

Energetische Analyse der Bestandsimmobilien „KiTa“ und „Pfarrheim“ Arzbach Kirchstraße 21, 56337 Arzbach

Auftraggeber:

Ortsgemeinde Arzbach

Herr Klaus Poetzsch

Am Rathaus 2

56337 Arzbach

Bauort:

Kirchstraße 21

56337 Arzbach

Projekt-Nr.

2025-11

Versionshistorie			
Version	erstellt am	Wesentliche Anpassungen	Autor
	13.10.2025	Erstaufstellung	Frank Wallroth
	28.10.2025	Umbenennung Variante 1	Frank Wallroth



Dieser Bericht besteht aus 27 Seiten und 8 Anlagen. Er darf nur unverkürzt vervielfältigt werden. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Verfasser.

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	3
1.1 Allgemeine Aufgabenstellung	3
1.2 Beurteilungsgrundlage	3
1.3 verwendete Software	4
2. Ermittlung der derzeitigen Status Quo	4
2.1 Die Bewertungssystematik des GEG	4
2.2 Vorgehensweise der Bestandsbewertung	4
2.3 Ergebnisse der Bestandsauswertung Gebäude KiTa	5
2.4 Ergebnisse der Bestandsauswertung Gebäude Pfarrheim	6
2.5 Fazit	7
3. Gesetzliche Vorschriften zur Anpassung	11
4. Erarbeitung von möglichen Sanierungsvarianten	12
4.1 KiTa	13
Variante 1 – Sanierung zur energetischen Verbesserung	
Variante 2 – Sanierung auf Neubaustandard	
Variante 3 – Sanierung zum Effizienzhaus	
4.2 Pfarrheim	18
Variante 1 – Sanierung zur energetischen Verbesserung	
Variante 2 – Sanierung auf Neubaustandard	
Variante 3 – Sanierung zum Effizienzhaus	
5. Fördermöglichkeiten	22
6. Zusammenfassung der Ergebnisse	24
7. Einordnung in den Gesamtkontext der Machbarkeitsstudie	25
8. Begriffe und Abkürzungen	27
9. Anlagen	27

1. Aufgabenstellung

1.1 Allgemeine Aufgabenstellung

Aufgabenstellung ist die energetische Bewertung von 2 Bestandsimmobilien, der derzeitigen KiTa und des Pfarrzentrums. Beide Gebäude wurden in kurzem zeitlichem Abstand (1994 und 1995) in nahezu gleichem Baustil und fast identischen Konstruktionsprinzipien errichtet.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie des Büros Stadt-Land-plus GmbH vom Juni 2025 wird als eine mögliche Variante untersucht, das Gebäude des Pfarrzentrums für eine erforderliche Erweiterung der KiTa zu nutzen und durch einen Verbindungsbauskörper an das Bestandsgebäude der KiTa anzuschließen. Vor dem Hintergrund einer möglichen Weiternutzung der beiden Bestandsimmobilien soll untersucht werden, welchen energetischen Standard beide Gebäude aufweisen, welche Maßnahmen zwingend erforderlich wären, welche als sinnvoll anzusehen sind, was es benötigt um einen Neubaustandard oder gar einen Effizienzhausstandard zu erreichen.

Ziel dieser Ausarbeitung ist es mit der energetischen Betrachtung der Bestandsimmobilien eine Entscheidungsunterstützung zu erarbeiten, die in eine Gesamtbewertung der in der Machbarkeitsstudie aufgezeigten möglichen Planungsvarianten einfließen soll.

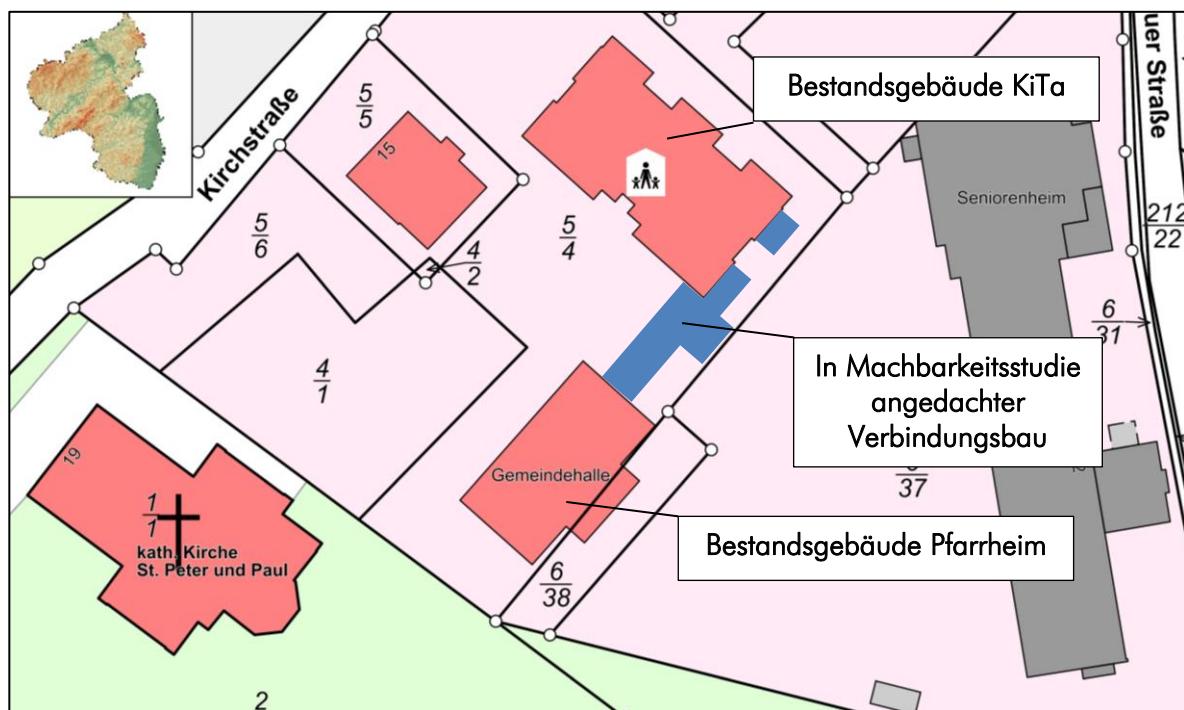


Abb. 1: Lageplan mit Markierung der betrachteten Bestandsimmobilien und Darstellung des geplanten Verbindungsbaus

1.2 Beurteilungsgrundlage

Zur Verfügung stehende Unterlagen und Daten

Grundlage der nachfolgenden Ausarbeitung sind Werkpläne des Architekturbüros aus der Erbauungszeit, sowie ein Ortstermin am 16.09.2025.

Für alle Bestandsberechnungen wurden die Baustoff- und Bauteilangaben aus den Architektenplänen zugrunde gelegt, in der Annahme, dass die Konstruktion wie geplant umgesetzt wurde. Für nicht aus den Unterlagen ersichtliche Bauteilkennwerte wurden bauzeitübliche Werte zugrunde gelegt.

Rechtliche Grundlagen

Beurteilungsgrundlage für die Bestandsgebäude ist das Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden

(Gebäudeenergiegesetz - GEG), zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 16.10.2023 I Nr. 280, in Verbindung mit der DIN V 18599 (Ausgabe 2018-09). Dabei dient die DIN V 18599 als Grundlage für bedarfsoorientierte Nachweise für Wohn- und Nichtwohngebäude gemäß dem Gebäudeenergiegesetz (GEG) und ist dort entsprechend referenziert. Eine weitere Beurteilungsgrundlage stellt die Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO) vom 24. November 1998 dar.

1.3 Verwendete Software

Für die gebäudeenergetische Berechnung wurde die Software „BKI Energieplaner“ Version 2025.0.7 verwendet.

2. Ermittlung des derzeitigen Status Quo

Beide Gebäude wurden in Massivbauweise als Mauerwerksbauten errichtet. Es handelt sich um eingeschossige Gebäude ohne Unterkellerung mit Holzfenstern und großzügigen Holz-Pfosten-Riegel-Fassaden. Beide Gebäude weisen sowohl Flachdachbereiche mit Folienabdichtung als auch Satteldachbereiche mit einer Zinkblech-Stehfalz-Eindeckung auf.

Um den energetischen Standard der Gebäude zu beurteilen wird er mit den aktuellen Anforderungen an einen Neubau verglichen.

2.1 Die Bewertungssystematik des GEG

Die Software berechnet zunächst ein Referenzgebäude (virtuell), das mit dem zu betrachtenden Gebäude identisch ist (gleiche Geometrie, Ausrichtung und Nutzfläche), jedoch unter Annahme der im GEG vorgegebenen Außenbauteile und Anlagentechnik (GEG Anlage 1). Der damit ermittelte Jahres-Primärenergiebedarf (Q_p) sowie der Wärmeverlust über die Gebäudehülle (Transmissionswärmeverlust H_t') des Referenzgebäudes gelten dann als Höchstwerte für das betrachtete Gebäude.

Parallel wird der Jahres-Primärenergiebedarf (Q_p , Ist) sowie der Wärmeverlust über die Gebäudehülle (Transmissionswärmeverlust H_t' , Ist) für das betrachtete Gebäude ermittelt (Ist-Werte).

Der Begriff des Transmissionswärmeverlust H_t beschreibt dabei den Wärmeverlust durch die Außenwände, das Dach und die Fenster eines Gebäudes. Der Wert wird in Watt pro Kelvin (W/K) angegeben. Ein W/K gibt an, wie viel Watt Energie bei einem Temperaturunterschied von einem Grad Kelvin zwischen Innen und Außen verloren gehen.

Ein niedriger H_t -Wert bedeutet eine gute Dämmung und geringe Wärmeverluste, da die Gebäudehülle wenig durchlässig für Wärme ist.

Der Jahresprimärenergiebedarf Q_p beschreibt dabei die vollständige Energiemenge, die benötigt wird, um den Endenergiebedarf eines Abnehmers zu decken. Er wird in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a) angegeben. Um den Jahresprimärenergiebedarf zu ermitteln, wird der Endenergiebedarf unter Beachtung der beteiligten Energieträger wie Holz, Strom, Gas oder Öl mit einem Primärenergiefaktor multipliziert.

2.2 Vorgehensweise der Bestandsbewertung

Nachfolgend sind zunächst die Knergebnisse der energetischen Berechnungen für die KiTa und das Pfarrheim aufgeführt. Anschließend werden in einem ausführlicheren Fazit die beiden Gebäude miteinander verglichen und die maßgeblichen Unterschiede und bauphysikalisch-energetischen Eigenschaften aufgeführt, die zu den zuvor gezeigten Ergebnissen führen, sodass die Ergebnisse plausibilisiert werden.

2.3 Ergebnisse der Bestandsauswertung Gebäude KiTa

Das Bestandsgebäude der KiTa weist nachfolgende Ergebnisse auf:

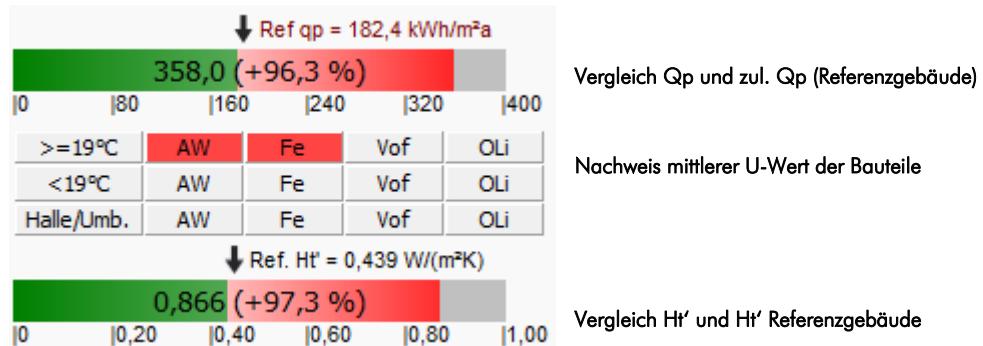


Abb. 2: grafische Darstellung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes Ht' und des Jahresprimärenergiebedarfs Q_p im Vergleich zu den Anforderungen an das Referenzgebäude nach GEG

Die nachfolgende Grafik zeigt den Energieverlust der einzelnen Bauteile der Gebäudehülle pro Jahr.

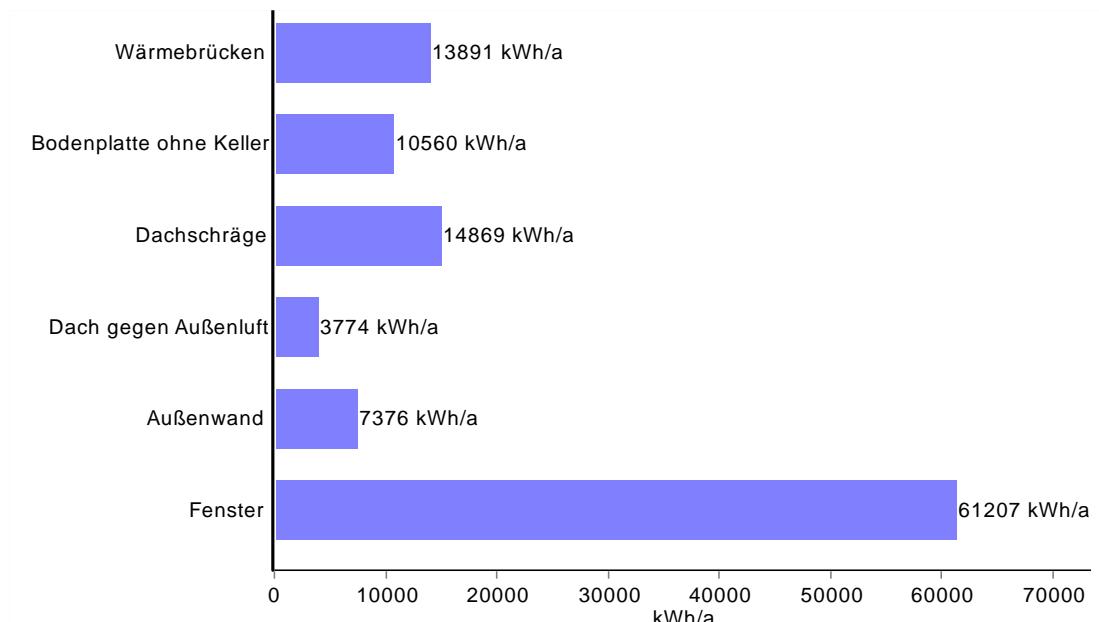


Abb. 3: Absolute Transmissionswärmeverluste des Bestandsgebäudes KiTa nach Bauteiltypen

Ausführliche Ergebnisse der energetischen Berechnung des Gebäudes sowie die der Berechnung zugrunde liegenden Bauteilaufbauten, Annahmen und Daten sind dieser Ausarbeitung als Anlage 1 beigefügt.

2.4 Ergebnisse der Bestandsauswertung Gebäude Pfarrheim

Das Bestandsgebäude des Pfarrheims weist nachfolgende Ergebnisse auf:

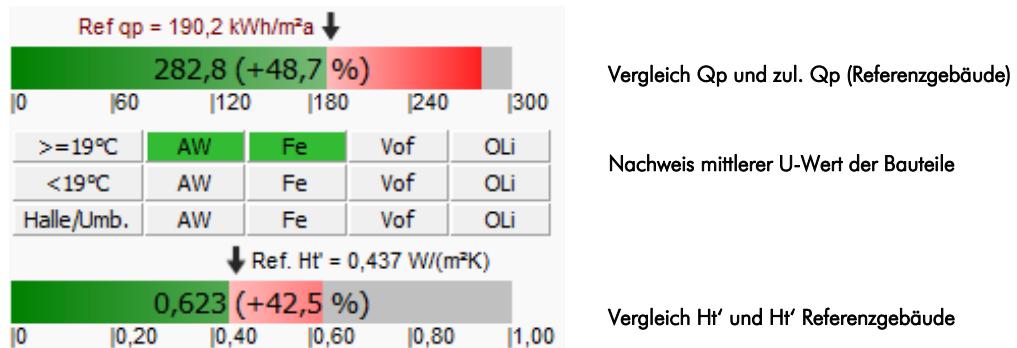


Abb. 4: grafische Darstellung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes Ht' und des Jahresprimärenergiebedarfs Qp im Vergleich zu den Anforderungen an das Referenzgebäude nach GEG

Absolute Transmissionswärmeverluste der Bauteiltypen

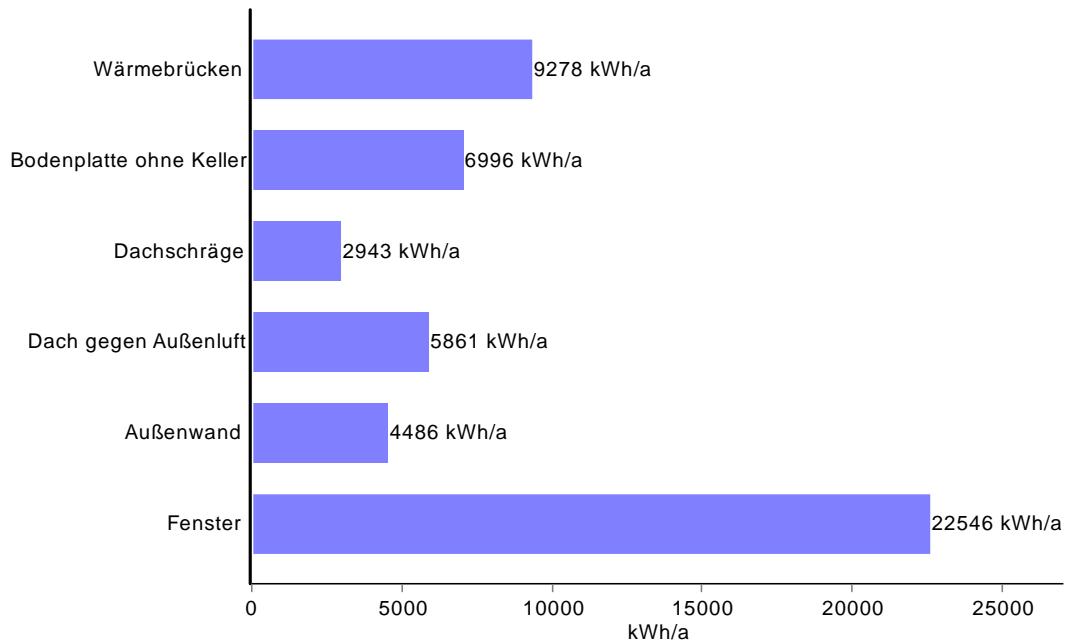


Abb. 5: Absolute Transmissionswärmeverluste des Bestandsgebäudes Pfarrheim nach Bauteiltypen

Ausführliche Ergebnisse der energetischen Berechnung des Gebäudes sowie die der Berechnung zugrunde liegenden Bauteilaufbauten, Annahmen und Daten sind dieser Ausarbeitung als Anlage 2 beigefügt.

2.5 Fazit

Kompaktheitsgrad

Obwohl beide Gebäude in kurzer Abfolge, in nahezu gleicher Konstruktionsweise realisiert wurden, weisen sie energetisch deutliche Unterschiede auf.

Das Pfarrzentrum ist aufgrund seiner kompakteren Bauweise bereits von den Grundzügen her vorteilhafter.

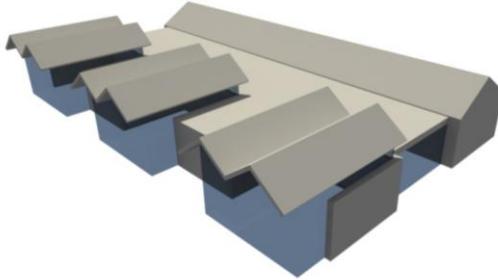


Abb. 6: Volumenmodell KiTa

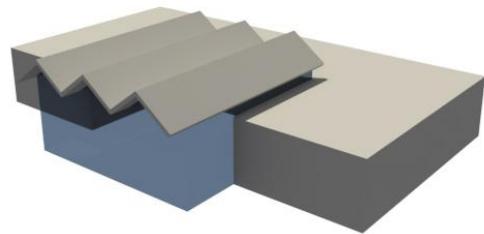


Abb. 7: Volumenmodell Pfarrheim

Verhältnis $A/V_e = 0,73 \text{ 1/m}$

Verhältnis $A/V_e = 0,64 \text{ 1/m}$

Glasflächenanteil

Die sehr großen Glasflächenanteile in den Gruppenräumen der KiTa und im Zentralraum des Pfarrzentrums lassen auf eine mögliche Problematik im sommerlichen Wärmeschutz schließen, wobei durch die Orientierung der Glasfassaden der KiTa nach Nord-Osten eine direkte Sonneneinstrahlung nahezu vermieden wird.

Fenster

Hinzu kommt, dass die verbauten Fenster und Fassaden im Pfarrheim aufgrund einer technischen Entwicklung in der Glasherstellung um das Jahr 1995 deutlich besser sind, da es sich hier bereits um Wärmedämmglas mit einem U_g -Wert von $1,4 \text{ W/m}^2\text{C}$ handelt, während in der KiTa noch Isolierglas mit einem U_g -Wert von ca. $2,8 \text{ W/m}^2\text{C}$ verarbeitet wurde.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Entwicklung der Fensterqualität und hebt in rot markiert den deutlichen Entwicklungssprung um das Jahr 1995 hervor.

Baujahr	Rahmen U_f [W/(m ² *K)]	Verglasung U_g [W/(m ² *K)]	Randverbund ψ [W/(m ² *K)]	Fugendichtheit a [m ³ /(h*lfm)]	Fenster U_w [W/(m ² *K)]	g-Wert	Schalldämm- Maß R_w [dB]
bis 1978 Einfachglas	1,5-7	5,8	-	>1,0	4,5-6,2	~0,9	~ 25
bis 1978 2xEinfachglas	1,5-5	2,6-2,8	-	>1,0	2,4-3,5	~0,8	30-35
ab 78 bis 1995 Isolierglas	1,5-5	2,8	0,01-0,08	<=1,0	2,6-2,8	~0,7	32-35
ab 1995 Wärmedämm- glas 2S	1,5-3	1,1-1,4	0,04-0,11	<=1,0	1,2-1,5	0,6-0,65	32-35
ab 2005 Wärmedämm- glas 3S	~1,2	0,5-0,8	0,05-0,11	<=1,0	0,8- 1,1	0,5-0,6	32-35

Abb. 8: Übersicht Entwicklung der Fensterqualität

Da keine Produktunterlagen der eingebauten Fenster vorlagen, konnte eine Klärung der verwendeten Glasqualität lediglich durch eine Überprüfung der Spiegelung einer Flamme im Glas erfolgen. Eine leichte Rotverfärbung des Spiegelbildes deutet dabei auf eine Beschichtung des Glases und damit auf ein Wärmedämmglas (eingesetzt ab 1995) hin, während bei Isolierverglasungen bis 1995 keine Spiegelbildverfärbungen auftreten. Darüber hinaus zeigen die Glasscheiben im Pfarrheim eine entsprechende Signatur im Glasrand, die ein Wärmedämmglas bestätigt. In der KiTa konnte keine Signatur erkannt werden.

