



PRIVATES UNTERNEHMEN
„MIDAS FINANCE GROUP“
EDRPOU: 43423683

Adresse: 03113, Kiew, Ave. Peremohy, 62 B, Büro 2

Telefon: +38 (063) 747-70-59 E-Mail: midas.fg2019@gmail.com

Der erste Bericht über das Energieaudit des Gebäudes des medizinischen
Gebäudes des kommunalen gemeinnützigen Unternehmens
„Multidisziplinäres Krankenhaus Baryshiv“ der Siedlung
Baryshiv der Region Kiew unter der Adresse:
Region Kiew, Dorf Baryschiwka, str. Kiewer Schlach, 126

„EXECUTIVE“

PRIVATES UNTERNEHMEN
„MIDAS FINANCE GROUP“

Regisseur
Yu.O. Switschynska

(Gemeinde)

"KUNDE"

GEMEINSCHAFTLICHES
NICHTGEWERBLICHES UNTERNEHMEN
„BARYSHIV MULTIPROFILE
HOSPITAL“ DES DORFRATS BARYSHIV
REGION KIEW

CEO
HM. Bunyak

1. Daten zur Identifizierung des Gebäudes.

Gebäudetyp: Gebäude von Gesundheitseinrichtungen

Baujahr: 1963

Adresse des Gebäudes: Region Kiew, Dorf Baryschiwka, str. Kiewer Schlach, 126

2. Name und Anschrift des Unternehmens, das die Prüfung durchgeführt hat.

PRIVATES UNTERNEHMEN „MIDAS FINANCE GROUP“

Adresse: 03113, Kiew, ave. Peremohy, 62 B, Büro 2.

Telefon: +38 (063) 747-70-59

E-Mail: midas.fg2019@gmail.com

3. Name des Prüfers, der die Prüfung koordiniert, Qualifikationen:

Kareva Larisa Anatolyivna

Qualifikationszertifikat des Energieauditors für die Zertifizierung der

Energieeffizienz von Gebäuden: AA000072

Qualifikationsnachweis einer Fachkraft für vermessungstechnische Anlagen von

Gebäuden: AB000072

E-Mail: lar_ka@i.ua

1. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.	5
2. LISTE DER WERKZEUGE	6
3. ZUSAMMENFASSUNG	7
4. EINFÜHRUNG.	12
5. WICHTIGSTE RECHTSVORSCHRIFTEN, DEFINITIONEN UND BERECHNUNGSMETHODEN.	14
5.1. Gestaltende Literatur	14
5.2. Begriffe und Definitionen	15
5.3. Umrechnung von Maßeinheiten.	16
5.4. Berechnungsmethodik.	17
6. ALLGEMEINE INFORMATIONEN	21
7. ENERGETISCHE ANALYSE	24
8. TECHNISCHE INSPEKTION DER GEHÄUSESTRUKTUREN	26
8.1. Konstruktive Lösungen.	26
8.2. Außenwände.	27
8.3. Durchscheinende Designs	31
8.4. Abdeckung unbeheizter Dachböden.	36
8.5. Außentür	39
9. ÜBERSICHT-ÜBER ENGINEERING-SYSTEME	41
9.1. Heizsystem.	41
9.2. Warmwasserversorgungssystem.	50
9.3. Internes Beleuchtungssystem.	51
9.4. Belüftungssystem.	52
10. THERMISCHE UND ENERGIEINDIKATOREN DES GEBÄUDES	55
10.1. Transmissionswärmeverluste durch umschließende Bauwerke.	55
10.2. Wärmeverluste durch das Lüftungssystem.	55
10.3. Allgemeine Verteilung der Wärmeverluste.	55
10.4. System der zentralen Warmwasserversorgung.	57
10.5. Zentralisiertes Kühlsystem.	57
10.6. Wärmeeintrag.	57
10.7. Berechnungsergebnisse..	57

11. MASSNAHMEN ZUR ERHÖHUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ DES GEBÄUDES....	61
11.1. Isolierung der Fassade des Gebäudes	62
11.2. Austausch von Einkammerfensterkonstruktionen.	64
11.3 Dämmung des unbeheizten Dachgeschosses	66
11.4 Dämmung des unbeheizten Kellergeschosses	67
11.5 Austausch alter Türen durch energiesparende	68
11.6 Isolierung von Außentreppen unterhalb der Gruppenebene	69
12. MASSNAHMEN ZUR STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ DER HEIZUNGSANLAGE.	70
12.1 Anordnung des ITP.	70
12.2. Modernisierung der internen Heizungsanlage	72
12.2.1 Austausch des Wärmeübertragungssystems	72
12.2.2. Installation automatischer Thermostate.	72
12.2.3. Ausgleich des Heizsystems.	73
13. Installation einer mechanischen Lüftungsanlage mit Rekuperationseinheit eines Wärmetauschers mit Zwischenkühlmittel	74
14. Modernisierung des Beleuchtungssystems öffentlicher Plätze.	75
15. ERWARTETE ERGEBNISSE AUS DER UMSETZUNG VON MASSNAHMEN MIT THERMOMODERNISIERUNG.	76
15.1. Berechnungsergebnisse	76
15.2. Reduzierung der Treibhausgasemissionen.	80
15.3. Kosten für die Umsetzung energieeffizienter Maßnahmen.	81
14. SCHLUSSFOLGERUNGEN.	83
15. QUALIFIKATIONSdokumente.	84

1. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

HVP – Warmwasserversorgung;

D – Baum;

DBII – Staatsbaufähren;

DSTU – Staatliches Standardisierungssystem der Ukraine;

EZ – Energiesparmaßnahme;

3x – Ereignis;

EE – Energieeffizienz;

EO – Betrieb und Wartung;

KD – Effizienzverhältnis;

T CFL – Kompaktleuchtstofflampe;

M – Metall;

MII – Metall Kunststoff;

OP – Heizgeräte;

ESR-Emissionsreduzierungseinheit;

11 – Kunststoff;

Pd – Süden;

Mehrwertsteuer – Mehrwertsteuer;

PER – Kraftstoff- und Energieressourcen;

Mo – Norden;

Osten – Osten;

TE – thermische Energie;

Machbarkeitsstudie – technische und wirtschaftliche Begründung;

TMB – thermische Modernisierung des Gebäudes.

2. LISTE DER WERKZEUGE

Während der Prüfung verwendete Geräte und

Werkzeuge:

- Bosch GLM 30 Professional Laser-Entfernungsmesser (GLM 30);
- Wärmebildkamera NT-19 „Xintest“;
- CO2-Konzentrationsmessgerät, Hygrometer, Thermometer ST-501 „Tenmars Electronics“;
- TM-740 „Tenmars Electronics“ Anemometer
- „BBohle“-Detektor zur Bestimmung der LOW-Beschichtung auf Glas und Doppelkammer-Doppelglasfenstern;
- Mobiltelefon zum Fotografieren.

Der Bericht über das Energieaudit des Gebäudes des medizinischen Gebäudes des kommunalen gemeinnützigen Unternehmens „Baryshiv multidisziplinäres Krankenhaus“ des Baryshiv-Siedlungsrates der Kiewer Messe zielt darauf ab, Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz des Gebäudes vorzuschlagen. Das Behandlungsgebäude ist ein separates, U-förmiges, dreistöckiges Gebäude. Unter einem Teil des Gebäudes befindet sich ein Keller. Außerdem verfügt das Gebäude über einen ausgebrannten Dachboden.

Der Bericht wurde im Auftrag des Baryshiv Multidisziplinären Krankenhauses des Baryshiv Settlement Council erstellt.

Der vorgelegte Bericht enthält die Ergebnisse des Energieaudits, darunter:

- Inspektion der Räumlichkeiten des gesamten Bildungsgebäudes;
- Analyse primärer Informationen;
- Erstellung von Energiebilanzen;
- Berechnungen thermischer Energieverluste;
- Entwicklung und Begründung von Energiesparmaßnahmen.

Tabelle 3.1 gibt Auskunft über den jährlichen Energieverbrauch „vor“ und „nach“ der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen.

Bei der Berechnung des Grundenergieverbrauchs für die folgenden Parameter sollten die eingegebenen Werte nicht niedriger sein als die Auslegungs-/Normwerte

Wert:

- Lufttemperatur im Gebäude;
- Vielfältiger Luftaustausch;
- Arbeitszeit (einschließlich technischer Systeme);
- Beleuchtung (Wiederherstellung/Erhöhung des Beleuchtungsniveaus).

Wenn der tatsächliche Wert dieser Parameter niedriger ist, verwenden wir den Design-/normativen Wert zur Berechnung der „Basislinie“, und wenn der tatsächliche Wert höher ist, verwenden wir den letzteren. Geben Sie für alle anderen Parameter die tatsächlichen Werte ein. Das heißt, die Basislinie berücksichtigt die Einhaltung des regulatorischen Temperaturregimes im Raum, den Betrieb des Lüftungssystems, das die Bereitstellung eines formativen Luftaustauschs erhöht, und des Warmwassersystems unter Berücksichtigung des Warmwasserverbrauchs während des ganzen Jahres.

Die Werte des Energieverbrauchs nach der Durchführung von TMB werden aus der „Basislinie“ berechnet Stromverbrauchsleitungen“.

Die Liste der energieeffizienten Maßnahmen sowie finanzielle und ökologische Indikatoren ihrer Umsetzung sind in Tabelle 3.2 aufgeführt.

Entschlossene energieeffiziente Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeenergieverbrauchs für die Gebäudeheizung sorgen für eine tiefgreifende thermische Modernisierung von Gebäuden, wodurch der Bedarf an Wärmeenergie für die Heizung um etwa das Doppelte des Grundverbrauchs gesenkt und die durchschnittlichen europäischen Indikatoren erreicht werden der Energieeffizienz von Gebäuden.

Als Ergebnis der Konsolidierung und Analyse der Daten des Energieaudits werden drei Szenarien für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen vorgeschlagen – (Tabelle 3.3 Szenarien für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen), basierend auf dem Prinzip des optimalen Verhältnisses dieser Maßnahmen Faktoren wie „Kapitalkosten, wirtschaftliche Wirkung“, wodurch der Kunde in den nächsten 5-10 Jahren die optimale Strategie für die praktische Umsetzung von Energiesparmaßnahmen ermitteln kann.

Tabelle 3.1 Jährlicher Energieverbrauch „vor“ „nach“ Umsetzung
ma Energieeffizienzmaßnahmen im Szenario „Maximum“

Element Budget	Eigentlich		Grundlinie		Nach TMB	
	Tausend kWh/Jahr kWh/m ²		Tausend kWh/Jahr kWh/m ²		Tausend kWh/Jahr kWh/m ²	
Heizung	471,0	53,1	910,2	102,6	136,4	15,4
ГРП*	-	-	0	0	110,1	12,4
Kühlung***	-	-	52,1	5,9	48,3	5,4
Belüftung***	-	-	87,9	9,9	87,9	9,9
(Beleuchtung)	-	-	55,2	6,2	126,3	14,2
Zusammen	471,0	53,1	1105,4	124,6	509,0	57,3

* Die Deckung des Warmwasserbedarfs erfolgt über einzelne Haushalts-Elektrokessel. Eine gesonderte Abrechnung zur Ermittlung des verbrauchten Stroms für den Bedarf der HVP erfolgt nicht.

** Das Kühlsystem ist lokal (Wohnklimaanlagen), es gibt keine tatsächliche Abrechnung des Energieverbrauchs für die Kühlung im Gebäude. Der geschätzte Verbrauch wird gemäß der Methodik ermittelt. *** Eine tatsächliche Abrechnung des Energieverbrauchs der Absauganlage erfolgt nicht. Der geschätzte Verbrauch wird gemäß der Methodik ermittelt.

Tabelle 3.2. Liste der Aktivitäten, Finanz- und Umweltindikatoren.

N II/II	Der Name der energieeffizienten Maßnahme	Kapitalaufwendungen, UAH mit Mehrwertsteuer	Energie sparen		Geld sparen	Einfache Amortisationszeit	Vergünstigte Amortisationszeit	IRR	Kapitalwert	NPVq	Reduzierung der CO2- Emissionen
			Thermal	Elektrisch							
			kWh/Jahr	kWh/Jahr	Griwna/Jahr	Jahre	Jahre	%	UAH		T
1	Modernisierung des Systems Beleuchtung der öffentlichen Bereiche Verwenden Sie	65.000	-	7 629	48 292	1,35	2.32	74,30 %	210 743	3.242	1.6
2	die Anordnung von ITP und Implementierung des Dispatching-Systems	600.000	94 815	-	304 356	1,97	3.37	50,72 %	1 137 846	1.896	24.6
3	Austausch von Einkammerfensterkonstruktionen	869.550	68 545	-	220 029	3,95	8,82	25,21 %	386 796	0,445	1.8
4	Modernisierung der internen Heizungsanlage	1.377.000	79 636	-	255 632	5,39	17.60	18,29 %	82 636	0,060	20.7
mit 5	Installation einer mechanischen Lüftungsanlage rekuperativen Einheiten Wärmetauscher mit Zwischenkühlmittel.	3 070 845	130 883	-	420 134	7.31	-	13,04 %	-671917	-0,219	23.3
6	Isolierung von Außenwänden.	5 864 950	151 930	-	487 695	12.03	-	6,65 % -3,080 254 -0,525			48.2
7	Isolierung des Bodens unbeheizter Dachboden	2 225 250	55 514	-	178 200	12.49	-	6,25 %	-1.207.744	-0,543	14.4
8	Austausch alter Türen durch energiesparende	33 500	764	-	2 452	13.66	-	5,31 %	-19.499	-0,582	0.2
9	Kellerdämmung ebenerdig	367 040	7 388	-	23 715	15.48	-	4,00 %	-231.629	-0,631	3.7
10	Dämmung des Kellergeschosses unbeheizt	757 250	3.095	-	9.935	76.22	-	-7,21 %	-700 522	-0,925	1.8
GESAMT:		15 230 385	592 570	7 629	1 950 440	7,81	-	12,06 %	-4.093.543	-0,269	156,5

*Für die Berechnung wurde folgender Abzinsungssatz verwendet: 17,2 % (ermittelt nach der Methode der kumulativen Konstruktion); änderte den risikofreien Zinssatz auf 15 % (der aktuelle Rechnungszinssatz der IIBU); Verbraucherinflation 4,3 %; Entschädigung für das Risiko geringer Liquidität 2 %; Risikoausgleich für Investmentmanagement (R2) 2 %; Externes Risiko (R3) 2 %, der Projektplanungshorizont beträgt 25 Jahre (durchschnittliche Betriebsdauer). Ausrüstung und Materialien).

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Energieuntersuchung des Gebäudes des medizinischen Gebäudes an der Adresse Kiewer Gebiet, Dorf Baryschivka, str. Kyivsky Shlyach, 126 und das mögliche Potenzial zur Optimierung des Einsatzes von Energieressourcen, unter Berücksichtigung der Kosten der entsprechenden Maßnahmen, wurden drei Szenarien für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen insbesondere nach der Priorität ihrer Umsetzung ermittelt :

Tabelle 3.3 – Szenarien zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen.

Priorität	Szenario 1 „Rational“	Szenario 2 „Budget“	Szenario 3 „Maximum“
	Hoch	mäßig	Muschi
Aktivitäten	Modernisierung des Beleuchtungssystems; Organisation von ITP und Implementierung des Systems Versand; Austausch von Einkammerfenstern Strukturen; Interne Modernisierung Heizsysteme	+ Installation einer mechanischen Lüftungsanlage mit Rekuperationseinheit Wärmerückgewinnungseinheit mit Zwischenkühlmittel; + Isolierung von Außenwänden; + Bodenisolierung peopalovalnogo Loft	+ Austausch alter Türen durch Energie sparen; + Kellerisolierung unter der Erdoberfläche; + Isolierung des unbeheizten Kellergeschosses
Kosten	2 911 550	14 072 595	15 230 385
Wirtschaft, UAH/Jahr	828 309	1 914 338	1 950 440
Ein einfacher Begriff Amortisation, Jahre	3,52	7,35	7,81
Ermäßigt Amortisationszeit, Jahre	6,15	-	-
IRR. %	28,39 %	12,96 %	12,06 %
Kapitalwert, UAH	1 818 022	- 3.141.893	- 4.093.543
NPVq	0,624	- 0,223	- 0,269
Reduzierung der Emissionen CO2, d.h.	64,9	150,8	156,5

