einsparung hängt von der Art der Wärmeerzeugung im Fernwärmenetz ab. Bitte individuell anhand der in Kapitel 1.3 genannten Faktoren berechnen.
Installation einer Photovoltaikanlage, 10 kWp, Eigenverbrauch und Einspeisung	4,8 t bezogen auf Beispiel von 10 kWp	1.600 Euro/kWp	16.000 Euro	1.046 Euro	1.397 Euro	Erläuterung unten Wird wegen der gesetzlichen Einspeisevergütung über 20 Jahre gerechnet.
Stromsparmaßnahmen (neuer Kühlschrank, Heizungspumpe, Beleuchtung)	20%	2.000 Euro	2.000 Euro	440 Euro	440 Euro	Pauschal abgeschätzt.

Auf der Webseite der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt www.frieden-umwelt-pfalz.de > Gebäude > `Räume für morgen´ erhalten Sie weitere Informationen, wie die Kostenersparnis durch den verringerten Energieverbrauch berechnet und bei der Arbeitsliste für das Projekt „Räume für morgen“ eingetragen werden kann.

Erläuterungen zur Berechnung der Luft/Wasser-Wärmepumpe:

Berechnung der Kosteneinsparung: Gaskosten (4.340 Euro) abzüglich der Stromkosten für die Wärmepumpe. Die Stromkosten werden berechnet über Wärmeverbrauch vorher (hier 70.000 kWh) abzüglich 20% Effizienzgewinn (56.000) dividiert durch Jahresarbeitszahl von 3,5 (mit 1 kWh Strom werden 3,5 kWh Wärme produziert), macht 16.000 kWh Stromverbrauch für die Wärmepumpe. Dies multipliziert mit dem Heizstromtarif von 22,51 Cent ergeben Heizkosten von 3.607,60 Euro. Berechnung der CO₂-Einsparung: Emissionen der Gasheizung abzüglich der Emissionen des Stromverbrauchs. Berechnet mit dem zukünftigen CO₂-Faktor für Strom von 100 g/kWh.

Erläuterungen zur Berechnung bei dem Einbau einer Pelletanlage:

Berechnung der Kostenersparnis: Gaskosten abzüglich der voraussichtlichen Kosten für Pellets. Gaskosten für das Beispiel: 4.340 Euro. Für die neue Anlage 10 % Effizienzgewinn, also statt 70.000 kWh noch 63.000 kWh Wärmeverbrauch, multipliziert mit 5 Cent (knapp 20% unter Gaspreis) ergibt 3.150 Euro. 4.340 Euro - 3.150 Euro - 400 Euro Wartungskosten: 790 Euro. Berechnung der CO₂-Einsparung: Emissionen des Gaskessels (17,29 t) abzüglich der Emissionen für Pellets (63.000 x 0,025 = 1,58 t) macht eine Einsparung von 15,71 t, entsprechend 91%.

Erläuterung Berechnung Photovoltaik-Anlage:

Für eine einfache Einschätzung im Rahmen des Prozesses „Räume für morgen“ wird für die CO₂-Vermeidung pauschal gerechnet. Es wird angenommen, dass pro kWp installierter Leistung im Jahr 900 kWh Strom erzeugt werden. Es wird nicht zwischen Anlagen mit Eigenverbrauch und reinen Einspeiseanlagen unterschieden, sondern der Eigenverbrauchsanteil wird pauschal mit 15 Prozent über alle Anlagen hinweg angenommen. Dieser Eigenverbrauchsanteil von 15 Prozent wird von der Jahresproduktion abgezogen, um die CO₂-Vermeidung durch die Einspeisung zu berechnen. Das bedeutet für dieses Beispiel eine Jahresproduktion von 9.000 kWh (900 kWh x 10, die Größe der Anlage in kWp) abzüglich 15 Prozent für den Eigenverbrauch, also 7.650 kWh, multipliziert mit dem Vermeidungsfaktor von 0,627 kg/kWh. Dies ergibt eine CO₂-Vermeidung von 4,8 Tonnen. Sie kann nur Emissionen aus Strom gegengerechnet werden, nicht Emissionen aus der Gas- oder Ölverbrennung. Daher kann die CO₂-Vermeidung bei größeren Anlagen häufig nur dann vollständig berücksichtigt werden, wenn mehrere Gebäude gemeinsam betrachtet werden. Dies ist zulässig (siehe Kapitel 1.3).

Für die Berechnung der Einnahmen beziehungsweise Kostenersparnis ist eine genauere Rechnung nötig. Wir gehen bei diesem Beispiel von einer Anlage aus, deren Strom zu 30 Prozent selbst verbraucht wird; der andere Teil wird ins Netz eingespeist. Das führt bei der Jahresproduktion von 9.000 kWh (siehe oben) zu einem Eigenverbrauch von 2.700 kWh. Bei dem Strompreis aus dem Jahr 2019 von 27 Cent/kWh ergibt dies eine Kostenersparnis von 729 Euro pro Jahr, bei einem Strompreis von 40 Cent 1.080 Euro/Jahr. Hinzu kommen die Einnahmen aus der Einspeisevergütung (8,2 Cent/kWh) in Höhe von 517 Euro. Abgezogen werden 200 Euro für die Wartung.