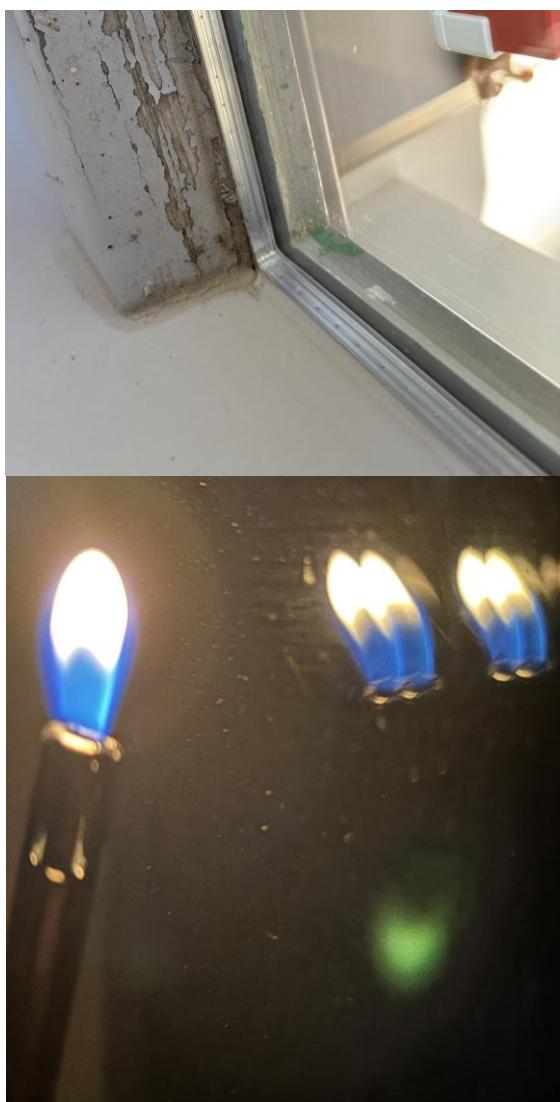


Abb. 9: Prüfung der energ. Glasqualität KiTa

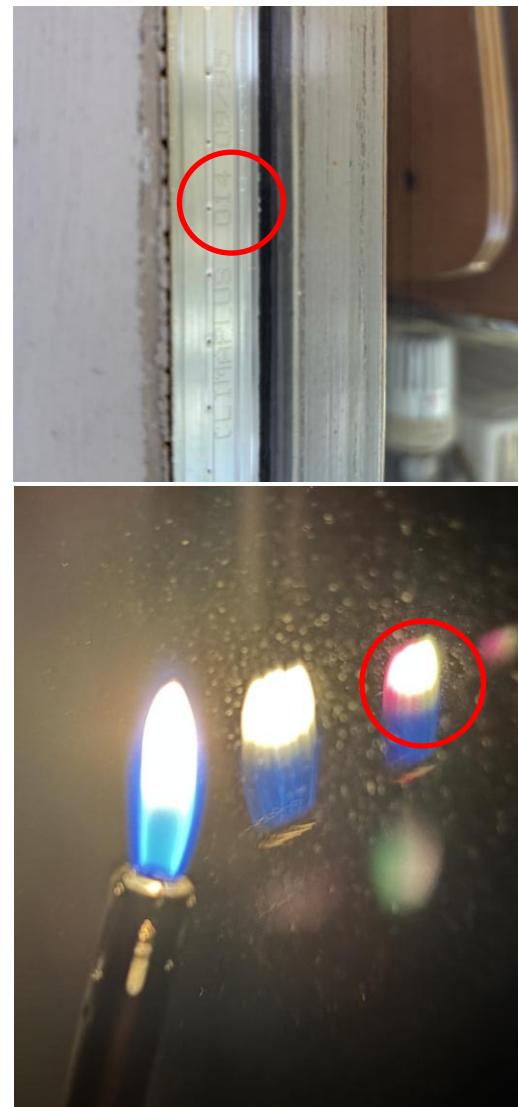


Abb. 10: Prüfung der energ. Glasqualität Pfarrheim

Außenwände

Beim Pfarrheim kam durchgängig Mauerwerk der Stärke 36,5 cm zum Einsatz, während das Außenmauerwerk der KiTa zum Teil eine Stärke von 36,5 cm, teilweise aber auch lediglich 30 cm aufweist.

Bodenplatte

Die Bodenplatten der Gebäude sind bauzeittypisch mit lediglich 8 cm Wärmedämmung auf der Platte gedämmt. Eine Nachrüstung ist in diesem Bereich nur mit sehr hohem finanziellem Aufwand möglich, jedoch ist der Wärmeverlust über die Bodenplatte auch eher als gering anzusehen.

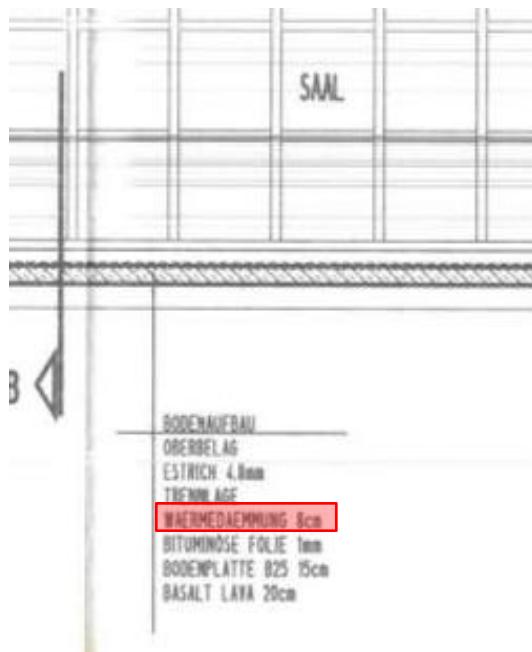


Abb. 11: Auszug Schnitt Ausführungsplanung Pfarrheim Bodenaufbau

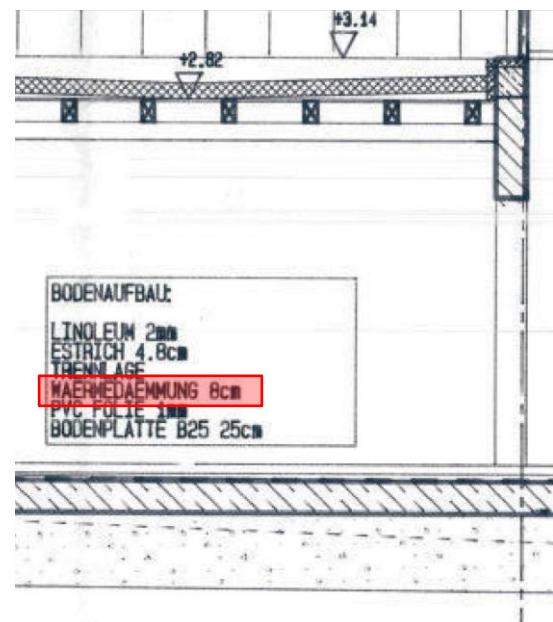


Abb. 12: Auszug Schnitt Ausführungsplanung KiTa Bodenaufbau

Flachdächer

Beide Gebäude besitzen in den Flachdachbereichen eine Holzbalkendecke mit darüber angeordneter Dämmebene von 12 cm Stärke und abgehängter Unterdecke nach unten. Dies macht eine Nachrüstung der Dämmung von innen bautechnisch einfach und damit kostengünstig möglich.

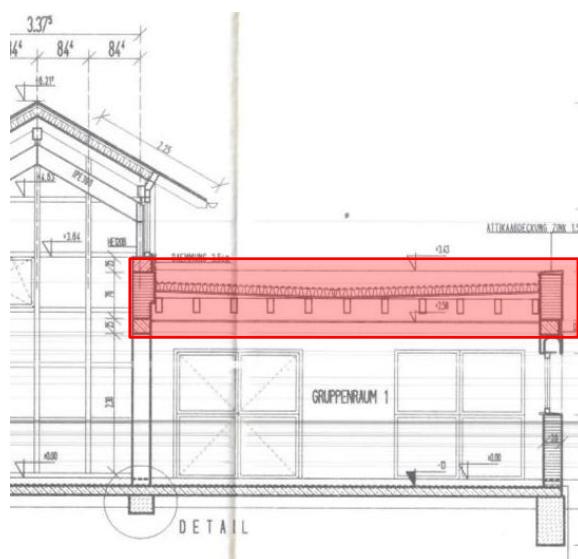


Abb. 13: Auszug Schnitt Ausführungsplanung Pfarrheim Flachdachaufbau

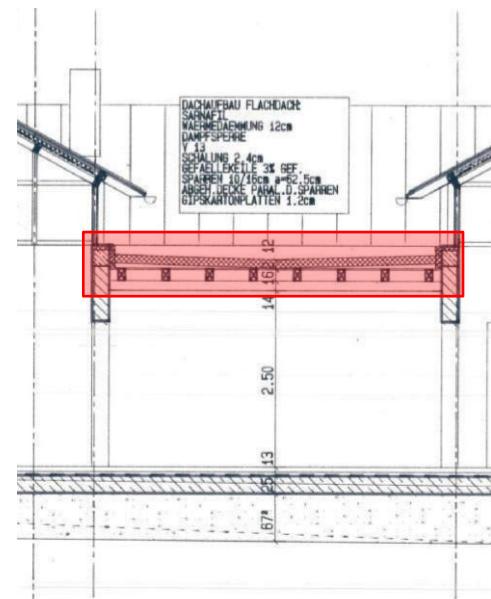


Abb. 14: Auszug Schnitt Ausführungsplanung KiTa Flachdachaufbau

Schrägdächer

Die Wärmedämmung der Schrägdächer ist gem. den vorliegenden Ausführungsplänen im Pfarrheim mit 12 cm doppelt so stark ausgeführt wie bei der KiTa mit nur 6 cm. Dies wird die Problematik des sommerlichen Wärmeschutzes in der KiTa weiter verstärken.

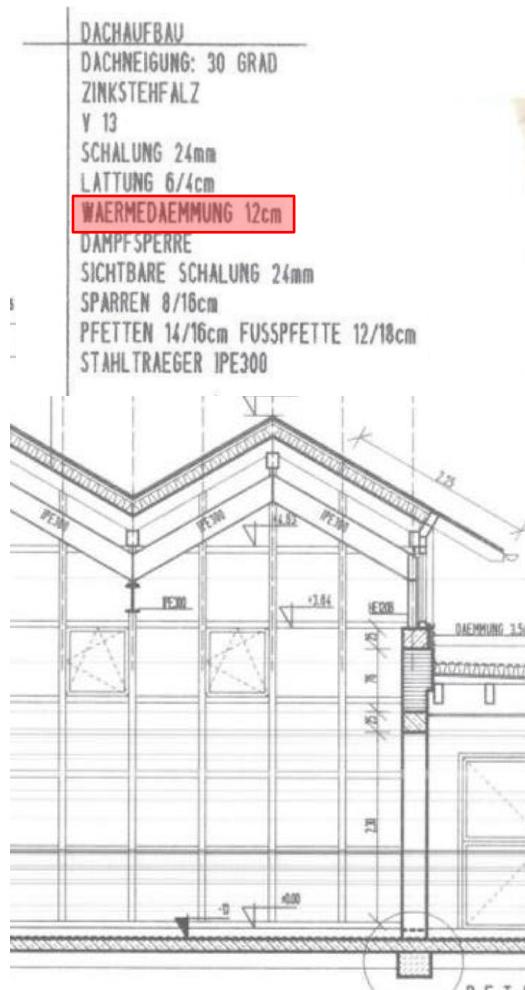


Abb. 15: Auszug Schnitt Ausführungsplanung
Pfarrheim Schrägdachaufbau

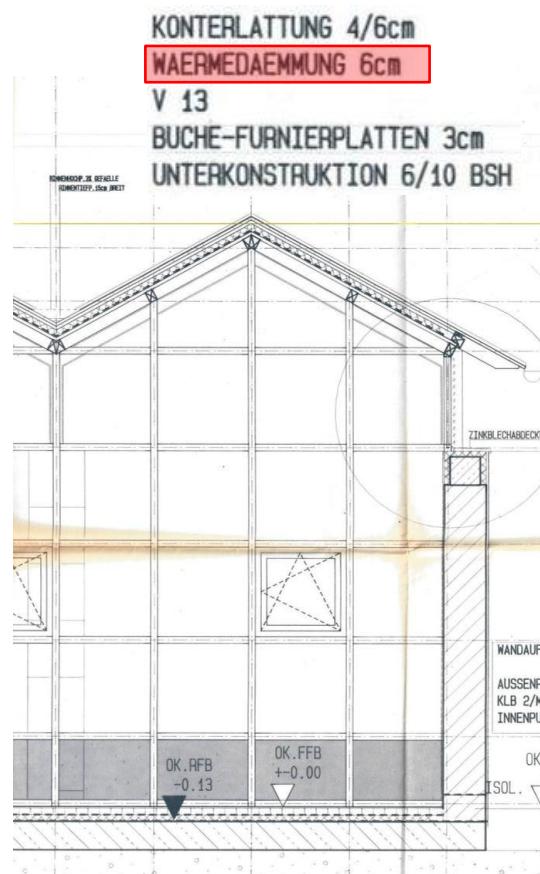


Abb. 16: Auszug Schnitt Ausführungsplanung
KiTa Schrägdachaufbau

3. Gesetzliche Vorschriften zur Anpassung

Bei Nutzungsänderungen, die mit baulichen Änderungen an der Gebäudehülle verbunden sind, sind die Anforderungen des § 48 GEG 2020 (Bauteilverfahren) zu erfüllen. Alternativ gelten die Anforderungen durch Anwendung der sogenannten "140-Prozent-Regel" (§ 50 GEG) als erfüllt. Bei Nutzungsänderungen, die mit einer Erweiterung des Gebäudes um beheizte oder gekühlte Räume verbunden sind, müssen die Anforderungen des § 51 GEG erfüllt werden. Reine Nutzungsänderungen von beheizten oder gekühlten Gebäuden ohne bauliche Maßnahmen an der Gebäudehülle fallen nicht unter § 48 GEG.

Somit existiert zunächst, unter der Annahme, dass die Gebäudehülle der beiden Bestandsgebäude unverändert bleibt, keine Verpflichtung zur Durchführung von energetischen Sanierungsmaßnahmen und die Gebäude könnten auch zukünftig in der derzeitigen Ausführung weiterhin genutzt und als KiTa betrieben werden. Lediglich für den neu zu errichtenden Verbindungsbau wären die Anforderungen des GEG §51 zu erfüllen:

§ 51 Anforderungen an ein bestehendes Gebäude bei Erweiterung und Ausbau

- (1) *Bei der Erweiterung und dem Ausbau eines Gebäudes um beheizte oder gekühlte Räume darf*
2. bei Nichtwohngebäuden die mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche der Außenbauteile der neu hinzukommenden beheizten oder gekühlten Räume das auf eine Nachkommastelle gerundete 1,25fache der Höchstwerte gemäß der Anlage 3 nicht überschreiten.
- (2) *Ist die hinzukommende zusammenhängende Nutzfläche größer als 50 Quadratmeter, sind außerdem die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach § 14 einzuhalten.*

Da in der vorgeschlagenen Variante aber 2 Gebäude mit einem Verbindungsbau zu einem neuen Gebäude verschmelzen sollen, muss zwingend über die zukünftige Beheizung und die Warmwasserversorgung des neu entstehenden Gebäudes nachgedacht werden, da diese Technik nicht separiert bleiben sollte. Somit ist eine Untersuchung zur zukünftigen gebäudeenergetischen Gesamtkonzeption sehr sinnvoll, sodass im Folgenden mehrere Sanierungskonzepte untersucht werden.

4. Erarbeitung von möglichen Sanierungsvarianten

Da die Gebäude eine ähnliche Konstruktionsweise und Struktur aufweisen, werden im Folgenden für beide Gebäude die gleichen 3 Maßnahmenpakete (bezeichnet als Variante 1 bis 3) gebildet, um mögliche systematische Sanierungsschritte aufzuzeigen.

In **Variante 1** werden kostengünstige Maßnahmen mit hoher Effizienz in Kombination mit einer Erneuerung der Heizungsanlage betrachtet.

In **Variante 2** wird untersucht, was darüber hinaus erforderlich wäre um einen Neubaustandard herzustellen.

Variante 3 zeigt, darauf aufbauend, wie es möglich wäre, einen Effizienzhaus-Standard zu erreichen.

Bei allen Varianten wird auf eine zusätzliche Dämmung der Dachflächen von außen verzichtet, nachdem eine Ortsbegehung vom 16.09.2025 gezeigt hat, dass sich die Dachflächen in einem guten Zustand befinden und mittelfristig dort kein größerer Sanierungsbedarf besteht. Zudem erlaubt die Konstruktion sinnvolle technische Möglichkeiten der zusätzlichen Dämmung der Dachflächen von innen.

Für alle Varianten wird eine Kostenschätzung erarbeitet, die jeweils als Anlage diesem Bericht beigefügt ist. In dieser Ausarbeitung selbst wird lediglich die Endsumme der geschätzten Investitionssumme benannt.

Auf eine Darstellung der ausführlichen Berechnungen und Ergebnisse zu den einzelnen Varianten wurde aufgrund des Umfangs der Berechnungen verzichtet. Der Bericht führt lediglich die relevanten Ergebnisse auf. Details zu den Berechnungen können jedoch auf Wunsch gerne zur Verfügung gestellt werden.

4.1 KiTa

KiTa VARIANTE 1 – Sanierung zur energetischen Verbesserung

Diese Variante umfasst folgende Maßnahmen:

- Dämmung der Flachdachflächen von Innen in den Balkenzwischenräumen mit Mineralwolle WLG 030, 16 cm
- Dämmung der Schrägdachflächen von Innen mit PU-Hartschaum WLG 023, 12 cm
- Teilweises Schließen der Glasfassaden in kritischen Bereichen
- Heizungserneuerung als Luft-Wasser-Wärmepumpe in Kombination mit einer PV-Anlage

Wie im abgebildeten Volumenmodell dargestellt ist es sinnvoll die Fensterbereiche über der Flachdachebene zu schließen, da hier der größte Wärmeeintrag erfolgt und diese Flächen für die Belichtung des Raumes nicht erforderlich sind. Zusätzlich können bereits vorhandene, geschlossene Brüstungsbereiche mit geringem Kostenaufwand ertüchtigt werden. Somit kann der U-Wert dieser Flächen von derzeit ca. 2,80 W/m²K auf 0,20 W/m²K verbessert werden. Darüber hinaus ist das nachträgliche Dämmen der Flach- und Schrägdachflächen von innen mit geringem Aufwand möglich.

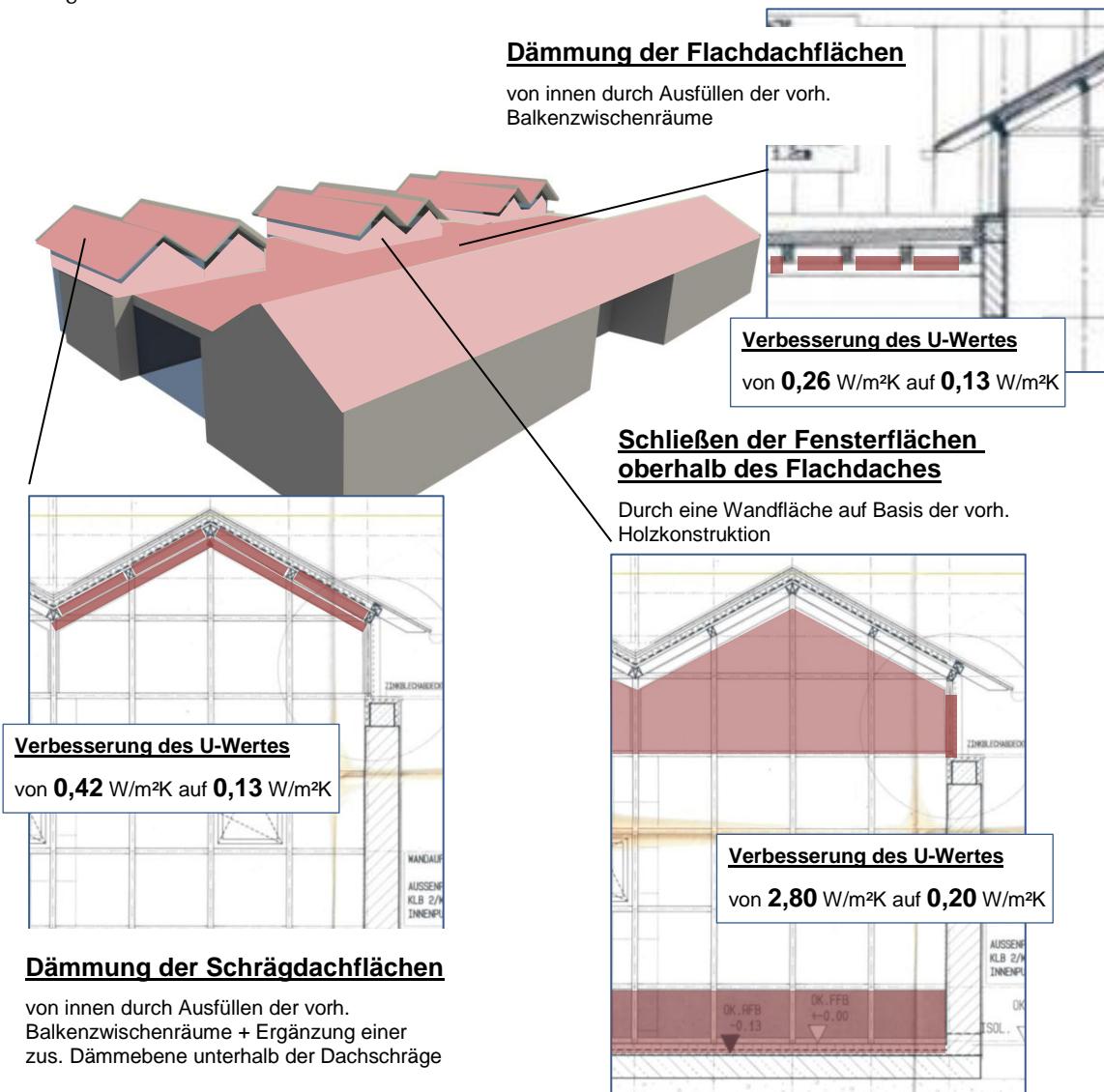


Abb. 17: grafische Darstellung der Maßnahmen an der Gebäudehülle KiTa VARIANTE 1

Nachweis der ausreichenden Versorgung mit Tageslicht

Ein Schließen der Fenster-/bzw. verglasten Fassadenflächen ist im vorliegenden Fall möglich, ohne eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht zu gefährden. Gem. § 43 (2) LBauO müssen Aufenthaltsräume unmittelbar ins Freie fahrende Fenster von solcher Zahl und Beschaffenheit haben, dass die Räume ausreichend mit Tageslicht beleuchtet und gelüftet werden können (notwendige Fenster). Das Rohbaumaß der Fensteröffnungen muss mindestens ein Zehntel der Grundfläche des Raums betragen. Im vorliegenden Fall hat ein Gruppenraum der KiTa eine Grundfläche von 44,82 m².