HINWEIS: Ohne Berücksichtigung der gestiegenen Kosten für Energieträger

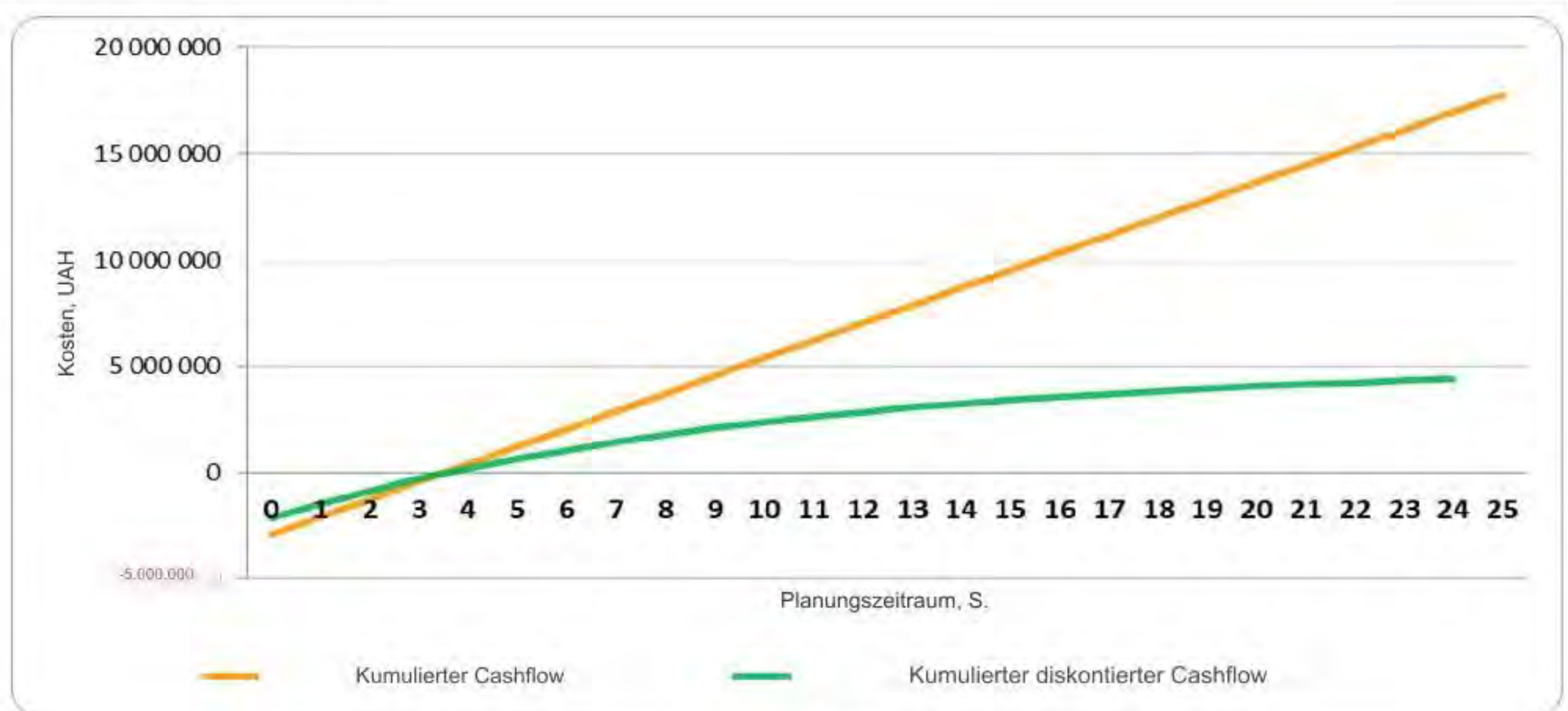


Diagramm 3.1. Rückzahlung Szenario I „Budget“

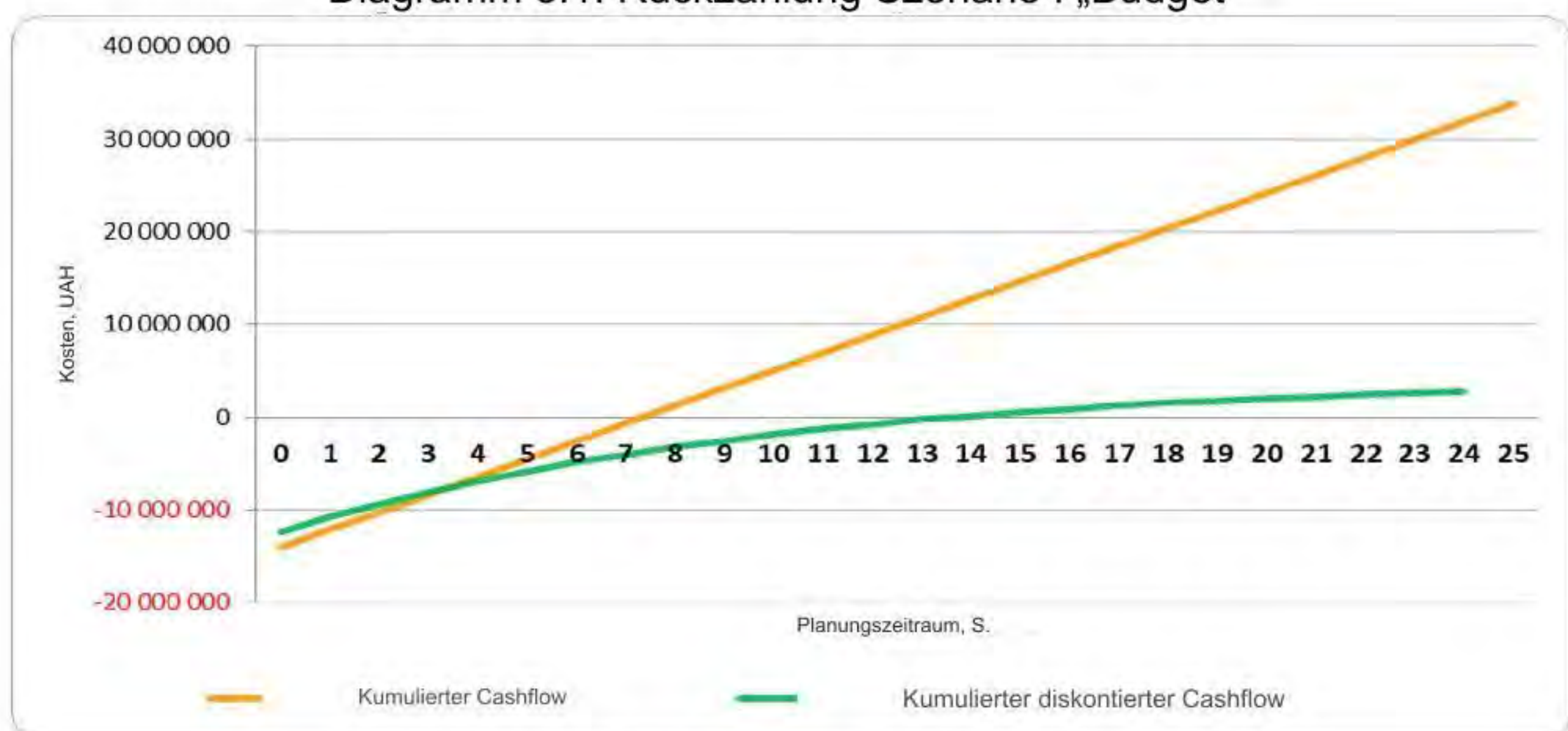


Diagramm 3.2. Rückzahlung Szenario 2 „Rational“

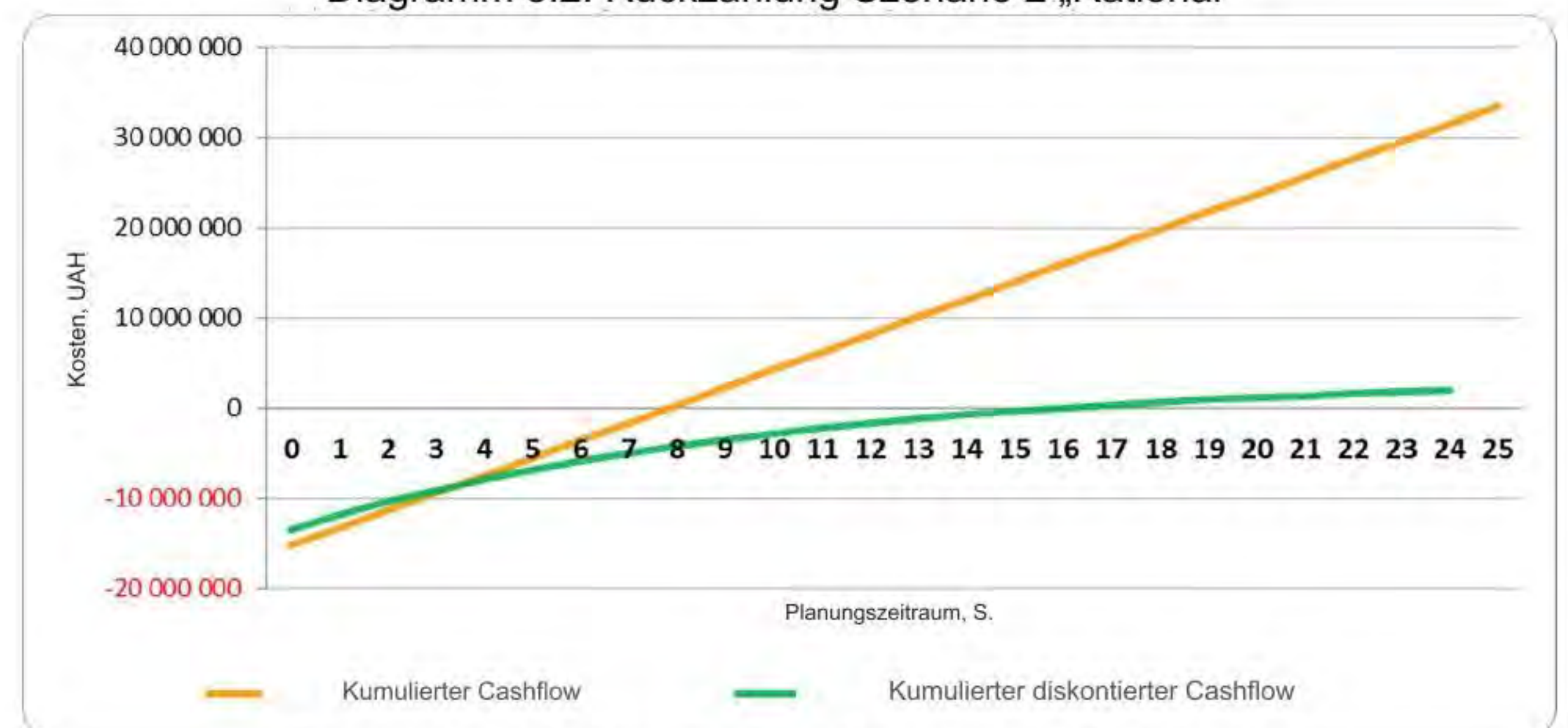


Diagramm 3.3. Rückzahlung Szenario 3 „Maximum“

Bei einem Energieaudit handelt es sich um eine Art von Aktivität, die darauf abzielt, einen abnormalen Verbrauch von Energieressourcen zu erkennen und sinnvolle Empfehlungen zur Reduzierung ihres Verbrauchs durch Unternehmen zu geben, indem die Effizienz ihrer Nutzung erhöht wird. Das Abschlussdokument des Energieaudits ist ein Bericht, der die Ergebnisse der Analyse des Zustands des Energieverbrauchs und der Energieträger, eine Beschreibung des Inspektionsobjekts und Empfehlungen zur Steigerung des Wirkungsgrades und zur Reduzierung des Energieverbrauchs enthält. Dadurch wird eine Grundlage für die Analyse des Energieverbrauchs und die Ermittlung von Möglichkeiten zur Verbesserung der Energienutzungseffizienz geschaffen, die es ermöglicht, Orte zu identifizieren, an denen energiesparende Investitionen den größten wirtschaftlichen Effekt haben.

Der Energiebericht wurde mit dem Ziel erstellt:

- Bewertung der Effizienz des Gesamtenergieverbrauchs beim Heizen, Kühlen und Warmwasserbereiten des Hauses (gemäß den Anforderungen von DSTU 9190:2022);
- Schätzungen zur Reduzierung der Kohlendioxidemissionen.

Durch die Durchführung eines Energieaudits war es möglich, die Effizienz des Einsatzes von Kraftstoffen und Energieressourcen zu bewerten, Einsparreserven zu identifizieren und Maßnahmen zur Reduzierung ihres Verbrauchs zu entwickeln. Besonderes Augenmerk wurde auf die Ermittlung der thermischen Energieverluste gelegt. Es wurden Berechnungen des Wärmeübergangswiderstandes durch die Gebäudehülle durchgeführt, eine Energiebilanz erstellt und das Energieeffizienzpotenzial ermittelt.

Um eine detaillierte Bewertung der tatsächlichen Indikatoren des Energieverbrauchs der genutzten Gebäude durchzuführen, wird die Berechnungs- und Messmethode der Bewertung verwendet, die auf tatsächlichen Daten über das Klima, die Belegung und die thermischen Parameter der Räumlichkeiten basiert und wärmetechnisch gemessen wird Indikatoren der umschließenden Strukturen (Wärmeübergangswiderstand, Luftdurchlässigkeit).

Als Ergebnis der Analyse des Wärmeverlusts durch die wärmedämmende Hülle wurden Maßnahmen entwickelt, um den Wärmeübergangswiderstand durch Wände, Dach, Fenster usw. zu erhöhen und den Sachverhalt einer irrationalen Nutzung von Wärmeenergie zu beseitigen.

Das Gebäude erfüllt nicht die Anforderungen von Abschnitt 4.2 des DBN V.2.6-31:2021 (jährlicher berechneter oder tatsächlicher Wert des allgemeinen Indikators des spezifischen Energieverbrauchs).

Gebäude beim Heizen und Kühlen, nach dem die Energieeffizienz von Gebäuden von Gesundheitseinrichtungen bewertet wird) und erfordert die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen.

5. WICHTIGSTE RECHTSVORSCHRIFTEN, DEFINITIONEN UND

BERECHNUNGSMETHODEN.

5.1. Normative Literatur

DBII V.1.2-11:2021 Energieeinsparung und Energieeffizienz.

DBN V 2.6-31:2021. Wärmedämmung und Energieeffizienz.

DBN V.2.2-10:2018 Gesundheitseinrichtungen.

DBN V.2.5-39:2008 Wärmenetze.

DBN V.2.6-33:2008 Fassadenwärmedämmung von Außenwandkonstruktionen.

Design- und Betriebsanforderungen.

DBII V.2.5-28:2018 „Natürliche und künstliche Beleuchtung“.

DSTU ISO 50002:2016 (ISO 50002:2014, IDT) Energieaudits. Anforderungen und Richtlinien für deren Umsetzung.

DSTU 9190:2022 Energieeffizienz von Gebäuden. Methode zur Berechnung des Energieverbrauchs beim Heizen, Kühlen, Lüften, Beleuchten und Warmwasserbereiten.

DSTU-N B A.2.2-13:2015 Energieeffizienz von Gebäuden. Leitfaden zur energetischen Bewertung von Gebäuden.

DSTU II B V.1.1-27-2010 Bauklimatologie.

DSTU B V.2.6-34:2008 Strukturen von Gebäuden und Bauwerken. Konstruktionen von Außenwänden mit Fassadenwärmedämmung. Klassifizierung und allgemeine technische Anforderungen.

DSTU B V.2.6-101:2010 Methode zur Bestimmung des Wärmeübergangswiderstands von umschließenden Strukturen.

DSTU B V.2.2-39:2016 Methoden und Phasen des Energieaudits von Gebäuden.

DSTU 9191:2022 Wärmedämmung von Gebäuden. Die Methode zur Auswahl von wärmedämmendem Material für die Gebäudedämmung.

DSTU B V.2.6-15:2011 Fensterblöcke für Türen aus Polyvinylchlorid. Allgemeine technische Bedingungen.

DSTU-II B V.2.6-146:2010 Bau von Gebäuden und Bauwerken. Beschlussfassung über die Gestaltung und den Einbau von Fenstern und Türen.

DSTU B V.2.6-35 Strukturen von Gebäuden und Bauwerken. Strukturen von Außenwänden mit Fassadendämmung und Ausstattung mit Industrieelementen mit hinterlüfteter Luftschicht usw.

5.2. Begriffe und Definitionen

Begriff	Definition
Energieaudit, Energieaudit (Energieerhebung) (DSTU 3886)	Die Art der Tätigkeit, die darauf abzielt, den Verbrauch von Brennstoffen und Energieressourcen (ΠΕΡ) durch Wirtschaftssubjekte zu reduzieren, die in der Durchführung einer energietechnologischen und technisch-wirtschaftlichen Untersuchung, der Führung von Aufzeichnungen über den Energieverbrauch sowie in der Entwicklung und Begründung von besteht Energiesparmaßnahmen
Energiebilanz (Energiebilanz)	Ein System von Indikatoren, das den quantitativen Zusammenhang zwischen Aufnahme und Verbrauch aller Arten von Energieressourcen in Einrichtungen widerspiegelt.
Wärmedämmhülle des Hauses	Das System der umschließenden Strukturen des Hauses, das die Erhaltung der Wärme zum Heizen der Räumlichkeiten gewährleistet
	Der Wert, der die Fähigkeit der Struktur bestimmt, dem durch sie hindurchströmenden Wärmestrom zu widerstehen, und der Kehrwert des Wärmeübergangskoeffizienten ist
Thermomodernisierung	Ein Komplex von Reparatur- und Bauarbeiten, der darauf abzielt, die Wärmeleistung von umschließenden Bauwerken zu erhöhen und deren Einhaltung der geltenden Vorschriften sicherzustellen
Energieeffizienz des Hauses	Die Eigenschaft der wärmeisolierenden Hülle des Hauses und seiner technischen Ausrüstung, optimale mikroklimatische Bedingungen der Räumlichkeiten bei tatsächlichen oder geschätzten Kosten für Wärmeenergie zur Beheizung des Hauses zu gewährleisten
Energieeffizienzklasse	Das Niveau der Energieeffizienz des Hauses gemäß dem Werteintervall des spezifischen Verbrauchs an Wärmeenergie zum Heizen, Kühlen und 1 VP des Hauses für die Heizperiode
Hitzeübertragungskoeffizient	Der Koeffizient, der die übertragene Wärmemenge bestimmt durch eine Flächeneinheit (m^2) der Struktur pro Zeiteinheit bei einem Temperaturunterschied der durch die Struktur getrennten Umgebungen, der 1 K beträgt
Technischer Untergrund (Technikkeller)	Der Raum unter der Decke des ersten Stockwerks, ^B davon ist die untere Verteilung der Rohre des Heizsystems, der Warm- und Kaltwasserversorgung sowie der Rohre des Abwassersystems.

5.3. Umrechnung von Maßeinheiten.

SI-System	Metrisches Einheitensystem
1 Pascal (1 Pa)	10,1 kgf/m ² = 0,1 mm Hg = 10,2-10 kgf/cm ²
1 kW (1-10 ³ W)	1860(0,86-10 ³) kcal/h
1 MW (1-10 ⁶ W)	0,86-100 kcal/h
1 kWh (10 ³ Wh)	3,6-10 ⁶ J (3,6 MJ)
1 Gcal (10 ⁹ cal)	4,19-10 ⁹ J (4,19 GJ)
1 Gcal/h (10 ⁹ cal/h)	1.163 MW

5.4. Berechnungsmethodik.

Die Berechnung des Energiebedarfs und des Energieverbrauchs der Gebäudeheizung erfolgt gemäß DSTU 9190:2022 „Energieeffizienz von Gebäuden“. Die Methode zur Berechnung des Energieverbrauchs beim Heizen, Kühlen, Lüften, Beleuchten und Warmwasserbereiten.

Die Methodik zur Berechnung des Energieverbrauchs für die Gebäudeheizung wird zusammengefasst und besteht aus den folgenden Schritten:

- Berechnung der Wärmeübertragungseigenschaften des Getriebes;
- розрахунок
 - Berechnung des internen Wärmeeintrags;
 - Berechnung des solaren Wärmeeintrags;
 - Berechnung des Energieverbrauchs unter Berücksichtigung des Einkommensverwendungskoeffizienten;
 - Berechnung des Energieverbrauchs unter Berücksichtigung der Wärmeverluste in Teilsystemen
- Zuteilung, Verteilung und Erzeugung von Wärme.**

Der Energieverbrauch zum Heizen $Q_{n.pa}$, kWh, sieht unter der Bedingung einer konstanten Erwärmung wie folgt aus:

$$Q_{Hnd} = Q_{Hht} - N_{H.gn} Q_{H.gn} - Q_{ve, vorheizen}.$$

wo Q_{npt} - Gesamtwärmeübertragung im Heizmodus, W·h;

$Q_{n.dy}$ – Gesamtwärmeaufnahme im Heizmodus, W·h;

I_{ndy} – dimensionsloses Verhältnis der Umsatzverwendung;

Q_{ve} Vorheizen – Energieverbrauch für die zentrale Vorwärmung der Lüftungsluft, W·h.

Für das Gebäude wird die Gesamtwärmeübertragung $Q_{n.ht}$, Wh durch die Formel bestimmt:

$$Q_{Hht} = Q_{tr} + Q_{ve}$$

wobei Q_{tr} die gesamte Wärmeübertragung zum Getriebe (Wh) ist;

Q_{ve} – Gesamtwärmeübertragung durch Belüftung (W·h).

Die Gesamtwärmeübertragung durch die Übertragung Q_{tr} , Wh, wird nach folgender Formel berechnet:

$$Q_{tr} = H_{tradj} (\theta_{int, set} - \theta_{e}) t,$$

wobei $\theta_{int, set}$, die eingestellte Innentemperatur im Gebäude während des Heizens ist;

θ_{ve} – durchschnittliche monatliche Temperatur der Außenumgebung, °C;

1- Dauer des Monats, für den die Berechnung durchgeführt wird, Stunden,

H_{tradi} — ist der gesamte Wärmeübertragungskoeffizient der Zonenübertragung, W/K, eingestellt für die Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außentemperatur.

Die gesamte Wärmeübertragung durch Lüftung Q_{ve} , V_{ttod} , wird für jeden Monat und für jede z-te Zone nach den Formeln berechnet:

für die Heizperiode:

$$Q_{veH} = I_{ve,adj} \cdot H \cdot (O_{int,set} - \theta_e),$$

für die Abkühlzeit:

$$A_{vec} = H_{ve,adj,c} (D_{int,set,c} - \theta_e) + Q_{ve,extra}$$

wobei $H_{ve,adj}$ der Gesamtkoeffizient der Wärmeübertragung durch Lüftung zum Heizen bzw. zum Kühlen ist, W/K;

$Q_{ve,extra}$ Wärmeübertragung durch Belüftung aufgrund der Nachtkühlung, W-h;

$O_{int,set,H}$: $O_{int,set,c}$ — Solltemperatur der Gebäudezone zum Heizen und für Kühlung bzw. °C;

θ_e — durchschnittliche monatliche Temperatur der Außenumgebung, °C;

t — ist die Dauer des Monats, für den die Berechnung durchgeführt wird, h.

Gesamtes thermisches Einkommen der Anden. kWh, für jeden Monat H durch die Formel bestimmt:

$$Q_{ll,gn} = Q_{sot} + Q_{int}$$

Der Wärmeeintrag aus internen Wärmequellen im Bereich des betrachteten Gebäudes, Q_{int} , Wh, für einen bestimmten Monat wird nach folgender Formel berechnet:

$$Q_{int} = \frac{N}{168} \cdot \frac{N_m - N_{m,noc}}{N_m} \left(\sum_k P_{int,mn,k} A_f A_r + Q_{w.dis.rmi.m} \right),$$

wobei N_r - Nutzungsplan, je nach Zweck des Gebäudes, Stunden/Woche; $\#m$ -

Anzahl der Tage im entsprechenden Monat;

$N_{ot,los}$ - die Anzahl der Tage der Teilnutzung, abhängig vom Zweck des Gebäudes im entsprechenden Monat;

$F_{int,mn,k}$ - zeitlich gemittelter Wärmefluss von der k-ten internen Quelle, W/m²;

A_r - klimatisierte Fläche der Bauzone, m²;

t – Dauer der Nutzungsdauer, ausgedrückt in Stunden pro Monat;

$Q_{w,dis.rmi.m}$ – regelmäßige Wärmeverluste (W-h) im Teilsystem der Warmwasserverteilung aus Rohrleitungen in beheizten Räumen für den entsprechenden Monat.

Der Wärmeeintrag der Sonne in das Gebäude wird für jeden Monat in Wh nach folgender Formel berechnet:

$$Q_{sol} = \left(\sum_{k=1}^n \dot{Q}_{sol.mn,k} \right) T$$

$\dot{Q}_{sol,mn,k}$ – zeitlich gemittelter Wärmefluss von der k-ten Sonnenstrahlungsquelle, W;

D_{ie} – Dauer des betrachteten Monats, ausgedrückt in Stunden, wird gemäß Anhang A von DSTU 9190:2022 akzeptiert.

$$\dot{Q}_{sol,mn,k} = F_{shob,k} A_{sol,k} I_{sol,k} F_{rk} Pr.k \text{ wobei}$$

$F_{shob,k}$ der Verringerungskoeffizient der Verschattung durch Hindernisse für die äquivalente Sonneneinstrahlungsfläche der k-ten Oberfläche ist;

$A_{sol,k}$ – äquivalente Einstrahlungsfläche der k-ten Oberfläche mit einer bestimmten Ausrichtung und einem bestimmten Neigungswinkel in einer definierten Zone oder einem definierten Volumen, m^2 ;

$I_{sol,k}$ – Sonneneinstrahlung, der Energiewert der Beleuchtungsstärke des Wahrnehmenden Fläche der k-ten Fläche mit gegebener Ausrichtung und Neigungswinkel unter durchschnittlichen Bedingungen Trübung W/m^2 und in Tabelle 5.4 zusammengefasst.

F_{rk} ist der Formfaktor zwischen dem Bauelement und dem Peboslope, der akzeptieren: $F=1$ – für ein verschattetes horizontales Dach, $F=0,5$ für unbeschattete vertikale Wand;

F_{uk} –zusätzlicher Wärmefluss aufgrund der Wärmestrahlung in die r_k -vom k-ten Element des Gebäudes, W.

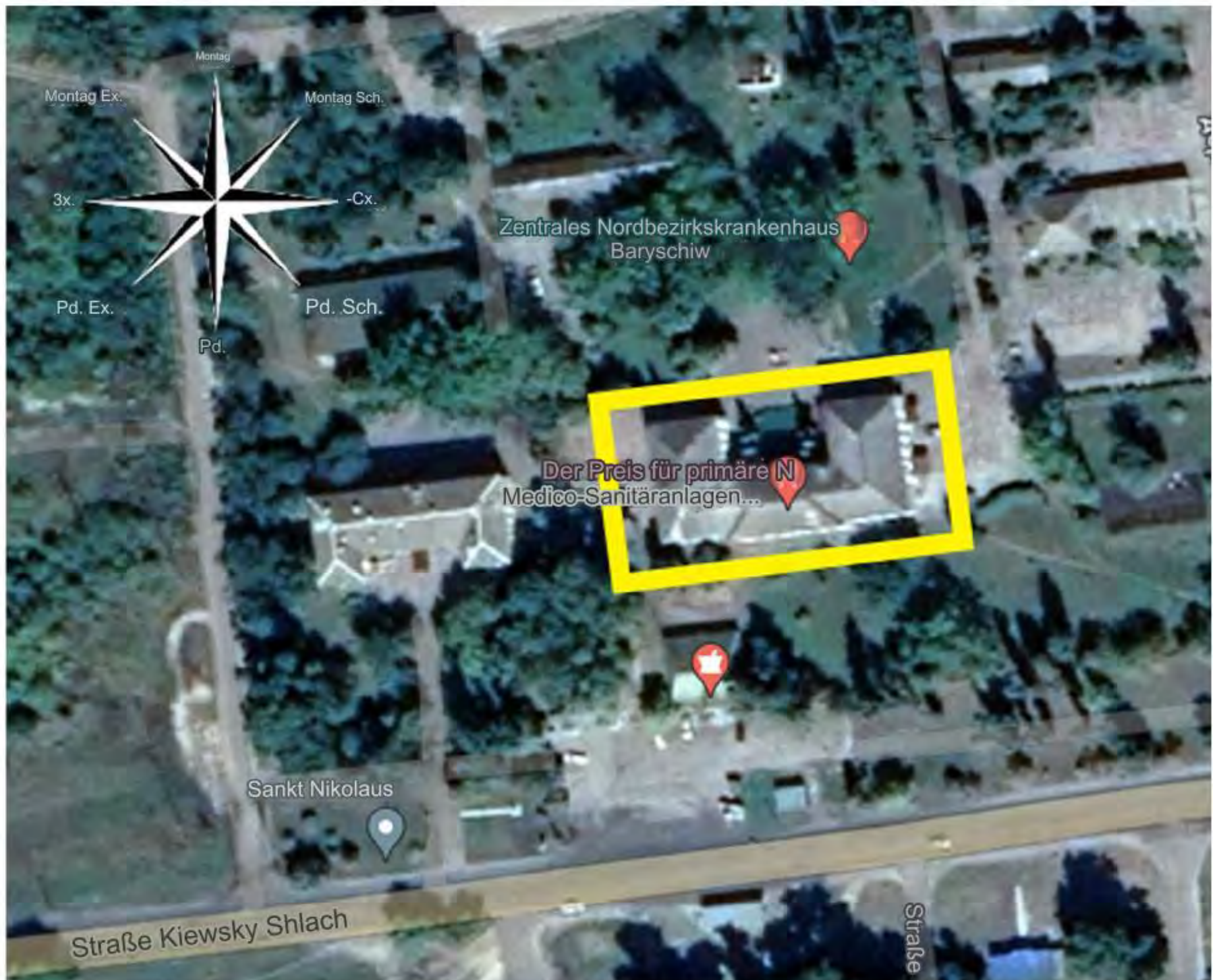
Tabelle 5.4. Sonnenstrahlung.

Monat	Isot. W/m ² Mo	Iso W/m ² PnSx	Iso. W/m ² Cx	Iso W/ m ² SW	Iso W/m ² Pd	Isot W/m ² PdZx	Isot W/ m ² 3x	Isot W/m ² NWx	Iso W/m ² Horizont
Januar	13	14	21	38	50	40	22	14	32
Februar	24	25	36	57	70	60	38	25	55
Birzet	35	41	58	78	90	81	61	41	101
April	39	53	77	92	92	88	73	52	149
Mai	56	79	104	110	101	107	99	77	211
Juni	67	88	111	110	96	106	105	86	228
Juli	61	83	108	109	98	106	104	81	220
40. August		65	93	107	106	106	89	63	185
29. September		41	70	91	102	91	66	41	130
Oktober	19	22	38	62	75	61	37	21	71
11. November		12	17	30	39	32	17	12	31
Dezember	9	9	14	27	35	28	15	9	22

6. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Das Gebäude befindet sich an der Adresse Kiewer Gebiet, Dorf Baryschiwka, str. Kiewer Schlach, 126.