7 Maßnahmen für Kirchen

Die Anforderungen an die Temperierung von Kirchen lassen sich auf vier Kernaussagen reduzieren:

- Die Kirchenbesucher sollen eine angenehme Aufenthaltsqualität haben. Wie sich diese definiert, ist von der jeweiligen Erwartungshaltung und örtlichen Tradition abhängig. In einigen Landstrichen ist es üblich, den Raum auf angenehme 15 °C zu beheizen, in anderen Gegenden ist die nahezu unbeheizte Kirche normal, in der nur ein Frostschutz gegeben ist. Änderungen der Temperaturen sind mit Rücksicht auf die lokale Tradition gut zu kommunizieren.
- Die Erhaltung des Kirchenraums und der in ihm vorhandenen Ausstattungen. Hierfür ist hauptsächlich die relative Raumluftfeuchte maßgebend. Damit wertvolle Kunstwerke oder die Orgel nicht Schaden nehmen, darf die Luft weder zu trocken noch zu feucht sein, maßgeblich ist die relative Luftfeuchte. Da Luft umso mehr Feuchtigkeit aufnehmen kann, je wärmer sie wird, verändert sich die relative Luftfeuchte mit jeder Temperaturänderung. Es kann also durchaus sein, dass eine zu hohe Raumtemperatur die relative Luftfeuchte zu weit absinken lässt und damit die Ausstattung potentiell schädigt. Heizsysteme, die nicht den Raum erwärmen, sondern die Wärme direkt dem Kirchenbesucher zuführen, sind für diese Situation von Vorteil.
- Eine Reduktion der CO₂-Emissionen: Dies kann kurzfristig durch die Reduzierung des Energieverbrauchs oder mit der langfristigen Perspektive durch einen Wechsel des Energieträgers zu Strom erfolgen. Strombasierte, körpernahe Heizsysteme erfüllen beides.
- Die Installations- und Betriebskosten des Temperierungssystems sollten langfristig für die Kirchengemeinden finanzierbar sein und in einem angemessenen Verhältnis zur Nutzung sowie zur kulturellen Bedeutung des Gebäudes stehen.

Bei dem Wechsel des Heizsystems muss die Bauabteilung der Landeskirche hinzugezogen werden, denn eine Änderung des Heizsystems hat maßgeblichen Einfluss auf das Raumklima und damit auf den Erhalt des Gebäudes. Hinzu kommt, dass die Wahl der Heizung auch mit gestalterischen Fragen verbunden sein kann. Bei einem Wechsel der Heizstrategie sollte immer die Luftfeuchtigkeit überwacht werden. Die Hinweise in der Baurichtlinie der Landeskirche¹⁰ zum Temperieren von Kirchen sind zu beachten.

6.1 Heiztechnik für Kirchen

Warmfluftheizungen

Üblicherweise wird eine Kirche mit einer Warmfluftheizung durchgehend auf einer Grundtemperatur gehalten und zu Gottesdiensten die Temperatur angehoben. Wärmeträger ist dabei die Raumluft. Ist sie erwärmt, nimmt der Kirchenbesucher diese Wärme direkt beim Betreten der Kirche wahr. Der Nachteil dieses Systems ist, dass warme Luft aufsteigt und kalte entsprechend absinkt. Es kommt also zu einer Luftströmung, wodurch sich die Wärme im gesamten Kirchenraum verteilt und daher das gesamte Luftvolumen der Kirche auf Temperatur gehalten werden muss. Weil Kirchenräume in der Regel sehr groß, die Außenhülle schlecht

¹⁰ <https://www.frieden-umwelt-pfalz.de/index.php?id=310>

gedämmt und Fugen oft undicht sind, liegen die mit dieser Heizstrategie verbundenen Wärmeverbräuche meistens sehr hoch.

Heizenergieträger bei Warmluftheizungen sind in der Regel Gas oder Öl, entweder als Direktluftheizer oder über ein wassergeführtes System mit Wärmetauschern. Eine treibhausgasneutrale Beheizung ist zum jetzigen Stand der Technik nur mit kaum zu rechtfertigendem Aufwand möglich, denn:

- Die aufgrund der Größe der Kirchen erforderlichen hohen Heizleistungen (>70 kW) führen zu sehr hohen Installationskosten, die nur selten in einem vertretbaren Verhältnis zum geringen Wärmeverbrauch stehen.
- Die Wärmetauscher der Warmluftheizungen sind bisher noch auf sehr hohe Vorlauftemperaturen ausgelegt, bei denen Wärmepumpen im Grenzbereich ihres sinnvollen Nutzungsbereiches liegen. Aber: Auf lange Sicht ist zu erwarten, dass die Hersteller der Warmluftheizungen ihre Anlagen auf niedrigere Vorlauftemperaturen auslegen werden.
- Und auch für Pelletkessel sind die Rahmenbedingungen nicht günstig: Ein effizienter Betrieb ist vor allem bei Dauerbetrieb gegeben. Die doch nur sporadische Nutzung der Anlagenleistung beansprucht die Materialien der Kessel sehr stark. Günstiger wäre es daher, wenn mit einer Anlage mehrere Gebäude beheizt werden. Erschwerend kommt hinzu, dass Pelletkessel für Pufferspeicher und Pelletlager ausreichend Platz benötigen, der in einer Kirche oft nicht gegeben ist.