Daraus ergibt sich folgende **Mindest-Fensterfläche**: $44,82 \text{ m}^2 : 10 = 4,482 \text{ m}^2$

Im Bestand vorhandene Fenster- / Glasfassadenfläche: 60,02 m²

Fläche der zu schließenden Glasfassadenfläche: 20,88 m²

Verbleibende Fenster-/ Glasfassadenfläche: 39,14 m²

Eine genauere, über diese überschlägige Betrachtung hinaus gehende Berechnung der Tageslichtversorgung wäre unter Anwendung der DIN EN 17037:2019-03 (Tageslicht in Gebäuden) möglich. Aufgrund des deutlich über der Grobabschätzung nach LBauO liegenden Fensterflächenanteils kann nach Auffassung des Verfassers auf eine weitergehende Berechnung verzichtet werden.

Nach Umsetzung der Maßnahmen VARIANTE 1 können für das Bestandsgebäude der KiTa nachfolgende Ergebnisse nach GEG erzielt werden:

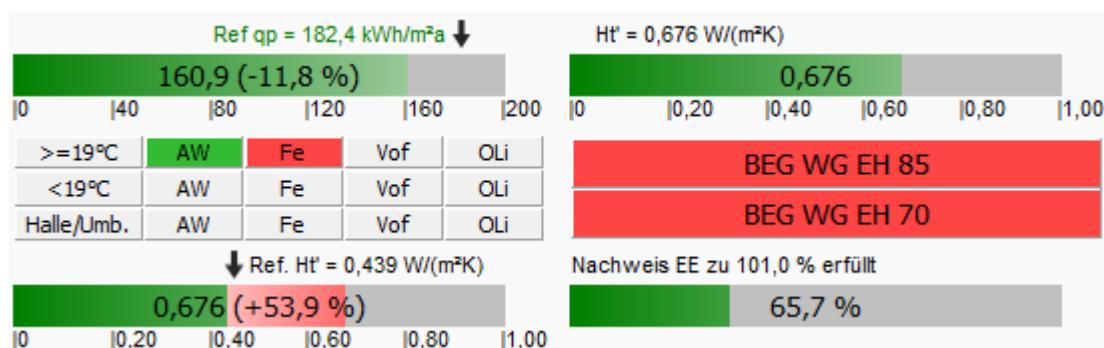


Abb. 18: grafische Darstellung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes Ht' und des Jahresprimärenergiebedarfs Qp im Vergleich zu den Anforderungen an das Referenzgebäude nach GEG - KiTa VARIANTE 1

Absolute Transmissionwärmeverluste aller Bauteiltypen

Vergleich der Variante "Variante 1" mit den Stammdaten

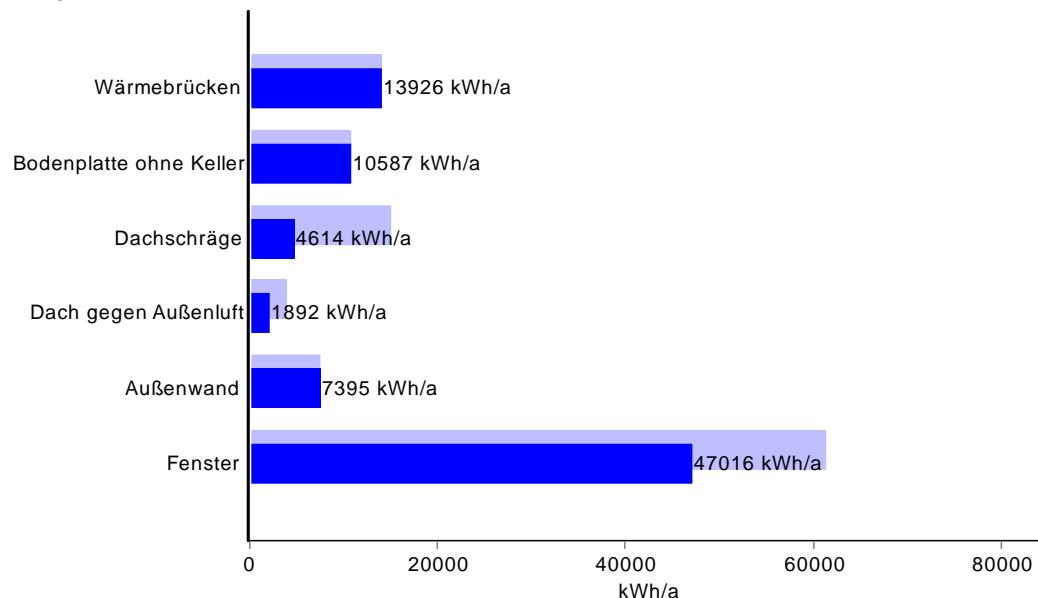


Abb. 19: Absolute Transmissionwärmeverluste KiTa VARIANTE 1 nach Bauteiltypen

Geschätzte Investitionskosten: 288.000,00 €

Eine Kostenschätzung zu dieser Variante ist dieser Ausarbeitung als Anlage 3 beigefügt.

KiTa VARIANTE 2 – Sanierung auf Neubaustandard

- Zusätzlich Austausch aller Fenster und Glasfassaden $U_w = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nach Umsetzung der Maßnahmen VARIANTE 2 können für das Bestandsgebäude der KiTa nachfolgende Ergebnisse nach GEG erzielt werden:

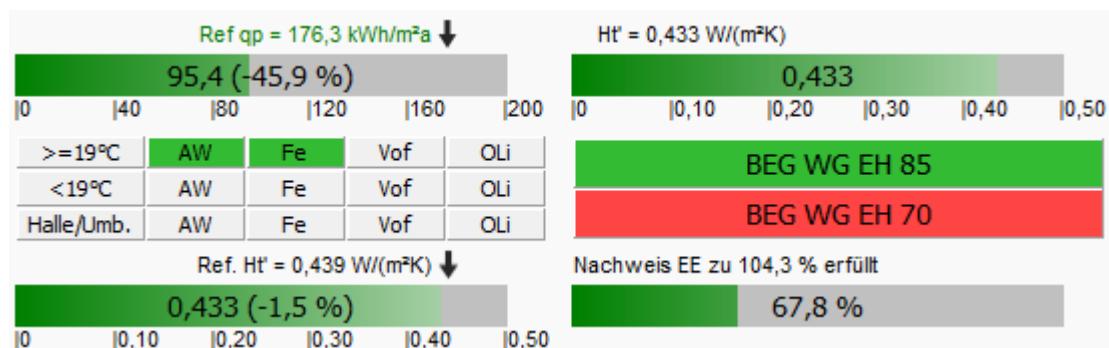


Abb. 20: grafische Darstellung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes Ht' und des Jahresprimärenergiebedarfs Q_p im Vergleich zu den Anforderungen an das Referenzgebäude nach GEG - KiTa VARIANTE 2

Absolute Transmissionwärmeverluste aller Bauteiltypen

Vergleich der Variante "Variante 2a" mit den Stammdaten

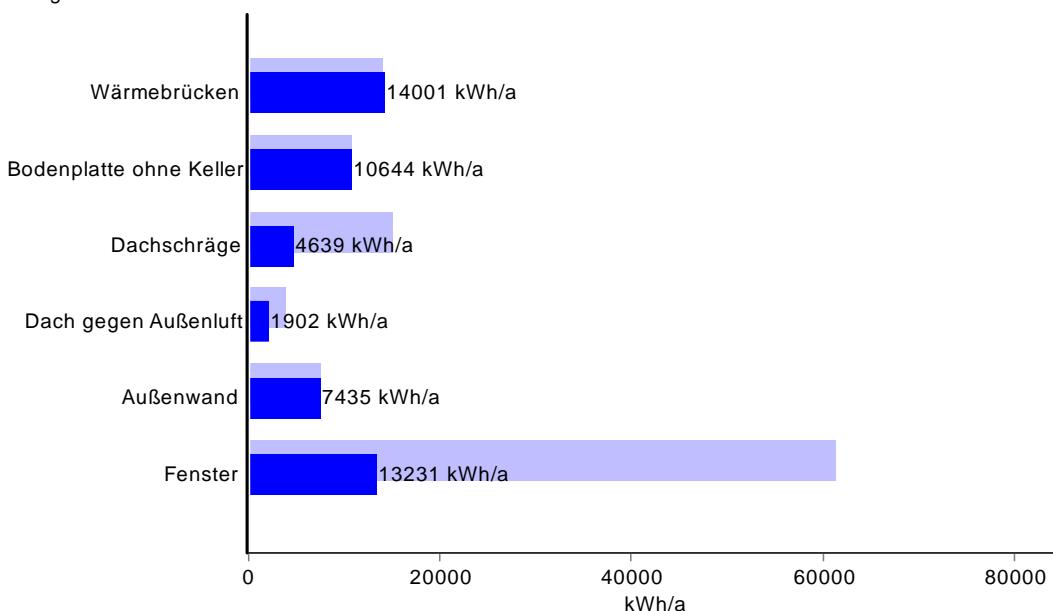


Abb. 21: Absolute Transmissionwärmeverluste KiTa VARIANTE 2 nach Bauteiltypen

Geschätzte Investitionskosten: 714.000,00 €

Eine Kostenschätzung zu dieser Variante ist dieser Ausarbeitung als Anlage 4 beigefügt.

KiTa VARIANTE 3 – Sanierung zum Effizienzhaus

- Zusätzliche Dämmung der Außenwände mittels eines WDVS (14 cm WLG 026 auf Wände mit einer Stärke von 30 cm, 12 cm. WLG 026 auf Wände mit einer Stärke von 36,5 cm)
- Austausch des gesamten Bodenaufbaus und Austausch der Dämmung auf der Bodenplatte gegen 8 cm WLG 022. Da hier die vorhandene Einbauhöhe nicht verändert werden kann, muss ein Dämmstoff mit einer sehr hohen WLG ausgeführt werden.

Nach Umsetzung der Maßnahmen VARIANTE 3 können für das Bestandsgebäude der KiTa nachfolgende Ergebnisse nach GEG erzielt werden:

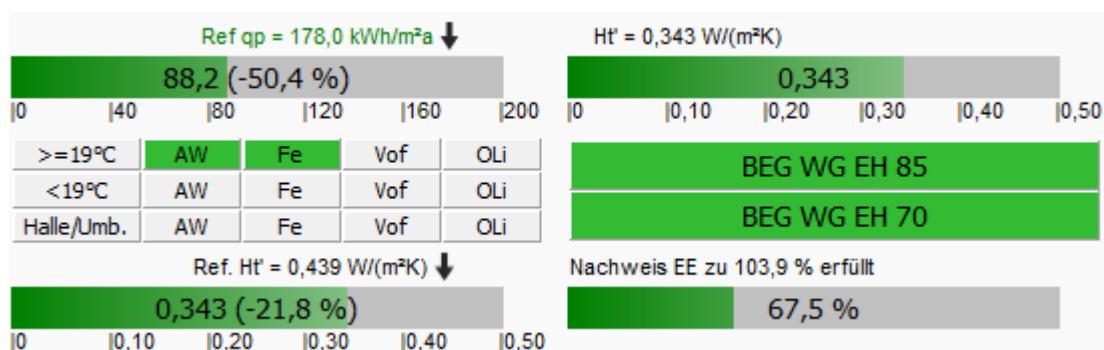


Abb. 22: grafische Darstellung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes Ht' und des Jahresprimärenergiebedarfs Qp im Vergleich zu den Anforderungen an das Referenzgebäude nach GEG - KiTa VARIANTE 3

Absolute Transmissionwärmeverluste aller Bauteiltypen

Vergleich der Variante "VARIANTE 3" mit den Stammdaten

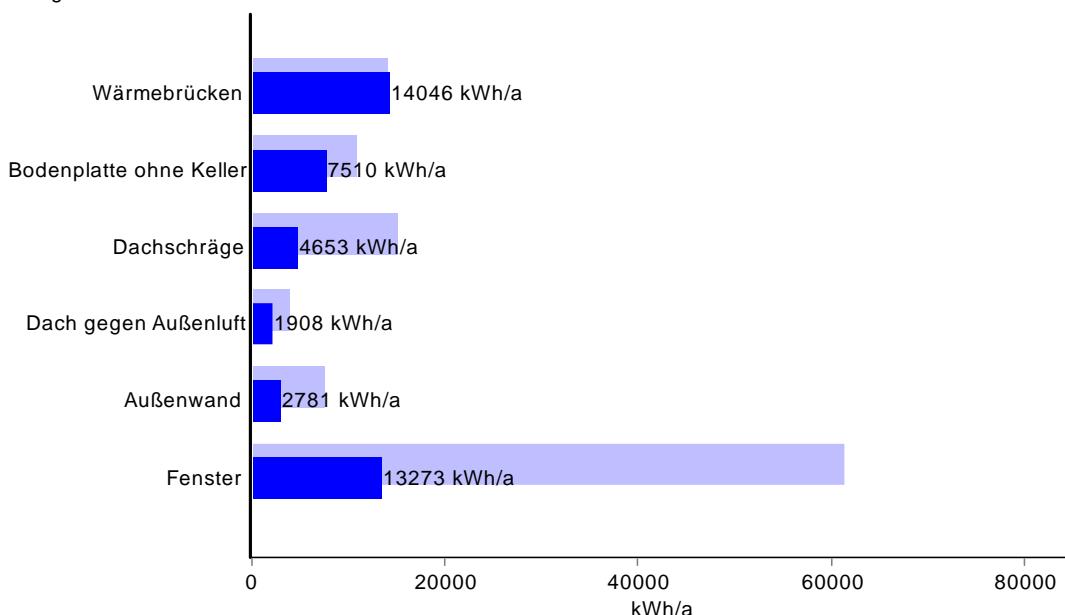


Abb. 23: Absolute Transmissionwärmeverluste KiTa VARIANTE 3 nach Bauteiltypen

Geschätzte Investitionskosten: 989.000,00 €

Eine Kostenschätzung zu dieser Variante ist dieser Ausarbeitung als Anlage 5 beigefügt.

4.2 Pfarrheim

Pfarrheim VARIANTE 1 – Sanierung zur energetischen Verbesserung

Diese Variante umfasst folgende Maßnahmen:

- Dämmung der Flachdachflächen von Innen in den Balkenzwischenräumen mit Mineralwolle WLG 030, 16 cm
- Dämmung der Schrägdachflächen von Innen mit PU-Hartschaum WLG 023, 12 cm
- Teilweises Schließen der Glasfassaden in kritischen Bereichen
- Heizungserneuerung als Luft-Wasser-Wärmepumpe in Kombination mit einer PV-Anlage

In Analogie zum Gebäude der KiTa werden in der Variante 1 zur energetischen Sanierung des Pfarrheims die gleichen Maßnahmen vorgeschlagen wie beim Gebäude der KiTa, sodass die relativ kostengünstige Maßnahmen vorgeschlagen werden, die für einen Betrieb in der Zukunft sehr sinnvoll sind, obgleich die Überhitzungsproblematik im Sommer aufgrund der besseren Fensterqualität und der höheren Schrägdachdämmung deutlich geringer sein sollte. Ein Austausch der Heizungsanlage wird ebenfalls mit in die Variante aufgenommen, da er durch den Zusammenschluss der beiden Bestandsgebäude aus organisatorischen und betrieblichen Gründen sehr zu empfehlen ist.

Nach Umsetzung der Maßnahmen VARIANTE 1 können für das Bestandsgebäude der KiTa nachfolgende Ergebnisse nach GEG erzielt werden:

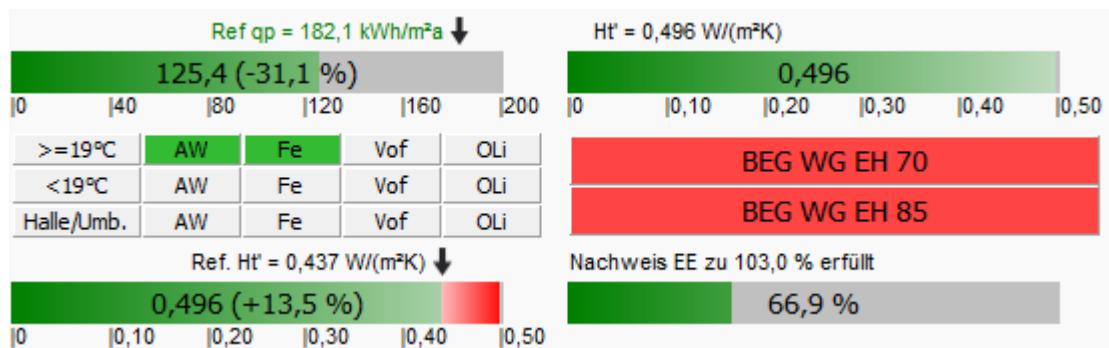


Abb. 24: grafische Darstellung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes H_t' und des Jahresprimärenergiebedarfs Q_p im Vergleich zu den Anforderungen an das Referenzgebäude nach GEG - Pfarrheim VARIANTE 1

Absolute Transmissionswärmeverluste aller Bauteiltypen

Vergleich der Variante "VARIANTE 1" mit den Stammdaten

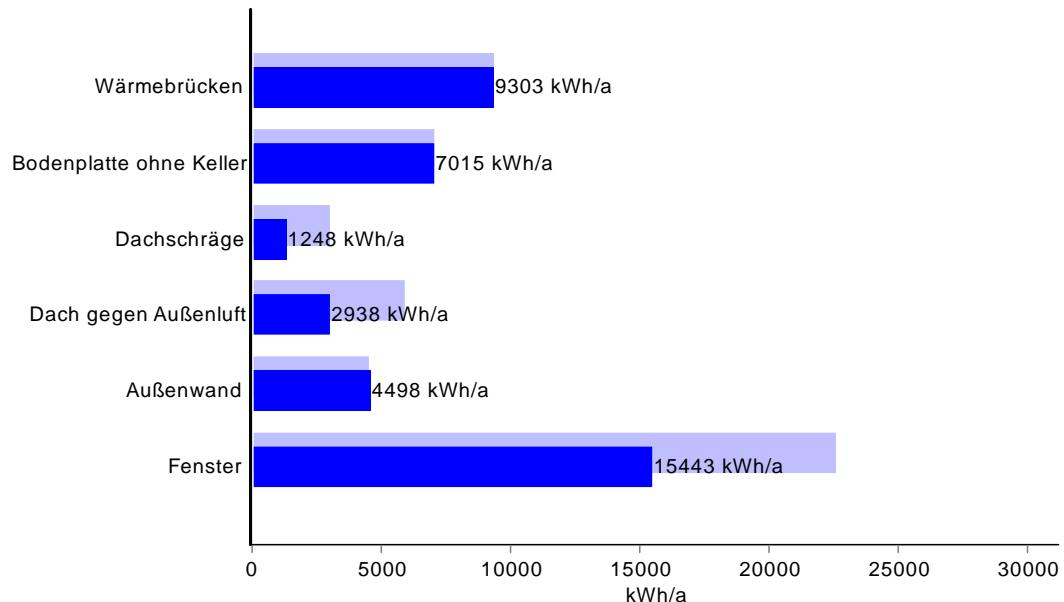


Abb. 25: Absolute Transmissionswärmeverluste Pfarrheim VARIANTE 1 nach Bauteiltypen

Geschätzte Investitionskosten: 243.000,00 €

Eine Kostenschätzung zu dieser Variante ist dieser Ausarbeitung als Anlage 6 beigefügt.