Das Gebäude wurde 1963 erbaut.



Feige. 6.1. Standort des Gebäudes

Für die Stadt Kiew ist das Klima laut DSTU-N B V.1.1-27:2010 „Gebäudeklimatologie“ – gemäßigt kontinental, der Winter ist recht lang, aber relativ warm. Die wichtigsten Klimafaktoren und Daten für die Berechnungen sind in Tabelle 6.1 aufgeführt.

Tabelle 6.1. Grundinformationen

1	Standort des Objekts	Stadt Baryschiwka	
2	Klimazone		
3	Dauer der Heizperiode	Tage	195
4	Die Durchschnittstemperatur der Heizperiode	°C	0,7
5	Geschätzte Innenlufttemperatur	°C	22
6	Geschätzte Außenlufttemperatur	°C	-22
7	Beheizter Bereich*	M ²	2670.3
8	Beheiztes Volumen*	M ³	8874
9	Aktuelle Kosten für thermische Energie	UAH/Gcal	3.734,67
10	Aktuelle Stromkosten	Griwna/kWh	6.33
11	Erico (nach Grundlinie)	kWh/m ³	108,8
12	ER-Schach	kWh/m ³	30

* Indikatoren für die Heizfläche und das Heizvolumen werden gemäß der Verordnung des Ministeriums für Regionen vom 11.07.2018 Nr. 169 „Über die Genehmigung der Methodik zur Bestimmung der Energieeffizienz von Gebäuden“, DSTU B A.2.2- 12, festgelegt :2015 „ENERGIEEFFIZIENZ VON GEBÄUDEN“ (die Fläche ist definiert als die Fläche der Gebäudeböden, die innerhalb der Innenflächen der Außenwände gemessen wird, einschließlich der von Trennwänden und Innenwänden eingenommenen Fläche).

Gemäß DSTU-NB A.2.2-13:2015 „Energieeffizienz von Gebäuden, Richtlinien zur Durchführung der Energiebewertung von Gebäuden“ werden im Berechnungsmodell für die Berechnungs- und Erhebungsmethode der Bewertung Temperaturwerte auf Basis normativer Daten verwendet zum Klima nach DSTU-NB B. 1.1-27:2010 „Gebäudeklimatologie“, die in Tabelle 6.2 aufgeführt sind.

Tabelle 6.2. Geschätzte Außenlufttemperaturen.

Monat	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Durchschnitt Temperatur Luft, °C	-4.7	-3.6	1	9	15.2	18.3	19.8	19	13.9	8.1	1.9	-2,5

Die geometrischen Parameter des Gebäudes sind in Tabelle 6.3

angegeben. Tabelle 6.3. Geometrische Indikatoren.

Indizes	Vorzeichen und Maßeinheit	Tatsächlicher Wert
Klimatisierter (beheizter) Bereich	A_f, M^2	2670.3
Klimatisiertes (beheiztes) Volumen	V, m^3	8874
Gesamtfläche der äußeren umschließenden Strukturen	A_{Σ}, M^2	3873,6
Außenwände des klimatisierten Volumens, die an die Außenluft grenzen.	A, m^2	1675.7
Klimatisierte Fenster und Balkontüren grenzen an die Außenluft. Einschließlich auf der ganzen Welt:	A_{wi}, M^2	403,8
- Norden		125.1
- Ost		72,9
- Süd		120.3
- Westen		85,5
Außentür	A_{fdi}, M^2	13.9
Die Gesamtfläche der unbeheizten Dachgeschosse Dachboden	A_{uciu}, M^2	890.11
Die gesamte Grundfläche zwischen dem klimatisierten Volumen und dem unkonditionierten Raum des Kellers	A_{cubiu}, M^2	302,88
Der Boden liegt auf dem Boden	A_{gfi}, M^2	587,24
Der Verglasungskoeffizient der Fassaden des Gebäudes	M_w	0,19
Der Indikator für die Kompaktheit des Hauses	A_{bci}, M^1	0,44

Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über einen Festbrennstoffkessel, der den Gebäudekomplex mit Wärme versorgt.

7. ENERGETISCHE ANALYSE

Die Durchführung dieses Teils der Arbeiten ist mit der Notwendigkeit verbunden, die Energieressourcenkosten für den Bedarf des Gebäudes abzuschätzen, was wiederum eine Beurteilung des ordnungsgemäßen Betriebs der Energieversorgungssysteme und eine Beurteilung der Betriebsbedingungen des Gebäudes ermöglicht.

Die Mengen des thermischen und elektrischen Energieverbrauchs der letzten Jahre sind in Tabelle 7.1 dargestellt.

Tabelle 7.1. Energieverbrauch.

NEIN	Eine Art Energie	2020	2021	2022
1	Verbrauch an Wärmeenergie zum Heizen, Tausend kWh	455,21	555,75	470,98
2	Stromverbrauch, Tausend kWh	110,34	143,62	102,91

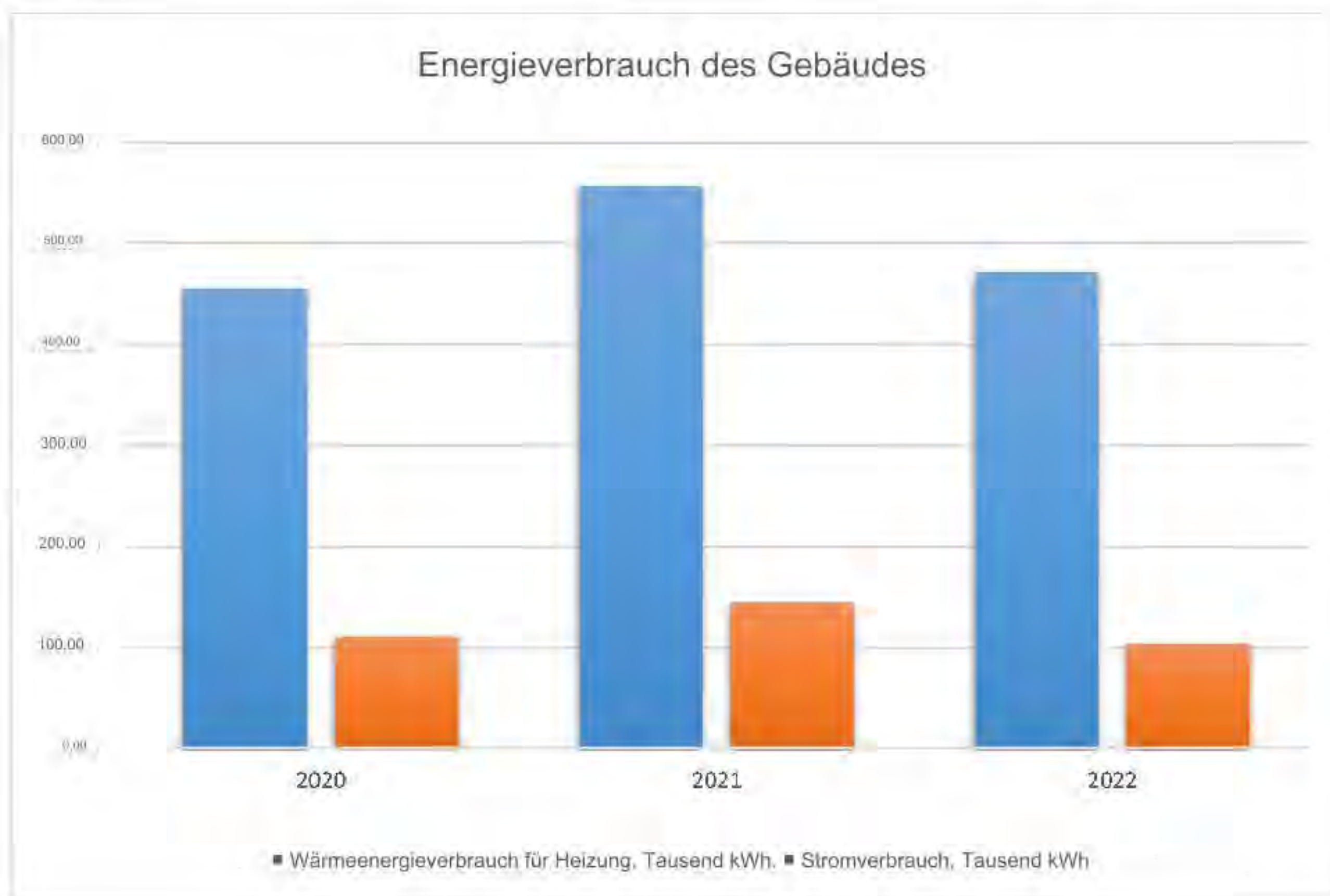


Diagramm. 7.1. Energieverbrauch des Gebäudes

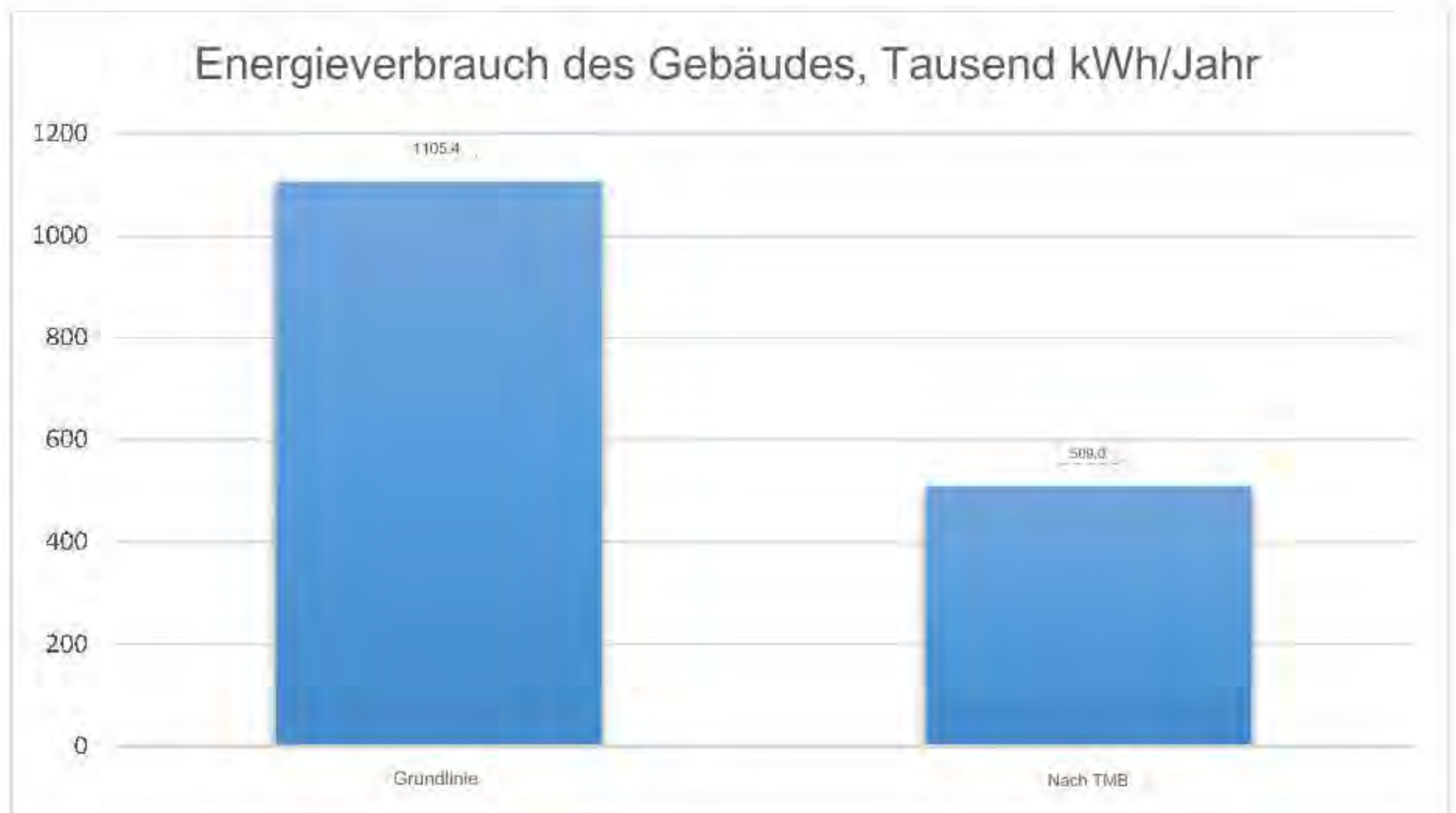


Diagramm. 7.2. Verbrauch von Energieressourcen durch das Gebäude

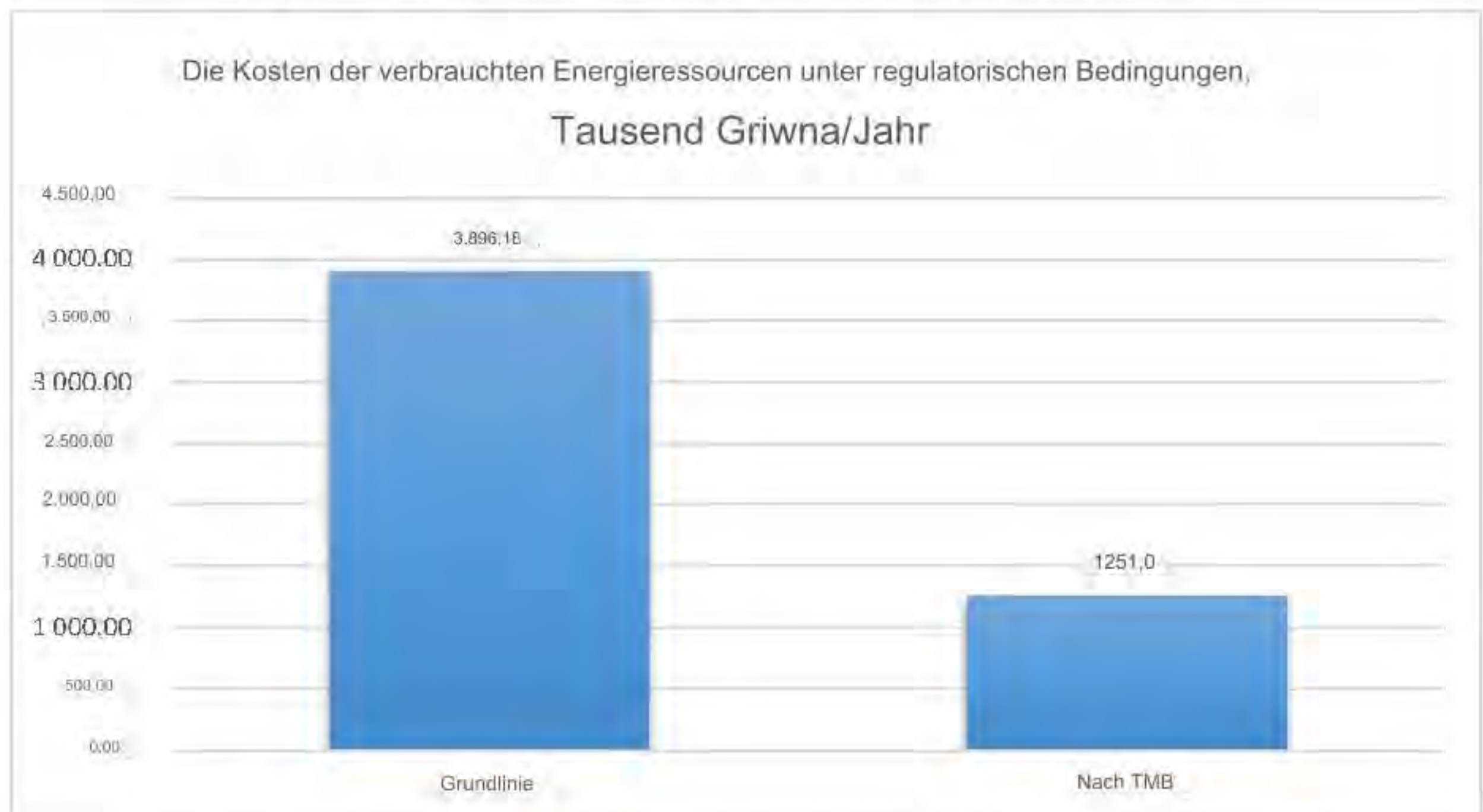


Diagramm. 7.3. Die Kosten der verbrauchten Energieressourcen unter regulatorischen Bedingungen.

Die obigen Diagramme stellen den tatsächlichen Verbrauch an thermischer und elektrischer Energie durch das Gebäude dar. Wie aus Abbildung 7.1 hervorgeht, entfällt insbesondere der Löwenanteil des €-Verbrauchs auf thermische Energie. Der Abschluss der Arbeiten Nr. 3 zur thermischen Modernisierung des Gebäudes wird es ermöglichen, den Energieverbrauch des Gebäudes deutlich zu senken und damit die finanziellen Kosten zu senken.

8. TECHNISCHE INSPEKTION DER GEHÄUSESTRUKTUREN.

8.1. Konstruktive Lösungen.

Die Umfassungsstrukturen des Gebäudes sind vielschichtig.

Eine mehrschichtige Hüllenstruktur ist - eine Hüllenstruktur, die aus Materialschichten besteht, deren thermophysikalische Eigenschaften sich um mindestens 20 % voneinander unterscheiden.

Für die Richtigkeit der Berechnungsindikatoren betrachten wir das Gebäude als separate Teile:

- Außenwände des beheizten Raums, die an die Außenluft grenzen;
- Dachbodenabdeckung unbeheizter Dachgeschosse:
 - Decken über unbeheizten Kellern;
- Fenster des beheizten Raums, die an die Außenluft grenzen;
- Außentüren.

Indikatoren für den Wärmeübertragungswiderstand von umschließenden Strukturen sind in aufgeführt

Tabelle 8.1 und dargestellt in Diagramm 8.1.

Tabelle 8.1. Eigenschaften von Zaunkonstruktionen.

NEIN	Umschließende Struktur	Wärmedurchgangswiderstand R_0 (m ² ·K)/W	
		normativ	berechnet
	1 Außenwände	4,0	0,84
2	Unbeheizte Dachgeschossböden Dachboden	6,0	1,22
3	Überlappung von Durchgängen und unbeheizte Keller	5,0	1,0
4	Durchscheinende Zaunkonstruktionen	0,9	0,45
	5 Außentüren	0,7	0,5

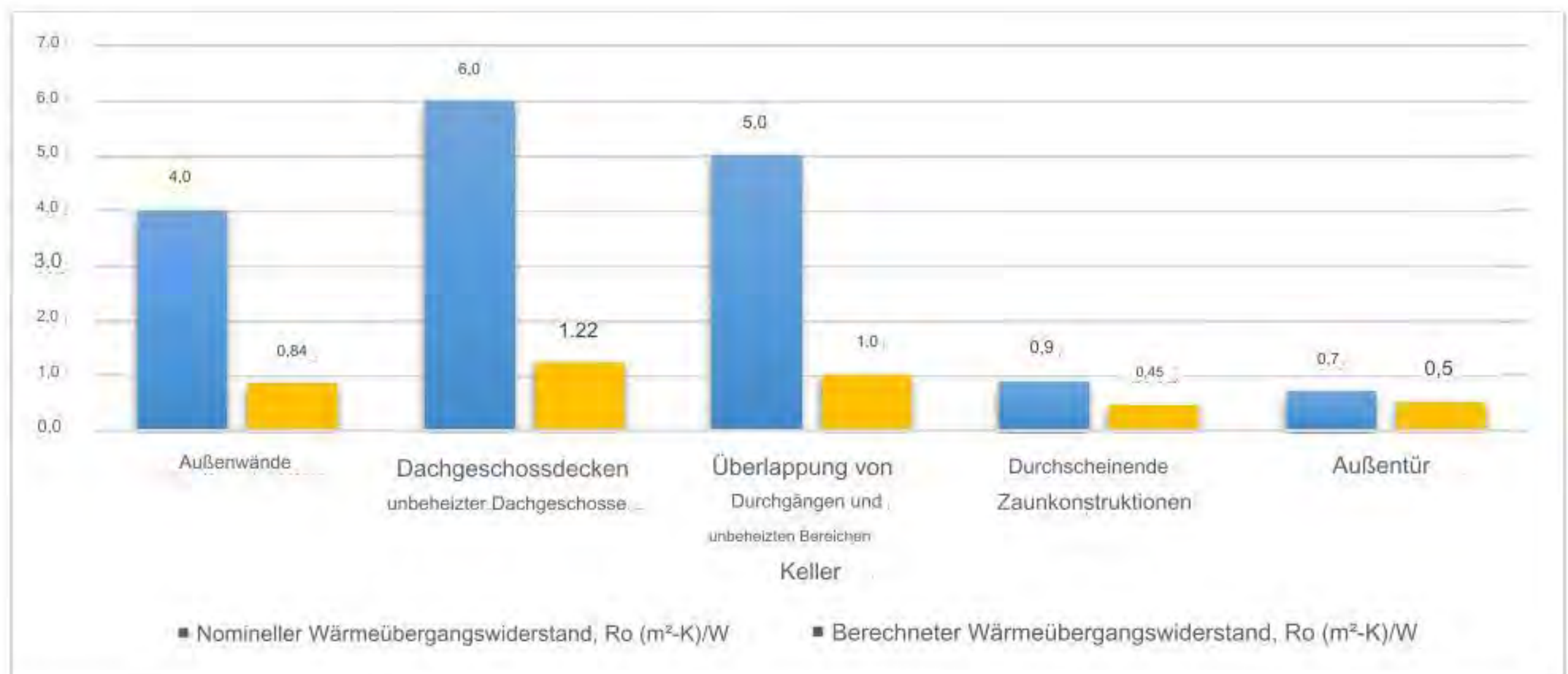


Diagramm 8.1. Indikatoren für den Wärmeübergangswiderstand.

8.2. Außenwände.

Die Wände des Gebäudes sind selbsttragend und bestehen aus Keramikziegeln auf einem Zement-Sand-Mörtel. Die Außenwände sind mit Keramikfliesen ausgestattet. Der Zustand der – Außenwände des Gebäudes ist zufriedenstellend, zum Zeitpunkt der Energieuntersuchung wurden an einigen Stellen kleine Risse und ein Abblättern der Verkleidungsfliesen beobachtet.

Der reduzierte Wärmeübergangswiderstand entspricht nicht den gesetzlichen Mindestanforderungen gemäß DBN B.2.6-31:2021.



Foto 8.2.1. Foto von Gebäudefassaden.



Foto 8.2.2. Foto von Gebäudefassaden.



Foto 8.2.3. Ein Beispiel für Fassadenschäden



Foto 8.2.4. Ein Beispiel für Fassadenschäden



Thermogramm 8.2.1.



Thermogramm 8.2.2.



Thermogramm 8.2.2.



Thermogramm 8.2.4.

Der tatsächliche reduzierte Wärmeübergangswiderstand ist in Tabelle 8.2 angegeben und liegt deutlich unter dem Normwert.

Tabelle 8.2. Wärmeübertragungswiderstand der Wand.