Fußbodenheizungen

Die Behaglichkeit von Fußbodenheizungen ist hoch. Die Kirchenbesucher*innen stehen auf dem warmen Boden; sie haben also einerseits warme Füße und erhalten andererseits wärmende Infrarotstrahlung vom Boden. In der Folge kann die Raumlufttemperatur bei gleicher Behaglichkeit reduziert werden. Nachteil der Fußbodenheizung ist ihre träge Regelbarkeit, die in Verbindung mit einer hohen gewünschten Nutztemperatur zu einem hohen Energieverbrauch führt. Auch erwärmt sie im Endeffekt den gesamten Kirchenraum. Aus Kostengründen wird die Neuinstallation von Fußbodenheizungen oder anderen Flächenheizsystemen wie Wandheizungen nur selten möglich sein. Eine treibhausgasneutrale Temperierung ist mit dem System grundsätzlich möglich, wenn für die Wärmeerzeugung regenerative Energieträger genutzt werden.

Wassergeführte Unterbankheizungen

Wassergeführte Unterbankheizungen können sowohl eine Grundtemperatur bereitstellen als auch den Besucher*innen gezielt Wärme zuführen und sind gut regelbar. Die Behaglichkeit des Systems ist hoch. Die Besucher*innen können ähnlich wie bei einer elektrischen Unterbankheizung während des Gottesdienstes in einem Wärmeschleier sitzen. Mit dem System können die Grund- und Nutztemperaturen sparsam und nutzungsgerecht gewählt werden. Jedoch ist die Neuinstallation aufwändig und gerade in Verbindung mit einem neuen Wärmeerzeuger mit hohen Kosten verbunden. Eine treibhausgasneutrale Temperierung ist mit dem System grundsätzlich möglich, wenn für die Wärmeerzeugung regenerative Energieträger genutzt werden.

Wärmepumpen für Kirchen

Wärmeverteilsysteme in Kirchen, die mit relativ niedrigen Temperaturen beschickt werden, können mit einer Wärmepumpe mit Heizwasser beschickt werden. So sind die oben beschriebenen Fußbodenheizungen, andere Flächenheizungen oder wassergeführte Unterbankheizungen für den Einsatz von Wärmepumpen geeignet, da sie über niedrige Temperaturen laufen. Für die Bereitstellung der Grundwärme ist eine Wärmepumpe damit sehr gut geeignet. Für die Aufheizung auf die Nutztemperatur wird jedoch eine hohe Leistung benötigt. Damit ist das Verhältnis von hohen Investitionskosten und wenigen Nutzungsstunden ungünstig.

Eine Wärmepumpe kann mit einem anderen Heizsystem kombiniert werden. So würde die Wärmepumpe die Grundtemperatur über ein wassergeführtes Wärmeverteilsystem bereitstellen und eine schnell regelbare Technik wie Infrarotstrahler könnten den Besuchenden zur Nutzungszeit zusätzlich Wärme zuführen. Dies ist allerdings ein sehr teures System in der Anschaffung. Für bedeutende, viel genutzte Kirchen, die sowieso saniert werden, könnte es eine technisch gute, sehr komfortable Lösung darstellen.

Elektrische Unterbankheizung

Bei Unterbankheizungen sind elektrische Heizstäbe unter den Sitzbänken angebracht. Sie werden erst kurz vor Beginn des Gottesdienstes oder der Veranstaltung angeschaltet. Eine Grundtemperierung der Kirche erfolgt in der Regel nicht. Als direkte Folge bildet sich ein Warmluftschleier, der an der dort sitzenden Person aufsteigt und sie so mit warmer Luft umgibt. Die Behaglichkeit ist nicht so hoch wie bei einer Warmluftheizung, aber in vielen Fällen als ausreichend akzeptiert. Der Energieverbrauch ist viel geringer als bei einer Warmluftheizung, da die Strahler nur zeitweise angeschaltet werden. Es ist auch möglich, nur Teilbereiche der Kirche zu temperieren.

Infrarot- oder Strahlungsheizungen

Neben diesen seit Jahrzehnten genutzten Kirchenheizungssystemen verbreiten sich in Deutschland (in Frankreich zum Beispiel schon länger üblich) seit einigen Jahren Systeme, die die Wärme dem Kirchenbesucher nicht mittelbar durch die Luft, sondern unmittelbar durch Wärmestrahlung zuführen. Bei diesen Strahlungsheizungen wird die Erwärmung über Wärmestrahlung bewirkt. Diese ist mit dem Licht vergleichbar, nur dass die Wärmestrahlung in einem nicht sichtbaren Bereich liegt. Ähnlich wie beim Licht, das die Stellen erhellt, die von den Lichtstrahlen erreicht werden, werden bei der Strahlungsheizung die von der Strahlung erreichten Oberflächen erwärmt.

Die Heizelemente können entweder als Heizplatten, ähnlich einem Flach-Heizkörper, als Wärmeparavents für den Orgelplatz, als Heizelemente für den Altarbereich oder Hochtemperaturstrahler von der Decke oder von Wänden, ähnlich einem Lampenkörper, konstruiert sein.

Hauptvorteile von Strahlungsheizungen sind, dass sie ein gutes Regelverhalten haben und ohne Vorheizzeit direkt dem/der Kirchenbesucher*in zugutekommen. Personen im Raum nehmen die Wärme direkt wahr, sobald sie sich im Strahlungsbereich aufhalten. Die Raumluft erwärmt sich erst indirekt über die erwärmten Oberflächen. Nachteilig ist, dass Personen außerhalb des Strahlungsbereiches oder im Schatten einer anderen Person keine direkte Wärme zugeführt wird. Daher sollten Infrarotheizkörper ähnlich einer Beleuchtungsanlage geplant werden.