Pfarrheim VARIANTE 2 – Sanierung auf Neubaustandard

- Zusätzlich Austausch aller Fenster und Glasfassaden $U_w = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nach Umsetzung der Maßnahmen VARIANTE 2 können für das Bestandsgebäude der KiTa nachfolgende Ergebnisse nach GEG erzielt werden:

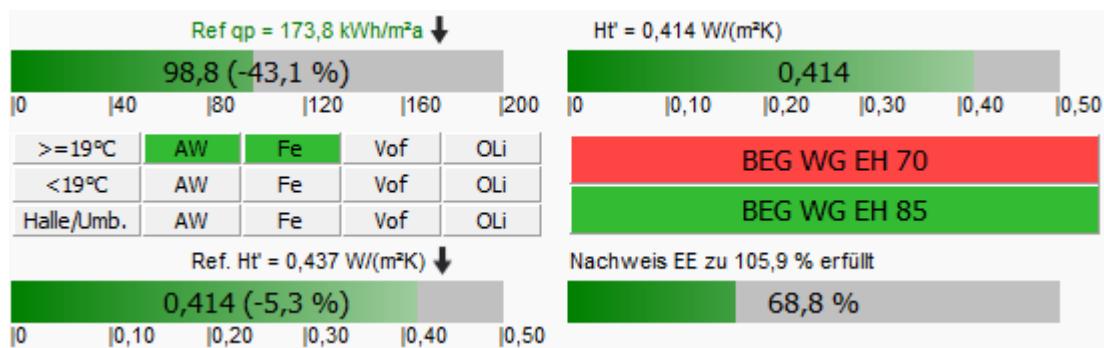


Abb. 26: grafische Darstellung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes Ht' und des Jahresprimärenergiebedarfs Qp im Vergleich zu den Anforderungen an das Referenzgebäude nach GEG - Pfarrheim VARIANTE 2

Absolute Transmissionwärmeverluste aller Bauteiltypen

Vergleich der Variante "VARIANTE 2" mit den Stammdaten

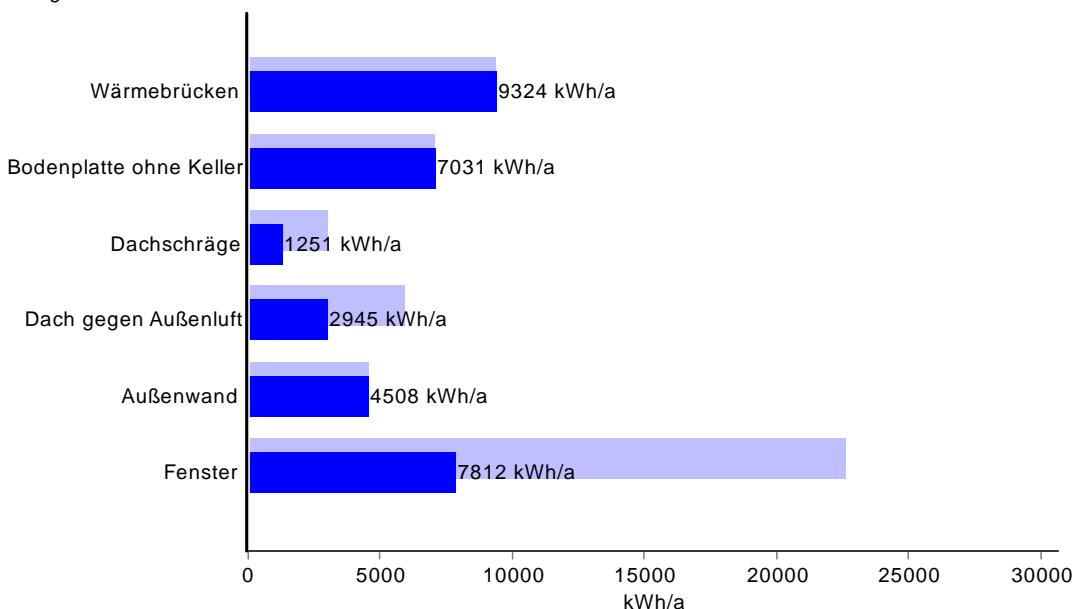


Abb. 27: Absolute Transmissionwärmeverluste Pfarrheim VARIANTE 2 nach Bauteiltypen

Geschätzte Investitionskosten: 429.000,00 €

Eine Kostenschätzung zu dieser Variante ist dieser Ausarbeitung als Anlage 7 beigefügt.

Pfarrheim VARIANTE 3 – Sanierung zum Effizienzhaus

- Zusätzliche Dämmung der Außenwände mittels eines WDVS (12 cm. WLG 026 auf Wände mit einer Stärke von 36,5 cm)
- Austausch des gesamten Bodenaufbaus und Austausch der Dämmung auf der Bodenplatte gegen 8 cm WLG 022. Da hier die vorhandene Einbauhöhe nicht verändert werden kann, muss ein Dämmstoff mit einer sehr hohen WLG ausgeführt werden.

Nach Umsetzung der Maßnahmen VARIANTE 3 können für das Bestandsgebäude der KiTa nachfolgende Ergebnisse nach GEG erzielt werden:

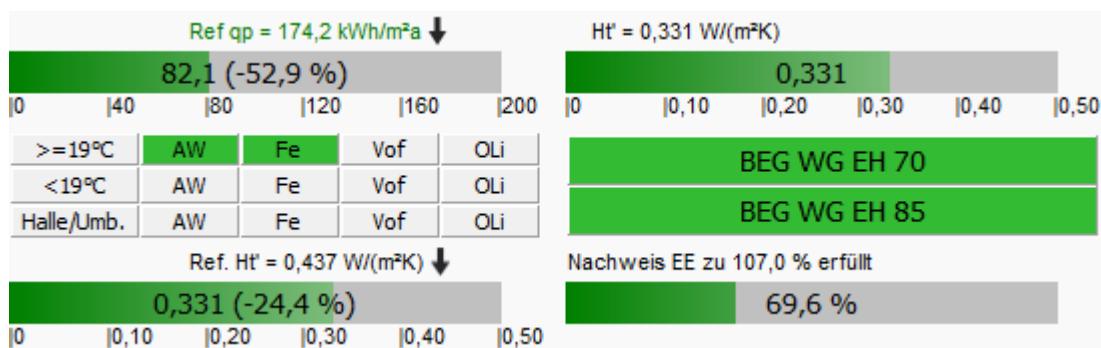


Abb. 28: grafische Darstellung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes Ht' und des Jahresprimärenergiebedarfs Qp im Vergleich zu den Anforderungen an das Referenzgebäude nach GEG - Pfarrheim VARIANTE 3

Absolute Transmissionwärmeverluste aller Bauteiltypen

Vergleich der Variante "VARIANTE 3" mit den Stammdaten

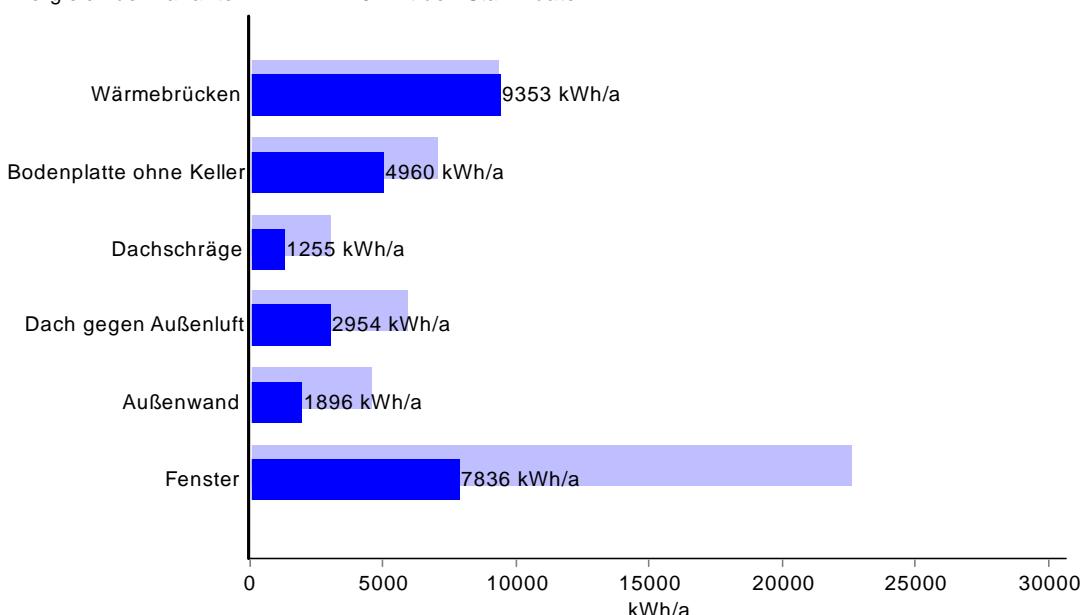


Abb. 29: Absolute Transmissionwärmeverluste Pfarrheim VARIANTE 3 nach Bauteiltypen

Geschätzte Investitionskosten: 633.000,00 €

Eine Kostenschätzung zu dieser Variante ist dieser Ausarbeitung als Anlage 8 beigefügt.

5. Fördermöglichkeiten

Alle nachfolgenden Angaben zu Fördermitteln beziehen sich auf den Zeitpunkt der Erstellung dieser Ausarbeitung. Sie können sich jederzeit ändern oder auch ganz entfallen!

Die nachfolgende Darlegung der Fördermöglichkeiten ist nicht umfassend, sondern beschränkt sich auf für die betrachteten Gebäude in Frage kommenden Förderprogramme und Teile von Förderprogrammen. Darüber hinaus handelt es sich im Sinne einer Übersichtlichen Vergleichsbetrachtung um eine Zusammenfassung der wichtigsten Punkte ohne vollständige Beschreibung aller Randbedingungen und Details der einzelnen Programme. Für weiterführende Informationen wird auf die entsprechenden Merkblätter der kfw oder des Bafa verwiesen, die bei den jeweiligen Institutionen online zum Download zur Verfügung gestellt werden.

BEG Einzelmaßnahmen

Gefördert werden Maßnahmen an der Gebäudehülle zur energetischen Verbesserung des Gebäudes sowie Maßnahmen zum sommerlichen Wärmeschutz, Maßnahmen an der Anlagentechnik (außer Heizung) – Klima-, Lüftungsanlagen, Mess-, Steuer-, und Regeltechnik, Kältetechnik, effiziente Beleuchtungssysteme etc.

Der Grundfördersatz beträgt 15% der förderfähigen Ausgaben, maximal 500,00 €/m² Nettogrundfläche. Anlagen zur Stromerzeugung werden mit maximal 1.500,00 €/KWP gefördert, wenn diese nicht ausschließlich der Strom- sondern zusätzlich auch der Wärmeversorgung von Gebäuden im Anwendungsbereich des GEG dienen.

BEG Heizungsförderung für Kommunen

Gefördert wird der Einbau von effizienten Wärmeerzeugern in Wohn- und Nichtwohngebäuden
Förderhöhe: Grundzuschuss von 30% der förderfähigen Gesamtkosten. Darüber hinaus kann ein zusätzlicher Effizienzbonus in Höhe von 5% der förderfähigen Gesamtkosten gewährt werden, wenn der eingesetzte Wärmeerzeuger entsprechende technische Voraussetzungen erfüllt.

BEG Kommunen Zuschuss

Gefördert wird die Sanierung zum Effizienzgebäude.
Folgende Effizienzhaus-Stufen werden mit nachfolgenden prozentualen Fördersätzen der förderfähigen Kosten bezuschusst:

Förderprogramm + jeweiliger Fördersatz		einzu haltende Grenzwerte
Effizienzhaus 85 - 20%	85 EE oder 85 NH - 25%	Ht' Qp'' max. Anteil am Referenzgebäude: 100% max. Anteil am Referenzgebäude: 85%
Effizienzhaus 70 – 25%	70 EE oder 70 NH – 30%	Ht' Qp'' max. Anteil am Referenzgebäude: 85% max. Anteil am Referenzgebäude: 70%
Effizienzhaus 55 – 30%	55 EE oder 55 NH – 35%	Ht' Qp'' max. Anteil am Referenzgebäude: 70% max. Anteil am Referenzgebäude: 55%
Effizienzhaus 40 – 35%	40 EE oder 40 NH – 40%	Ht' Qp'' max. Anteil am Referenzgebäude: 55% max. Anteil am Referenzgebäude: 40%

Eine „Effizienzgebäude/Effizienzhaus EE“-Klasse wird erreicht, wenn erneuerbare Energien und/oder unvermeidbare Abwärme einen Anteil von mindestens 65 Prozent des für die Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes erforderlichen Energiebedarfs erbringen.

Eine „Effizienzgebäude/Effizienzhaus NH“-Klasse wird erreicht, wenn für ein Effizienzgebäude/ Effizienzhaus ein Nachhaltigkeitszertifikat ausgestellt wird, das die Übereinstimmung der Maßnahme mit den Anforderungen des „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude“ (QNG) bestätigt.

Aufgrund der vorhandenen baulichen Randbedingungen und der geringen Kompaktheit der Gebäude wurde in der Variantenberechnung maximal die Erreichung des Effizienzhausstandards 70 betrachtet.

Wir gehen im Rahmen dieser Ausarbeitung davon aus, dass eine Förderung durch vergünstigte Kredite nicht weiter zu betrachten ist sodass wir uns lediglich auf Zuschüsse beschränken. Da derzeit aber auch Kreditprogramme existieren, können Sie uns zu diesbezüglichen Informationen bei Bedarf gerne ansprechen.

Hinweis:

Auch der Erweiterungsbau wäre grundsätzlich förderfähig. Bis 50 m² zusammenhängender Nettogrundfläche im Rahmen des BEG NWG bzw. BEG EM, darüber hinaus im Rahmen des Förderprogrammes „Klimafreundlicher Neubau (KFN)“, was in der Gesamtbetrachtung der Kosten bei einer weiteren Verfolgung der Variante mit einzubeziehen wäre.

6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Kostenschätzung der erforderlichen Investitionskosten unter Berücksichtigung der aktuell maximal möglichen Fördermittel für die energetische Sanierung:

Gebäude	VARIANTE 1	VARIANTE 2	VARIANTE 3
KiTa			
KGR 300	133.000,00 €	509.000,00 €	723.000,00 €
KGR 400	113.000,00 €	101.000,00 €	101.000,00 €
KGR 700	42.000,00 €	104.000,00 €	165.000,00 €
SUMME	288.000,00 €	714.000,00 €	989.000,00 €
Pfarrheim			
KGR 300	109.000,00 €	268.000,00 €	430.000,00 €
KGR 400	98.000,00 €	98.000,00 €	98.000,00 €
KGR 700	36.000,00 €	63.000,00 €	105.000,00 €
SUMME	243.000,00 €	429.000,00 €	633.000,00 €
GESAMT			
KGR 300	242.000,00 €	777.000,00 €	1.153.000,00 €
KGR 400	211.000,00 €	199.000,00 €	199.000,00 €
KGR 700	78.000,00 €	167.000,00 €	270.000,00 €
SUMME	531.000,00 €	1.143.000,00 €	1.622.000,00 €
Maximal mögliche Fördermittel *			
BEG Heizungsförderung für Kommunen	35% der Kosten KGR 400**	69.650,00 €	-----
BEG EM	15% der Kosten KGR 300**	36.300,00 €	-----
BEG Kommunen Zuschuss bei Erreichung des Standards BEG 85	20% der förderfähigen Kosten	-----	228.600,00 €
BEG Kommunen Zuschuss bei Erreichung des Standards BEG 70 EE (oder NH)	30% der förderfähigen Kosten	-----	-----
GESAMTKOSTEN abzügl. max. möglicher Förderung		425.050,00 €	914.400,00 €
			1.135.400,00 €

* Die Erreichung der maximalen Fördersumme kann derzeit noch nicht abschließend beurteilt werden, da sie auch von der Art und Effizienz des eingesetzten Wärmeerzeugers abhängig ist. Bei dieser Betrachtung wird in einer ersten Näherung zunächst von der maximal möglichen Förderhöhe ausgegangen.

** Die Berechnung der Förderhöhe ist mit der Zugrundelegung der Kosten der KGR 300 bzw. 400 nur überschlägig, da die tatsächlichen förderfähigen Kosten von den Gesamtkosten der KGR 300 bzw. 400 abweichen können.

7. Einordnung in den Gesamtkontext der Machbarkeitsstudie

Grundsätzlich ist eine energetische Sanierung der Bestandsimmobilien gesetzlich nicht erforderlich.

Eine Erneuerung der Heiztechnik ist jedoch unserer Auffassung nach als nahezu alternativlos anzusehen, da bei der Verbindung beider Immobilien zu einem Gebäude ansonsten 3 verschiedene Heizsysteme zum Einsatz kämen, was sowohl von der Effizienz als auch von der Gebäudebewirtschaftung nicht zu empfehlen ist.

Beim Bestandsgebäude der KiTa ist aufgrund der Analysen davon auszugehen, dass bereits derzeit im Sommer ein Problem der Überhitzung der Gruppenräume existiert. Dies bei Schaffung einer zukunftsfähigen, neuen Einrichtung zu ignorieren, wäre aus unserer Sicht ebenfalls nicht zu empfehlen. Somit sollte man bei weiterer Verfolgung der Planungsvariante der Weiternutzung der Bestands-KiTa und Ergänzung durch das Gebäude des Pfarrheims von einem Mindest-Investitionsvolumen von ca. 425.000,00 € ausgehen, um das sich diese Variante verteuert.

Eine Sanierung der Bestandsgebäude auf Neubauniveau würde zusätzliche Investitionen in Höhe von ca. 490.000,00 € erforderlich machen.

Eine Sanierung zum Effizienzhaus 70 ist bei einer nochmals zusätzlichen Investition von ca. 222.000,00 € möglich.

Erste Abschätzungen der Wirtschaftlichkeit der unterschiedlichen energetischen Sanierungsmaßnahmen zeigen Amortisationszeiten zwischen 10 und 24 Jahren für die unterschiedlichen Varianten, bei geschätzten, angesetzten Energiepreisseigerungen von 5 bis 7,5% pro Jahr, sodass alle Varianten, unter Berücksichtigung der derzeitigen Förderungen, grundsätzlich als wirtschaftlich sinnvoll anzusehen sind.

Für eine abschließende Entscheidungsfindung ist ergänzend somit die Verfügbarkeit der Finanzmittel für die Investition von Bedeutung, zumal im Sinne der Nachhaltigkeit auch ein sukzessiver Austausch bzw. eine sukzessive Sanierung einzelner Bauteile nach Ablauf der jeweiligen Lebensdauer möglich wäre, was die anstehenden Umbaukosten senkt, aber dann wiederum in den laufenden Unterhaltskosten der Immobilie zu bedenken ist.

Bei Integration in die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie des Büros Stadt-Land-plus vom Juni 2025 ergäbe sich folgende Veränderung der Studienergebnisse:

Variante 1 (Neubau) + Sanierung der Limeshalle

5.665.000,00 € + 3.603.000,00 € = **9.268000,00 €**

Variante 2 (Um- und Anbau/Erweiterung best. KiTa) + Modernisierung der Limeshalle

1.845.000,00 € + 3.603.00,00 € = **5.448.000,00 €**
+ energetische Sanierung VARIANTE 1 = **5.488.000,00 € + 425.050,00 € = 5.913.050,00 €**
+ energetische Sanierung VARIANTE 2 = **5.488.000,00 € + 914.400,00 € = 6.402.400,00 €**
+ energetische Sanierung VARIANTE 2 = **5.488.000,00 € + 1.135.400,00,00 € = 6.623.400,00 €**

Variante 3 (Anbau + Umbau Limeshalle) inkl. Modernisierung der Limeshalle

8.622.000,00 €

Es ist zu erkennen, dass die energetische Sanierung nichts an dem grundsätzlichen Ergebnis der Machbarkeitsstudie ändert, dass Variante 2, der Um- und Anbau/Erweiterung der bestehenden KiTa, mit Abstand die geringsten Investitionskosten verursacht, ganz gleich für welchen Standard der energetischen Sanierung man sich entscheidet. Da die Höhe der energetischen Sanierungskosten vom angestrebten Standard abhängt, sind sie darüber hinaus beeinflussbar und nicht zwingend erforderlich.

Auswirkungen auf die angegebenen Kosten in der Machbarkeitsstudie!

Bei der Interpretation der Ergebnisse dieser Studie ist zu berücksichtigen, dass die hier angesetzten Kosten die in der Machbarkeitsstudie aufgeführten Sanierungskosten für die Bestandsimmobilien teilweise und in unterschiedlichem Umfang mindern werden, da kalkulierte Sanierungskosten beispielsweise einen Bodenaustausch beinhalten könnten, der bei Umsetzung von Variante 3 in den energetischen Maßnahmen inkludiert wäre. Auch wäre der Erweiterungsbau, der beide Bestandsimmobilien verbinden soll, im Rahmen des BEG förderfähig.