№	Umschließende Struktur	Normativer	Berechneter
		Wärmedurchgangswiderstand V_0 (m ² -K)/W	Wärmeübergangswiderstand, V_0 (m ² -K)/W
1	Außenwände	4,0	0,84

Fazit: Das Gebäude weist erhebliche Wärmeverluste durch die Außenwände auf beträgt mehr als 25 % der Gesamtmenge. Insbesondere wurde anhand der Ergebnisse einer Wärmebilduntersuchung festgestellt, dass die intensivsten thermischen Schichten im Bereich von Fensterschrägen, Eckverbindungen von Außenwänden und an Stellen, an denen die Wände an die Erdoberfläche grenzen, beobachtet werden (dies ist besonders deutlich zu beobachten). In Teil des Gebäudes, der unterkellert ist).

Um übermäßige Wärmeverluste zu reduzieren, empfiehlt es sich, die Möglichkeit in Betracht zu ziehen Durchführung von Arbeiten zur Dämmung der Fassaden von Außenwänden unterhalb der Erdoberfläche.

8.3. Durchscheinende Designs

Die Fenster im Gebäude sind größtenteils vom gleichen Typ, Metall-Kunststoff aus PVC-Profil 60 MM mit 31 doppelt verglasten Fenstern vom Typ 4-16-4 und 4-10-4-10-4. Der Großteil der Metall-Kunststoff-Fenster wurde 2017 eingebaut. An einigen Böschungen rund um die Fensterkonstruktionen wurden Risse festgestellt. Bei der Untersuchung der Fensterkonstruktionen wurden Mängel einiger Fenster festgestellt, insbesondere der unbefriedigende Zustand der Beschläge und Gummidichtungen, der wiederum in der heißen Jahreszeit zum Eintritt kalter Außenluft führt.



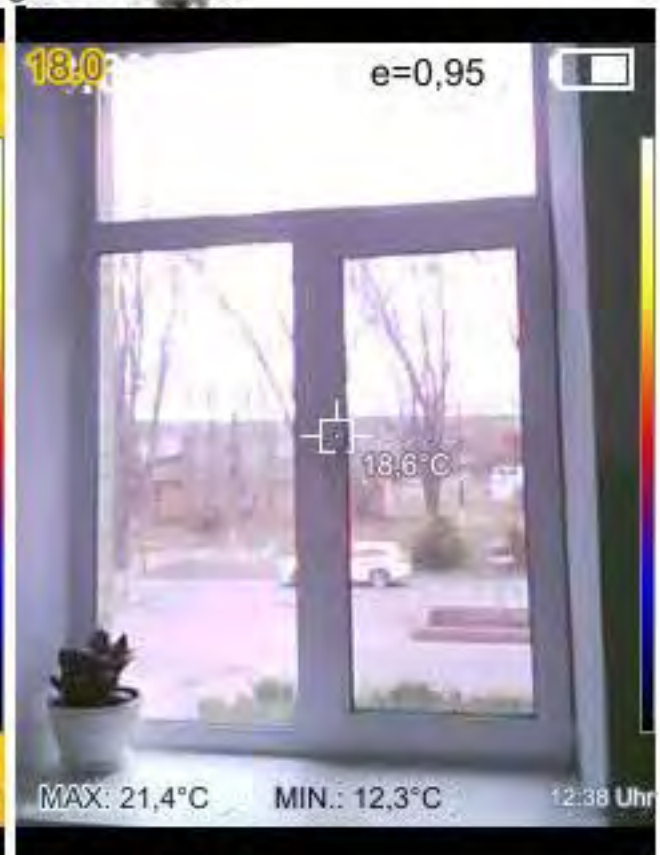
Foto 8.3.1. Fenster mit Doppelverglasung Typ 4-16-4.



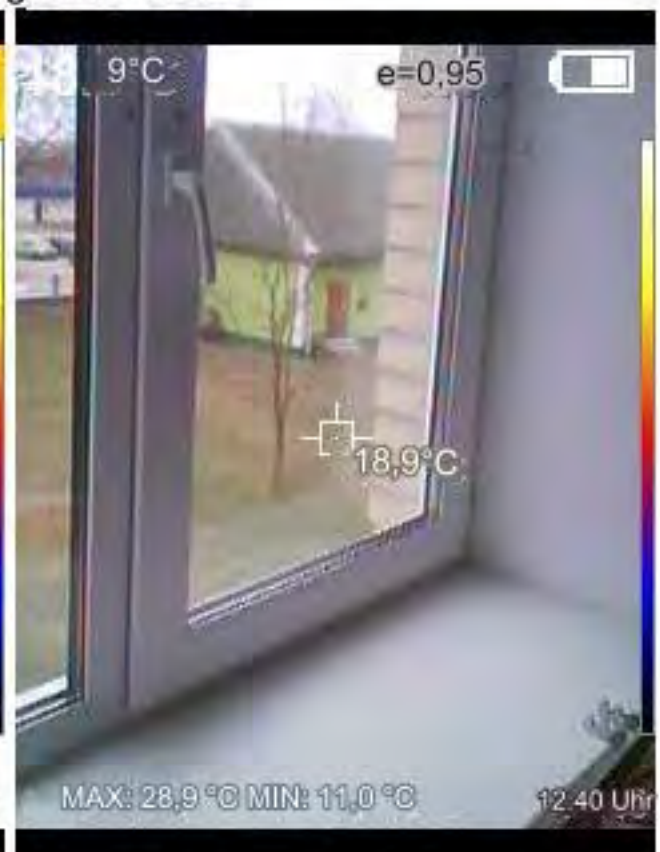
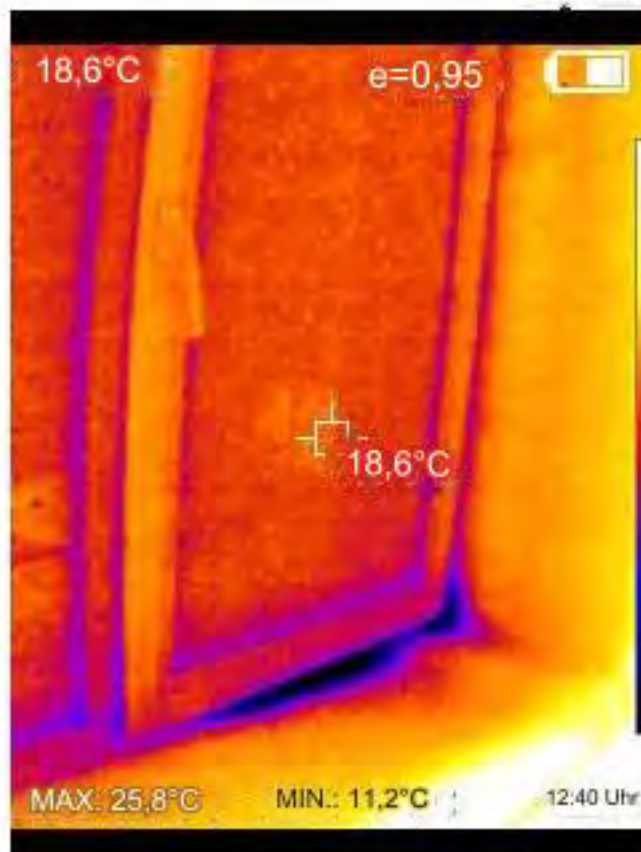
Foto 8.3.2. Fenster mit Doppelverglasung vom Typ 4-10-4-10-4.



Thermogramm 8.3.1.



Thermogramm 8.3.2.



Thermogramm 8.3.3.



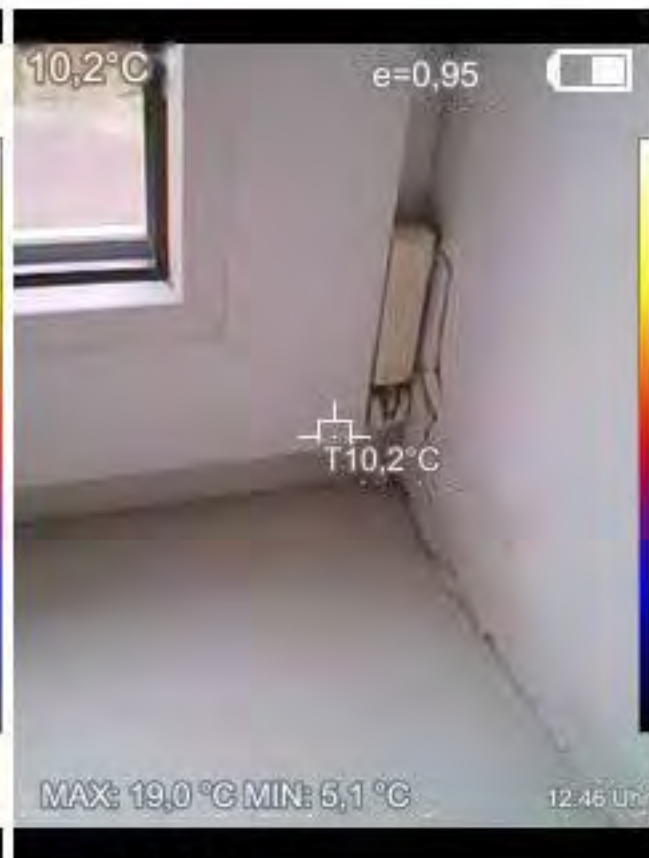
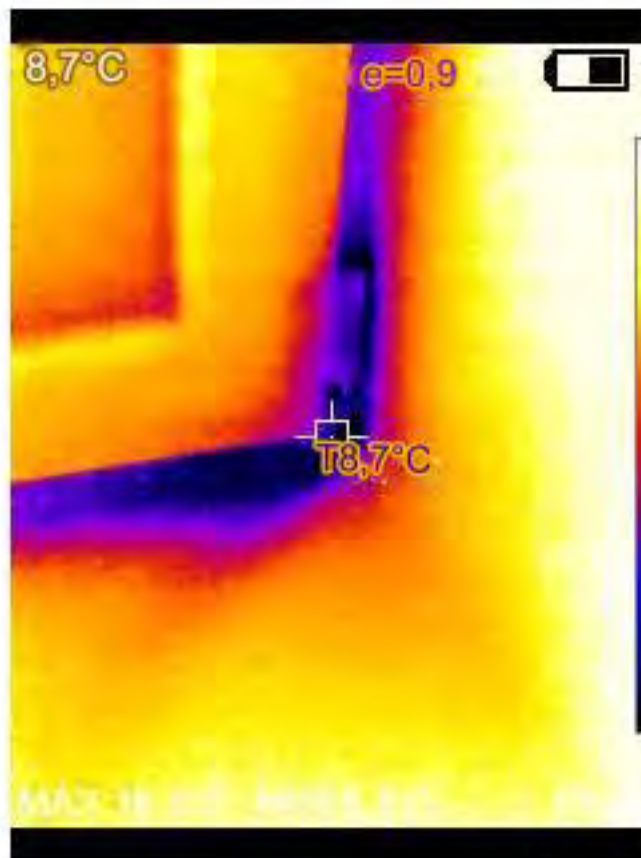
Thermogramm 8.3.4.



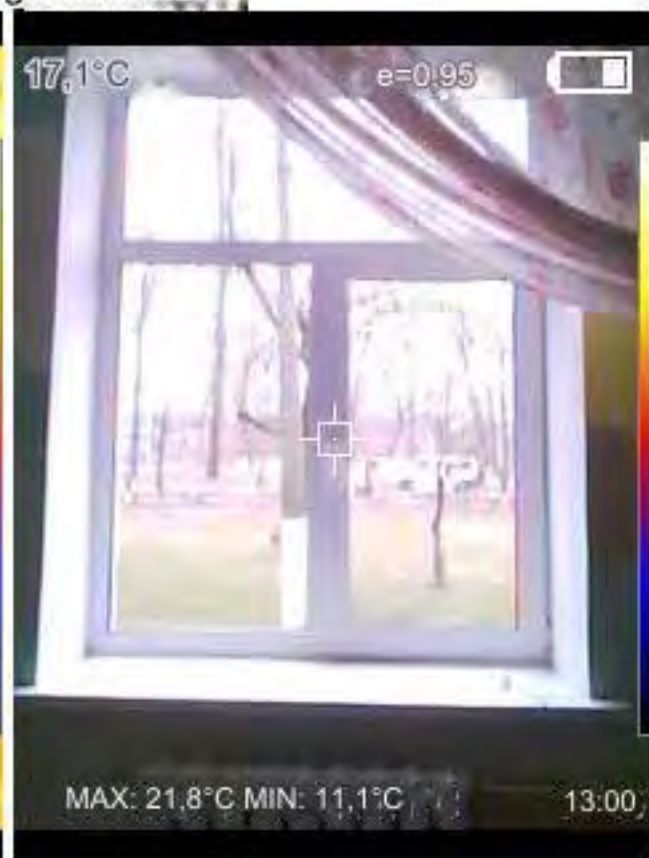
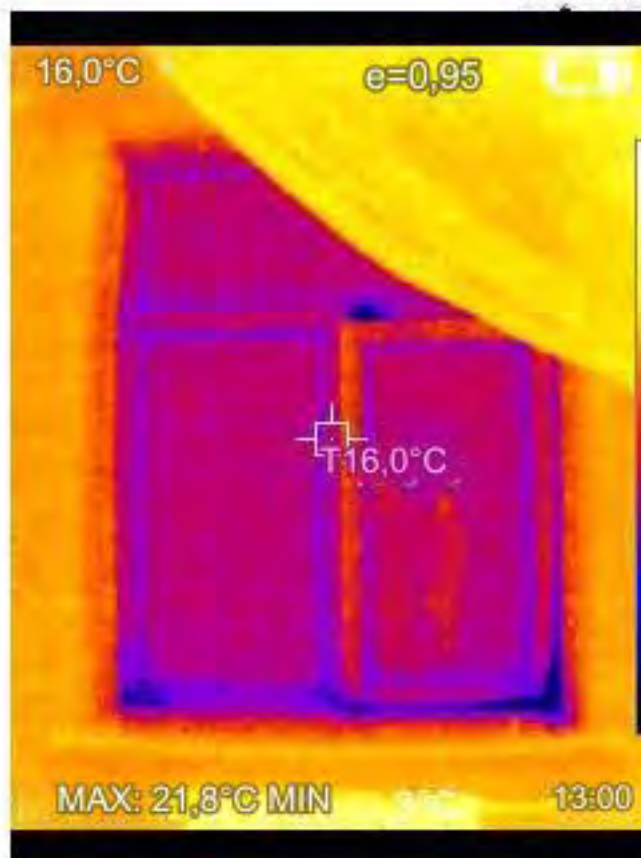
Thermogramm 8.3.5.



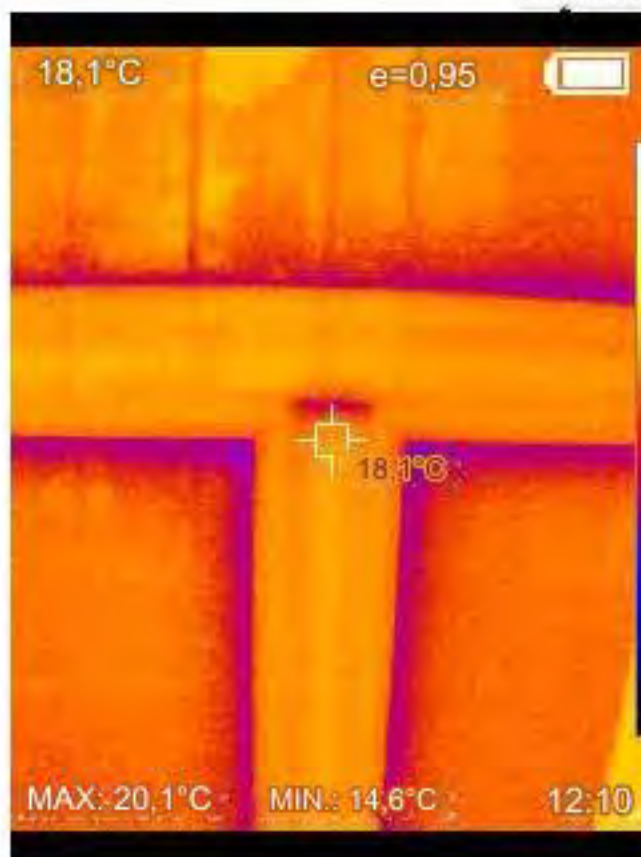
Thermogramm 8.3.6.



Thermogramm 8.3.7.



Thermogramm 8.3.7.



Thermogramm 8.3.8.



Thermogramm 8.3.9.

Der tatsächlich reduzierte Wärmeübergangswiderstand ist in Tabelle 8.3 angegeben.

Tabelle 8.3. Wärmeübergangswiderstand transluzenter Strukturen.

№	Umschließende Struktur	Normativer	Berechneter
		Wärmeübergangswiderstand, V_0 (m ² ·K)/W	Wärmeübergangswiderstand, V_0 (m ² ·K)/W
1	Transluzente Strukturen	0,9	0,45

Fazit: Der beim Einbau der Fenster verwendete Montageschaum war nicht ausreichend vor äußeren Einflüssen geschützt. Dies führt im Laufe der Zeit zur Zerstörung (Risse) des Schaums, der wiederum als Quelle für den Eintritt kalter Außenluft in die Räumlichkeiten des Gebäudes dienen kann.

Aufgrund des unbefriedigenden Zustands der Beschläge und Gummidichtungen sowie der fehlenden Einstellung der Fensterflügel kommt es außerdem zu einem erheblichen Zustrom von kalter Außenluft in die Gebäuderäume. Auch an der Verbindungsstelle zwischen Fensterrahmen und Fensterbank wurde Luftblasen festgestellt.

Bei einigen Fenstern wurde eine Verletzung der Integrität der Verbindung des Pfostens mit dem Rahmen festgestellt (Beispiel Thermogramm 8.3.8.), was die Quelle für das Eindringen von Außenluft in die Räumlichkeiten des Gebäudes darstellt.

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Wärmebild- und Sichtprüfung wird empfohlen, die bestehenden Einkammerfensterkonstruktionen durch energieeffizientere zu ersetzen. Alternativ kann über den Austausch von Einkammer-Modellen nachgedacht werden
doppelt verglaste Fenster mit energieeffizienter Besprühung und Inertisierung

Gas (Typ 4i-10Arg-4-10Arg-4i oder Analoga) und führen Wartungsarbeiten an Fensterkonstruktionen durch: Austausch von Dichtungen an Fenstern, Einstellung von Beschlägen, Abdichtung von Nähten.

8.4. Abdeckung unbeheizter Dachböden

Das Dach ist ein Zelt, es gibt einen unbeheizten Dachboden. Schieferdach auf Holzsparrenkonstruktion und Gerüst. Der Boden unter dem unbeheizten Dachboden besteht aus Stahlbeton, als Isolierung wird Schlackenkieles verwendet.



Foto 8.4.1. Innenelemente des Daches



Foto 8.4.2. Innenelemente des Daches

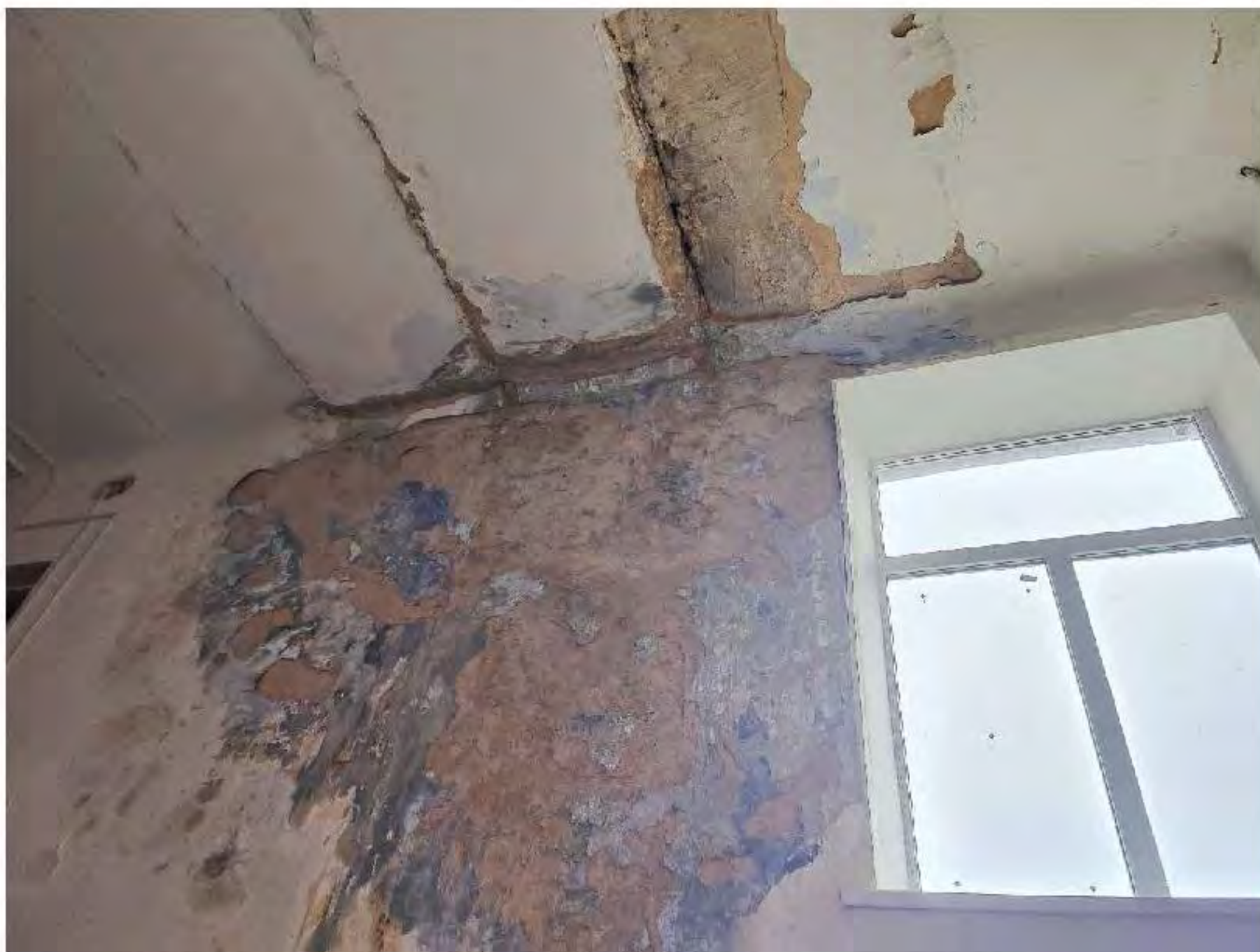
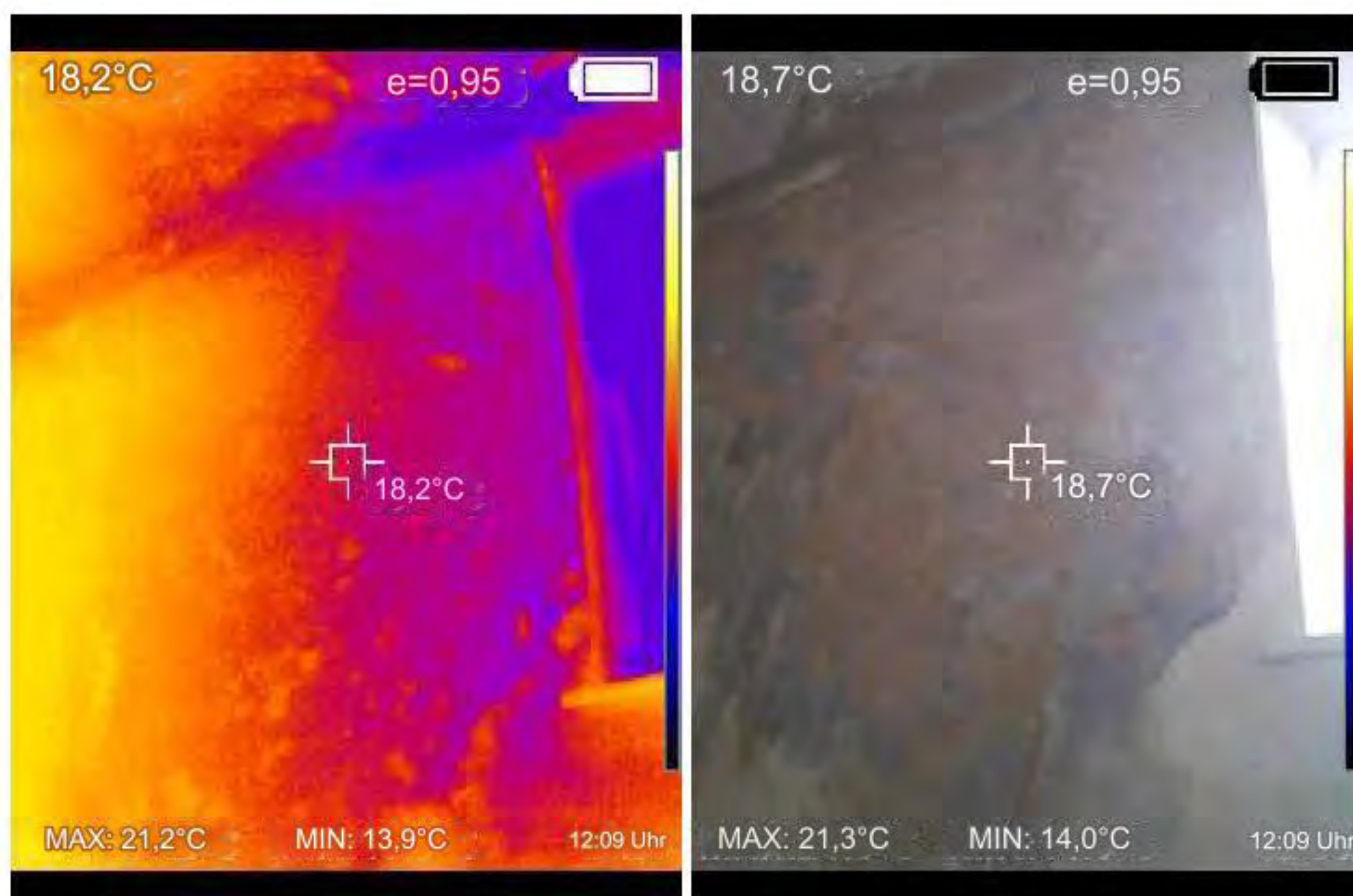


Foto 8.4.3. Spuren von Durchsickern durch die Elemente des Dachgeschosses



Thermogramm 8.4.1.