Strahlungsheizungen sind sowohl als ergänzendes als auch als alleiniges Heizsystem denkbar. Beim ergänzenden Heizsystem wird das bereits vorhandene Wärmeverteilsystem zur Aufrechterhaltung einer Grundtemperatur weiter genutzt. Die Strahlungselemente werden dann bei Nutzung des Raumes hinzugeschaltet. Die sich im Raum aufhaltenden Personen spüren diese zusätzliche Wärme, und deren Behaglichkeit steigt. Auf eine Anhebung der Raumtemperatur kann dann verzichtet werden. Gegebenenfalls ist auch ein weiteres Absenken der Grundtemperatur möglich. Auch kann die Strahlungsheizung in den Übergangszeiten alleinige Heizung sein.

Je nach den baulichen Voraussetzungen und dem Raumklima der jeweiligen Kirche ist es möglich, auf eine Grundtemperierung der Kirche vollständig zu verzichten. In diesem Fall ist die Strahlungsheizung dann das alleinige Heizsystem.

Kontaktheizungen: Beheizte Sitzpolster und -kissen oder Heizteppiche

Beheizte Sitzpolster sind mit der Sitzheizung im Auto vergleichbar: In die Sitzpolster auf den Kirchenbänken sind Heizelemente eingearbeitet, die dem/der Kirchenbesucher*in die Sitzfläche erwärmen. Es gibt auch Elemente für die Rückenlehne. Der Vorteil ist die spürbare Behaglichkeitssteigerung beim Aufenthalt in einer sonst kalten Kirche und der sehr niedrige Energieverbrauch.

Eine Variante dieses Systems sind beheizte mobile Stuhlkissen. Sie verfügen über einen Akku, der nach der Nutzung wieder aufgeladen wird. Der Vorteil ist, dass so einerseits variable Raumnutzungen möglich werden, da keine festen Elektroinstallationen notwendig sind, und dass andererseits der Energieverbrauch weiter gesenkt wird, da nur die Heizelemente wieder aufgeladen werden, die auch genutzt - „leergesessen“ - worden sind.

Auch Heizteppiche sind denkbar und werden von den Fachunternehmen angeboten. Ihr Vorteil ist es, an der Stelle der handelnden Person die Füße zu erwärmen und dadurch den Aufenthalt behaglicher zu gestalten. Für den Altarbereich können Heizteppiche und/oder Infrarotelemente eine Lösung sein, für die Orgel Infrarot-Paravents.

Der grundlegende Vorteil der körpernahen Heizsysteme ist, dass sie den Kirchenbesucher*innen nur an den Stellen, wo sie sich befinden, Wärme direkt zuführen. Dies ist aber auch der entscheidende Nachteil. Die Besucher*innen befinden sich grundsätzlich in einer kalten Kirche. Körperteile, die von der Strahlung oder der Wärme nicht erreicht werden, werden kalt – zum Beispiel die Füße auf einem Steinfußboden. In vielen Gemeinden sind wir es gewohnt, dass die Raumluft in einer Kirche auf eine angenehme Nutztemperatur erwärmt ist. Zu diskutieren ist, ob es noch zeitgemäß ist, bei den heutigen Rahmenbedingungen (Klimaschutzziele und enge Finanzbudgets), diese mit erheblichen Energieverlusten und Energiekosten verbundene Heizstrategie fortzusetzen. Auf der anderen Seite möchte man den Gottesdienstbesucher*innen einen angenehmen Aufenthalt bieten.

Mit diesen Systemen der körpernahen Umfeldtemperierung sind erhebliche Energie- und CO₂-Einsparungen verbunden, die in der Größenordnung von 30-50 Prozent bei Beibehaltung einer niedrigen Grundtemperatur und sogar bis zu 95 Prozent bei einem Verzicht auf eine Grundtemperierung liegen dürften.

6.2 Übersicht der Maßnahmen in Kirchen mit CO₂- und Kostenersparnis

In dieser Tabelle sind die Klimaschutz-Maßnahmen in Kirchen zusammengestellt. Bitte beachten Sie dazu die Hinweise im Text.

Die Berechnungen werden anhand einer Beispiel-Kirche erläutert. Dies sind die Rahmenbedingungen: Wöchentlicher Gottesdienst, 30.000 kWh Gasverbrauch pro Jahr, entspricht bei einem Gaspreis von 6,2 Cent/kWh 1.860 Euro Kosten. Stromverbrauch 2.500 kWh pro Jahr (2.000 kWh für die Umluftheizung, 500 für den Allgemeinstrom), entsprechend 675 Euro bei einem Strompreis von 27 Cent/kWh, insgesamt Energiekosten von 2.535 Euro.

Diese Preise werden in den Listen des Prozesses von "Räume für morgen" sowohl für den Bestand als auch für die Planung verwendet. Erwartet man für 2030, dass die dann gültigen Preise der Gas- und Strompreiskegelung in 2023 entsprechen, so ergibt sich folgende Rechnung: 30.000 kWh Gas zu 12 Cent/kWh kosten 3.600 Euro. 2.500 kWh Strom zu 40 Cent/kWh kosten 1.000 Euro, insgesamt Energiekosten von 4.600 Euro. Der Betrieb der Kirche verursacht insgesamt 8,61 Tonnen CO₂. Dies wird wie folgt berechnet: Der CO₂-Faktor für Gas beträgt 0,247 kg CO₂/kWh Gas. Multipliziert mit dem Verbrauch von 30.000 kWh ergibt dies einen CO₂-Ausstoß von 7,41 Tonnen für die Wärme. Für den Strom bei einem CO₂-Faktor von 0,478 kg CO₂/kWh einen Ausstoß von 1,2 Tonnen.