Diese nun entstehende Unschärfe kann lediglich behoben werden, indem die in der Machbarkeitsstudie aufgeführten Kosten durch eine genauere Kostenberechnung in Abstimmung mit den Kosten für eine energetische Sanierung gebracht werden.

aufgestellt:

Arzbach, den 13.10.2025



Frank Wallroth
Dr.-Ing. Architekt

8. Begriffe und Abkürzungen

LBauO	Landesbauordnung Rheinland-Pfalz
GEG	Gebäudeenergiegesetz
Ve	beheiztes Gebäudevolumen
A	wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes
A/Ve	Kompaktheitsgrad
A _N	Gebäudenutzfläche
Ht	spezifischer Transmissionswärmeverlust , die Menge an Wärme, die ein Gebäude durch seine Außenhülle wie Wände, Dächer, Fenster und Türen verliert. Einheit: W/K
Ht'	spezifischer, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes bezogener Transmissionswärmeverlust , gibt an, wie viel Wärme ein Gebäude pro Quadratmeter Hüllfläche bei einem Temperaturunterschied von einem Kelvin (oder Grad Celsius) verliert. Einheit: W/(m ² K)
Qp	Jahresprimärenergiebedarf eines Gebäudes, der im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) berechnet wird. Er gibt an, welche Energiemenge insgesamt benötigt wird, um den Endenergiebedarf eines Gebäudes für Heizung, Warmwasser, Lüftung und ggf. Kühlung zu decken, einschließlich der Energie für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der Energieträger wie Öl, Gas, Holz oder Strom. Einheit: kWh/a
Qp''	bezogener Jahresprimärenergiebedarf eines Gebäudes gibt an, welche Energiemenge pro m ² insgesamt benötigt wird, um den Endenergiebedarf eines Gebäudes für Heizung, Warmwasser, Lüftung und ggf. Kühlung zu decken, einschließlich der Energie für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der Energieträger wie Öl, Gas, Holz oder Strom. Einheit: kWh/(m ² a)
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen
EE	„Effizienzgebäude/Effizienzhaus EE“-Klasse
NH	„Effizienzgebäude/Effizienzhaus NH“-Klasse

9. Anlagen

Anlage 1 – Ergebnisse der Bestandsbewertung des Gebäudes KiTa	13 Seiten DIN A4
Anlage 2 – Ergebnisse der Bestandsbewertung des Gebäudes Pfarrheim	13 Seiten DIN A4
Anlage 3 – Kostenschätzung KiTa VARIANTE 1 – Sanierung zur energetischen Verbesserung	2 Seiten DIN A4
Anlage 4 – Kostenschätzung KiTa VARIANTE 2 – Sanierung auf Neubaustandard	2 Seiten DIN A4
Anlage 5 – Kostenschätzung KiTa VARIANTE 3 – Sanierung zum Effizienzhaus	2 Seiten DIN A4
Anlage 6 – Kostenschätzung Pfarrheim VARIANTE 1 – Sanierung zur energetischen Verbesserung	2 Seiten DIN A4
Anlage 7 – Kostenschätzung Pfarrheim VARIANTE 2 – Sanierung auf Neubaustandard	2 Seiten DIN A4
Anlage 8 – Kostenschätzung Pfarrheim VARIANTE 3 – Sanierung zum Effizienzhaus	2 Seiten DIN A4

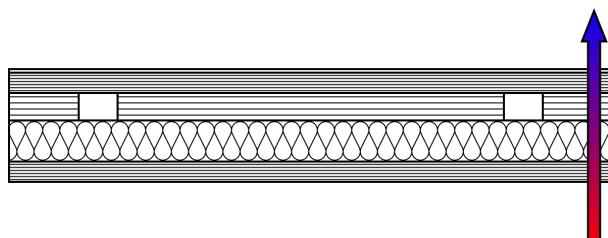
Anlage 1

Ergebnisse der Bestandsbewertung des Gebäudes KiTa

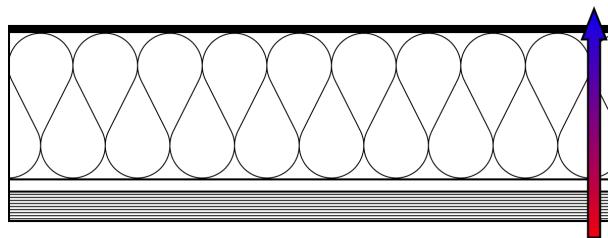
Übersicht über die Bauteilaufbauten

Bauteil: Schrägdach ($U = 0,42 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)

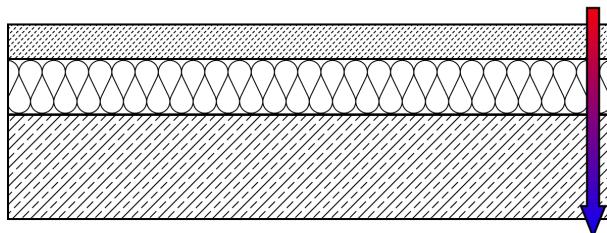
Schicht Nr.	Dicke [cm]	Baustoff	Breite [cm]	Abstand [cm]	Versatz [cm]
1	3,00	Laubschnittholz - getrocknet ($700 \text{ kg}/\text{m}^3$)			
2	6,00	Mineralwolle (MW) 040/145 kg/m^3 (Flachdach-Dämmung)			
3	4,00	Nadelschnittholz - getrocknet ($500 \text{ kg}/\text{m}^3$) Luftschicht ruhend, Wärmestrom aufwärts (15-300 mm)	56,50		
4	3,00	Nadelschnittholz - getrocknet ($500 \text{ kg}/\text{m}^3$)	6,00	62,50	0,00
5	0,50	Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707			

Bauteil: Flachdach ($U = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)

Schicht Nr.	Dicke [cm]	Baustoff
1	2,40	Nadelschnittholz - getrocknet ($500 \text{ kg}/\text{m}^3$)
2	1,00	Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707
3	12,00	Polyurethan-Hartschaum (PUR) 035 nach DIN EN 13165
4	0,50	Kunststoff-Dachbahnen (ECB) $\mu=2k$

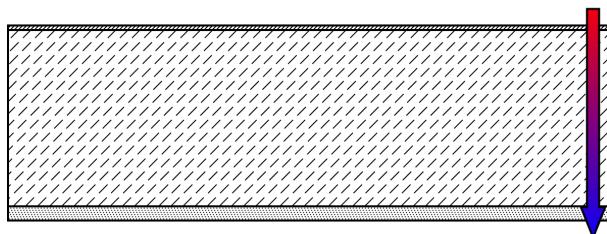
Bauteil: Bodenplatte ($U = 0,44 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)

Schicht Nr.	Dicke [cm]	Baustoff
1	5,00	Zement-Estrich CT
2	8,00	Polyurethan-Hartschaum (PUR) 040 nach DIN EN 13165
3	0,10	Bitumendachbahnen nach DIN EN 13707
4	15,00	Beton armiert mit 1% Stahl ($2300 \text{ kg}/\text{m}^3$)

**Bauteil: Außenwand Mauerwerk 0,356 cm (U = 0,31 W/(m²K))**

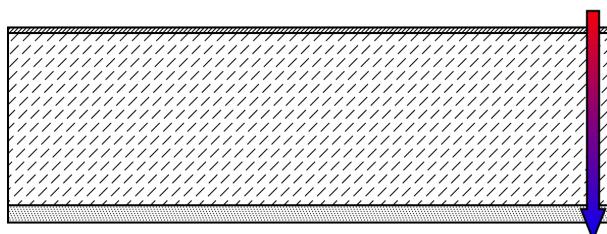
Schicht Nr.	Dicke [cm]	Baustoff
----------------	---------------	----------

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 1,00 | Gips (1200 kg/m ³) |
| 2 | 36,50 | Leichtausgleichsmörtel 0,12/400kg/m ³ mit Zulassung |
| 3 | 3,00 | Zementmörtel |

**Bauteil: Außenwand Mauerwerk 0,30 cm (U = 0,37 W/(m²K))**

Schicht Nr.	Dicke [cm]	Baustoff
----------------	---------------	----------

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 1,00 | Gips (1200 kg/m ³) |
| 2 | 30,00 | Leichtausgleichsmörtel 0,12/400kg/m ³ mit Zulassung |
| 3 | 3,00 | Zementmörtel |



Bauphysikalische Berechnungen der Bauteilaufbauten

Bauteilaufbau: Schrägdach

Berechnung des oberen Grenzwertes des Wärmedurchgangswiderstandes R_T'

Bereich 1 Anteil: 90,40% (f=0,9040)	Dicke d	λ	R	maßg. μ	äquiv. Dicke	Temp.-Verlauf	Sattdampfdruck [Pa]
Baustoffe	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[-]	[m]	[°C]	
Wärmeübergang innen R_{si}			0,100			20,0	2337
Laubschnittholz - getrocknet (700 kg/m ³)	3,0	0,180	0,167	50	1,5	17,5	2002
Mineralwolle (MW) 040/145 kg/m ³ (Flachdach-Dämmung)	6,0	0,040	1,500	1	0,06	15,9	1803
Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³)	4,0	0,130	0,308	50	2	-2,0	516
Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³)	3,0	0,130	0,231	50	1,5	-4,3	425
Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707	0,50	0,170	0,029	20000	100	-4,6	415
Wärmeübergang außen R_{se}			0,040			-5,0	401
$R_T = \sum(d_i/\lambda_i) =$		2,375	$\sum S_d =$		105,1		

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit $R_{si} = 0,25$ m²K/W und $R_{se} = 0,04$ m²K/W berechnet.

Bereich 2 Anteil: 9,60% (f=0,0960)	Dicke d	λ	R	maßg. μ	äquiv. Dicke	Temp.-Verlauf	Sattdampfdruck [Pa]
Baustoffe	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[-]	[m]	[°C]	
Wärmeübergang innen R_{si}			0,100			20,0	2337
Laubschnittholz - getrocknet (700 kg/m ³)	3,0	0,180	0,167	50	1,5	17,4	1983
Mineralwolle (MW) 040/145 kg/m ³ (Flachdach-Dämmung)	6,0	0,040	1,500	1	0,06	15,6	1773
Luftschicht ruhend, Wärmestrom aufwärts (15-300 mm)	4,0		0,160	1	0,04	-0,2	603
Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³)	3,0	0,130	0,231	50	1,5	-4,3	524
Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707	0,50	0,170	0,029	20000	100	-4,6	427
Wärmeübergang außen R_{se}			0,040			-4,6	416
$R_T = \sum(d_i/\lambda_i) =$		2,227	$\sum S_d =$		103,1		

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit $R_{si} = 0,25$ m²K/W und $R_{se} = 0,04$ m²K/W berechnet.

$$R_T' = 1/\sum(f_i/R_i) = 2,360 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Berechnung des unteren Grenzwertes des Wärmedurchgangswiderstandes R_T''

Schicht Nr.	d [cm]	λ_a [W/mK]	f_a [%]	λ_b [W/mK]	f_b [%]	λ_c [W/mK]	f_c [%]	λ_d [W/mK]	f_d [%]	R_j [m ² K/W]
1	3,00	0,180	90,40	0,180	9,60					0,167
2	6,00	0,040	90,40	0,040	9,60					1,500
3	4,00	0,130	90,40	0,250	9,60					0,283
4	3,00	0,130	90,40	0,130	9,60					0,231
5	0,50	0,170	90,40	0,170	9,60					0,029

$$R_T'' = R_{si} + \sum R_j + R_{se} = 2,349 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U

$$R_T = (R_T' + R_T'') / 2 = (2,360 + 2,349) / 2 = 2,355 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1/R_T = 0,42 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Die mittlere flächenbezogene Masse des Bauteils beträgt $m' = 68,0 \text{ kg}/\text{m}^2$.

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 beträgt min $R = 1,00 \text{ m}^2\text{K/W}$.
(DIN 4108-2 Abs. 5.1.3: inhomogene Bauteile)

Diese Anforderung ist mit vorh. $R = 2,21 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt.

Der Mindestwärmeschutz des Gefachbereiches beträgt min $R = 1,75 \text{ m}^2\text{K/W}$. (DIN 4108-2 Abs. 5.1.3)
Diese Anforderung ist mit vorh. $R = 2,23 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{wirk,i} = 11,82 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$C_{wirk,e} = 17,19 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$$

Bauteilaufbau: Flachdach**Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U**

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen R_{si}			0,100			20,0	2337
Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³)	2,4	0,130	0,185	50	1,2	18,4	2118
Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707	1,00	0,170	0,059	20000	200	17,3	1968
Polyurethan-Hartschaum (PUR) 035 nach DIN EN 13165	12,0	0,035	3,429	60	7,2	16,9	1923
Wärmeübergang außen R_{se}			0,040			-4,7	410
		$R_T = \sum(d_i/\lambda_i) =$	3,812		$\sum S_d =$	208,4	

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ und $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ berechnet.

$$U = 1/R_T = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Die mittlere flächenbezogene Masse des Bauteils beträgt $m' = 27,3 \text{ kg}/\text{m}^2$.

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 beträgt min $R = 1,75 \text{ m}^2\text{K/W}$.
(DIN 4108-2 Abs. 5.1.2: flächenbezogene Masse des homogenen Bauteils < 100 kg/m²)
Diese Anforderung ist mit vorh. $R = 3,67 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{wirk,i} = 9,26 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$$

$$C_{wirk,e} = 1,56 \text{ Wh}/(\text{m}^2\text{K})$$

Bauteilaufbau: Bodenplatte**Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U**

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen R _{si}			0,170			20,0	2337
Zement-Estrich CT	5,0	1,400	0,036	15	0,75	17,0	1939
Polyurethan-Hartschaum (PUR) 040 nach DIN EN 13165	8,0	0,040	2,000	60	4,8	-3,8	443
Bitumendachbahnen nach DIN EN 13707	0,10	0,170	0,006	20000	20	-3,9	441
Beton armiert mit 1% Stahl (2300 kg/m ³)	15,0	2,300	0,065	130	19,5	-4,6	416
Wärmeübergang außen R _{se}			0,000			-5,0	401
$R_T = \sum(d_i/\lambda_i) =$			2,277		$\sum S_d =$	45,0	

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit R_{si} = 0,25 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W berechnet.

$$U = 1/R_T = 0,44 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Die mittlere flächenbezogene Masse des Bauteils beträgt m' = 449,4 kg/m².

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 beträgt min R = 0,90 m²K/W.
Diese Anforderung ist mit vorh. R = 2,11 m²K/W erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{wirk,i} = 28,56 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

$$C_{wirk,e} = 63,89 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

Bauteilaufbau: Außenwand Mauerwerk 0,356 cm**Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U**

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen R _{si}			0,130			20,0	2337
Gips (1200 kg/m ³)	1,00	0,430	0,023	4	0,04	18,1	2082
Leichtausgleichsmörtel 0,12/400kg/m ³ mit Zulassung	36,5	0,120	3,042	6	2,19	-4,6	416
Zementmörtel	3,0	1,600	0,019	35	1,05	-4,7	411
Wärmeübergang außen R _{se}			0,040			-5,0	401
$R_T = \sum(d_i/\lambda_i) =$				R _T = 3,254	$\sum S_d =$	3,3	

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit R_{si} = 0,25 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W berechnet.

$$U = 1/R_T = 0,31 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Die mittlere flächenbezogene Masse des Bauteils beträgt m' = 218,0 kg/m².

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 beträgt min R = 1,20 m²K/W.
Diese Anforderung ist mit vorh. R = 3,08 m²K/W erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{wirk,i} = 13,33 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

$$C_{wirk,e} = 24,44 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

Bauteilaufbau: Außenwand Mauerwerk 0,30 cm**Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U**

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen R _{si}			0,130			20,0	2337
Gips (1200 kg/m ³)	1,00	0,430	0,023	4	0,04	17,6	2010
Leichtausgleichsmörtel 0,12/400kg/m ³ mit Zulassung	30,0	0,120	2,500	6	1,8	-4,5	419
Zementmörtel	3,0	1,600	0,019	35	1,05	-4,6	413
Wärmeübergang außen R _{se}			0,040			-5,0	401
$R_T = \Sigma(d_i/\lambda_i) =$			2,712		$\Sigma S_d =$	2,9	

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit R_{si} = 0,25 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W berechnet.

$$U = 1/R_T = 0,37 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Die mittlere flächenbezogene Masse des Bauteils beträgt m' = 192,0 kg/m².

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 beträgt min R = 1,20 m²K/W.
Diese Anforderung ist mit vorh. R = 2,54 m²K/W erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{wirk,i} = 13,33 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

$$C_{wirk,e} = 24,44 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

Übersicht der Anlagentechnik DIN V 18599:2018-09

Alle mit (*) gekennzeichneten Werte sind Standardwerte gemäß DIN V 18599:2018-09

Trinkwarmwasser-Bereitung

Trinkwarmwasser Kreis für zentrale TW-Verteilung: TW - Kreis

Bedarfsdeckung durch Erzeugungseinheit "TW - Erzeugungseinheit": 100 %
Verteilung ohne Zirkulationsleitungen
Netztyp I: Steigstrangtyp
Gruppe 1: Wohnen, Bettenzimmer, Hotels, Kindergarten, OP-Gebäude, Pflegeheime, Wohnheime
Laufzeit der Zirkulationspumpe z: 7,0 h/d*

Trinkwarmwasser Erzeugungseinheit: TW - Erzeugungseinheit

Trinkwarmwasser Übergabe: TW - Übergabe Pfarrheim

Deckungsanteil TW an Zone "KiTa": 100 %

Trinkwarmwasser Verteilerleitung: TW - Verteilung V

- Verteilung liegt in den Zonen: KiTa
Isolierung der Leitung: Standard nach 1995*
Länge der Verteiler-Leitungen Lv: 106,6 m*
längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von Lv: 0,20 W/(mK)*

Trinkwarmwasser Strangleitung: TW - Verteilung S

- Verteilung liegt in den Zonen: KiTa
Isolierung der Leitung: Standard nach 1995*
Länge der Strangleitungen Ls: 11,4 m*
längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von Ls: 0,25 W/(mK)*

Trinkwarmwasser Stichleitung: TW - Verteilung SL

- Verteilung liegt in den Zonen: KiTa
Isolierung der Leitung: Standard nach 1995*
Länge der Stichleitungen Lsl: 40,3 m*
längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von Lsl: 0,25 W/mK*

Trinkwarmwasser elektrisch beheizter Speicher: TW - Speicher

Speicher liegt in Zone: KiTa
Speicher-Volumen Vs: 134 l*
Bereitschafts-Wärmeverlust qB,s: 1,24 kWh/d*

Trinkwarmwasser elektrische Erzeugung: TW - Erzeuger

Erzeuger liegt in Zone: KiTa
Energieträger: Strom
Steuerung: hydraulisch

Heizung

Heizung Heizkreis für Raumheizung: H - Kreis

Bedarfsdeckung durch Erzeugungseinheit "H - Erzeugungseinheit": 100 %
Art der Verteilung: Zweirohrheizung
Netztyp I: Etagenring
Gruppe 1: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
- kein hydraulischer Abgleich
- keine Vorlauftemperaturadaption

Heizung Erzeugungseinheit: H - Erzeugungseinheit

Vorlauftemperatur ϑ_{VL} : 70 °C*

Rücklauftemperatur 9_{RL} :

55 °C*

Heizung Übergabe freie Heizflächen: H - Übergabe Pfarrheim

Deckungsanteil H an Zone "KiTa":	100 %
Art der Verteilung:	P-Regler 1K
Einzelraumregelung:	keine
Ort der Übergabe:	Außenwand
Art des Reglers:	elektromotorischer Stellantrieb
Anzahl der Übergaben:	0

Elektrische Nennleistungsaufnahme der Regelung mit Hilfsenergie P_C :

0,10 W*

Heizung Verteilerleitung: H - Verteilung V

- Verteilung liegt in den Zonen: KiTa

Isolierung der Leitung: Standard nach 1995

Länge der Verteilerleitung L_V :

315,8 m*

längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von L_V :

0,20 W/(mK)*

Heizung Strangleitung: H - Verteilung S

- Verteilung liegt in den Zonen: KiTa

Isolierung der Leitung: Standard nach 1995

Länge der Strangleitungen L_S :

5,5 m*

längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von L_S :

0,25 W/(mK)*

Heizung Anbindeleitung: H - Verteilung A

- Verteilung liegt in den Zonen: KiTa

Isolierung der Leitung: Standard nach 1995

Länge der Anbindeleitung L_A :

59,4 m*

längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von L_A :

0,25 W/(mK)*

Heizung Heizkreispumpe: H - Heizkreispumpe

- hydraulischer Abgleich erfolgt

Dimensionierung der Heizkreispumpe optimiert

Regelung der Heizkreispumpe

 Δp konstantPumpenleistung P_{Pump} :

91,89 W*

Differenzdruck Wärmeerzeuger Δp_{WE} :

1 kPa*

Anteiliger Heizkörpermassestrom m:

0 %*

Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung $f_{P,A}$:

0,60*

Differenzdruck Wärmemengenzähler Δp_{WMZ} :

10 kPa*

Differenzdruck Strangarmaturen Δp_{Stanga} :

1 kPa*

Heizung Brennwertkessel: H - Erzeuger

Erzeuger liegt in Zone: KiTa

Erdgas H

Energieträger:

- Brennwertkessel Gas

- Gebläsebrenner

- keine integrierte Pumpensteuerung

- mehrere Prozessbereiche/Kessel im Parallelbetrieb

Bereitschaftswärmeverlust bei mittl. Temperatur 70°C $q_{B,70}$:

0,007*

Bei Wärmeerzeugerprüfung Lastbereich mit Teillast $\beta_{k,pl}$:

0,300*

Kesselwirkungsgrad bei Teillast $\eta_{k,Pint}$:

1,00*

Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung $\eta_{k,Pn}$:

0,94*

elektr. Leistungsaufnahme Kessel bei Nennleistung $P_{aux,Pn}$:

0,37 kW*

elektr. Leistungsaufnahme Kessel bei Teillast $P_{aux,Pint}$:

0,12 kW*

Kessel-Nennleistung Q_N :

78,6 kW*

Lüftung

Keine Eintragungen!

Kühlung

Keine Eintragungen!

Strom aus regenerativer Energie

Keine Eintragungen!