Thermogramm 8.4.2.

Tabelle 8.4. Wärmedurchgangswiderstand des Dachgeschosses.

№	Umschließende Struktur	Normativer	Berechneter
		Wärmeübergangswiderstand, R_o (m ² ·K)/W	Wärmeübergangswiderstand, R_o (m ² ·K)/W
1	Dachgeschossdecken unbeheizter Dachgeschosse	6,0	1.22

Fazit: Der Wärmedurchgangswiderstand des Dachgeschosses entspricht nicht den Anforderungen der DBN B.2.6-31:2021. Es wird empfohlen, Dämmarbeiten im unbeheizten Dachgeschoss durchzuführen.

Der Zustand des Daches ist unbefriedigend, daher ist vor Beginn der Dämmarbeiten eine Abdichtung des Daches erforderlich. Insbesondere zum Thermogramm 8.4.1. Die gebildete Kältebrücke (blaue Farbe) ist das Ergebnis einer Verschlechterung der thermischen Eigenschaften der umschließenden Strukturen aufgrund ihrer Feuchtigkeitsansammlung.

8.5. Außentür

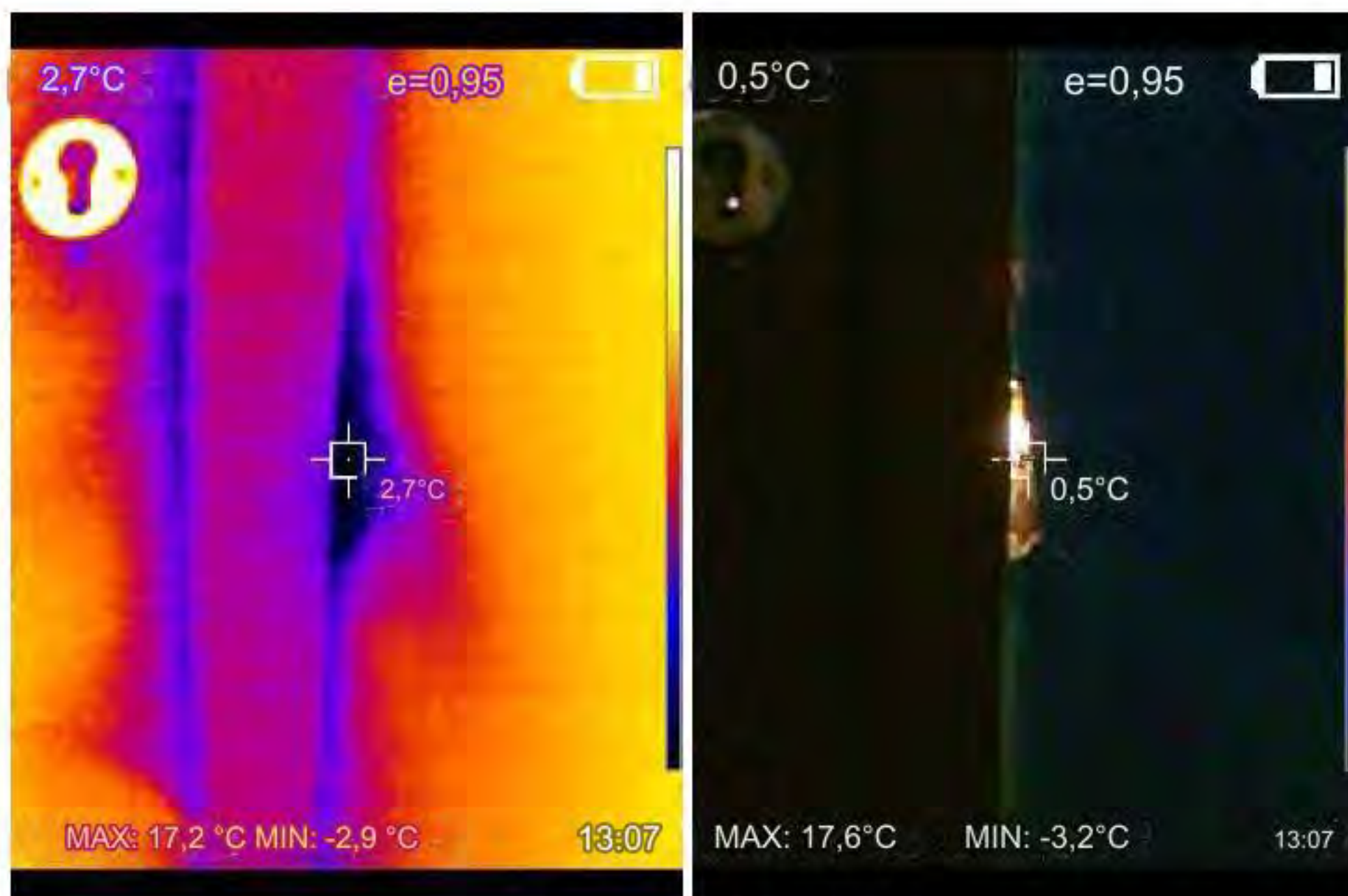
Die Außentüren des Gebäudes bestehen aus Metall-Kunststoff, Holz und Metall. Bei der visuellen und thermischen Bildgebung werden Leckagen an den angrenzenden Orten festgestellt, die dazu beitragen, dass während der Heizperiode kalte Außenluft in das Gebäude einströmt.



Thermogramm 8.5.1.



Thermogramm 8.5.2.



Thermogramm 8.5.3.



Foto 8.5.1. Außentür

Tabelle 8.5. Wärmedurchgangswiderstand des Dachgeschosses.

NEIN	Umschließende Struktur	Normativer Widerstand Wärmeübertragung, V_o ($\text{m}^2\text{-K}/\text{W}$)	Berechneter Wärmeübergangswiderstand, V_o ($\text{m}^2\text{-K}/\text{W}$)
	1 Außentür	0,7	0,5

Fazit: Der angegebene Wärmedurchgangswiderstand von Außentüren liegt unter der Norm. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache sowie der Ergebnisse der Wärmebild- und Sichtprüfung schlagen wir vor, die vorhandenen Holz- und Metalltüren auszutauschen oder zusätzliche energieeffiziente Türen einzubauen in den Vorräumen des Gebäudes.

9. ÜBERSICHT ÜBER ENGINEERING-SYSTEME

Die technischen Systeme des Gebäudes umfassen schrittweise Systeme:

- Heizsystem;
- II;
- internes Beleuchtungssystem;
- Belüftungssystem.

9.1. Heizsystem.

Als Wärmequelle – dient eine zentrale Wärmeversorgungsanlage, die separat im Opalus-Gebäudekomplex untergebracht ist. Wärmeträger Wasser. Temperaturdiagramm 80/60 °C.

Das Gebäude wird durch einen Wärmeeintrag beheizt.

Das Anschlussschema ist abhängig, ohne Regulierung des Wärmeverbrauchs unter Berücksichtigung des tatsächlichen Bedarfs (abhängig von der Temperatur der Außenluft).

Die Zirkulation des Kühlmittels im Haus erfolgt aufgrund des Druckabfalls im Zentralheizungsnetz. Die Abrechnung des Wärmeenergieverbrauchs für den Bedarf der Heizungsanlage erfolgt nach den Angaben der allgemeinen Gewerbeinheit zur Abrechnung der Wärmeenergie im Gebäudekomplex (der Wärmeenergiezähler ist im Heizraum installiert).

Internes Heizsystem:

Zweirohr (permanenter hydraulischer Modus) mit oberer Verteilung der Rohrleitungen.

Das System ist nicht konfiguriert. An den Steigleitungen (horizontalen Zweigen) des Systems gibt es keine Ausgleichsarmatur.

Das Verteilungssystem besteht aus Stahlrohrleitungen, einige Abschnitte des Heizsystems wurden durch PPR ersetzt. Die Wärmedämmung der im Dachgeschoss verlegten Rohrleitungen besteht aus Perlitgehäusen, der Zustand der Dämmung ist unbefriedigend.

Das Wärmeübertragungssystem besteht hauptsächlich aus SM-140-Gussheizkörpern ohne automatische Anpassung des Wärmestroms.



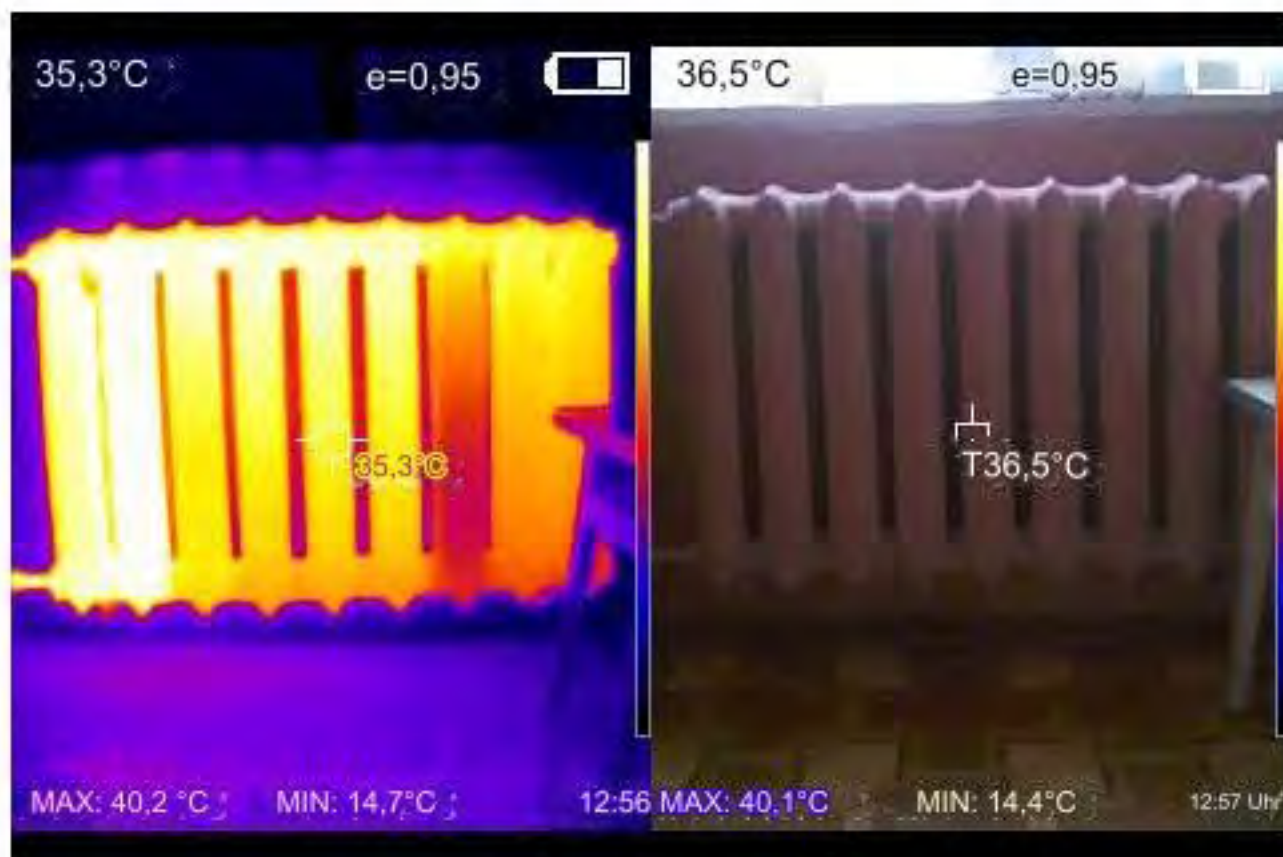
Foto 9.1.1. Einführung des Wärmeversorgungssystems



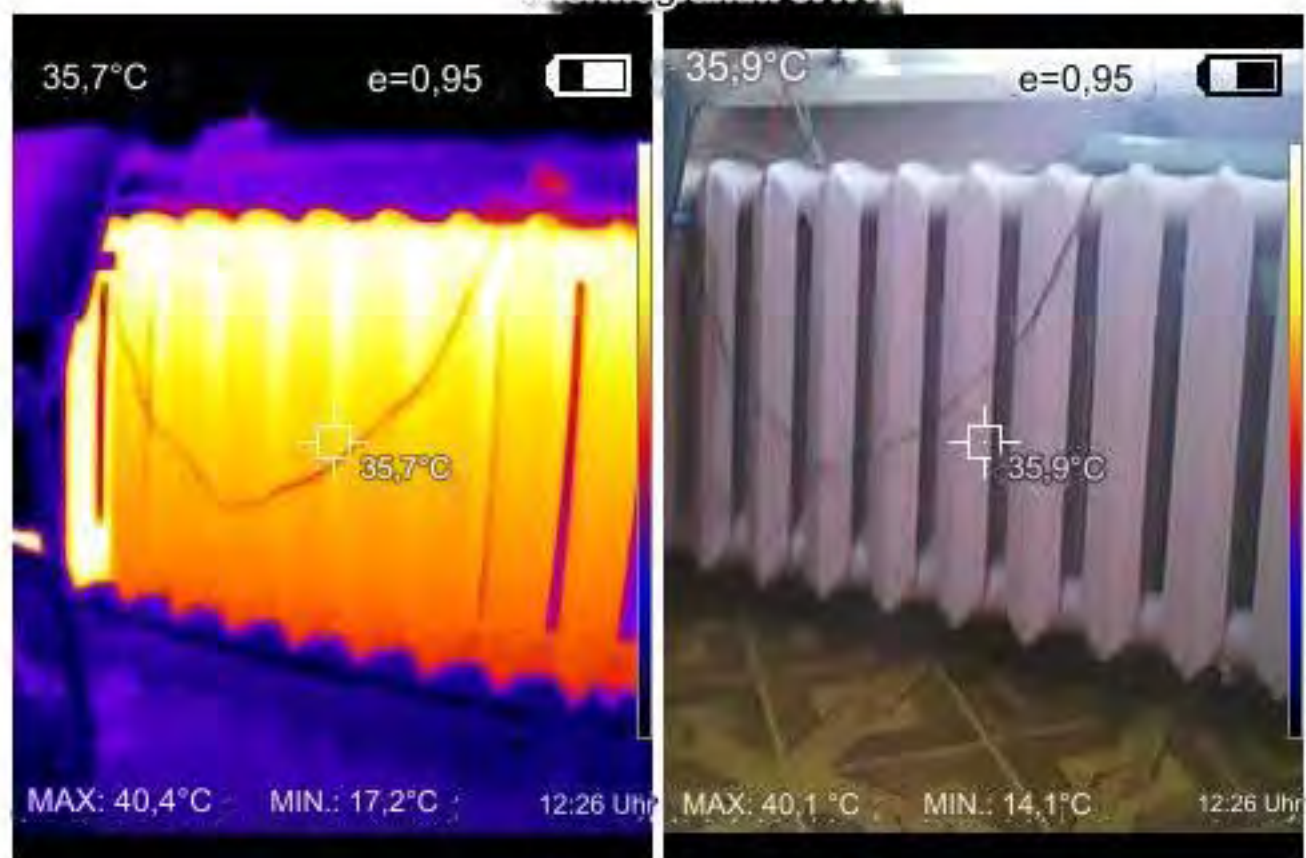
Foto 9.1.2. Heizgeräte



Foto 9.1.2. Die Rohrleitungen werden im Dachgeschoss verlegt (in einer Perlitschale)



Thermogramm 9.1.1.



Thermogramm 9.1.2.



Thermogramm 9.1.3.



Bei der Wärmebild- und Sichtprüfung der Heizungsanlage wurde

Folgendes festgestellt:

- es gibt keine Wärmedämmung der Rohrleitungen im Keller;
- Die Wärmedämmung der im Dachgeschoss C befindlichen ist aufgrund ihres Zustandes unwirksam. Darüber hinaus erhöhen die in unbeheizten Räumen verlegten Rohrleitungen der Heizungsanlage den Wärmeverlustanteil;
- Heizgeräte erwärmen sich nicht gleichmäßig (Beispiel für Thermogramme 9.1.1., 9.1.2.), was darauf hindeuten kann, dass ein regelmäßiger hydraulischer Betrieb nicht gewährleistet ist und einzelne Abschnitte von Gussheizkörpern verstopfen;
- an den Außenwänden hinter den Heizgeräten fehlen wärmereflektierende Reflektoren, was zu einer übermäßigen Überhitzung der Außenwände führt;
- mehrere Heizgeräte funktionieren nicht (Beispiel Thermogramm 9.1.3.) aufgrund der fehlenden normalen Zirkulation des Kühlmittels durch den Kühler;
- Die Verlötung des Heizsystems ermöglicht keine wirksame Temperaturregulierung in den Räumen, wodurch es in einigen Räumen zu einer Unterheizung und in anderen zu einer Überhitzung kommt.

Die Hauptfaktoren, die den zusätzlichen Energieverbrauch der Heizungsanlage beeinflussen, sind in Tabelle 9.1 aufgeführt.

Tabelle 9.1. Einflussfaktoren des Heizsystems.

Einflussfaktor	Detaillierung des Gießfaktors
Art der Innenheizung	Zweirohr, mit oberer Verdünnung
Temperaturregelung Kühlmittel im System	Zentralisiert
Temperaturdiagramm	80-60 °C
Hydraulischer Abgleich des Systems	Es wurde nicht abgehalten
Vertriebssystem	Unwucht, fehlender Ausgleichsanker. Rohrleitungen bestehen überwiegend aus Metallrohren
Wärmedämmung von Rohrleitungen	In unbeheizten Räumen fehlt es teilweise, der Zustand ist unbefriedigend
Wärmedämmung von Absperr- und Regelventilen	Abwesend
Heizgeräte	Hauptsächlich Gusseisen-SM-140-Heizkörper, eine gewisse Anzahl an Stahlheizkörpern verschiedener Typen
Das Vorhandensein eines Strahlenschutzes in der Nähe der Wand unter den Fenstern der Heizkörper	Nicht verfügbar

Schlussfolgerungen und Empfehlungen:

Das Heizsystem ist unausgeglichen. Die ungleichmäßige Verteilung des Kühlmittels im internen Netzwerk führt je nach Steigleitung der Heizungsanlage zu Schwankungen der Innentemperatur der Räumlichkeiten.

Es ist nicht möglich, die Heizleistung von Heizgeräten zu regulieren.

Die Wärmedämmung von Rohrleitungen in unbeheizten Isolierräumen ist in schlechtem Zustand, teilweise fehlt.

Um den größtmöglichen wirtschaftlichen Effekt zu erzielen, empfiehlt es sich, die Heizungsanlage gemäß den Anforderungen der staatlichen Vorschriften zu modernisieren.

Beheizung des Gebäudes

Nach Angaben des Kunden befinden sich die Wärmenetze in der Bilanz einer Drittorganisation, während sich der Abrechnungsknoten (ein Gebäudekomplex) im Kesselhaus befindet.

Gemäß Satz 1. Kunst. 3 des Gesetzes „Über die kommerzielle Abrechnung der Wärmeenergie- und Wasserversorgung“ (im Folgenden „Gesetz“): Ausstattung von Gebäuden mit kommerziellen Abrechnungseinheiten und technischen Systemausrüstungen, um sicherzustellen, dass diese Abrechnung gemäß der Projektdokumentation

3 Einhaltung der Bauvorschriften und Regeln in der vom zentralen Exekutivorgan festgelegten Reihenfolge, die die Gestaltung der Staatspolitik im Bereich Wohnungswesen und kommunale Dienstleistungen gewährleistet.

Ebenfalls gemäß Artikel 3 Absatz 2 des Gesetzes: für einen Verbraucher kommunaler Dienstleistungen, dem die kommunale Dienstleistung für eine Gruppe von Nichtwohngebäuden und/oder -strukturen, die einen einzigen Immobilienkomplex darstellt, durch externe Ingenieurleistungen erbracht wird Netzwerke, die dem Verbraucher gehören, wird der kommerzielle Abrechnungsknoten an der Grenze des Eigentums an jedem Verbindungspunkt zu externen technischen Netzwerken eingerichtet.

Gemäß Abschnitt 13 der Verordnung Nr. 206 des Ministeriums für regionale Entwicklung, Bauwesen, Wohnungswesen und kommunale Dienstleistungen der Ukraine vom 09.08.2018 „Über die Genehmigung des Verfahrens zur Ausstattung von Gebäuden mit kommerziellen Abrechnungsknoten und technischen Systemausrüstungen zur Gewährleistung dieser Abrechnung.“ „: Kommerzielle Abrechnungsknoten sind mit allen Eingängen externer Ingenieurnetze in Wohn- und Nichtwohngebäuden ausgestattet.