Erläuterung zur Pelletsheizung:

Berechnung der Kostenersparnis: Gaskosten abzüglich der voraussichtlichen Kosten für Pellets. Gaskosten hier: 1.860 Euro. Für die neue Anlage 10 % Effizienzgewinn, also statt 30.000 kWh noch 27.000 kWh Wärmeverbrauch, multipliziert mit 5 Cent (knapp 20% unter Gaspreis) ergibt 1.350 Euro. 1.860 Euro - 1.350 Euro + höhere Wartungskosten 400 Euro: 110 Euro. Bei den höheren Energiekosten wird mit einem Pelletpreis von 9,6 Cent gerechnet (20% unter dem Gaspreis).

Berechnung der CO₂-Einsparung: Emissionen des Gaskessels (17,29 t) abzüglich der Emissionen für Pellets (63.000 x 0,025 = 1,58 t) macht eine Einsparung von 15,71 t, entsprechend 91%. Wie bereits oben ausgeführt, ist eine Pelletsanlage für eine Kirche nur sinnvoll, wenn mit dem Kessel gleichzeitig weitere Gebäude beheizt werden.

Erläuterung zur Photovoltaik-Anlage:

Zur Berechnung der CO₂-Ersparnis siehe die Erklärungen zur anderen Tabelle für das Gemeindehaus. Zur Einnahmensteigerung: Wegen des geringen Eigenverbrauchs in einer Kirche wird diese Anlage als reine Einspeiseanlage berechnet. Bei der Größe von 30 kW_p und einer angenommenen Stromproduktion von 900 kWh/kW_p und Jahr produziert die Anlage 27.000 kWh/a. Die Einnahmen aus der Einspeisung belaufen sich auf die Stromerzeugung multipliziert mit der Einspeisevergütung von 11,6 Cent. Das macht bei 30 kW_p: 3.132 Euro abzüglich Wartungskosten von 400 Euro: 2.732 Euro.

Auf der Webseite der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt www.frieden-umwelt-pfalz.de > Gebäude > 'Räume für morgen' erhalten Sie weitere Informationen, wie die Kostenersparnis durch den verringerten Energieverbrauch berechnet und bei der Arbeitsliste für das Projekt „Räume für morgen“ eingetragen werden kann.

Maßnahmentabelle für Kirchen anhand eines Beispielgebäudes

Maßnahme	CO ₂ -Einsparung ¹¹ , (addieren nicht möglich)	Kosten ¹² , Einheitspreise	Kosten für Beispiel-Kirche	Einsparung Energiekosten absolut pro Jahr (Preise 2021)	Einsparung Energiekosten pro Jahr (Preise Deckelung 2023)	Anmerkungen zum Rechenweg für das Anpassen an das eigene Gebäude
Gemeinsame Nutzung 50/50	50%	individuell	Kleinere Anpassungen	1.187 Euro	2.300 Euro	Die reale Ersparnis richtet sich nach den Vereinbarungen zur Kostenaufteilung der Nebenkosten
Absenken der Grund- und Nutztemperatur um 1°C	10%	keine Kosten	keine Kosten	240 Euro	440 Euro	Es sind 10% des Gasverbrauchs und 10% des Stroms für die Umluftheizung kalkuliert.
Winterkirche zwischen Neujahr und Ostern, keine Grundtemperatur	50%	keine Kosten	keine Kosten	1.187 Euro	2.300 Euro	Grobe Schätzung, Heizkosten im Gemeindehaus mit berücksichtigen
Elektrische Sitzbankheizung ersetzt Umluftheizung komplett	94%	pauschal	40.000 Euro	1.725 Euro	3.400 Euro	Es wird ein Stromverbrauch für die Temperierung von 3.000 kWh/a angenommen. Dies beruht auf der Annahme, dass alle Heiz-Strahler eine Heizleistung von 35 kW haben und diese an 34 Gottesdiensten 2,5 h laufen.
Elektrische Sitzaufgabenheizung ersetzt Umluftheizung komplett	99%		18.000 Euro	2.373 Euro	4.360 Euro	Es wird ein Stromverbrauch für die Temperierung von 600 kWh angenommen. Hier sind zusätzliche Heizelemente für Orgel und Altar integriert. Ohne Grundtemperierung.
Mobile Akku-Sitzkissen, ohne Grundtemperierung	99%	120 Euro/Stück	4.800 Euro	2.387 Euro	4.380 Euro	Es wird ein Stromverbrauch für die Temperierung von 550 kWh angenommen. Zusätzliche Heizelemente für Orgel und Altar integriert, die den Hauptstromverbrauch ausmachen.
Wassergeführtes Heizsystems mit Pelletkessel	91%	pauschal	120.000 Euro	110 Euro	608 Euro	Erläuterung unten
Photovoltaikanlage, 30 kWp, reine Einspeisung	bis max. 14,4 Tonnen	1.400 Euro/kWp	42.000 Euro	2.732 Euro	2.732 Euro	Zur CO ₂ -Einsparung siehe Erläuterung zum Gemeindehaus. Zur Kostenberechnung siehe unten.
Stromsparmaßnahmen: Austausch der Leuchtörper und Reduzierung der Beleuchtung	gering	individuell		80 Euro	120 Euro	300 kWh sind als Einsparung angenommen. Die Kosten sind gering bei Leuchtmitteltausch, aber hoch bei einem Tausch der kompletten Leuchten

¹¹ CO₂-Faktor für Strom von 2035 (100 g CO₂/kWh)

¹² Die nachfolgende Übersicht basiert bei den Installationskosten auf Erfahrungswerten der Bauabteilung der Ev. Landeskirche der Pfalz. Die Preise sind Bruttopreise, außer bei Photovoltaik (wegen der Umsatzsteuerbefreiung). Stand der Investitionspreise ist September 2022.