Kurzergebnisse

Berechnung vom 07.10.2025 17:12:24

BKI Energieplaner Version 25.0.17

Berechnungsmodus: Energieausweis und GEG-Nachweis nach GEG § 80 Abs. 1 (Neubau, Umbau) - vereinfachtes Verfahren

Klimaregion: Referenzklima Deutschland

Berechnungsvorschrift: GEG 2023 mit DIN V 18599:2018-09

Bauphysik:		Gesamtgebäude	
thermisch konditioniertes Volumen V_e		2164 m ³	
Nettogrundfläche A_{NGF}		448 m ²	
Verhältnis A/V_e		0,73 1/m	
Luftvolumen V		1383 m ³	
Fläche Gebäudehülle A		1581,0 m ²	
Primärenergie:			
Primärenergiebedarf gesamt Q_p		160280 kWh/a	
Primärenergiebedarf Heizung $Q_{h,p}$		142061 kWh/a	
Primärenergiebedarf Kälte $Q_{c,p}$		0 kWh/a	
Primärenergiebedarf Trinkwarmwasser $Q_{w,p}$		15052 kWh/a	
Primärenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,p}$		3167 kWh/a	
Primärenergiebedarf Lüftung (Hilfsenergie) $W_{v,p}$		0 kWh/a	
Primärenergieanteil regenerativer Strom GEG 2023		0 kWh/a	
Endenergie: (incl. Hilfsenergie)			
Endenergiebedarf gesamt Q_f (brennwertbezogen)		152739 kWh/a	
Endenergiebedarf Heizung $Q_{h,f}$		142617 kWh/a	
Endenergiebedarf Kälte $Q_{c,f}$		0 kWh/a	
Endenergiebedarf Trinkwarmwasser $Q_{w,f}$		8362 kWh/a	
Endenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,f}$		1760 kWh/a	
Endenergiebedarf Lüftung (Hilfsenergie) W_v		0 kWh/a	
Endenergiebedarf gesamt $Q_{f,Hi}$ (heizwertbezogen)		138695 kWh/a	
Endenergie: (nach Bedarfsdeckung)			
Wärmeerzeugung Raumwärme $Q_{h,f}$		141716 kWh/a	
Wärmeerzeugung RLT-Heizfunktion $Q_{h,f}^*$		0 kWh/a	
Wärmeerzeugung Absorptionskältemaschine $Q_{h,AKM,f}$		0 kWh/a	
Kälteerzeugung Raumkühlung $Q_{c,f}$		0 kWh/a	
Kälteerzeugung RLT-Kühlfunktion $Q_{c,f}^*$		0 kWh/a	
Dampferzeugung/Befeuchtung (nur Dampf) $Q_{m,f}^*$		0 kWh/a	
Warmwasserbereitung $Q_{w,f}$		8362 kWh/a	
Hilfsenergie Luftransport $W_{v,f}$		0 kWh/a	
Beleuchtung $Q_{l,f}$		1760 kWh/a	
Hilfsenergie:			
Hilfsenergiebedarf gesamt W_f		901 kWh/a	
Hilfsenergiebedarf Heizung und Wärme RLT-Anlage $W_h + W_h^*$		901 kWh/a	
Hilfsenergiebedarf Kühlsystem W_c		0 kWh/a	
Hilfsenergiebedarf Kälte RLT-Anlage W_c^*		0 kWh/a	
Hilfsenergiebedarf Befeuchtung W_m		0 kWh/a	
Hilfsenergiebedarf Absorptionskältemaschine $W_{c,f,therm}$		0 kWh/a	
Hilfsenergiebedarf Trinkwarmwasser W_w		0 kWh/a	
Hilfsenergiebedarf Lüftung W_v		0 kWh/a	
Nutzenergie:			
Nutzenergiebedarf Summe Bedarf Q_b		112525 kWh/a	
Nutzenergiebedarf Heizung $Q_{h,b} + Q_{vh,b}$		105699 kWh/a	
Nutzenergiebedarf Kühlung $Q_{c,b} + Q_{vc,b} + Q_{m,b}^*$		0 kWh/a	
Nutzenergiebedarf Warmwasser $Q_{w,b}$		5820 kWh/a	
Nutzenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,b}$		1005 kWh/a	
Nutzenergiebedarf Heizung statisch $Q_{h,b}$		105699 kWh/a	
Nutzenergiebedarf Heizung Luftaufbereitung $Q_{vh,b}$		0 kWh/a	
Nutzenergiebedarf Kühlung statisch $Q_{c,b}$		0 kWh/a	
Nutzenergiebedarf Kühlung Luftaufbereitung $Q_{vc,b}$		0 kWh/a	

Ergebnisse der Bestandsbewertung des Gebäudes KiTa

	Nutzenergiebedarf Befeuchtung $Q_{m,b}^*$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf für RLT-Heizregister $Q_{h,b}^*$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf für RLT-Kühlregister $Q_{c,b}^*$	0 kWh/a
	spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' :	0,866 W/(m ² K)
Wärmebilanz Heizung:	spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' :	0,866 W/(m ² K)
	spezifischer Wärmebrückenverlust $H_{T,WB}'$:	0,100 W/(m ² K)
	spezifischer Heizwärmeverlust q_h	236,1 kWh/(m ² a)
	Transmissionswärmeverluste Q_t	120317 kWh/a
	Lüftungswärmeverluste Q_v	33997 kWh/a
	solare Wärmegewinne Q_s	32216 kWh/a
	interne Wärmegewinne Q_i	16399 kWh/a
	CO ₂ -Emission:	36814 kg/a
	Einsparung Endenergie gegenüber Referenzgebäude:	-90910 kWh/a
	Einsparung Primärenergie gegenüber Referenzgebäude:	-110383 kWh/a
	Einsparung CO ₂ -Emission gegenüber Referenzgebäude:	-25402 kg/a
	(Ergebnisse des Referenzgebäudes mit Faktor 0,55 abgemindert)	

Ergebnisse für das Referenzgebäude nach GEG 2023:

Primärenergie: (Referenzgebäude)	Primärenergiebedarf gesamt Q_p	90721 kWh/a
	Primärenergiebedarf Heizung $Q_{h,p}$	78359 kWh/a
	Primärenergiebedarf Kälte $Q_{c,p}$	0 kWh/a
	Primärenergiebedarf Trinkwarmwasser $Q_{w,p}$	4916 kWh/a
	Primärenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,p}$	7446 kWh/a
	Primärenergiebedarf Lüftung (Hilfsenergie) $W_{v,p}$	0 kWh/a
	Primärenergiebedarf für GEG-Nachweis Q_p	81649 kWh/a
Endenergie: (Referenzgebäude) (incl. Hilfsenergie)	Endenergiebedarf gesamt Q_f	86881 kWh/a
	Endenergiebedarf Heizung $Q_{h,e}$	77951 kWh/a
	Endenergiebedarf Kälte $Q_{c,e}$	0 kWh/a
	Endenergiebedarf Trinkwarmwasser $Q_{w,e}$	4793 kWh/a
	Endenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,e}$	4137 kWh/a
	Endenergiebedarf Lüftung (Hilfsenergie) W_v	0 kWh/a
Endenergie: (Referenzgebäude) (nach Bedarfsdeckung)	Wärmeerzeugung Raumwärme $Q_{h,f}$	76580 kWh/a
	Wärmeerzeugung RLT-Heizfunktion $Q_{h,f}^*$	0 kWh/a
	Wärmeerzeugung Absorptionskältemaschine $Q_{h,AKM,f}$	0 kWh/a
	Kälteerzeugung Raumkühlung $Q_{c,f}$	0 kWh/a
	Wärmeerzeugung RLT-Kühlfunktion $Q_{c,f}^*$	0 kWh/a
	Dampferzeugung/Befeuchtung (nur Dampf) $Q_{m,f}^*$	0 kWh/a
	Warmwasserbereitung $Q_{w,f}$	4587 kWh/a
	Hilfsenergie Lufttransport $Q_{v,f}$	0 kWh/a
	Beleuchtung $Q_{l,f}$	4137 kWh/a
Hilfsenergie: (Referenzgebäude)	Hilfsenergiebedarf gesamt W_f	1578 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Heizung und Wärme RLT-Anlage $W_h + W_{h,therm}$	1372 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Kühlsystem W_c	0 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Kälte RLT-Anlage W_c^*	0 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Befeuchtung W_m	0 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Absorptionskältemaschine $W_{c,f,therm}$	0 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Trinkwarmwasser W_w	206 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Lüftung W_v	0 kWh/a
Nutzenergie: (Referenzgebäude)	Nutzenergiebedarf Summe Bedarf Q_b	67093 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Heizung $Q_{h,b} + Q_{vh,b}$	58909 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Kühlung $Q_{c,b} + Q_{vc,b} + Q_{m,b}^*$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Warmwasser $Q_{w,b}$	5820 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,b}$	2364 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Heizung statisch $Q_{h,b}$	58909 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Heizung Luftaufbereitung $Q_{vh,b}$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Kühlung statisch $Q_{c,b}$	0 kWh/a

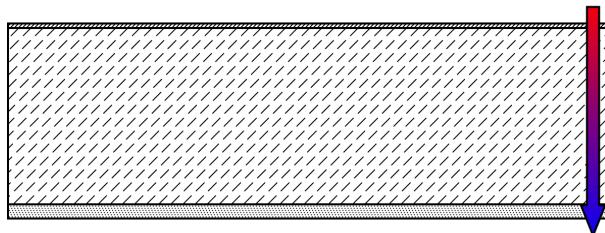
Ergebnisse der Bestandsbewertung des Gebäudes KiTa

	Nutzenergiebedarf Kühlung Luftaufbereitung $Q_{vc,b}^*$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Befeuchtung $Q_{m,b}$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf für RLT-Heizregister $Q_{h_{*},b}^*$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf für RLT-Kühlregister $Q_{c,b}$	0 kWh/a
	spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' :	0,439
W/(m ² K)	CO ₂ -Emission Referenzgebäude:	20750 kg/a
Ökonomie:		
	Kapitalzinssatz	3,00 %
	kalkulatorischer Zinssatz	1,50 %
	allg. Preissteigerungsrate Energie	5,0 %
	Preissteigerungsrate Technik	1,5 %
	Preissteigerungsrate Wartung	1,5 %
	Eigenkapital	0 €
	Nutzungsdauer der Gesamtmaßnahme	50 a
	Nutzungsdauer der Anlagentechnik	25 a
	Kreditlaufzeit	25 a
	Annuitätsfaktor Investitionen	0,029
	Annuitätsfaktor Eigenkapital	0,029
	allg. Mittelwertfaktor Energie	3,30
	Mittelwertfaktor Erdgas H	3,30
	Mittelwertfaktor Strom-Mix	3,30
	Mittelwertfaktor Wartung	1,37
	Reinvestitionsfaktor Technik	1,00
	Investitionskosten	0 €
	Wartungskosten ohne Mittelwertfaktor	0 €
	Annuität	0 €/a
	Einsparung Energiekosten	0 €/a
	Amortisationsdauer	0 a

Anlage 2**Ergebnisse der Bestandsbewertung des Gebäudes
Pfarrheim****Übersicht über die Bauteilaufbauten****Bauteil: Außenwand Mauerwerk (U = 0,31 W/(m²K))**

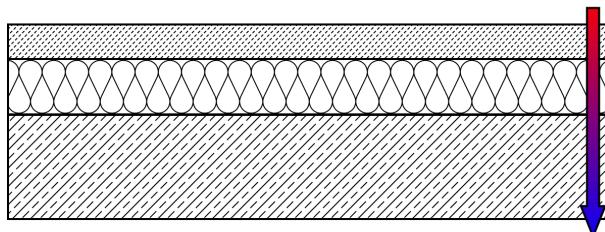
Schicht Nr.	Dicke [cm]	Baustoff
----------------	---------------	----------

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 1,00 | Gips (1200 kg/m ³) |
| 2 | 36,50 | Leichtausgleichsmörtel 0,12/400kg/m ³ mit Zulassung |
| 3 | 3,00 | Zementmörtel |

**Bauteil: Bodenplatte (U = 0,44 W/(m²K))**

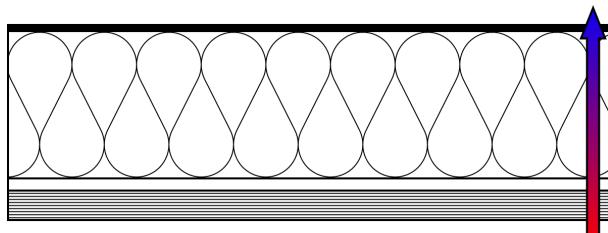
Schicht Nr.	Dicke [cm]	Baustoff
----------------	---------------	----------

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 5,00 | Zement-Estrich CT |
| 2 | 8,00 | Polyurethan-Hartschaum (PUR) 040 nach DIN EN 13165 |
| 3 | 0,10 | Bitumendachbahnen nach DIN EN 13707 |
| 4 | 15,00 | Beton armiert mit 1% Stahl (2300 kg/m ³) |

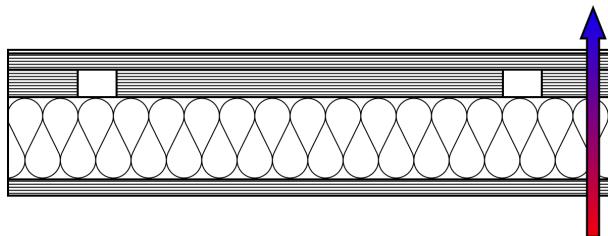
**Bauteil: Flachdach (U = 0,26 W/(m²K))**

Schicht Nr.	Dicke [cm]	Baustoff
----------------	---------------	----------

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 2,40 | Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³) |
| 2 | 1,00 | Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707 |
| 3 | 12,00 | Polyurethan-Hartschaum (PUR) 035 nach DIN EN 13165 |
| 4 | 0,50 | Kunststoff-Dachbahnen (ECB) $\mu=2k$ |

**Bauteil: Schrägdach (U = 0,26 W/(m²K))**

Schicht Nr.	Dicke [cm]	Baustoff	Breite [cm]	Abstand [cm]	Versatz [cm]
1	2,40	Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m³)			
2	12,00	Mineralwolle (MW) 040/145 kg/m³ (Flachdach-Dämmung)			
3	4,00	Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m³)	56,50		
		Luftschicht ruhend, Wärmestrom aufwärts (5 mm)	6,00	62,50	0,00
4	2,40	Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m³)			
5	0,50	Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707			



Bauphysikalische Berechnungen der Bauteilaufbauten

Bauteilaufbau: Außenwand Mauerwerk

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen R _{si}			0,130			20,0	2337
Gips (1200 kg/m ³)	1,00	0,430	0,023	4	0,04	18,0	2060
Leichtausgleichsmörtel 0,12/400kg/m ³ mit Zulassung	36,5	0,120	3,042	6	2,19	-4,6	416
Zementmörtel	3,0	1,600	0,019	35	1,05	-4,7	411
Wärmeübergang außen R _{se}			0,040			-5,0	401
$R_T = \Sigma(d_i/\lambda_i) =$			3,254		$\Sigma S_d =$	3,3	

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit R_{si} = 0,25 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W berechnet.

$$U = 1/R_T = 0,31 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Die mittlere flächenbezogene Masse des Bauteils beträgt m' = 218,0 kg/m².

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 beträgt min R = 1,20 m²K/W.
Diese Anforderung ist mit vorh. R = 3,08 m²K/W erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{wirk,i} = 13,33 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

$$C_{wirk,e} = 24,44 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

Bauteilaufbau: Bodenplatte**Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U**

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen R _{si}			0,170			20,0	2337
Zement-Estrich CT	5,0	1,400	0,036	15	0,75	17,0	1985
Polyurethan-Hartschaum (PUR) 040 nach DIN EN 13165	8,0	0,040	2,000	60	4,8	-3,8	443
Bitumendachbahnen nach DIN EN 13707	0,10	0,170	0,006	20000	20	-3,9	441
Beton armiert mit 1% Stahl (2300 kg/m ³)	15,0	2,300	0,065	130	19,5	-4,6	416
Wärmeübergang außen R _{se}			0,000			-5,0	401
$R_T = \sum(d_i/\lambda_i) =$		2,277		$\sum S_d =$	45,0		

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit R_{si} = 0,25 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W berechnet.

$$U = 1/R_T = 0,44 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Die mittlere flächenbezogene Masse des Bauteils beträgt m' = 449,4 kg/m².

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 beträgt min R = 0,90 m²K/W.
Diese Anforderung ist mit vorh. R = 2,11 m²K/W erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{wirk,i} = 28,56 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

$$C_{wirk,e} = 63,89 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

Bauteilaufbau: Flachdach**Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U**

Baustoffe	Dicke d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	maßg. μ [-]	äquiv. Dicke [m]	Temp.- Verlauf [°C]	Satt- dampf- druck [Pa]
Wärmeübergang innen R _{si}			0,100			20,0	2337
Nadelschnitholz - getrocknet (500 kg/m ³)	2,4	0,130	0,185	50	1,2	18,4	2118
Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707	1,00	0,170	0,059	20000	200	17,3	1968
Polyurethan-Hartschaum (PUR) 035 nach DIN EN 13165	12,0	0,035	3,429	60	7,2	16,9	1923
Wärmeübergang außen R _{se}			0,040			-4,7	410
		$R_T = \sum(d_i/\lambda_i) =$	3,812		$\Sigma S_d =$	208,4	

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit R_{si} = 0,25 m²K/W und R_{se} = 0,04 m²K/W berechnet.

$$U = 1/R_T = 0,26 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Die mittlere flächenbezogene Masse des Bauteils beträgt m' = 27,3 kg/m².

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 beträgt min R = 1,75 m²K/W.
(DIN 4108-2 Abs. 5.1.2: flächenbezogene Masse des homogenen Bauteils < 100 kg/m²)
Diese Anforderung ist mit vorh. R = 3,67 m²K/W erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{wirk,i} = 9,26 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

$$C_{wirk,e} = 1,56 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

Bauteilaufbau: Schrägdach**Berechnung des oberen Grenzwertes des Wärmedurchgangswiderstandes R_T'**

Bereich 1 Anteil: 90,40% (f=0,9040)	Dicke d	λ	R	maßg. μ	äquiv. Dicke	Temp.-Verlauf	Sattdampfdruck [Pa]
Baustoffe	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[-]	[m]	[°C]	
Wärmeübergang innen R_{si}			0,100			20,0	2337
Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³)	2,4	0,130	0,185	20	0,48	18,4	2120
Mineralwolle (MW) 040/145 kg/m ³ (Flachdach-Dämmung)	12,0	0,040	3,000	1	0,12	17,3	1971
Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³)	4,0	0,130	0,308	50	2	-3,4	459
Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³)	2,4	0,130	0,185	50	1,2	-4,6	416
Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707	0,50	0,170	0,029	20000	100	-4,7	410
Wärmeübergang außen R_{se}			0,040			-5,0	401
$R_T = \sum(d_i/\lambda_i) =$		3,846		$\sum S_d =$	103,8		

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit $R_{si} = 0,25$ m²K/W und $R_{se} = 0,04$ m²K/W berechnet.

Bereich 2 Anteil: 9,60% (f=0,0960)	Dicke d	λ	R	maßg. μ	äquiv. Dicke	Temp.-Verlauf	Sattdampfdruck [Pa]
Baustoffe	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]	[-]	[m]	[°C]	
Wärmeübergang innen R_{si}			0,100			20,0	2337
Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³)	2,4	0,130	0,185	20	0,48	18,4	2109
Mineralwolle (MW) 040/145 kg/m ³ (Flachdach-Dämmung)	12,0	0,040	3,000	1	0,12	17,1	1954
Luftschicht ruhend, Wärmestrom aufwärts (5 mm)	4,0		0,110	1	0,04	-2,6	492
Nadelschnittholz - getrocknet (500 kg/m ³)	2,4	0,130	0,185	50	1,2	-3,3	462
Bitumendachbahnen V60 (d=5 mm) nach DIN EN 13707	0,50	0,170	0,029	20000	100	-4,5	417
Wärmeübergang außen R_{se}			0,040			-4,7	410
$R_T = \sum(d_i/\lambda_i) =$		3,649		$\sum S_d =$	101,8		

Temperaturverlauf und Sattdampfdruck werden gem. DIN 4108-3 mit $R_{si} = 0,25$ m²K/W und $R_{se} = 0,04$ m²K/W berechnet.

$$R_T' = 1/\sum(f_i/R_i) = 3,826 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Berechnung des unteren Grenzwertes des Wärmedurchgangswiderstandes R_T''

Schicht Nr.	d [cm]	λ_a [W/mK]	f _a [%]	λ_b [W/mK]	f _b [%]	λ_c [W/mK]	f _c [%]	λ_d [W/mK]	f _d [%]	R _j [m ² K/W]
1	2,40	0,130	90,40	0,130	9,60					0,185
2	12,00	0,040	90,40	0,040	9,60					3,000
3	4,00	0,130	90,40	0,364	9,60					0,262
4	2,40	0,130	90,40	0,130	9,60					0,185
5	0,50	0,170	90,40	0,170	9,60					0,029

$$R_T'' = R_{si} + \sum R_j + R_{se} = 3,801 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U

$$R_T = (R_T' + R_T'') / 2 = (3,826 + 3,801) / 2 = 3,814 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1/R_T = 0,26 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Die mittlere flächenbezogene Masse des Bauteils beträgt $m' = 64,7 \text{ kg/m}^2$.

Der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 beträgt min $R = 1,00 \text{ m}^2\text{K/W}$.
(DIN 4108-2 Abs. 5.1.3: inhomogene Bauteile)
Diese Anforderung ist mit vorh. $R = 3,67 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt.

Der Mindestwärmeschutz des Gefachbereiches beträgt min $R = 1.75 \text{ m}^2\text{K/W}$. (DIN 4108-2 Abs. 5.1.3)
Diese Anforderung ist mit vorh. $R = 3,71 \text{ m}^2\text{K/W}$ erfüllt.