Der kommerzielle Abrechnungsknoten wird auf der Verbraucherseite an der Eigentumsgrenze des Grundstücks am Anschlusspunkt (Eingang) an die externen technischen Netzwerke der entsprechenden internen technischen Systeme des Gebäudes installiert, bei Installation auch an einem anderen Ort in der Nähe auf den Punkt möglich Beitritt. Für einen

Verbraucher kommunaler Dienstleistungen, dem die Dienstleistung der Lieferung von Wärmeenergie und/oder Warmwasser durch externe Ingenieurnetze für eine Gruppe von Nichtwohngebäuden und/oder Bauwerken, bei denen es sich um einen einzelnen Immobilienkomplex handelt, durch externe Ingenieurnetze erbracht wird zum Verbraucher gehörender Knoten

Die kaufmännische Rechnungslegung wird an der Grenze des Eigentums auf der Verbraucherseite an jedem Verbindungspunkt (Eingang) zu externen technischen Netzwerken festgelegt. Sollte es nicht möglich sein, an der Grundstücksgrenze einen kommerziellen Abrechnungsknoten zu errichten, wird der kommerzielle Abrechnungsknoten im Einvernehmen der Parteien an einem anderen Ort so nahe wie möglich an der Eigentumsgrenze des Grundstücks errichtet.

Die Länge der Verteilungswärmenetze vom Heizraum bis zum Gebäude des Sanitätsgebäudes beträgt ca. 120 m.p., die Rohrleitungen werden in kanalloser Ausführung verlegt.

Unter Berücksichtigung einiger indirekter Anzeichen bei der Untersuchung von Wärmenetzen und der Wärmekammer können wir davon ausgehen, dass die Wärmedämmung von Rohrleitungen den Anforderungen von DBN V.2.5-39:2008 „Ingenieurausrüstung von Gebäuden und Bauwerken“ entspricht. Externe Netzwerke und Strukturen. Wärmenetze“ und Verordnung Nr. 71 des Ministeriums für Brennstoffe und Energie der Ukraine vom 14. Februar 2007 „Über die Genehmigung der Regeln für den technischen Betrieb von Wärmeanlagen und -netzen“. Insbesondere die Wärmedämmung in der Wärmekammer (aus foliertem Polystyrol) entspricht nicht den Anforderungen der oben genannten Regulierungsdokumente.

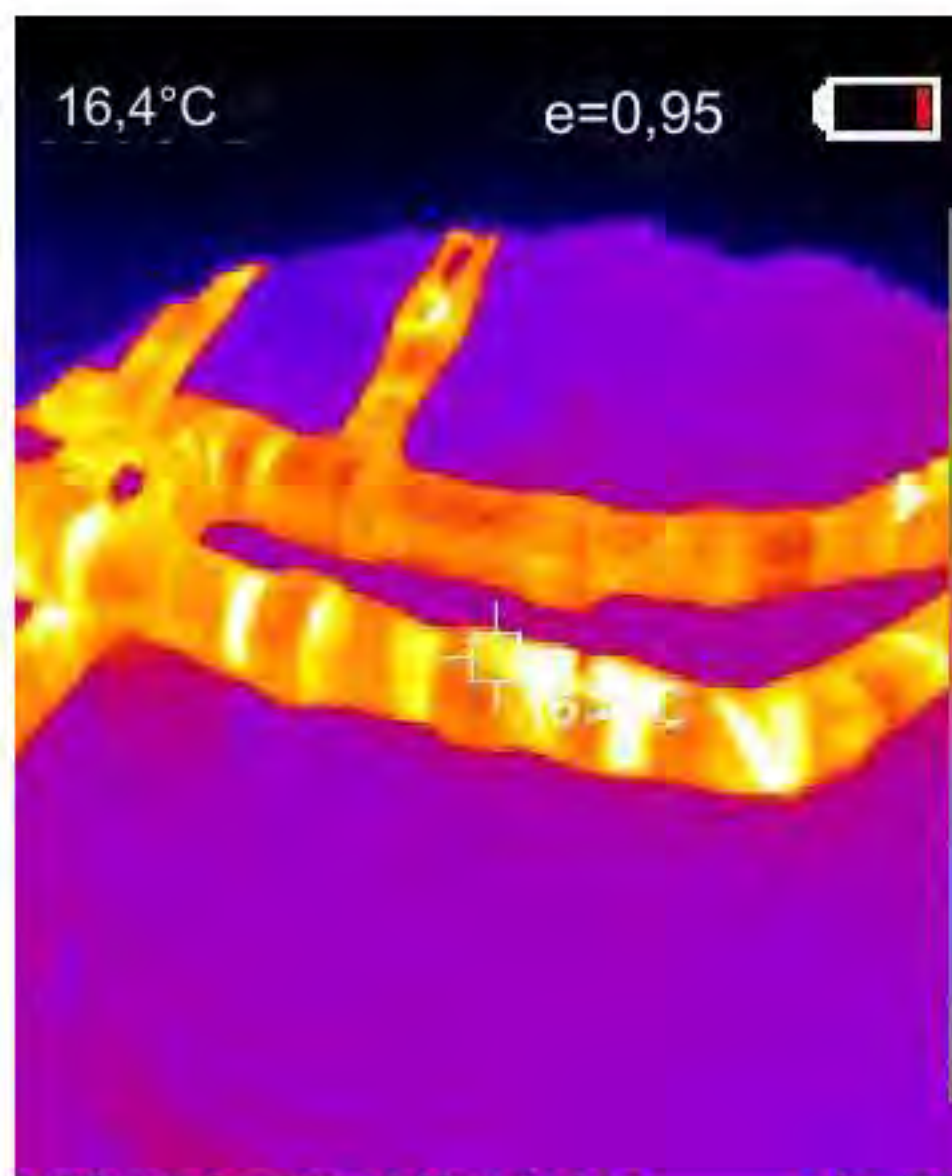
Da der Wärmezähler nicht an der Grundstücksgrenze installiert wird, können die Wärmeverluste beim Transport des Kühlmittels zum Gebäude erheblich sein.

Mit der einfachsten Berechnung können die Wärmeverluste durch das Wärmenetz während der Heizperiode 156,5 Tsd. kW betragen (der durchschnittliche Verbrauch an Wärmeenergie für die Beheizung des medizinischen Gebäudes beträgt 471,0 Tsd. kW/Jahr). Unter Berücksichtigung des aktuellen Tarifs für die Wärmeversorgung haben wir etwa 502,6 Tausend UAH/Jahr.

Wenn die Wärmedämmung der Rohrleitungen den geltenden Normen entspricht, werden die Wärmeverluste dieses Verteilungsabschnitts der Wärmenetze während der Heizperiode etwa 93,9 Tausend kW (oder 301,5 Tausend GRP/Jahr) betragen. Unter Berücksichtigung des oben Gesagten ist es daher ratsam, die Möglichkeit der Einrichtung einer gewerblichen Buchhaltungseinheit an der Grenze des Grundstückseigentums in Betracht zu ziehen.



Foto 9.1.3. Wärmenetze (vom Heizraum bis zum Gebäude des medizinischen Gebäudes)



Thermogramm 9.1.6.

9.2. Warmwasserversorgungssystem.

Die Warmwasserquelle sind elektrische Haushalts-Warmwasserbereiter vom kapazitiven Typ. Die Temperatur des Warmwassers am Austritt beträgt 55 °C. Der Druck wird durch den Druck des Kaltwasserversorgungssystems bereitgestellt. Das Verteilungssystem besteht aus PPR-Rohrleitungen. Es gibt keine Umwälzung (Warmwasserbereiter werden direkt neben Sanitärgeräten platziert). Eine gesonderte Abrechnung des verbrauchten Wassers und der elektrischen Energie für den Bedarf von HVP wird nicht geführt.



Foto 9.1.3. Elektrische Warmwasserbereiter

9.3. Internes Beleuchtungssystem

Eine gesonderte Abrechnung des Stromverbrauchs für den Bedarf der Beleuchtungsanlage erfolgt nicht. Für die Beleuchtung werden überwiegend Lampen mit LED-Lampen verwendet (ca. 95 %).

Es gibt kein Lichtsteuerungssystem. – Geber der Anwesenheit von Menschen –
Handbuch



Foto 9.3.1. Arten von Beleuchtungsgeräten

Bei der Inspektion fehlten bei einigen Lampen Lampen.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen:

Bewegungs- und Lichtsensoren fehlen. Nicht alle Räume entsprechen den Beleuchtungsstandards.

Es wird empfohlen, Bewegungs-/Beleuchtungsmelder für Plätze
allgemeine Benutzer (Flure) zu installieren.

9.4. Belüftungssystem.

Eine zentrale Kühl- und Klimaanlage ist nicht vorhanden.

Es gibt mehrere lokale Klimaanlage (Split-Systeme).

Die Belüftung der Räumlichkeiten des Gebäudes erfolgt auf natürliche Weise aufgrund des Druckunterschieds in der Mitte und außerhalb des Gebäudes und der Luftdurchlässigkeit der umschließenden Strukturen (aufgrund von Undichtigkeiten in Fensterkonstruktionen und offenen Elementen von Fenster- und Türkonstruktionen während der Belüftung). Die Luft wird durch Belüftungskanäle entfernt.

Die Hauptfaktoren, die den zusätzlichen Energieverbrauch der Lüftungsanlage beeinflussen, sind in Tabelle 9.4 aufgeführt.

Tabelle 9.4. Einflussfaktoren des Lüftungssystems.

In Aktion, beginnend mit	1963
Zweck des Lüftungssystems	Allgemeiner Austausch
Art des Lüftungssystems	Versorgung-Auspuff
Methode der Ermutigung	Mit einem natürlichen Drang
Zustand	Zufriedenstellend



Foto 9.4.1. Abluftkanäle im Flur



Foto 9.4.2. Die Lüftungskanäle befinden sich auf dem Hügel



Foto 9.4.3. Messungen der Mikroklimaparameter in den Räumlichkeiten des Gebäudes

Schlussfolgerungen und Empfehlungen:

Die Metall-Kunststoff-Fenster im Gebäude führen zu einer Verringerung der Luftwechselrate im Vergleich zum geplanten Fenster. Das im Gebäude vorhandene natürliche Belüftungssystem ist nicht energieeffizient (es gibt kein Wärmerückgewinnungssystem durch Vorwärmen der einströmenden Luft mit der ausströmenden Luft).

In einigen Räumen überschreitet die CO₂-Konzentration die zulässigen Werte.

Es wird empfohlen, das Mikroklima in den Räumlichkeiten des Gebäudes zu verbessern. Installieren Sie ein mechanisches Belüftungssystem mit einem Block regenerativ-eines Wärmetauschers mit Zwischenkühlmittel.

Der Betrieb der mechanischen Lüftungsanlage führt zu einem leichten Anstieg des Stromverbrauchs, das Vorhandensein einer Wärmerückgewinnungseinheit spart jedoch bis zu 60 % der für die Erwärmung der Zuluft aufgewendeten Wärmeenergie und sorgt für angemessene Mikroklimabedingungen in den Räumlichkeiten des Gebäudes.

10. TECHNISCHE UND ENERGIEINDIKATOREN DES GEBÄUDES

10.1. Transmissionswärmeverluste durch umschließende Bauwerke.

Die Berechnung der Wärmeverluste durch Übertragung durch umschließende Bauwerke vor und nach der Isolierung ist in Tabellen 10.2 angegeben.

10.2. Wärmeverluste durch das Lüftungssystem.

Die Berechnung der Wärmeverluste durch die Lüftungsanlage während der Heizperiode ist in Tabelle 10.1 angegeben.

Tabelle 10.1. Wärmeverluste durch das Lüftungssystem.

Größe	Abmessungen	Der Wert beträgt
Das Gebäudevolumen ist für die Belüftung vorgesehen	M ³	7542,9
Der Wert des Wärmeübertragungskoeffizienten durch Belüftung $H_{ye,adj}$	W/K	3802
Gesamtwärmeübertragung durch Lüftung Q_{ve}	kWh	465812

10.3. Allgemeine Verteilung der Wärmeverluste.

Die allgemeine Verteilung der Wärmeverluste vor und nach der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen ist in Tabelle 10.2 dargestellt und wird zusätzlich in den Diagrammen 10.3.1 bzw. 10.3.2 dargestellt.

Tabelle 10.2. Verteilung der Wärmeverluste im Ist-Zustand des Gebäudes.

№ II/II	Art der Wärmeübertragung	Vor der Umsetzung von Maßnahmen			Nach Umsetzung der Maßnahmen		
		Verallgemeinerter Wärmeübergangskoeffizient N_{Σ} W/K	Wärmeübertragung, Q_{ht} (kWh)	%	Verallgemeinerter Wärmeübergangskoeffizient N_{Σ} W/K	Wärmeübertragung, Q_{ht} (kWh)	%
1	Außenwände	1985	243197	25,34	419	51335	14,93
2	Überlappung verbrannt Keller	201	24626	2,57	55	6739	1,96
3	Unbeheizter Dachboden	657	80494	8,39	134	16417	4,77
4	Fenster	905	110878	11,55	681	83435	24,26
5	Außentür	30	3676	0,38	23	2818	0,82
6	Der Boden liegt auf dem Boden	255	31242	3,25	181	22176	6,45
7	Wärmeübertragungsöffnung	3802	465812	48,53	1314	160988	46,81
In Summe		7835	959925	100,0	2807	343908	100,0

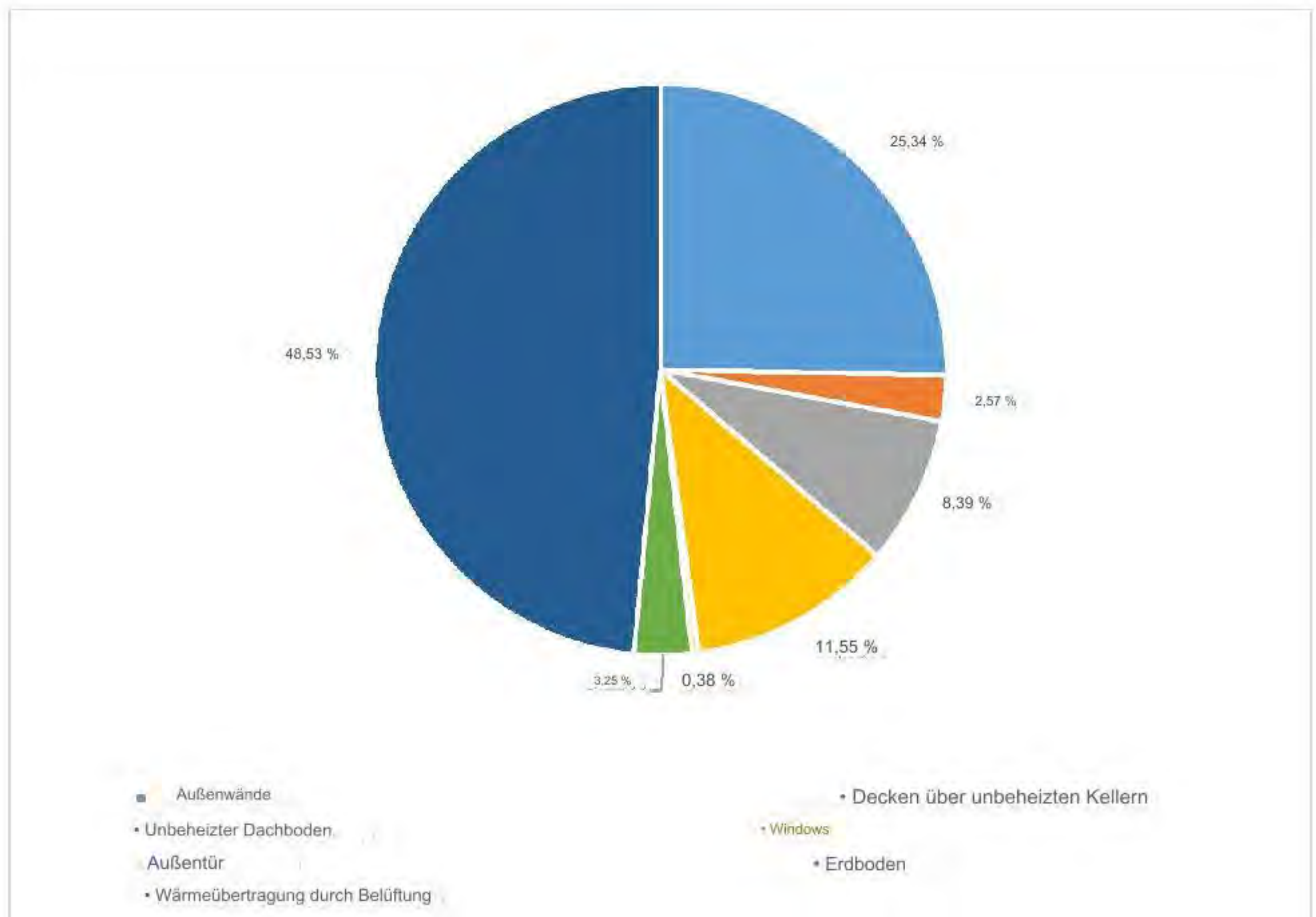


Diagramm 10.3.1. Verteilung der Heizkosten im Bestandszustand von Gebäuden

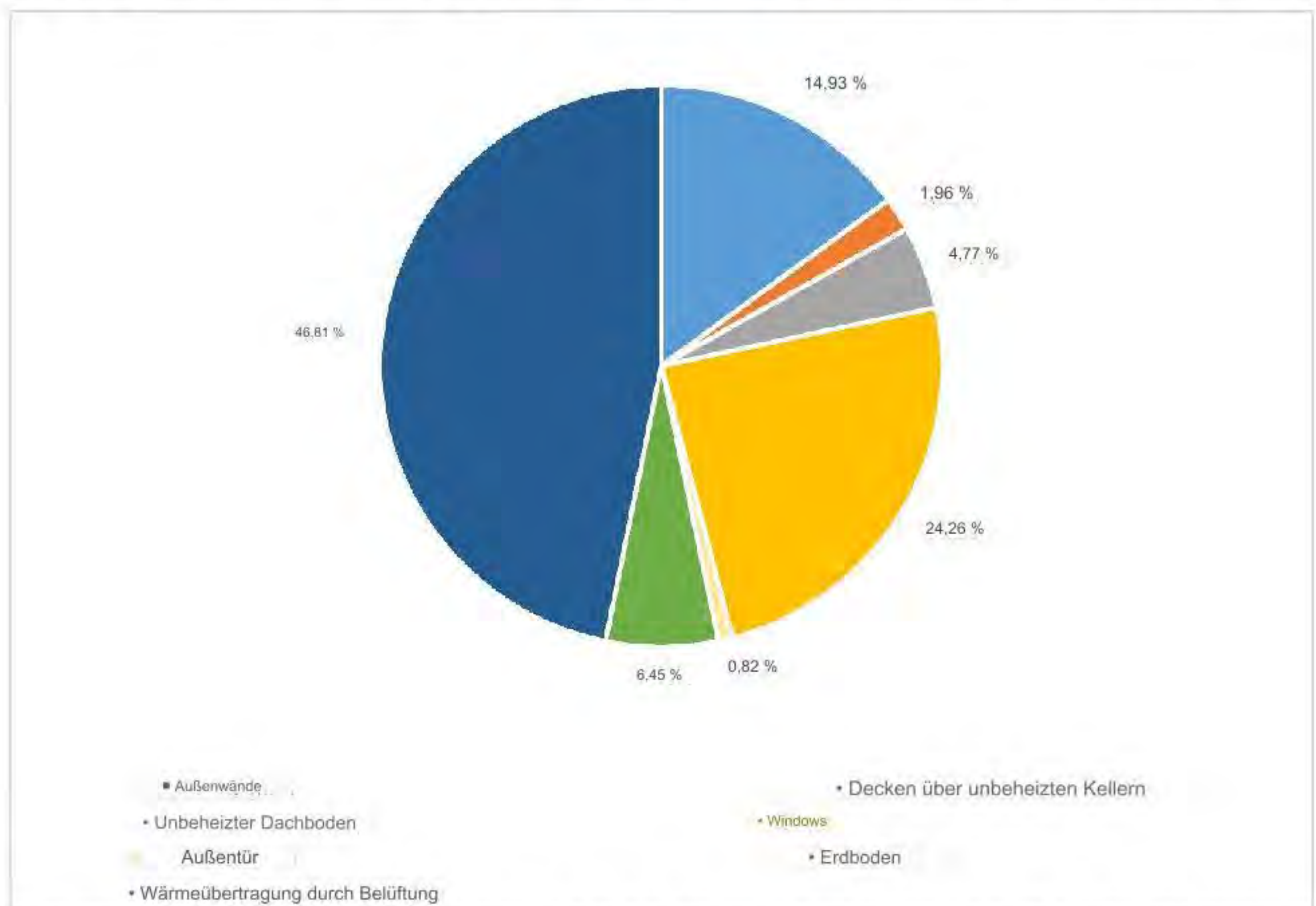


Diagramm 10.3.2. Verteilung der Heizkosten nach thermischer Modernisierung

10.4. System der zentralen Warmwasserversorgung.

Der Bedarf an Warmwasserbereitung wird durch einzelne Warmwasserbereiter im Haushalt gedeckt.

10.5. Zentralisiertes Kühltssystem.

Im Gebäude gibt es kein zentrales Kühltssystem. Verfügbare lokale Klimaanlage (Split-Systeme).

10.6. Wärmeeintrag.

Die Ergebnisse der Berechnung der Wärmeeinträge während der Heizperiode sind in den Tabellen 10.6.1, 10.6.2 dargestellt.

10.7. Berechnungsergebnisse.

Als Ergebnis der Berechnungen wurde die Menge der Wärmeübertragung durch das Getriebe ermittelt. Die benötigte Wärmeenergiemenge für die Anlage wird eingestellt Warmwasserversorgung und Energie für das Kühltssystem.

Die durchgeführten Arbeiten ermöglichen die Ermittlung von Indikatoren der Energieeffizienz Gebäude, insbesondere energie- und wärmetechnische Kennzahlen.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind unten in den Tabellen 10.7.1 und 10.7.2 aufgeführt.

Tabelle 10.6.1 Lichtdurchlässige Elemente, die der Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind

Fläche transparenter Elemente, m ²							
Montag	PnSh	Cx	PdSh	Pd	Aufleuchten	3x	Pneh
480,5	-	363,77	-	483,75	-	361,49	-

Tabelle 10.6.2 Wärmeeinträge.

№ 3/11	Typ Wärmeeintrag	Berechnung								
		Orientierung	FILH	F PnSA	F cx	F SW	F ИД	1 PdZh	F 3x	I ² ПН3x
1	Windows	Gesamtfläche	125,1	-	72,9	-	120,3	-	85,5	-
		(kWh)	120838.2							
	2 Wärmefluss vom Menschen	Gesamt (kWh)	64480.4							
3	Wärmefluss von Beleuchtung und Geräten	Gesamt (kWh)	310461.3							
4	Die Gesamtzahl der Wärmeeinträge	Q1 (kWh)	478378.7							

Tabelle 10.7.1. Energieeigenschaften des Gebäudes

Indikator	Einheit	Wert	Mindestanforderungen
Jährlicher Gesamtenergieverbrauch, in TC:	Tausend kWh	1105,40	
	kWh/m ³	124,6	
Jährlicher Energieverbrauch von Heizungsanlagen	Tausend kWh	910,20	
	kWh/m ³	102,6	
Jährlicher Energieverbrauch von Systemen Warmwasserversorgung	Tausend kWh	87,90	
	kWh/m ³	9,9	
Jährlicher Energieverbrauch von Systemen Kühlung	Tausend kWh	55,20	
	kWh/m ³	6,2	
Jährlicher Energieverbrauch von Systemen Belüftung	Tausend kWh	0,00	
	kWh/m ³	0,0	
Jährlicher Energieverbrauch von Beleuchtungsanlagen	Tausend kWh	52,10	
	kWh/m ³	5,9	
Jährlicher Gesamtenergieverbrauch, einschließlich:	Tausend kWh	802,87	
	kWh/m ³	90,4	
- beim Heizen	Tausend kWh	599,30	
	kWh/m ³	67,5	
- bei der Kühlung	Tausend kWh	123,46	
	kWh/m ³	13,9	
- in der Warmwasserversorgung	Tausend kWh	80,11	
	kWh/m ³	9,0	
Jährlicher Primärenergieverbrauch	Tausend kWh	1533,21	
	kWh/m ³	172,8	
Jährliche Emissionen von Kohlendioxidgasen	t	295,44	
	kg/m ²	33,29	
Der allgemeine Indikator für spezifisch Energieverbrauch beim Heizen und Kühlung	kWh/m ³	108,8	30
Energieeffizienzklasse für Heizen und Kühlen		G	

Tabelle 10.7.2. Thermische Eigenschaften des Gebäudes.