8 Welcher Ansatz an welchem Gebäude?

Je nach Gebäude passen andere der oben beschriebenen Maßnahmen, daher wird im Folgenden auf die einzelnen typischen kirchlichen Gebäude eingegangen.

7.1 Pfarrhäuser

Unabhängig von technischen Maßnahmen sollte bei Pfarrhäusern, die langfristig im Eigentum der Kirchengemeinde verbleiben, grundsätzlich die Dämmung des Gebäudes und die Eliminierung der größten Schwachstellen geprüft und gegebenenfalls umgesetzt werden. Dies ist eine gute Voraussetzung für einen effizienten Betrieb einer Wärmepumpe.

Beheizt werden Pfarrhäuser üblicherweise über eine zentrale Heizungsanlage, die auch meist gleichzeitig das benötigte Warmwasser bereitstellt. Oft ist ein zentraler Warmwasserspeicher vorhanden, der aus Gründen des Legionellenschutzes durchgehend über 60°C betrieben werden sollte. Dementsprechend muss auch der Heizkessel mit hoher Vorlauftemperatur betrieben werden. Aufgrund der vergleichsweise geringen Gebäudegröße liegt die erforderliche Heizleistung in der Regel, je nach Größe und Dämmstandard des Gebäudes, zwischen 15 und 30 kW.

Aufgrund dieser Voraussetzung eignen sich Pfarrhäuser sehr gut, um klimafreundlich beheizt zu werden. In der Leistungsgröße bis 50 kW sind Luft/Wasser-Wärmepumpen in der Regel gut einsetzbar. Ist es technisch gut möglich, die Warmwasserbereitung auf dezentrale elektrische Durchlauferhitzer umzurüsten, können die Effizienz der Wärmepumpe erhöht und damit die Kosten und die Umweltbelastung reduziert werden. Wenn die Warmwasserbereitung weiterhin zentral erfolgen soll, können eine Warmwasser-Wärmepumpe, der Anschluss an die Heizwasserwärmepumpe oder eine solarthermische Anlage Lösungen sein.

Im Zuge des Austausches des Wärmeerzeugers sollte dann auch die Wärmeverteilung und Regelungstechnik optimiert und ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden.

Eine Photovoltaikanlage ist auf vielen Pfarrhäusern technisch und gestalterisch gut möglich. Mit dem Eigenverbrauch wird sie meistens wirtschaftlich darstellbar sein. Mögliche Betreibermodelle sind auf der Webseite der Arbeitsstelle Frieden und Umwelt dargestellt.¹³ Mit Energieeinsparung, einer Wärmepumpe und einer PV-Anlage ist ein Pfarrhaus nahezu treibhausgasneutral zu bewirtschaften.

7.2 Gemeindehäuser

In den Gemeindehäusern findet das gesellschaftliche Leben der Kirchengemeinde statt. Dementsprechend verfügen sie in der Regel über unterschiedlich große Gruppenräume. Meist ist auch eine Küche vorhanden. Die Größe der Gemeindehäuser liegt meist zwischen 300 und 500 m², damit dürfte die erforderliche Heizleistung je nach Bausubstanz zwischen 30 bis 75 kW liegen. Auch hier ist eine Umstellung auf CO₂-arme Heizsysteme in den meisten Fällen möglich.

Falls noch vorhanden, sollte eine zentrale Warmwasserbereitung auf dezentrale Durchlauferhitzer umgestellt werden. An vielen Zapfstellen ist kaltes Wasser ausreichend.

Wert sollte auch auf eine gute Regelbarkeit der Raumtemperaturen in den einzelnen Räumen gelegt werden, damit das Gebäude zielgerichtet beheizt werden kann. In diesem Sinne sollte die Realisierbarkeit einer

¹³ Nähere Informationen zu Photovoltaik auf Pfarrhäusern unter <https://www.frieden-umwelt-pfalz.de/index.php?id=326>

Einzelraumregelung, idealerweise steuerbar über das Internet, geprüft werden. Sie lohnt sich auch, wenn der Heizkessel noch nicht in absehbarer Zeit erneuert werden muss.

In den meisten Fällen wird sich nach der Umsetzung dieser die Effizienz steigernden Maßnahmen eine Luft/Wasser-Wärmepumpe realisieren lassen.

Auch bei Gemeindehäusern mit intensiver Nutzung gilt, dass möglichst die Gebäudehülle gedämmt werden sollte, wenn ihr Fortbestand gesichert ist.

Eine Photovoltaik-Anlage lässt sich auf vielen Gemeindehäusern bautechnisch gut realisieren. Allerdings ist der Eigenverbrauchsanteil wegen der temporären Nutzung, und diese mit Schwerpunkt am Abend, gering. Deshalb sollte auf Volleispeisung geprüft werden, bei der pro Kilowattstunde eine höhere Vergütung erfolgt als bei Teileinspeisung.