Wirksame flächenbezogene Wärmekapazität des Bauteilaufbaus (10-cm-Regel)

$$C_{wirk,i} = 8,49 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

$$C_{wirk,e} = 16,11 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$$

Übersicht der Anlagentechnik DIN V 18599:2018-09

Alle mit (*) gekennzeichneten Werte sind Standardwerte gemäß DIN V 18599:2018-09

Trinkwarmwasser-Bereitung

Trinkwarmwasser Kreis für zentrale TW-Verteilung: TW - Kreis

Bedarfsdeckung durch Erzeugungseinheit "TW - Erzeugungseinheit": 100 %
 Verteilung ohne Zirkulationsleitungen
 Netztyp I: Steigstrangtyp
 Gruppe 1: Wohnen, Bettenzimmer, Hotels, Kindergarten, OP-Gebäude, Pflegeheime, Wohnheime
 Laufzeit der Zirkulationspumpe z: 7,0 h/d*

Trinkwarmwasser Erzeugungseinheit: TW - Erzeugungseinheit

Trinkwarmwasser Übergabe: TW - Übergabe Pfarrheim
 Deckungsanteil TW an Zone "Pfarrheim": 100 %

Trinkwarmwasser Verteilerleitung: TW - Verteilung V

- Verteilung liegt in den Zonen: Pfarrheim
 Isolierung der Leitung:
 Länge der Verteiler-Leitungen Lv:
 längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von Lv:

Standard nach 1995*
 63,5 m*
 0,20 W/(mK)*

Trinkwarmwasser Strangleitung: TW - Verteilung S

- Verteilung liegt in den Zonen: Pfarrheim
 Isolierung der Leitung:
 Länge der Strangleitungen Ls:
 längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von Ls:

Standard nach 1995*
 6,4 m*
 0,25 W/(mK)*

Trinkwarmwasser Stichleitung: TW - Verteilung SL

- Verteilung liegt in den Zonen: Pfarrheim
 Isolierung der Leitung:
 Länge der Stichleitungen Lsl:
 längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von Lsl:

Standard nach 1995*
 26,5 m*
 0,25 W/mK*

Trinkwarmwasser elektrisch beheizter Speicher: TW - Speicher

Speicher liegt in Zone: Pfarrheim
 Speicher-Volumen Vs:
 Bereitschafts-Wärmeverlust qB,s:

88 l*
 0,97 kWh/d*

Trinkwarmwasser elektrische Erzeugung: TW - Erzeuger

Erzeuger liegt in Zone: Pfarrheim
 Energieträger:
 Steuerung:

Strom
 hydraulisch

Heizung

Heizung Heizkreis für Raumheizung: H - Kreis

Bedarfsdeckung durch Erzeugungseinheit "H - Erzeugungseinheit": 100 %
 Art der Verteilung:
 Netztyp I: Etagenring
 Gruppe 1: Wohnen, Büro, Praxen, Hotels, Seminar, Bettenzimmer, Wohnheime, Kindergarten, Pflegeheime
 - kein hydraulischer Abgleich
 - keine Vorlauftemperaturadaption

Zweirohrheizung

Heizung Erzeugungseinheit: H - Erzeugungseinheit

Vorlauftemperatur ϑ_{VL} : 70 °C*

Rücklauftemperatur 9_{RL} :

55 °C*

Heizung Übergabe freie Heizflächen: H - Übergabe Pfarrheim

Deckungsanteil H an Zone "Pfarrheim":	100 %
Art der Verteilung:	P-Regler 1K
Einzelraumregelung:	keine
Ort der Übergabe:	Außenwand
Art des Reglers:	elektromotorischer Stellantrieb
Anzahl der Übergaben:	0

Elektrische Nennleistungsaufnahme der Regelung mit Hilfsenergie P_C :

0,10 W*

Heizung Verteilerleitung: H - Verteilung V

- Verteilung liegt in den Zonen: Pfarrheim	Standard nach 1995
Isolierung der Leitung:	

Länge der Verteilerleitung L_V :

235,5 m*

längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von L_V :

0,20 W/(mK)*

Heizung Strangleitung: H - Verteilung S

- Verteilung liegt in den Zonen: Pfarrheim	Standard nach 1995
Isolierung der Leitung:	

Länge der Strangleitungen L_S :

5,0 m*

längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von L_S :

0,25 W/(mK)*

Heizung Anbindeleitung: H - Verteilung A

- Verteilung liegt in den Zonen: Pfarrheim	Standard nach 1995
Isolierung der Leitung:	

Länge der Anbindeleitung L_A :

37,1 m*

längenspezifischer Wärmedurchgangskoeffizient U von L_A :

0,25 W/(mK)*

Heizung Heizkreispumpe: H - Heizkreispumpe

- hydraulischer Abgleich erfolgt	
Dimensionierung der Heizkreispumpe	optimiert
Regelung der Heizkreispumpe	Δp konstant
Pumpenleistung P_{Pump} :	117,79 W*
Differenzdruck Wärmeerzeuger Δp_{WE} :	48 kPa*
Anteiliger Heizkörpermassestrom m:	0 %*
Korrekturfaktor Absenkung/Abschaltung $f_{P,A}$:	0,60*
Differenzdruck Wärmemengenzähler Δp_{WMZ} :	10 kPa*
Differenzdruck Strangarmaturen Δp_{Stanga} :	1 kPa*

Heizung Brennwertkessel: H - Erzeuger

Erzeuger liegt in Zone: Pfarrheim	
Energieträger:	Erdgas H
- Brennwertkessel Gas	
- Gebläsebrenner	
- keine integrierte Pumpensteuerung	
- mehrere Prozessbereiche/Kessel im Parallelbetrieb	

Bereitschaftswärmeverlust bei mittl. Temperatur 70°C $q_{B,70}$:	0,009 *
Bei Wärmeerzeugerprüfung Lastbereich mit Teillast $\beta_{k,pl}$:	0,300 *
Kesselwirkungsgrad bei Teillast $\eta_{k,Pint}$:	1,00
Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung $\eta_{k,Pn}$:	0,94
elektr. Leistungsaufnahme Kessel bei Nennleistung $P_{aux,Pn}$:	0,26 kW*
elektr. Leistungsaufnahme Kessel bei Teillast $P_{aux,Pint}$:	0,09 kW*
Kessel-Nennleistung Q_N :	40,1 kW*

Lüftung

Keine Eintragungen!

Kühlung

Keine Eintragungen!

Strom aus regenerativer Energie

Keine Eintragungen!

Kurzergebnisse

Berechnung vom 07.10.2025 17:20:30

BKI Energieplaner Version 25.0.17

Berechnungsmodus: Energieausweis und GEG-Nachweis nach GEG § 80 Abs. 1 (Neubau, Umbau) - vereinfachtes Verfahren

Klimaregion: Referenzklima Deutschland

Berechnungsvorschrift: GEG 2023 mit DIN V 18599:2018-09

Bauphysik:		Gesamtgebäude	
		thermisch konditioniertes Volumen V_e	1633 m ³
		Nettogrundfläche A_{NGF}	295 m ²
		Verhältnis A/V_e	0,64 1/m
		Luftvolumen V	964 m ³
		Fläche Gebäudehülle A	1052,6 m ²
Primärenergie:			
		Primärenergiebedarf gesamt Q_p	83414 kWh/a
		Primärenergiebedarf Heizung $Q_{h,p}$	71571 kWh/a
		Primärenergiebedarf Kälte $Q_{c,p}$	0 kWh/a
		Primärenergiebedarf Trinkwarmwasser $Q_{w,p}$	9756 kWh/a
		Primärenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,p}$	2086 kWh/a
		Primärenergiebedarf Lüftung (Hilfsenergie) $W_{v,p}$	0 kWh/a
		Primärenergieanteil regenerativer Strom GEG 2023	0 kWh/a
Endenergie: (incl. Hilfsenergie)			
		Endenergiebedarf gesamt Q_f (brennwertbezogen)	78154 kWh/a
		Endenergiebedarf Heizung $Q_{h,f}$	71575 kWh/a
		Endenergiebedarf Kälte $Q_{c,f}$	0 kWh/a
		Endenergiebedarf Trinkwarmwasser $Q_{w,f}$	5420 kWh/a
		Endenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,f}$	1159 kWh/a
		Endenergiebedarf Lüftung (Hilfsenergie) W_v	0 kWh/a
		Endenergiebedarf gesamt $Q_{f,Hi}$ (heizwertbezogen)	71139 kWh/a
Endenergie: (nach Bedarfsdeckung)			
		Wärmeerzeugung Raumwärme $Q_{h,f}$	70782 kWh/a
		Wärmeerzeugung RLT-Heizfunktion $Q_{h,f}^*$	0 kWh/a
		Wärmeerzeugung Absorptionskältemaschine $Q_{h,AKM,f}$	0 kWh/a
		Kälteerzeugung Raumkühlung $Q_{c,f}$	0 kWh/a
		Kälteerzeugung RLT-Kühlfunktion $Q_{c,f}^*$	0 kWh/a
		Dampferzeugung/Befeuchtung (nur Dampf) $Q_{m,f}^*$	0 kWh/a
		Warmwasserbereitung $Q_{w,f}$	5420 kWh/a
		Hilfsenergie Luftransport $W_{v,f}$	0 kWh/a
		Beleuchtung $Q_{l,f}$	1159 kWh/a
Hilfsenergie:			
		Hilfsenergiebedarf gesamt W_f	793 kWh/a
		Hilfsenergiebedarf Heizung und Wärme RLT-Anlage $W_h + W_h^*$	793 kWh/a
		Hilfsenergiebedarf Kühlsystem W_c	0 kWh/a
		Hilfsenergiebedarf Kälte RLT-Anlage W_c^*	0 kWh/a
		Hilfsenergiebedarf Befeuchtung W_m	0 kWh/a
		Hilfsenergiebedarf Absorptionskältemaschine $W_{c,f,therm}$	0 kWh/a
		Hilfsenergiebedarf Trinkwarmwasser W_w	0 kWh/a
		Hilfsenergiebedarf Lüftung W_v	0 kWh/a
Nutzenergie:			
		Nutzenergiebedarf Summe Bedarf Q_b	56564 kWh/a
		Nutzenergiebedarf Heizung $Q_{h,b} + Q_{vh,b}$	52068 kWh/a
		Nutzenergiebedarf Kühlung $Q_{c,b} + Q_{vc,b} + Q_{m,b}^*$	0 kWh/a
		Nutzenergiebedarf Warmwasser $Q_{w,b}$	3834 kWh/a
		Nutzenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,b}$	662 kWh/a
		Nutzenergiebedarf Heizung statisch $Q_{h,b}$	52068 kWh/a
		Nutzenergiebedarf Heizung Luftaufbereitung $Q_{vh,b}$	0 kWh/a
		Nutzenergiebedarf Kühlung statisch $Q_{c,b}$	0 kWh/a
		Nutzenergiebedarf Kühlung Luftaufbereitung $Q_{vc,b}^*$	0 kWh/a
		Nutzenergiebedarf Befeuchtung $Q_{m,b}$	0 kWh/a

Ergebnisse der Bestandsbewertung des Gebäudes Pfarrheim

	Nutzenergiebedarf für RLT-Heizregister $Q_{h,b}^*$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf für RLT-Kühlregister $Q_{c,b}$	0 kWh/a
	spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' :	0,623 W/(m ² K)
Wärmebilanz Heizung:	spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' :	0,623 W/(m ² K)
	spezifischer Wärmebrückenverlust $H_{T,wb}'$:	0,100 W/(m ² K)
	spezifischer Heizwärmeverlust q_h	176,5 kWh/(m ² a)
	Transmissionswärmeverluste Q_t	57833 kWh/a
	Lüftungswärmeverluste Q_v	22957 kWh/a
	solare Wärmegewinne Q_s	17843 kWh/a
	interne Wärmegewinne Q_i	10879 kWh/a
	CO ₂ -Emission:	19432 kg/a
	Einsparung Endenergie gegenüber Referenzgebäude:	-38219 kWh/a
	Einsparung Primärenergie gegenüber Referenzgebäude:	-49139 kWh/a
	Einsparung CO ₂ -Emission gegenüber Referenzgebäude:	-11613 kg/a
	(Ergebnisse des Referenzgebäudes mit Faktor 0,55 abgemindert)	

Ergebnisse für das Referenzgebäude nach GEG 2023:

Primärenergie: (Referenzgebäude)	Primärenergiebedarf gesamt Q_p	62317 kWh/a
	Primärenergiebedarf Heizung $Q_{h,p}$	54246 kWh/a
	Primärenergiebedarf Kälte $Q_{c,p}$	0 kWh/a
	Primärenergiebedarf Trinkwarmwasser $Q_{w,p}$	3166 kWh/a
	Primärenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,p}$	4905 kWh/a
	Primärenergiebedarf Lüftung (Hilfsenergie) $W_{v,p}$	0 kWh/a
	Primärenergiebedarf für GEG-Nachweis Q_p	56086 kWh/a
Endenergie: (Referenzgebäude) (incl. Hilfsenergie)	Endenergiebedarf gesamt Q_f	59855 kWh/a
	Endenergiebedarf Heizung $Q_{h,e}$	54054 kWh/a
	Endenergiebedarf Kälte $Q_{c,e}$	0 kWh/a
	Endenergiebedarf Trinkwarmwasser $Q_{w,e}$	3077 kWh/a
	Endenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,e}$	2725 kWh/a
	Endenergiebedarf Lüftung (Hilfsenergie) W_v	0 kWh/a
Endenergie: (Referenzgebäude) (nach Bedarfsdeckung)	Wärmeerzeugung Raumwärme $Q_{h,f}$	53214 kWh/a
	Wärmeerzeugung RLT-Heizfunktion $Q_{h,f}^*$	0 kWh/a
	Wärmeerzeugung Absorptionskältemaschine $Q_{h,AKM,f}$	0 kWh/a
	Kälteerzeugung Raumkühlung $Q_{c,f}$	0 kWh/a
	Wärmeerzeugung RLT-Kühlfunktion $Q_{c,f}^*$	0 kWh/a
	Dampferzeugung/Befeuchtung (nur Dampf) $Q_{m,f}^*$	0 kWh/a
	Warmwasserbereitung $Q_{w,f}$	2932 kWh/a
	Hilfsenergie Lufttransport $Q_{v,f}$	0 kWh/a
	Beleuchtung $Q_{l,f}$	2725 kWh/a
Hilfsenergie: (Referenzgebäude)	Hilfsenergiebedarf gesamt W_f	985 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Heizung und Wärme RLT-Anlage $W_h + W_h^*$	840 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Kühlsystem W_c	0 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Kälte RLT-Anlage W_c^*	0 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Befeuchtung W_m	0 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Absorptionskältemaschine $W_{c,f,therm}$	0 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Trinkwarmwasser W_w	145 kWh/a
	Hilfsenergiebedarf Lüftung W_v	0 kWh/a
Nutzenergie: (Referenzgebäude)	Nutzenergiebedarf Summe Bedarf Q_b	46063 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Heizung $Q_{h,b} + Q_{vh,b}$	40672 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Kühlung $Q_{c,b} + Q_{vc,b} + Q_{m,b}^*$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Warmwasser $Q_{w,b}$	3834 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Beleuchtung $Q_{l,b}$	1557 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Heizung statisch $Q_{h,b}$	40672 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Heizung Luftaufbereitung $Q_{vh,b}$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Kühlung statisch $Q_{c,b}$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Kühlung Luftaufbereitung $Q_{vc,b}$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf Befeuchtung $Q_{m,b}$	0 kWh/a

Ergebnisse der Bestandsbewertung des Gebäudes Pfarrheim

	Nutzenergiebedarf für RLT-Heizregister $Q_{h_{*},b}^{*}$	0 kWh/a
	Nutzenergiebedarf für RLT-Kühlregister $Q_{c_{*},b}$	0 kWh/a
W/(m ² K)	spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T' :	0,437
	CO ₂ -Emission Referenzgebäude:	14217 kg/a
Ökonomie:		
	Kapitalzinssatz	3,00 %
	kalkulatorischer Zinssatz	1,50 %
	allg. Preissteigerungsrate Energie	5,0 %
	Preisseigerungsrate Technik	1,5 %
	Preisseigerungsrate Wartung	1,5 %
	Eigenkapital	0 €
	Nutzungsdauer der Gesamtmaßnahme	50 a
	Nutzungsdauer der Anlagentechnik	25 a
	Kreditlaufzeit	25 a
	Annuitätsfaktor Investitionen	0,029
	Annuitätsfaktor Eigenkapital	0,029
	allg. Mittelwertfaktor Energie	3,30
	Mittelwertfaktor Erdgas H	3,30
	Mittelwertfaktor Strom-Mix	3,30
	Mittelwertfaktor Wartung	1,37
	Reinvestitionsfaktor Technik	1,00
	Investitionskosten	0 €
	Wartungskosten ohne Mittelwertfaktor	0 €
	Annuität	0 €/a
	Einsparung Energiekosten	0 €/a
	Amortisationsdauer	0 a

Kostenschätzung

Anlage 3 zur Energetischen Analyse der Bestandsimmobilien "KiTa" und "Pfarrheim" Arzbach vom 13.10.2025

Auftraggeber:

Ortsgemeinde Arzbach
Herr Klaus Poetzsch
Am Rathaus 2
56337 Arzbach

Bauort:

Kirchstraße 21
56337 Arzbach

Projekt-Nr.:

2025-11

Stand:

aufgestellt:	13.10.2025
1. Überarbeitung	
2. Überarbeitung	
3. Überarbeitung	

Energetische Sanierungsvarianten KiTa

Variante 1: Sanierung zur energetischen Verbesserung

alle angegebenen Kosten sind Brutto-Kosten inkl. der derzeit gültigen Mehrwertsteuer von 19%

Pos.	Maßnahmen	EP	Menge	GP	Anmerkungen / Gesamtsummen
------	-----------	----	-------	----	----------------------------

01. Maßnahmen KGR 300 - Baukonstruktion

01.01	Baustelleneinrichtung	1.250,00	€/psch	1,00	psch	1.250,00 €	
01.02	Abhangdecken abbrechen	30,74	€/m ²	165,20	m ²	5.078,25 €	
01.03	zusätzliche Dämmung der Flachdachflächen von Innen inkl. Erneuerung der Abhangdecken	143,10	€/m ²	165,20	m ²	23.640,12 €	
01.04	Rückbau Schallschutz-Füllelemente Schrägdachflächen	24,38	€/m ²	402,92	m ²	9.823,19 €	
01.05	zusätzliche Dämmung der Schrägdachflächen in Innen	129,32	€/m ²	402,92	m ²	52.105,61 €	
01.06	Innengerüst zur Dämmung der Schrägdachflächen	15,00	€/m ²	135,00	m ²	2.025,00 €	Gruppenräume, da dort Gerüst keine Nebenleistung mehr
01.07	Schließen von Teilflächen der Glasfassaden	273,48	€/m ²	62,64	m ²	17.130,79 €	
01.08	Fassadengerüst mit Dachfang LK 3, 6 Wochen	14,84	€/m ²	320,00	m ²	4.748,80 €	zur Installation der PV-Anlage + Schließen von Fassadenflächen
Summe KGR 300						115.801,76 €	

02. Maßnahmen KGR 400 - Technik

02.01	Heiztherme abbrechen	577,70	€/Stck	1,00	Stck	577,70 €	
02.02	Warmwasserspeicher abbrechen	112,36	€/Stck	1,00	Stck	112,36 €	
02.03	Wärmepumpe bis 35 KW	50.943,60	€/Stck	1,00	Stck	50.943,60 €	Leistung der WP geschätzt
02.04	Photovoltaikanlage 10 kWp, Schrägdach	35.339,34	€/Stck	1,00	Stck	35.339,34 €	
02.05	Austausch + Vergrößerung der Heizflächen	10.000,00	€/psch	1,00	psch	10.000,00 €	zu verifizierende GROBSCHÄTZUNG
02.06	Nebenarbeiten Heizung + PV-Anlage	1.500,00	€/psch	1,00	psch	1.500,00 €	
Summe KGR 400						98.473,00 €	

03. Maßnahmen KGR 500 - Außenanlagen

03.01	NICHT ERFORDERLICH					0,00 €	
Summe KGR 500						0,00 €	

04. Ausstattungskosten KGR 600

04.01	AUSSTATTUNGSKOSTEN WURDEN NICHT BERÜKSICHTIGT				0,00 €	
-------	---	--	--	--	--------	--

Summe KGR 600

0,00 €

05. Nebenkosten KGR 700

05.01	Nebenkosten pauschal	17% von KGR 300+400		36.426,71 €	
-------	----------------------	---------------------	--	-------------	--

Summe KGR 700

36.426,71 €

Gesamtsumme Investitionskosten

250.701,47 €

zuzügl. 10% für Unvorhergesehenes

10,00%

25.070,15 €

Gesamtsumme Investitionskosten inkl. 10% für Unvorhergesehenes

275.771,62 €

zuzügl. prognostizierte Baupreissteigerung bis zur Umsetzung (ca. 1 Jahr)

derzeitige Steigerung: ca. 4% / Jahr

4,00%

11.030,86 €

Gesamtsumme Investitionskosten

286.802,48 €

incl. Baupreissteigerungen

Gesamtsumme Investitionskosten, gerundet,

incl. 10% für Unvorhergesehenes und Baupreissteigerungen

288.000,00 €

Kostenschätzung

Anlage 4 zur Energetischen Analyse der Bestandsimmobilien "KiTa" und "Pfarrheim" Arzbach vom 13.10.2025

Auftraggeber:
 Ortsgemeinde Arzbach
 Herr Klaus Poetzsch
 Am Rathaus 2
 56337 Arzbach

Bauort:
 Kirchstraße 21
 56337 Arzbach

Projekt-Nr.:
 2025-11

Stand:	aufgestellt:	13.10.2025
	1. Überarbeitung	
	2. Überarbeitung	
	3. Überarbeitung	

Energetische Sanierungsvarianten KiTa

Variante 2: Sanierung auf Neubaustandard

alle angegebenen Kosten sind Brutto-Kosten inkl. der derzeit gültigen Mehrwertsteuer von 19%

Pos.	Maßnahmen	EP	Menge	GP	Anmerkungen / Gesamtsummen
------	-----------	----	-------	----	----------------------------

01. Maßnahmen KGR 300 - Baukonstruktion

01.01	Baustelleneinrichtung	1.250,00	€/psch	1,00	psch	1.250,00 €	
01.02	Abhangdecken abbrechen	30,74	€/m ²	165,20	m ²	5.078,25 €	
01.03	zusätzliche Dämmung der Flachdachflächen von Innen inkl. Erneuerung der Abhangdecken	143,10	€/m ²	165,20	m ²	23.640,12 €	
01.04	Rückbau Schallschutz-Füllkörper Schrägdachflächen	24,38	€/m ²	402,92	m ²	9.823,19 €	
01.05	zusätzliche Dämmung der Schrägdachflächen in Innen	129,32	€/m ²	402,92	m ²	52.105,61 €	
01.06	Innengerüst zur Dämmung der Schrägdachflächen	15,00	€/m ²	135,00	m ²	2.025,00 €	Gruppenräume, da dort Gerüst keine Nebenleistung mehr
01.07	Schließen von Teileflächen der Glasfassaden	273,48	€/m ²	62,64	m ²	17.130,79 €	
01.08	Fassadengerüst mit Dachfang LK 3, 6 Wochen	14,84	€/m ²	320,00	m ²	4.748,80 €	zur Installation der PV-Anlage + Schließen von Fassadenflächen
01.09	Ausbau + Entsorgung Fenster + Glasfassaden	54,06	€/m ²	175,00	m ²	9.460,50 €	
01.10	Erneuerung Fenster	1.265,64	€/m ²	40,00	m ²	50.625,60 €	
01.11	Erneuerung Glasfassaden	1.083,32	€/m ²	137,00	m ²	148.414,84 €	
01.12	Jalousien Elektroantrieb	686,88	€/m ²	175,00	m ²	120.204,00 €	
Summe KGR 300						444.506,70 €	

02. Maßnahmen KGR 400 - Technik

02.01	Heiztherme abbrechen	577,70 €	€/Stck	1,00	Stck	577,70 €	
02.02	Warmwasserspeicher abbrechen	112,36 €	€/Stck	1,00	Stck	112,36 €	
02.03	Wärmepumpe bis 20 KW	40.362,68 €	€/Stck	1,00	Stck	40.362,68 €	Leistung der WP geschätzt
02.04	Photovoltaikanlage 10 kWp, Schrägdach	35.339,34 €	€/Stck	1,00	Stck	35.339,34 €	
02.05	Austausch + Vergrößerung der Heizflächen	10.000,00 €	€/psch	1,00	Stck	10.000,00 €	zu verifizierende GROBSCHÄTZUNG
02.06	Nebenarbeiten Heizung + PV-Anlage	1.500,00	€/psch	1,00	psch	1.500,00 €	
Summe KGR 400						87.892,08 €	