Art der umschließenden Struktur der wärmeisolierenden Hülle	Reduzierter Wärmeübergangswiderstand der umschließenden Struktur (m ² ·K)/W		Fläche A, m ²
	Wert	minimal Anforderungen	
Außenwände, davon:	x	x	
- grenzt an Außenluft, grenzt	(0,84	4,00	1675,7
- an nicht konditionierte Luft Volumen		x	
- grenzt an benachbarte Gebäude		x	
Versicherungsumfang, davon:	x	x	
- kombiniert		7,00	
- beheizte Dachböden		6,00	
- technische Böden		6,00	
- Mansarde		6,00	
Überlappung, davon:	x	x	
- unbeheizte Dachböden	1,22	6,00	890,1
- über Durchgängen und unter Erkerfenstern		5,00	
- über unbeheizten Kellern	1,00 Uhr	5,00	302,9
Konstruktionen, die an grenzen Gruppe:			
- Etagen nach Gruppe	1,10	x	587,24
- Kellerwände		x	
- Abdeckung des technischen Untergrunds		x	
Lichtdurchlässiger Zaun Bauwerke, davon:		x	
- Fenster	(0,45	(0,90	403,8
- Fenster und Balkontüren		0,90	
- Buntglasfenster		0,90	
- transparente Fassaden		0,90	
- lichtdurchlässige Außentüren		0,90	
- in öffentlichen Bereichen*		0,90	
Flugabwehrlichter		0,80	
Außentür	0,50	0,70	13,9

HINWEIS:

* Für Mehrfamilienhäuser

11. MASSNAHMEN ZUR ERHÖHUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ DES GEBÄUDES.

Das Potenzial der Energieeffizienz (Supersparen) ist der maximale Verlust an Energieressourcen, der durch entsprechende Energiesparmaßnahmen wieder in den energietechnischen Kreislauf zurückgeführt werden kann.

Erst nach Durchführung eines Energieaudits ist es möglich, den Wert des Energieeffizienzpotenzials zu ermitteln.

Die abgeschlossenen Arbeiten zur Energieerhebung (Energieaudit) des Gebäudes ermöglichen die Ermittlung des Energieeffizienzpotenzials vor Beginn der thermischen Modernisierungsarbeiten ab dem 03.07.2024.

Der praktische Wert der Berechnung des Wärmeenergie-Einsparpotenzials liegt im Vergleich der tatsächlichen und normativen Werte des Wärmedurchgangswiderstands der Gebäudehüllenkonstruktionen.

Als Ergebnis der Analyse der Indikatoren für den Einsatz von Brennstoffen und Energieressourcen und der Untersuchung der Anlage auf die Wirksamkeit des tatsächlichen Einsatzes von Energieressourcen wurden Vorschläge zur Umsetzung der Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz des Gebäudes entwickelt. Das bestehende Gebäude wurde 1963 erbaut. Der Wärmedurchgangswiderstand der umschließenden Konstruktionen entspricht nicht den Anforderungen der DNB B.2.6-31. Derzeit wurden neue Technologien technisch entwickelt, die eine thermische Modernisierung der äußeren Umfassungsstrukturen von Gebäuden ermöglichen und den Verbrauch von Wärmeenergie zur Beheizung des Gebäudes deutlich reduzieren.

Vorschläge zur Umsetzung von Energiesparmöglichkeiten werden es ermöglichen, den Verbrauch von Energieressourcen während der Nutzung des Gebäudes zu reduzieren.

Die Höhe der Investitionen für die Umsetzung der Empfehlungen richtet sich nach den durchschnittlichen Marktpreisen für Materialien und Arbeiten und kann je nach Wahl des Auftraggebers, der Aushubtechnik, der Hersteller von Geräten und Materialien variieren. Um die genauen Investitionskosten zu ermitteln, ist die Erstellung einer Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation erforderlich.

11.1. Isolierung der Fassade des Gebäudes

Um die normativen Werte des Wärmedurchgangswiderstands einzuhalten, wird vorgeschlagen, die Wände mit Mineralwolle mit einer Dicke von 150 mm und einer Wärmeleitfähigkeit von mehr als 0,045 W/m.K zu isolieren. Die Planung sollte in Übereinstimmung mit den Anforderungen von DSTU B V.2.6-35 erfolgen. Es wird empfohlen, die Möglichkeit einer Dämmung des gesamten Gebäudeflügels in Betracht zu ziehen.

Zu den Vorteilen einer Fassadendämmung zählen folgende Aspekte:

- wirtschaftliche Reduzierung der Energiekosten für die Raumheizung;
- der soziale Aspekt der Erhöhung des Komforts der Räumlichkeiten (Fehlen von Schimmel, Pilzen, normale Luftfeuchtigkeit in den Räumlichkeiten usw.).

Die äußere Wärmedämmung der Fassade des Gebäudes sorgt für:

- Übereinstimmung des Mikroklimas der Innenräume mit den Anforderungen der auf dem Territorium der Ukraine geltenden wärmetechnischen Parameter;
- Reduzierung des Energieverbrauchs zur Schaffung der notwendigen Mikroklimaparameter von Innenräumen;
- Stabilisierung des thermischen Regimes in Innenräumen während verschiedener Jahreszeiten;
- schnelle Erwärmung während der Heizperiode und schnelle Abkühlung der Raumluft im Sommer;
- bessere Erhaltung des Gebäudes aufgrund der Verringerung struktureller Verformungen, die durch starke Temperaturänderungen der Außenumgebung verursacht werden, sowie durch Schutz vor Korrosion der äußeren umschließenden Strukturen;
- Verbesserung des Erscheinungsbildes der Fassade des Gebäudes, das zuvor lange Zeit in Betrieb war.

Der Aufbau und Querschnitt eines mehrschichtigen Zauns ist in der Abbildung dargestellt

11.1.

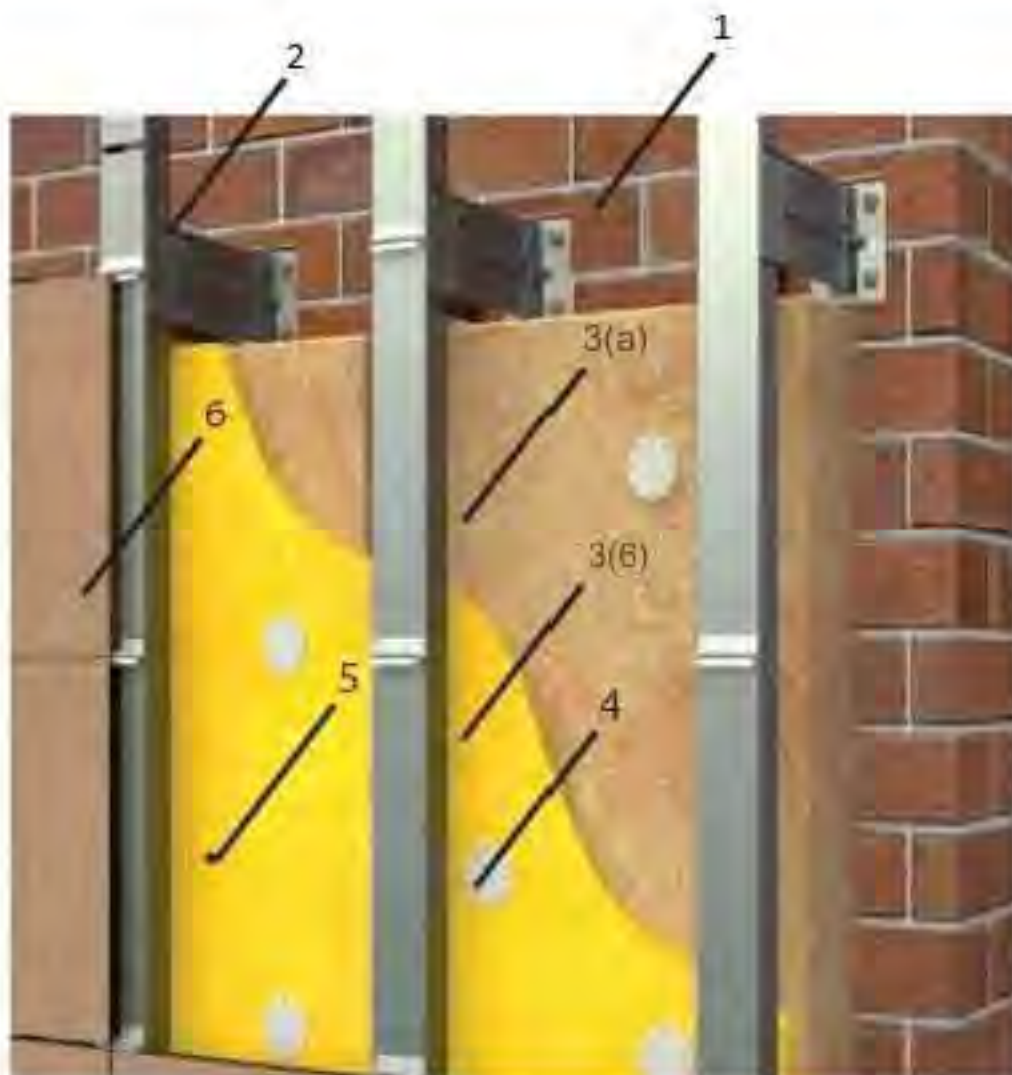


Abbildung 11.1. Abschnitt eines mehrschichtigen Zauns.

1. Fassadenwand;
2. Verkleidungsstruktur: System aus Metallelementen (Stahl, Aluminium);
3. Mineralwolleplatten (in einer oder zwei Schichten);
4. Plattendübel zur Befestigung der Wärmedämmung: eine Polymerhülse mit einem Abstandselement aus Metall oder Polymer
5. Lüftungsspalt;
6. Verkleidungsplatte.

Die geschätzten Kosten der Fassadenmodernisierung und Informationen zu Einsparungen sind in Tabelle 11.1 dargestellt.

Tabelle 11.1. Angaben zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme

Investitionskosten, UAH mit _____ Mehrwertsteuer	Kosteneinsparungen, _____ Griwna/Jahr	Einfache Amortisationszeit, Jahre	Geschätzte Lebensdauer, Jahre
5 864 950	487 695	12.03	25

11.2. Austausch von Einkammerfensterkonstruktionen

Durch große und mittelgroße Fenster entstehen erhebliche Wärmeverluste. Aufgrund des unbefriedigenden Zustands und der Inkonsistenz des Wärmedurchgangswiderstands wird vorgeschlagen, die vorhandenen Fenster durch energiesparende Metall-Kunststoff-Fenster zu ersetzen.

Die Maßnahme empfiehlt, bestehende Einkammerfensterkonstruktionen durch energieeffizientere zu ersetzen. Alternativ kann darüber nachgedacht werden, Einkammer- Glaseinheiten durch Doppelglaseinheiten mit energieeffizientem Sprühen und Inertgas (Typ 4i-10Arg-4-10Arg-4i oder ähnlich) zu ersetzen und eine Servicewartung an Fensterkonstruktionen durchzuführen : Austausch von Dichtungen an Fenstern, Anpassung von Beschlägen, Abdichtung von Nähten.

Fensterkonstruktionen aus PVC-Profilen müssen die Anforderungen von DSTU B B.2.6-15:2011 „Fenster- und Türblöcke aus Polyvinylchlorid“ erfüllen. Allgemeine technische Anforderungen“ einschließlich Änderung Nr. 1 vom 01.07.2013 gemäß Verordnung Nr. 239 des Ministeriums für regionale Entwicklung, Bauwesen und Wohnungswesen sowie kommunale Dienstleistungen vom 12.06.2013.

PVC-Profile müssen den Anforderungen von DSTU B B.2.7-130 entsprechen (bestätigt durch eine Konformitätsbescheinigung unter Bezugnahme auf Prüfprotokolle und Schlussfolgerungen der staatlichen sanitären und epidemiologischen Aufsicht). Doppelverglaste Einheiten müssen die Anforderungen von DSTU B EN1279 Teile 1-6:2013 erfüllen. Die Dicke und Art des Glases muss entsprechend den Anforderungen von DSTU-NB V.2.6-83:2009 ausgewählt werden. Den Fensterblöcken muss ein „Produktpass“ gemäß dem in DSTU EN 14351-1:2020 festgelegten Muster beiliegen.



4i-10-4-10-4i (energiesparend)

Abbildung 11.2. Doppelverglaste Struktur

Die Hauptvorteile von Energiesparfenstern sind:

- auf vollständige Dichtheit achten;
- durch hohe Widerstandsfähigkeit hervorragende Wärmespeicherung;
- sorgen für eine gute Schalldämmung;
- Fenster sind gesundheitlich unbedenklich, da sie aus speziellem

Kunststoff bestehen.

- PVC-Fenster können in jeder Ausführung bestellt werden;
- die Lebensdauer solcher Fensterkonstruktionen beträgt mehrere Jahrzehnte, sie sind

beständig gegen alle atmosphärischen Phänomene;

- Die Pflege von Kunststofffenstern ist einfacher, sie erfordern

keinen Anstrich oder besondere Wartung.

Gemäß der aktuellen Regulierungsdokumentation in der Ukraine sollte der Wärmedurchgangswiderstand transparenter Umschließungskonstruktionen in einer Temperaturzone 0,90 m²K/W betragen. Diesen Wert erreichen nur Zweikammer-Energiesparfenster mit Doppelverglasung.

Die Gesamtinvestition für den Austausch von Fenstern und Balkontüren ist in der Tabelle zusammengefasst

11.2.1.

Tabelle 11.2.1. Angaben zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme

Investitionskosten: 869.550 UAH inklusive	Kosteneinsparungen: 220.029	Einfache Amortisationszeit: 3,95	Geschätzte Lebensdauer: 20 Jahre
Mehrwertsteuer	UAH/Jahr	Jahre	

11.3 Dämmung des unbeheizten Dachgeschosses

Der Innenraum des kalten Dachbodens wird mit Außenluft belüftet und sorgt für Isolierung. Eine Wärmedämmung verringert den übermäßigen Wärmeverlust durch das Dach des Gebäudes und verbessert den Wohnkomfort. Führen Sie die Isolierung des unbeheizten Dachgeschosses gemäß den Anforderungen der DBN B.2.6-220 durch. Als Dämmung bieten wir Mineralwollplatten mit einer Gesamtdicke von 250 mm und einer Wärmeleitfähigkeit von maximal 0,046 W/m.K an. Dämmkonstruktionen müssen eine bestimmte Brennbarkeitsklasse nach DBN B.1.1-7 aufweisen. Bei der Auswahl der Art der Ausrüstung sollte besonderes Augenmerk auf die Überprüfung der Tragfähigkeit des Sockels, der Fundamente, der Konstruktion der Außenwand und der Decken durch eine technische Inspektion des Gebäudes gelegt werden.



Abbildung 11.3. Isolierung des unbeheizten Dachgeschosses.

Tabelle 11.3. Angaben zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme

Investitionskosten, UAH mit Mehrwertsteuer	Kosteneinsparungen, Grivna/Jahr	Einfache Amortisationszeit Jahre	Geschätzte Lebensdauer Jahre
2 225 250	178 200	12.49	25

11.4 Dämmung des unbeheizten Kellergeschosses

Überlappungen unbeheizter Keller von an Kaltluft angrenzenden Bauwerken müssen gedämmt werden. Durch die Wärmedämmung wird der übermäßige Wärmeverlust durch den Boden des Gebäudes verringert und der Komfort in den Räumlichkeiten verbessert. Als Isolierung bieten wir Mineralwolleplatten mit einer Gesamtdicke von 200 mm und einer Wärmeleitfähigkeit von nicht mehr als 0,043 W/m.K an. Dämmkonstruktionen müssen eine bestimmte Brennbarkeitsklasse nach DBN B.1.1-7 aufweisen. Bei der Auswahl der Art der Ausrüstung sollte besonderes Augenmerk auf die Überprüfung der Tragfähigkeit des Sockels, der Fundamente, der Konstruktion der Außenwand und der Decken durch eine technische Inspektion des Gebäudes gelegt werden.



Abbildung 11.3. Dämmung des unbeheizten Kellergeschosses

Tabelle 11.3. Angaben zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme

Investitionskosten, Spiele mit Mehrwertsteuer	Kosteneinsparungen, Griwna/Jahr	Einfach Amortisationszeit Jahre	Geschätzte Lebensdauer , Jahre
757 250	9 935	76,22	25

11.5 Austausch alter Türen durch energiesparende

Um übermäßige Verluste von Wärmeenergie durch die Eingangstür zu vermeiden und um die gesetzlichen Anforderungen gemäß DBN V.2.6-31-2016 „Wärmedämmung von Gebäuden“ zu gewährleisten, die bei $-0,7 \text{ (m}^2\text{-K)/W}$ liegen.

Die Reparatur oder der Austausch von Fenstern, Hauseingangstüren, Vorraumtüren und Balkontüren erfolgt gemäß DSTU-H B V.2.6-146.

Türkonstruktionen aus PVC-Profilen müssen den Anforderungen der DSTU B V.2.6-15:2011 „Fenster- und Türblöcke aus Polyvinylchlorid“ entsprechen. Allgemeine technische Anforderungen“, einschließlich der Änderung Nr. 1 vom 01.07.2013 gemäß der Verordnung Nr. 239 des Ministeriums für regionale Entwicklung, Bauwesen, Wohnungswesen und kommunale Dienstleistungen vom 12.06.2013. PVC-Profile müssen den Anforderungen von DSTU B B.2.7-130 entsprechen (bestätigt durch eine Konformitätsbescheinigung unter Bezugnahme auf Prüfprotokolle und Schlussfolgerungen der staatlichen sanitären und epidemiologischen Aufsicht). Doppelverglaste Einheiten müssen die Anforderungen von DSTU B EN1279 Teile 1-6:2013 erfüllen. Die Dicke und Art des Glases muss entsprechend den Anforderungen von DSTU-NB V.2.6-83:2009 ausgewählt werden. Türeinheiten müssen von einem „Produktpass“ gemäß dem in Änderung Nr. 1 zu DSTU B V.2.6-15:2011 vom 1. Juli 2013 festgelegten Muster begleitet sein.

Wir schlagen vor, die vorhandenen Holz- und Metalltüren auszutauschen oder zusätzliche energieeffiziente Türen in den Vorräumen des Gebäudes einzubauen.



Abbildung 11.5. Austausch alter Türen durch energieeffiziente

Tabelle 11.5. Angaben zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme

Investitionskosten, UAH mit Mehrwertsteuer	Kosteneinsparungen, Griwna/Jahr	Einfache Amortisationszeit Jahre	Geschätzte Lebensdauer, Jahre
33 500	2 452	13.66	20

11.6 Dämmung von Außenwänden unterhalb der Erdoberfläche

Die Reduzierung des Wärmeverlusts durch erdberührte Wände wird technisch gerechtfertigt sein und die Berechnung der Amortisationszeit der Maßnahme 3 des Einbaus einer Wärmedämmung wird die wirtschaftliche Machbarkeit ihrer Umsetzung aufzeigen. Diese Arbeiten stehen im Zusammenhang mit der Durchführung von Erdarbeiten sowie der Demontage und Wiederherstellung der Pflasterung des Gebäudes. Eine zwingende Voraussetzung für die Wärmedämmung erdverlegter Wandkonstruktionen ist die Abdichtung der Fundament- und Kellerwände, um die Konstruktionen vor Bodenfeuchtigkeit zu schützen. Die Abdichtung muss nicht nur den erdverlegten Teil des Gebäudes schützen, sondern sich auch 0,5 m bis zum Kellerteil über dem Boden erstrecken, um vor Luftfeuchtigkeit und Regenspritzern an den Wänden zu schützen. Isolieren Sie die Wände gemäß den Anforderungen der DSTU B V.2.6-36. Als Dämmung werden extrudierte Polystyrolschaumplatten von 100 mm mit einer Wärmeleitfähigkeit von maximal 0,036 W/m.K angeboten. Konstruktionen zur Dämmung von Außenwänden müssen eine bestimmte Brennbarkeitsklasse nach DBN B.1.1-7 aufweisen. Bei der Auswahl der Ausstattungsart ist besonderes Augenmerk auf die Überprüfung der Tragfähigkeit des Sockels, der Fundamente und der Konstruktion der Außenwand durch eine technische Besichtigung des Gebäudes zu legen.



Abbildung 11.6. Isolierung von Außenwänden unterhalb der Erdoberfläche

Tabelle 11.6. Angaben zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme

Investitionskosten, UAH mit Mehrwertsteuer	Kosteneinsparungen, Griwna/Jahr	Einfach Amortisationszeit, Jahre	Geschätzte Lebensdauer, Jahre
367 040	23 715	15.48	50

12. MASSNAHMEN ZUR STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ DER HEIZUNGSANLAGE

12.1 Anordnung des ITP

Gemäß den Anforderungen von DBN B.2.5-39 und DBN B.2.5-67 müssen Gebäude, die an zentrale Wärmeversorgungssysteme angeschlossen sind, über ITP verfügen. Dadurch können Sie die Menge der vom Gebäude verbrauchten Wärmeenergie automatisch an die Temperatur der Außenluft anpassen. Dadurch wird auch ein übermäßiger Temperaturanstieg in den Räumlichkeiten während der Herbst-Frühlings-Periode vermieden.

Ein einzelner Heizpunkt muss ausgestattet sein mit:

- Wärmeflussregler;
- Wetterabhängiger Regler;
- Geeignete Temperatursensoren;
- Knoten zur Abrechnung der Wärmeenergie.

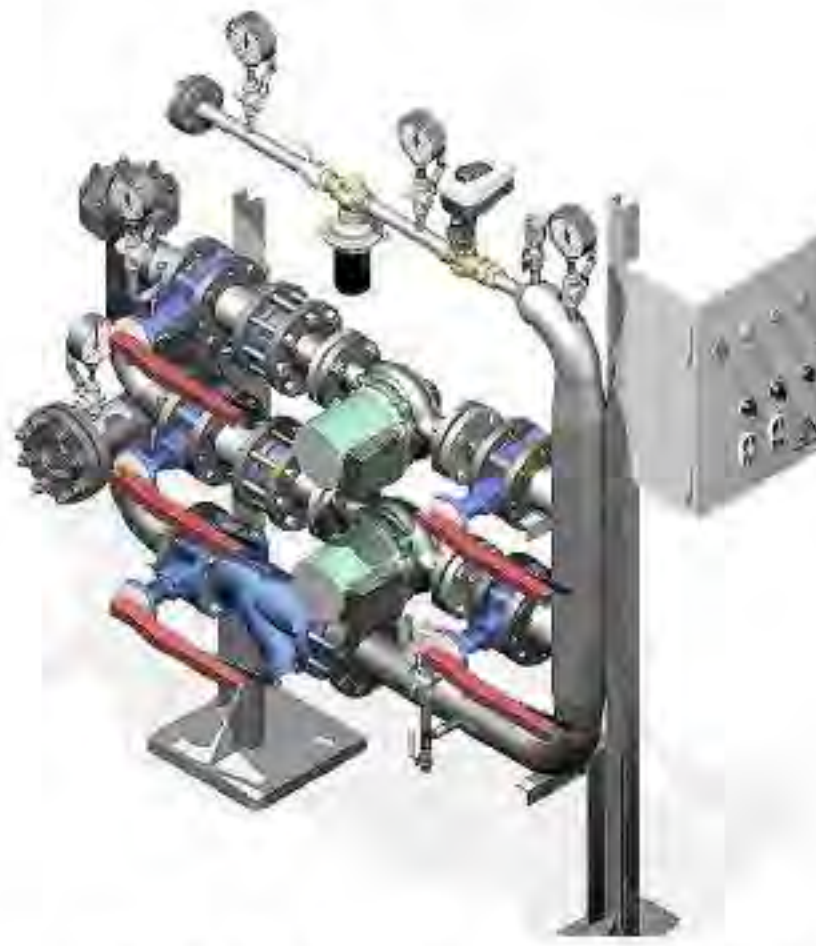
Der Anschluss einer Warmwasserbereitungsanlage beliebiger

Energieeffizienzklasse sollte mit automatischer Anpassung des Wärmestroms je nach Witterungsbedingungen gemäß Abschnitt 6.1.10 DBII V.2.5- 67:2013 erfolgen.