7.3 Kindertagesstätten

In Kindertagesstätten gelten ähnliche Bedingungen wie in Pfarrhäusern, denn sie sind nahezu ständig genutzt. Diese Maßnahmen bieten sich an:

- Wärmedämmmaßnahmen umsetzen, eventuell auf der Grundlage eines Sanierungsfahrplans.
- Optimierung der Wärmeverteilung mit hydraulischem Abgleich. In der Kita sollte besonderer Wert auf eine regelmäßige Überprüfung der eingestellten Heizzeiten gelegt werden.
- Umstellung der Heizung auf erneuerbare Energieträger, in der Regel eine Wärmepumpe.
- Umstellung einer zentralen Warmwasserbereitung mit hohen Verlusten auf ein effizienteres System. Je nach örtlichen Gegebenheiten können in Fragen kommen: Umstellung auf dezentrale elektrische Warmwasserbereitung, Frischwasserstation an Heizwasserwärmepumpe, Warmwasser-Wärmepumpe, Solarthermie
- Untersuchung auf stromsparende Maßnahmen, insbesondere bei den Kühlgeräten und der Beleuchtung.
- Photovoltaik-Anlage installieren. Auf Kitas lohnen sich Solarstromanlagen sehr, da die Erzeugung sehr gut zum Verbrauchsprofil passt und damit ein hoher Eigenverbrauchsanteil gegeben ist. Auch kann die Anlage in das pädagogische Konzept eingebunden werden.

7.4 Kirchen

Kirchen sind besondere Gebäude. Viele stehen unter Denkmalschutz. Ihre Architektur sorgt dafür, dass sie sich nur in seltenen Fällen so beheizen lassen, dass eine ähnliche Behaglichkeit entsteht wie in den Gemeindehäusern. Wenn man diesen Zustand erreichen wollte, wäre dies aufgrund der nicht vorhandenen Dämmung der Außenwände und der erheblichen Undichtigkeiten mit großen Energieverlusten verbunden.

Die Konsequenz aus Sicht des klimafreundlichen Beheizens ist, dass Kirchengebäude mit rein sakraler Nutzung dauerhaft nur beheizt werden sollten, wenn es aus raumklimatischen und/oder Gründen der Erhaltung des kulturellen Erbes notwendig ist. Die Behaglichkeit der Kirchenbesucher*innen kann zu den Nutzungszeiten durch körpernahe Heizsysteme gesteigert werden.

Es ist klar, dass mit dieser Strategie keine gleichwertigen Aufenthaltsbedingungen wie in einem Gemeindehaus erreicht werden können. Als Konsequenz ergibt sich daraus auch die Möglichkeit, zu kalten Zeiten für die Gottesdienste auf andere Orte (Gemeindehaus, Krankenhauskapelle etc.) auszuweichen und die Kirche erst wieder im Frühjahr zu nutzen.

Bei der technischen Umsetzung einer klimafreundlichen Beheizung gibt es keine „goldene Regel“. Es ist daher eine Herausforderung, für jedes Kirchengebäude individuell eine Lösung zu finden, die einen guten Kompromiss zwischen der Behaglichkeit, der Gebäudeerhaltung, dem Klimaschutz und den Kosten bietet. Die Art der Nutzung spielt für die Wahl der Heiztechnik eine große Rolle.

Es sollte geprüft werden:

- ob eine Reduzierung der Grundtemperatur auf die zur Gebäudeerhaltung notwendige Mindesttemperatur umgesetzt werden kann,
- ob eine Reduzierung der Nutztemperatur vertretbar ist,
- ob auf eine zusätzliche Temperaturerhöhung zum Gottesdienst verzichtet werden kann und anstatt dessen körpernahe Heizsysteme zur Behaglichkeitssteigerung genutzt werden können.
- ob auf eine Temperierung des Raumes vollständig verzichtet und anstatt dessen strombasierte, körpernahe Systeme genutzt werden können,
- ob die Nutzung eines Gemeinderaumes als Winterkirche eine gute Alternative ist.

9 Förderprogramme und Drittmittel nutzen

Eine Reihe von Förderprogrammen für Maßnahmen von der Energieberatung bis zur Gebäudesanierung unterstützen Gemeinden bei Investitionen in den Klimaschutz und verbessern die Wirtschaftlichkeit erheblich. Neben öffentlichen Förderprogrammen kann das private Fundraising weitere Finanzmittel beisteuern. Es lohnt sich, genau zu suchen!

Klimaschutz-Maßnahmen an Gebäuden (außer Kirchen) werden vom Bund gefördert. Das wichtigste Förderprogramm ist die „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ (BEG). Hier sind, vereinfacht dargestellt, 15 Prozent für Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle, 25 – 40 Prozent für treibhausgasneutrale Heizungen, 80 Prozent für Energieberatungen und 50 Prozent für die Baubegleitung an Förderung möglich. Bei Komplettsanierung liegt der Fördersatz höher als bei Einzelmaßnahmen.

Die Förderrichtlinien von diesem und anderen Programmen ändern sich fortlaufend. Daher wird hier nicht im Einzelnen auf die Förderquoten und Bedingungen eingegangen, sondern auf die unten angegebenen Webseiten verwiesen.

Die Landeskirche unterstützt bei der Suche und Beantragung von Fördermitteln:

- Vermittlung von Energieberater*innen, die Energieberatungen bei kirchlichen Gebäuden durchführen und die Antragstellung und Abwicklung von staatlichen Fördermitteln übernehmen
- (Teil-) Übernahme der Kosten für die Antragstellung und Abwicklung von Fördergeldern.