03. Maßnahmen KGR 500 - Außenanlagen

03.01	NICHT ERFORDERLICH					0,00 €	
	Summe KGR 500					0,00 €	

04. Ausstattungskosten KGR 600

04.01	AUSSTATTUNGSKOSTEN WURDEN NICHT BERÜKSICHTIGT					0,00 €	
	Summe KGR 600					0,00 €	

05. Nebenkosten KGR 700

05.01	Nebenkosten pauschal	17% von KGR 300+400			90.507,79 €		
	Summe KGR 700				90.507,79 €		

Gesamtsumme Investitionskosten**622.906,57 €**

zuzügl. 10% für Unvorhergesehenes 10,00% 62.290,66 €

Gesamtsumme Investitionskosten inkl. 10% für Unvorhergesehenes**685.197,23 €**zuzügl. prognostizierte Baupreisseigerung bis zur Umsetzung (ca. 1 Jahr)
derzeitige Steigerung: ca. 4% / Jahr

4,00% 27.407,89 €

**Gesamtsumme Investitionskosten
incl. Baupreisseigerungen****712.605,12 €****Gesamtsumme Investitionskosten, gerundet,
incl. 10% für Unvorhergesehenes und Baupreisseigerungen****714.000,00 €**

Kostenschätzung

Anlage 5 zur Energetischen Analyse der Bestandsimmobilien "KiTa" und "Pfarrheim" Arzbach vom 13.10.2025

Auftraggeber:
 Ortsgemeinde Arzbach
 Herr Klaus Poetzsch
 Am Rathaus 2
 56337 Arzbach

Bauort:
 Kirchstraße 21
 56337 Arzbach

Projekt-Nr.:
 2025-11

Stand:	aufgestellt:	13.10.2025
	1. Überarbeitung	
	2. Überarbeitung	
	3. Überarbeitung	

Energetische Sanierungsvarianten KiTa

Variante 3: Sanierung zum Effizienzhaus 70

alle angegebenen Kosten sind Brutto-Kosten inkl. der derzeit gültigen Mehrwertsteuer von 19%

Pos.	Maßnahmen	EP	Menge	GP	Anmerkungen / Gesamtsummen
------	-----------	----	-------	----	----------------------------

01. Maßnahmen KGR 300 - Baukonstruktion

01.01	Baustelleneinrichtung	1.250,00	€/psch	1,00	psch	1.250,00 €	
01.02	Abhangdecken abbrechen	30,74	€/m ²	165,20	m ²	5.078,25 €	
01.03	zusätzliche Dämmung der Flachdachflächen von Innen inkl. Erneuerung der Abhangdecken	143,10	€/m ²	165,20	m ²	23.640,12 €	
01.04	Rückbau Schallschutz-Füllkörper Schrägdachflächen	24,38	€/m ²	402,92	m ²	9.823,19 €	
01.05	zusätzliche Dämmung der Schrägdachflächen in Innen	129,32	€/m ²	402,92	m ²	52.105,61 €	
01.06	Innengerüst zur Dämmung der Schrägdachflächen	15,00	€/m ²	135,00	m ²	2.025,00 €	Gruppenräume, da dort Gerüst keine Nebenleistung mehr
01.07	Schließen von Teileflächen der Glasfassaden	273,48	€/m ²	62,64	m ²	17.130,79 €	
01.08	Fassadengerüst mit Dachfang LK 3, 6 Wochen	14,84	€/m ²	320,00	m ²	4.748,80 €	zur Installation der PV-Anlage + Schließen von Fassadenflächen
01.09	Ausbau + Entsorgung Fenster + Glasfassaden	54,06	€/m ²	175,00	m ²	9.460,50 €	
01.10	Erneuerung Fenster	1.265,64	€/m ²	40,00	m ²	50.625,60 €	
01.11	Erneuerung Glasfassaden	1.083,32	€/m ²	137,00	m ²	148.414,84 €	
01.12	Jalousien Elektroantrieb	686,88	€/m ²	175,00	m ²	120.204,00 €	
01.13	Außenwände vorbereiten (abstrahlen, lose Teile entfernen + Risse bearbeiten)	6,89	€/m ²	363,26	m ²	2.502,86 €	
01.14	WDVS Außenwände 30 cm (14 cm 026)	174,90	€/m ²	217,46	m ²	38.033,75 €	
01.15	WDVS Außenwände 36,5 cm (12 cm 026)	153,70	€/m ²	145,80	m ²	22.409,46 €	
01.16	Rückbau der Flachdachattiken	15,75	€/m	22,00	m	346,50 €	
01.17	Erneuerung + Anpassung der Flachdachattiken	106,00	€/m	22,00	m	2.332,00 €	
01.18	Rückbau Estrich inkl. Dämmung	46,64	€/m ²	505,38	m ²	23.570,92 €	
01.19	Rückbau Bodenbeläge	22,26	€/m ²	505,38	m ²	11.249,76 €	
01.20	Erneuerung Estrich + Dämmung	79,50	€/m ²	505,38	m ²	40.177,71 €	
01.21	Erneuerung Bodenbelag Kautschuk	91,16	€/m ²	505,38	m ²	46.070,44 €	

Summe KGR 300

631.200,11 €

02. Maßnahmen KGR 400 - Technik

02.01	Heiztherme abbrechen	577,70 €	€/Stck	1,00	Stck	577,70 €	
02.02	Warmwasserspeicher abbrechen	112,36 €	€/Stck	1,00	Stck	112,36 €	
02.03	Wärmepumpe bis 20 KW	40.362,68 €	€/Stck	1,00	Stck	40.362,68 €	Leistung der WP geschätzt
02.04	Photovoltaikanlage 10 kWp, Schrägdach	35.339,34 €	€/Stck	1,00	Stck	35.339,34 €	
02.05	Austausch + Vergrößerung der Heizflächen	10.000,00 €	€/psch	1,00	Stck	10.000,00 €	zu verifizierende GROBSCHÄTZUNG
02.06	Nebenarbeiten Heizung + PV-Anlage	1.500,00 €	€/psch	1,00	psch	1.500,00 €	

Summe KGR 400

87.892,08 €

03. Maßnahmen KGR 500 - Außenanlagen

03.01	NICHT ERFORDERLICH					0,00 €	
	Summe KGR 500					<u>0,00 €</u>	

04. Ausstattungskosten KGR 600

04.01	AUSSTATTUNGSKOSTEN WURDEN NICHT BERÜKSICHTIGT					0,00 €	
	Summe KGR 600					<u>0,00 €</u>	

05. Nebenkosten KGR 700

05.01	Nebenkosten pauschal	17% von KGR 300+400			122.245,67 €	
05.02	Nebenkosten für energetische Begleitung	3% von KGR 300+400			21.572,77 €	
	Summe KGR 700				<u>143.818,44 €</u>	

Gesamtsumme Investitionskosten

zuzügl. 10% für Unvorhergesehenes 10,00% 86.291,06 €

Gesamtsumme Investitionskosten inkl. 10% für Unvorhergesehenes

zuzügl. prognostizierte Baupreissteigerung bis zur Umsetzung (ca. 1 Jahr)
derzeitige Steigerung: ca. 4% / Jahr 4,00% 37.968,07 €

**Gesamtsumme Investitionskosten
incl. Baupreissteigerungen**

987.169,75 €

**Gesamtsumme Investitionskosten, gerundet,
incl. 10% für Unvorhergesehenes und Baupreissteigerungen**

989.000,00 €

Kostenschätzung

Anlage 6 zur Energetischen Analyse der Bestandsimmobilien "KiTa" und "Pfarrheim" Arzbach vom 13.10.2025

Auftraggeber:
 Ortsgemeinde Arzbach
 Herr Klaus Poetzsch
 Am Rathaus 2
 56337 Arzbach

Bauort:
 Kirchstraße 21
 56337 Arzbach

Projekt-Nr.:
 2025-11

Stand:	aufgestellt:	13.10.2025
	1. Überarbeitung	
	2. Überarbeitung	
	3. Überarbeitung	

Energetische Sanierungsvarianten Pfarrheim

Variante 1: Sanierung zur energetischen Verbesserung

alle angegebenen Kosten sind Brutto-Kosten inkl. der derzeit gültigen Mehrwertsteuer von 19%

Pos.	Maßnahmen	EP	Menge	GP	Anmerkungen / Gesamtsummen
------	-----------	----	-------	----	----------------------------

01. Maßnahmen KGR 300 - Baukonstruktion

01.01	Baustelleneinrichtung	1.250,00	€/psch	1,00	psch	1.250,00 €	
01.02	Abhangdecken abbrechen	30,74	€/m ²	255,74	m ²	7.861,45 €	
01.03	zusätzliche Dämmung der Flachdachflächen von Innen inkl. Erneuerung der Abhangdecken	143,10	€/m ²	255,74	m ²	36.596,39 €	
01.04	Rückbau Schallschutz-Füllkörper Schrägdachflächen	24,38	€/m ²	128,40	m ²	3.130,39 €	
01.05	zusätzliche Dämmung der Schrägdachflächen in Innen	129,32	€/m ²	128,40	m ²	16.604,69 €	
01.06	Innengerüst zur Dämmung der Schrägdachflächen	15,00	€/m ²	128,40	m ²	1.926,00 €	Gruppenräume, da dort Gerüst keine Nebenleistung mehr
01.07	Schließen von Teilstücken der Glasfassaden	273,48	€/m ²	81,00	m ²	22.151,88 €	
01.08	Fassadengerüst mit Dachfang LK 3, 6 Wochen	14,84	€/m ²	365,00	m ²	5.416,60 €	zur Installation der PV-Anlage + Schließen von Fassadenflächen
Summe KGR 300						94.937,40 €	

02. Maßnahmen KGR 400 - Technik

02.01	Heiztherme abbrechen	577,70	€/Stck	1,00	Stck	577,70	
02.02	Warmwasserspeicher abbrechen	112,36	€/Stck	1,00	Stck	112,36	
02.03	Wärmepumpe bis 20 KW	40.362,68	€/Stck	1,00	Stck	40.362,68	Leistung der WP geschätzt
02.04	Photovoltaikanlage 10kWp, Schrägdach	35.339,34	€/Stck	1,00	Stck	35.339,34	
02.05	Austausch + Vergrößerung der Heizflächen	7.500,00	€/psch	1,00	Stck	7.500,00	zu verifizierende GROBSCHÄTZUNG
02.06	Nebenarbeiten Heizung + PV-Anlage	1.500,00	€/psch	1,00	psch	1.500,00	
Summe KGR 400						85.392,08 €	

03. Maßnahmen KGR 500 - Außenanlagen

03.01	NICHT ERFORDERLICH					0,00	€
Summe KGR 500						0,00	€

04. Ausstattungskosten KGR 600

04.01	AUSSTATTUNGSKOSTEN WURDEN NICHT BERÜCKSICHTIGT					0,00	€
-------	---	--	--	--	--	------	---

Summe KGR 600

0,00 €

05. Nebenkosten KGR 700

05.01	Nebenkosten pauschal	17% von KGR 300+400	30.656,01 €	
Summe KGR 700				<u>30.656,01 €</u>

Gesamtsumme Investitionskosten

210.985,49 €

zuzügl. 10% für Unvorhergesehenes

10,00%

21.098,55 €

Gesamtsumme Investitionskosten inkl. 10% für Unvorhergesehenes

232.084,04 €

zuzügl. prognostizierte Baupreisseigerung bis zur Umsetzung (ca. 1 Jahr)

derzeitige Steigerung: ca. 4% / Jahr

4,00%

9.283,36 €

Gesamtsumme Investitionskosten

incl. Baupreisseigerungen

241.367,40 €

**Gesamtsumme Investitionskosten, gerundet,
incl. 10% für Unvorhergesehenes und Baupreisseigerungen**

243.000,00 €

Kostenschätzung

Anlage 7 zur Energetischen Analyse der Bestandsimmobilien "KiTa" und "Pfarrheim" Arzbach vom 13.10.2025

Auftraggeber:
 Ortsgemeinde Arzbach
 Herr Klaus Poetzsch
 Am Rathaus 2
 56337 Arzbach

Bauort:
 Kirchstraße 21
 56337 Arzbach

Projekt-Nr.:
 2025-11

Stand:	aufgestellt:	13.10.2025
	1. Überarbeitung	
	2. Überarbeitung	
	3. Überarbeitung	

Energetische Sanierungsvarianten Pfarrheim

Variante 2: Sanierung auf Neubaustandard

alle angegebenen Kosten sind Brutto-Kosten inkl. der derzeit gültigen Mehrwertsteuer von 19%

Pos.	Maßnahmen	EP	Menge	GP	Anmerkungen / Gesamtsummen
------	-----------	----	-------	----	----------------------------

01. Maßnahmen KGR 300 - Baukonstruktion

01.01	Baustelleneinrichtung	1.250,00	€/psch	1,00	psch	1.250,00 €	
01.02	Abhangdecken abbrechen	30,74	€/m ²	255,74	m ²	7.861,45 €	
01.03	zusätzliche Dämmung der Flachdachflächen von Innen inkl. Erneuerung der Abhangdecken	143,10	€/m ²	255,74	m ²	36.596,39 €	
01.04	Rückbau Schallschutz-Füllkörper Schrägdachflächen	24,38	€/m ²	128,40	m ²	3.130,39 €	
01.05	zusätzliche Dämmung der Schrägdachflächen in Innen	129,32	€/m ²	128,40	m ²	16.604,69 €	
01.06	Innengerüst zur Dämmung der Schrägdachflächen	15,00	€/m ²	128,40	m ²	1.926,00 €	Gruppenräume, da dort Gerüst keine Nebenleistung mehr
01.07	Schließen von Teileflächen der Glasfassaden	273,48	€/m ²	81,00	m ²	22.151,88 €	
01.08	Fassadengerüst mit Dachfang LK 3, 6 Wochen	14,84	€/m ²	365,00	m ²	5.416,60 €	zur Installation der PV-Anlage + Schließen von Fassadenflächen
01.09	Ausbau + Entsorgung Fenster + Glasfassaden	54,06	€/m ²	45,00	m ²	2.432,70 €	
01.10	Erneuerung Fenster	1.265,64	€/m ²	45,00	m ²	56.953,80 €	
01.11	Erneuerung Glasfassaden	1.083,32	€/m ²	45,00	m ²	48.749,40 €	
01.12	Jalousien Elektroantrieb	686,88	€/m ²	45,00	m ²	30.909,60 €	
Summe KGR 300						233.982,90 €	

02. Maßnahmen KGR 400 - Technik

02.01	Heiztherme abbrechen	577,70 €	€/Stck	1,00	Stck	577,70 €	
02.02	Warmwasserspeicher abbrechen	112,36 €	€/Stck	1,00	Stck	112,36 €	
02.03	Wärmepumpe bis 20 KW	40.362,68 €	€/Stck	1,00	Stck	40.362,68 €	Leistung der WP geschätzt
02.04	Photovoltaikanlage 10kWp, Schrägdach	35.339,34 €	€/Stck	1,00	Stck	35.339,34 €	
02.05	Austausch + Vergrößerung der Heizflächen	7.500,00 €	€/psch	1,00	Stck	7.500,00 €	zu verifizierende GROBSCHÄTZUNG
02.06	Nebenarbeiten Heizung + PV-Anlage	1.500,00	€/psch	1,00	psch	1.500,00 €	
Summe KGR 400						85.392,08 €	

03. Maßnahmen KGR 500 - Außenanlagen

03.01	NICHT ERFORDERLICH					0,00 €	
	Summe KGR 500					0,00 €	

04. Ausstattungskosten KGR 600

04.01	AUSSTATTUNGSKOSTEN WURDEN NICHT BERÜKSICHTIGT					0,00 €	
	Summe KGR 600					0,00 €	

05. Nebenkosten KGR 700

05.01	Nebenkosten pauschal	17% von KGR 300+400			54.293,75 €		
	Summe KGR 700				54.293,75 €		

Gesamtsumme Investitionskosten**373.668,73 €**

zuzügl. 10% für Unvorhergesehenes 10,00% 37.366,87 €

Gesamtsumme Investitionskosten inkl. 10% für Unvorhergesehenes**411.035,60 €**

zuzügl. prognostizierte Baupreisseigerung bis zur Umsetzung (ca. 1 Jahr)

derzeitige Steigerung: ca. 4% / Jahr 4,00% 16.441,42 €

Gesamtsumme Investitionskosten**427.477,03 €**

incl. Baupreisseigerungen

**Gesamtsumme Investitionskosten, gerundet,
incl. 10% für Unvorhergesehenes und Baupreisseigerungen****429.000,00 €**

Kostenschätzung

Anlage 8 zur Energetischen Analyse der Bestandsimmobilien "KiTa" und "Pfarrheim" Arzbach vom 13.10.2025

Auftraggeber:
 Ortsgemeinde Arzbach
 Herr Klaus Poetzsch
 Am Rathaus 2
 56337 Arzbach

Bauort:
 Kirchstraße 21
 56337 Arzbach

Projekt-Nr.:
 2025-11

Stand:	aufgestellt:	13.10.2025
	1. Überarbeitung	
	2. Überarbeitung	
	3. Überarbeitung	

Energetische Sanierungsvarianten Pfarrheim

Variante 3: Sanierung zum Effizienzhaus 70

alle angegebenen Kosten sind Brutto-Kosten inkl. der derzeit gültigen Mehrwertsteuer von 19%

Pos.	Maßnahmen	EP	Menge	GP	Anmerkungen / Gesamtsummen
------	-----------	----	-------	----	----------------------------

01. Maßnahmen KGR 300 - Baukonstruktion

01.01	Baustelleneinrichtung	1.250,00	€/psch	1,00	psch	1.250,00 €	
01.02	Abhangdecken abbrechen	30,74	€/m ²	255,74	m ²	7.861,45 €	
01.03	zusätzliche Dämmung der Flachdachflächen von Innen inkl. Erneuerung der Abhangdecken	143,10	€/m ²	255,74	m ²	36.596,39 €	
01.04	Rückbau Schallschutz-Füllkörper Schrägdachflächen	24,38	€/m ²	128,40	m ²	3.130,39 €	
01.05	zusätzliche Dämmung der Schrägdachflächen in Innen	129,32	€/m ²	128,40	m ²	16.604,69 €	
01.06	Innengerüst zur Dämmung der Schrägdachflächen	15,00	€/m ²	128,40	m ²	1.926,00 €	Gruppenräume, da dort Gerüst keine Nebenleistung mehr
01.07	Schließen von Teilstücken der Glasfassaden	273,48	€/m ²	81,00	m ²	22.151,88 €	
01.08	Fassadengerüst mit Dachfang LK 3, 6 Wochen	14,84	€/m ²	365,00	m ²	5.416,60 €	zur Installation der PV-Anlage + Schließen von Fassadenflächen
01.09	Ausbau + Entsorgung Fenster + Glasfassaden	54,06	€/m ²	45,00	m ²	2.432,70 €	
01.10	Erneuerung Fenster	1.265,64	€/m ²	45,00	m ²	56.953,80 €	
01.11	Erneuerung Glasfassaden	1.083,32	€/m ²	45,00	m ²	48.749,40 €	
01.12	Jalousien Elektroantrieb	686,88	€/m ²	45,00	m ²	30.909,60 €	
01.13	Außenwände vorbereiten (abstrahlen, lose Teile entfernen + Risse bearbeiten)	6,89	€/m ²	334,68	m ²	2.305,95 €	
01.14	WDVS Außenwände 36,5 cm (12 cm 026)	153,70	€/m ²	334,68	m ²	51.440,32 €	
01.15	Rückbau der Flachdachattiken	15,75	€/m	62,50	m	984,38 €	
01.16	Erneuerung + Anpassung der Flachdachattiken	106,00	€/m	62,50	m	6.625,00 €	
01.17	Rückbau Estrich inkl. Dämmung	46,64	€/m ²	333,76	m ²	15.566,57 €	
01.18	Rückbau Bodenbeläge	22,26	€/m ²	333,76	m ²	7.429,50 €	
01.19	Erneuerung Estrich + Dämmung	79,50	€/m ²	333,76	m ²	26.533,92 €	
01.20	Erneuerung Bodenbelag Kautschuk	91,16	€/m ²	333,76	m ²	30.425,56 €	
Summe KGR 300						375.294,08 €	

02. Maßnahmen KGR 400 - Technik

02.01	Heiztherme abbrechen	577,70 €	€/Stck	1,00	Stck	577,70 €	
02.02	Warmwasserspeicher abbrechen	112,36 €	€/Stck	1,00	Stck	112,36 €	
02.03	Wärmepumpe bis 20 KW	40.362,68 €	€/Stck	1,00	Stck	40.362,68 €	Leistung der WP geschätzt
02.04	Photovoltaikanlage 10kWp, Schrägdach	35.339,34 €	€/Stck	1,00	Stck	35.339,34 €	
02.05	Austausch + Vergrößerung der Heizflächen	7.500,00 €	€/psch	1,00	Stck	7.500,00 €	zu verifizierende GROBSCHÄTZUNG
02.06	Nebenarbeiten Heizung + PV-Anlage	1.500,00	€/psch	1,00	psch	1.500,00 €	

Summe KGR 400**85.392,08 €****03. Maßnahmen KGR 500 - Außenanlagen**

03.01	NICHT ERFORDERLICH					0,00 €	
	Summe KGR 500					<u>0,00 €</u>	

04. Ausstattungskosten KGR 600

04.01	AUSSTATTUNGSKOSTEN WURDEN NICHT BERÜCKSICHTIGT					0,00 €	
	Summe KGR 600					<u>0,00 €</u>	

05. Nebenkosten KGR 700

05.01	Nebenkosten pauschal	17% von KGR 300+400			78.316,65 €		
05.02	Nebenkosten für energetische Begleitung	3% von KGR 300+400			13.820,58 €		
	Summe KGR 700				<u>92.137,23 €</u>		

Gesamtsumme Investitionskostenzuzügl. 10% für Unvorhergesehenes **552.823,40 €**

10,00% 55.282,34 €

Gesamtsumme Investitionskosten inkl. 10% für Unvorhergesehenes**608.105,74 €**zuzügl. prognostizierte Baupreissteigerung bis zur Umsetzung (ca. 1 Jahr)
derzeitige Steigerung: ca. 4% / Jahr

4,00% 24.324,23 €

**Gesamtsumme Investitionskosten
incl. Baupreissteigerungen****632.429,97 €****Gesamtsumme Investitionskosten, gerundet,
incl. 10% für Unvorhergesehenes und Baupreissteigerungen****633.000,00 €**