Hier finden Sie Informationen und Ansprechpartner*innen:

- Aktuelle Liste mit Förderprogrammen für Klimaschutz und Umwelt: www.frieden-umwelt-pfalz.de
> Umwelt und Klimaschutz > Gebäude > Förderprogramme
- Aktuelle Liste mit Förderprogrammen in den Bereichen Bauen und Denkmalschutz: www.evkirchepfalz.de > Bauabteilung > Themen, Materialien, Links
- Angebote der Fundraising-Beratung: www.klug-handeln.de

10 Literaturverzeichnis und Linkliste

[Diefenbacher u.a. 2021]:

Diefenbacher, Hans/ Foltin, Oliver/ Rodenhäuser, Dorothee/ Schweizer, Rike: *Zur Ermittlung der CO₂-Emissionen in Landeskirchen und Diözesen. Arbeitsanleitung*. Heidelberg 2021 (5. Aufl.)

[Rodenhäuser u.a. 2021]:

Rodenhäuser, Dorothee/ Vetter, Hannes/ Foltin, Oliver/ Stadtherr, Lisa/ Diefenbacher, Hans/ Teichert, Volker/ Held, Benjamin: *Treibhausgas- und Klimaneutralität in Kirchen. Positionspapier zur Definition von Klimaschutzziele und Reduktionspfaden im kirchlichen Kontext*. Heidelberg 2021

Gebäude, Zukunft und Umwelt in der Landeskirche		
Homepage des Projektes Räume für morgen	Alle Informationen und Handreichungen zum Projekt, rechtliche Grundlagen, Best-Practice-Beispiele	www.raeume-fuer-morgen.de
Arbeitsstelle Frieden und Umwelt	Infos über Klimaschutz, Heizen, Artenvielfalt, Fördermittel, Hilfen	https://www.frieden-umwelt-pfalz.de/index.php?id=291
Bauabteilung der Landeskirche	Ansprechpartner, Fördermittel für Denkmalschutz	https://www.evkirchepfalz.de/landeskirche/bauabteilung/
Standardisierte Gebäudebewertung über Rahmenvertrag mit Plan4	Gebäudebewertungen mit Sanierungsbedarf und Kosten zu Pauschalpreis pro Gebäude über das Büro Plan4	Bei Interesse bitte die Bauabteilung anfragen
Fundraising in der Landeskirche	Informationen zum Fundraising	https://www.klug-handeln.de/

Gute Beispiele		
Ausgewählte Gute Beispiele		www.raeume-fuer-morgen.de
Sitzkissenheizung		https://www.altekirchen.de/wp-content/uploads/2019/07/2007_20.pdf
Bundesweite Beispiele für Kirchenumnutzung	Wüstenrotstiftung	https://wuestenrot-stiftung.de/publikationen/kirchengebaeude-auszug-download/
Beispiele aus NRW zur Umnutzung von Kirchen	Baukultur NRW	https://baukultur.nrw/publikationen/modellvorhaben-kirchenumnutzungen/
		https://baukultur.nrw/publikationen/kirchen-geben-raum/
Bau von neuen angepassten Gemeindegemeinschaften		www.stein-hemmes-wirtz.de/bauten/gemeindezentrum-scheidt/ ; www.stein-hemmes-wirtz.de/bauten/dietrich-bonhoeffer-haus/

Beispiele von Kirchenumnutzungen in NRW	Projekt Zukunft.Kirchen.Räume	https://www.zukunft-kirchen-raeume.de/projekte/
Artikel mit Beispielen von Kirchenumnutzungen		https://www.monumente-online.de/de/ausgaben/2020/3/Kirchenumnutzungen.php
Segensorte des Bistums Speyer	Homepage des Visionsprozesses für das Bistum	https://segensorte.bistum-speyer.de/visionsprozess/

Fachliche Informationen und Nutzungsideen		
Informationen rund um die energetische Sanierung von Wohnhäusern für den Privatbereich, aber auch für Pfarrhäuser und Gemeindehäuser hilfreich.	Anbieterneutrale Informationen	https://www.zukunft-zuhause.net/ https://verbraucherzentrale-energieberatung.de/sanieren-bauen/
Anbieter von Sitzbankheizungen für Kirchen		https://www.ekbo.de/fileadmin/ekbo/mandant/ekbo.de/0_Startseite/Kirchenbankheizungen_Umweltbuero_EKBO_kurz.pdf
"Kirchen geben Raum. Empfehlungen zur Neunutzung von Kirchengebäuden"	Eine Broschüre von Baukultur NRW	baukultur.nrw/publikationen/kirchen-geben-raum/
Kirchenumnutzung	Beiträge des "Domradio" zum Thema Kirchenumnutzung	https://www.domradio.de/artikel/sauna-park-buchhandlung-oder-moschee-gedankenspiele-ueber-die-umwidmung-von-kirchen
CO-Working-Spaces in kirchlichen Gebäuden	Leitfaden "Coworking in der Kirche", Artikel zum Thema	www.mi-di.de/materialien/coworking-in-der-kirche elkb-digital.de/2022/09/12/gemeindehaus-als-coworking-space/
Energetische Sanierung von Denkmälern	Broschüre der Stadt Wiesbaden	https://www.wiesbaden.de/medien-zentral/dok/leben/planen-bauen-wohnen/20210209_Leitfaden-Sanieren-gekuertzt.pdf
Energetische Sanierung von Denkmälern	Broschüre des Freistaates Sachsen	https://www.bauen-wohnen.sachsen.de/download/Bauen_und_Wohnen/Handlunganleitung_Energetische_Sanierung.pdf