Die thermischen und hydraulischen Modi der Wärmeversorgungsquelle müssen mit den thermischen und hydraulischen Modi der Wärmeverbrauchssysteme des Gebäudes koordiniert werden.

Die Auswahl der Standardgröße der Ausrüstung zur Gewährleistung der Regulierung des Wärmestroms und der im GPP enthaltenen Begleitausrüstung (Absperrventile, Filter, Messgeräte, Schlammfänger, Wärmetauscher, Sicherheitsventile, andere technische Ausrüstung) muss entsprechend erfolgen auf folgende Parameter:

- geschätzte thermische Belastung von Wärmeverbrauchssystemen;
- Temperaturplan der thermischen Energiequelle;
- Temperaturplan des Heizsystems;
- notwendiger Druckabfall im Heizsystem;
- • Kühlmitteldruck am Eingang zum Wärmeverbrauchssystem.



Zeichnung. 12.1 Beispiel einer PPP-Anordnung

Tabelle 12.1. Angaben zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme

Investitionskosten, UAH mit Mehrwertsteuer	Kosteneinsparungen, Griwna/Jahr	Einfache Amortisationszeit, Jahre	Geschätzte Lebensdauer, Jahre
600 000	304 356	1,97	15

12.2. Modernisierung der internen Heizungsanlage

12.2.1 Austausch des Wärmeübertragungssystems

Es wird vorgeschlagen, gusseiserne Heizgeräte durch energieeffizientere Bimetallheizkörper zu ersetzen. Aufgrund einer erheblichen Betriebsdauer und einer nicht systematischen hydrochemischen Spülung des Systems nimmt die Wärmeleistung von Gussheizkörpern ab, wodurch das Temperaturregime für die Raumheizung nicht eingehalten wird. Der Austausch solcher Geräte ermöglicht die Installation automatischer Thermostatköpfe an neuen Heizkörpern, um die Temperatur des Geräts nach Bedarf anzupassen.



Zeichnung. 12.2.1 Aussehen eines Bimetall-Heizgeräts

12.2.2. Installation automatischer Thermostate.

Um die Innentemperatur und den Wärmeeintrag in einzelnen Räumen zu regulieren, empfiehlt sich der Einbau automatischer Thermostate mit Temperatursensoren.

Durch die Installation von Heizkörperthermostaten ist es nicht erforderlich, Fenster zu öffnen, um die Temperatur in Räumen zu regulieren. Thermostate ermöglichen die Aufrechterhaltung einer eingestellten Temperatur (typischer Bereich von 6 bis 26 °C) mit einer Genauigkeit von ± 1 °C.



Zeichnung. 12.2.2. Aussehen des automatischen Thermostats.

12.2.3. Ausgleich des Heizsystems

Es wird vorgeschlagen, das Heizsystem auszugleichen.

Für den normalen und stabilen Betrieb der Gebäudeheizung muss die Gesamtwärmeträgermenge der Heizungsanlage so auf parallele Zirkulationskreisläufe verteilt werden, dass die Druckverluste in den Kreisläufen einander gleich sind. Um das Kühlmittel entsprechend der Wärmelast der Zirkulationskreisläufe des Heizsystems zu verteilen, ist es daher erforderlich, einen hydraulischen Abgleich durchzuführen, indem gleiche Druckverluste in den Kreisläufen sichergestellt werden.



Abbildung 12.2.3. Ein Beispiel für ein Ausgleichsventil

Es ist zu beachten, dass das Heizsystem durch automatische Ausgleichsventile ausgeglichen werden kann.

Durch den hydraulischen Ausgleich des Heizsystems können Sie die Temperatur in den Räumlichkeiten des Gebäudes normalisieren, die hygienischen Bedingungen für den Aufenthalt der Menschen verbessern und den übermäßigen Verbrauch von Wärmeenergie reduzieren.

Diese Maßnahme muss für die gesamte Heizungsanlage des Gebäudes umgesetzt werden.

Tabelle 12.2. Informationen zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme zur Modernisierung der internen Heizungsanlage

Investitionskosten, UAH mit Mehrwertsteuer	Kosteneinsparungen, Griwna/Jahr	Einfache Amortisationszeit, Jahre	Geschätzte Lebensdauer, Jahre
1 377 000	255 632	5.39	15-30

Es wird vorgeschlagen, ein mechanisches Belüftungssystem mit der Installation von Wärmetauschern zu installieren. Dadurch steigen die Stromkosten für den Ventilatorbetrieb, das System ermöglicht jedoch die Nutzung von Wärmeenergie und deren Nutzung zur Erwärmung der einströmenden Luft.

Gemäß DBN B.2.2-10-2022 B ist es Gesundheitseinrichtungen gestattet, die Wärme der Luft zu nutzen, die in Gesundheitseinrichtungen durch Wärmetauscher mit einem Zwischenkühlmittel der Kategorie II gemäß DSTU EN 308 (in dem die Zu- und Abluft dürfen nicht miteinander in Berührung kommen).

Für Verwaltungsräume, Hilfsabteilungen mit nicht-klinischem Profil (strukturelle Aufteilung der Wiederaufbereitung von Medizinprodukten, Wäscherei, Apotheke, Lebensmittelzubereitungsdienst usw.) und Räume ohne ständige Anwesenheit von Patienten dürfen Wärmetauscher der Kategorie I verwendet werden Gemäß DSTU EN 308, Rotationsrekuperatoren (oder Plattenrekuperatoren).

Eine Wärmerückgewinnung der Abluft aus dezentralen allgemeinen Anlagen/Geräten, sanitär-hygienischen Räumen/Ablufttoiletten zur Nutzung und Räumen mit gesundheitsschädlichen und giftigen Stoffen ist nicht zulässig. Die getroffenen Designentscheidungen und Geräte müssen den Anforderungen der aktuellen Normen und Standards entsprechen.



Abbildung 13.1. Eine Lüftungsanlage mit einer rekuperativen Wärmenutzungseinheit mit zwischengeschaltetem Kühlmittel

Tabelle 13.1. Angaben zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme

Investitionskosten, UAH mit Mehrwertsteuer	Kosteneinsparungen, Griwna/Jahr	Einfach Amortisationszeit, Jahre	Geschätzte Lebensdauer, Jahre
3 070 845	420 134	7.31	20

14. Modernisierung des Beleuchtungssystems öffentlicher Plätze

Die Beleuchtung erfolgt derzeit überwiegend durch Lampen mit LED-Lampen (ca. 95 %), das Beleuchtungssystem verwendet jedoch keine Bewegungs-/ Beleuchtungssensoren. Es wird empfohlen, Arbeiten zur Installation von Bewegungsmeldern in Durchgängen und Fluren durchzuführen. Dadurch wird es möglich, bei standardisierter Beleuchtung der Räumlichkeiten weniger Strom zu verbrauchen.

Die gesamte Investitions- und Amortisationszeit ist in Tabelle 14.1 dargestellt.



Abbildung 14.1 Energiesparlampe und Bewegungssensor.

Tabelle 14.1. Angaben zu den jährlichen Einsparungen durch die Umsetzung der Maßnahme

Investitionskosten, UAH inkl. MwSt.	Kosteneinsparungen: 48.292	Einfache Amortisationszeit: 1,35	Geschätzte Lebensdauer, Jahre 5**
65.000*	UAH/Jahr	Jahre	

* Zu dieser Kategorie gehörten keine Materialien zum Austausch elektrischer Netze des Beleuchtungssystems.

** Durchschnittswert für diese Maßnahme.

Hinweis: Die Höhe der Investitionen für die Umsetzung der Empfehlungen orientiert sich an den durchschnittlichen Marktpreisen für Materialien und Arbeiten und kann je nach Wahl des Auftraggebers, der Ausführungstechnik, der Hersteller von Geräten und Materialien abweichen. Um die genauen Investitionskosten zu ermitteln, ist die Erstellung einer Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation erforderlich

15. ERWARTETE ERGEBNISSE AUS DER UMSETZUNG DER MASSNAHMEN 3 THERMOMODERNISIERUNG.

15.1. Berechnungsergebnisse

Als Ergebnis der Berechnungen nach Durchführung thermischer Modernisierungsmaßnahmen wurde die Menge der Wärmeübertragung durch das Getriebe ermittelt. Die benötigte Menge an Wärmeenergie für das Heizungs- und Warmwasserversorgungssystem wird ermittelt. Durch die durchgeführten Arbeiten konnten die Energiekennzahlen des Gebäudes und die Energieeffizienzklasse nach Maßnahmen gemäß DBIV 2.6-31:2021 „Wärmeschutz und Energieeffizienz“ ermittelt werden.

B Die Ergebnisse sind in den Tabellen 15.1.1, 15.1.2., 15.1.3 aufgeführt.

Tabelle 15.1.1. Ergebnisse der Berechnungen der energetischen Eigenschaften des Gebäudes nach der thermischen Modernisierung

Indikator	Einheit	Wert	Mindestanforderungen
Jährlicher Gesamtenergieverbrauch, einschließlich:	tausend kWh	509,00	
	kWh/m ³	57,3	
Jährlicher Energieverbrauch von Heizungsanlagen	tausend kWh	136,40	
	kWh/m ³	15,4	
Jährlicher Energieverbrauch von Warmwassersystemen Wasserversorgung	tausend kWh	87,90	
	kWh/m ³	9,9	
Jährlicher Energieverbrauch von Kühlsystemen	tausend kWh	126,30	
	kWh/m ³	14,2	
Jährlicher Energieverbrauch von Lüftungsanlagen	Tausend kWh	110,10	
	kWh/m ³	12,4	
Jährlicher Energieverbrauch von Beleuchtungsanlagen	tausend kWh	48,30	
	kWh/m ³	5,4	
Jährlicher Gesamtenergieverbrauch, einschließlich:	tausend kWh	439,06	
	kWh/m ³	49,4	
- beim Heizen	tausend kWh	76,75	
	kWh/m ³	8,6	
- bei der Kühlung	Tausend kWh	282,20	
	kWh/m ³	31,8	
- in der Warmwasserversorgung	Tausend kWh	80,11	
	kWh/m ³	9,0	
Jährlicher Primärenergieverbrauch	Tausend kWh	793,20	
	kWh/m ³	89,4	
Jährlicher Ausstoß von Treibhausgasen	T	138,93	
	kg/m ²	15,66	
Der allgemeine Indikator für den spezifischen Energieverbrauch beim Heizen und Kühlen	kWh/m ³	29,6	30
Energieeffizienzklasse für Heizen und Kühlen		C	

Tabelle 15.1.2. Wärmetechnik und Energieindikatoren des Gebäudes.

Art der umschließenden Struktur der wärmeisolierenden Hülle	Reduzierter Wärmeübergangswiderstand der umschließenden Struktur (m ² -K)/W		Fläche A, m ²
	Wert	Mindestanforderungen	
Außenwände, davon:	x	x	
- grenzt an die Außenluft,	4.00	4.00	1675.7
- grenzt an das klimatisierte Volumen		x	
- angrenzende angrenzende Gebäude		x	
Versicherungsumfang, davon:	x	x	
- kombiniert		7.00	
- beheizte Dachböden		6.00	
- technische Böden		6.00	
- Mansarde		6.00	
Überlappung, davon:	x	x	
- unbeheizte Dachböden	6.00	6.00	890.1
- über Durchgängen und unter Erkerfenstern		5.00	
- über unbeheizten Kellern	5.00	5.00	302,9
An das Gelände angrenzende Bauwerke:			
- Böden auf dem Boden	1.10	x	587,24
- Kellerwände		x	
- Überlappung mit dem technischen Untergrund		x	
Lichtdurchlässiger Zaun Bauwerke, davon:		x	
- Fenster	0,68**	0,90	403,8
- Fenster und Balkontüren		(0,90	
- Buntglasfenster		0,90	
- transparente Fassaden		(0,90	
- lichtdurchlässige Außentüren		0,90	
- in öffentlichen Bereichen*		0,90	
Flugabwehrlichter		0,80	
Außentür	0,62**	0,70	13.9

NOTIZ:

* Für Mehrfamilienhäuser

**Der reduzierte Wärmeübergangswiderstand stellt die Bedingung einer Reduzierung auf das Niveau von 75 % von R_{qmin} dar
Abschnitt 5.2.2 DBN V.2.6-31:2021.

Tabelle 15.1.3. Wärmeverbrauch vor und nach thermischer Modernisierung

NEIN	Art der Wärmeübertragung	Nach Umsetzung der Maßnahmen				
		Verallgemeinerter Wärmeübergangskoeffizient Nx, W/K	Wärmeübertragung, Qht (kWh)	Verallgemeinerter Wärmeübergangskoeffizient Nx, W/K	Wärmeübertragung, Qht (kWh)	Prozentualer Rückgang
	1 Außenwände	1985	243197	419	51335	78,9 %
2	Unbeheizte Bodenbeläge Keller	201	24626	55	6739	72,6 %
3	Unbeheizter Dachboden	657	80494	134	16417	79,6 %
4	Fenster	905	110878	681	83435	24,8 %
	5 Außentüren	30	3676	23	2818	23,3 %
	6 Boden auf Boden	255	31242	181	22176	29,0 %
7	Wärmeübertragung Belüftung	3802	465812	1314	160988	65,4 %
	In Summe	7835	959925	2807	343908	64,2 %

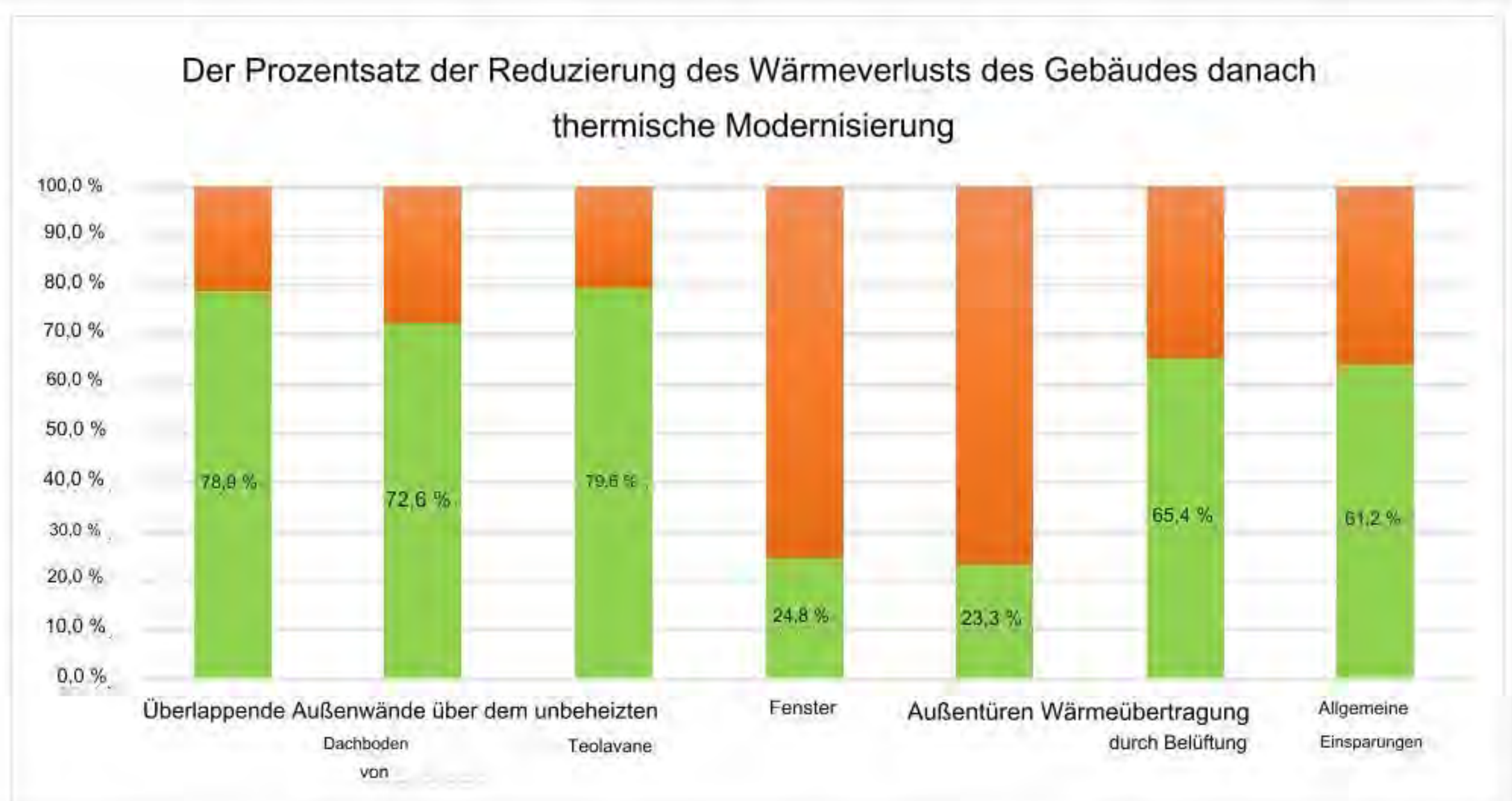


Diagramm 15.1.

15.2. Reduzierung der Treibhausgasemissionen.

Einer der Hauptvorteile der Durchführung einer thermischen Modernisierung des Gebäudes der Einrichtung und der Erhöhung des technischen Niveaus ihrer technischen Systeme (Heizung, Belüftung, Beleuchtung) bei gleichzeitiger Reduzierung der Emissionen, einschließlich Treibhausgasemissionen durch eine Verringerung der in Heizkesseln (KWK) zur Erzeugung von Wärme und Strom verbrannten Gasmenge.

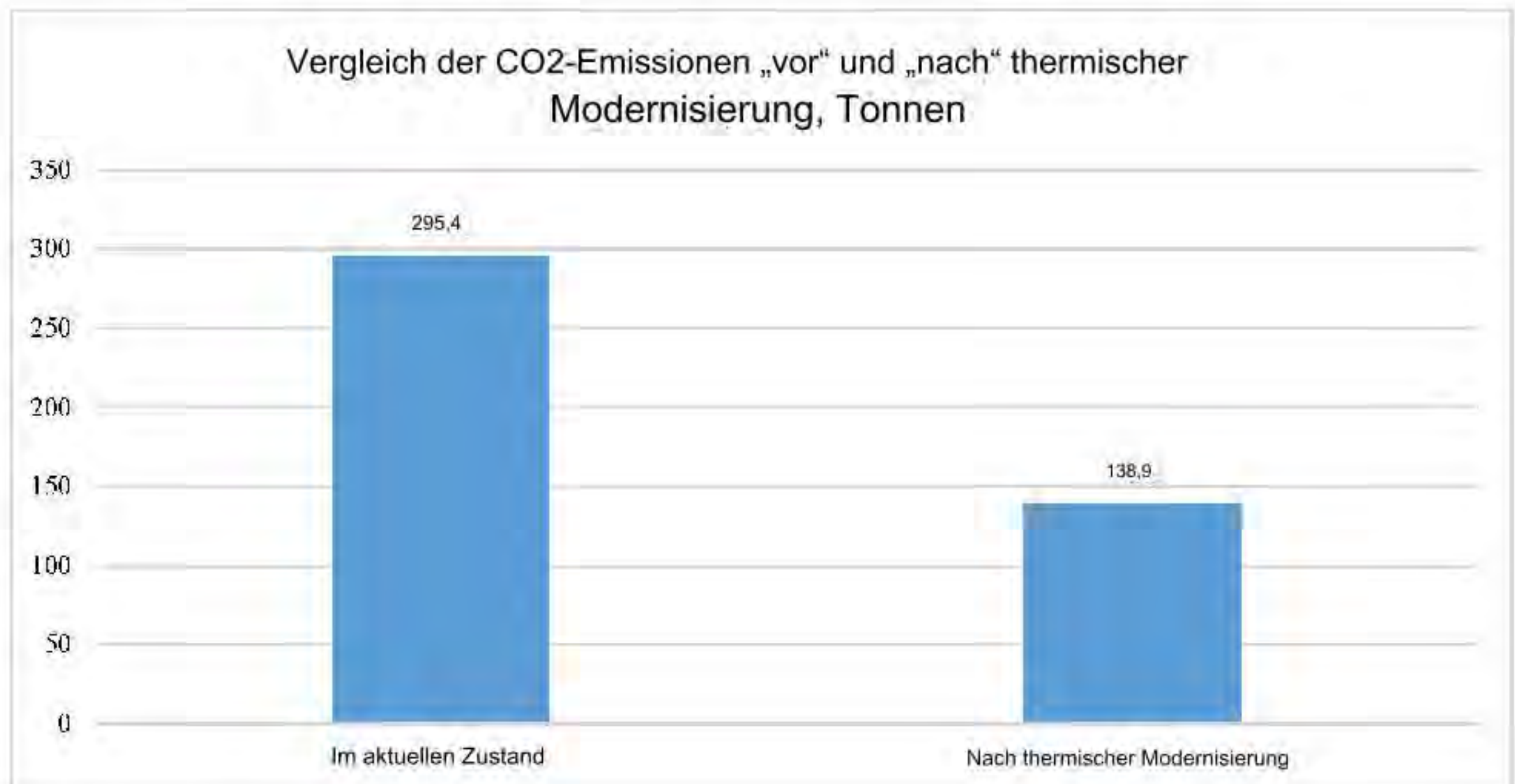
Die Menge der CO₂-Emissionen vor und nach der thermischen Modernisierung ist in Tabelle 15.2 dargestellt.

Tabelle 15.2. Emissionen von CO₂ und Äquivalenten

№	Name	Maßeinheiten	Im aktuellen Zustand	Nach thermischer Modernisierung
1	CO ₂ und Äquivalente TOII		295,4	138,9

Die Masse der Treibhausgasemissionen wurde als 3 Mio. — Energie für jeden Energieträger gemäß der „Verordnung des Ministeriums für Regionen vom 11.07.2018 Nr. 169“ über die Genehmigung der Methode zur Bestimmung der Energie berechnet

Effizienz von Gebäuden“, Abschnitt XI. Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissionsfaktoren wurden gemäß Anhang 10 dieser Methodik übernommen.



15.3. Kosten für die Umsetzung energieeffizienter Maßnahmen.

Die Kapitalkosten, Energie- und Kosteneinsparungen sowie die einfache Amortisationszeit für jede der vorgeschlagenen großen Energieeffizienzmaßnahmen sind unten in Tabelle 15.3 aufgeführt.

Tabelle 15.3. Kapitalkosten, Energie- und Kosteneinsparungen und Amortisationszeit der vorgeschlagenen Maßnahmen.

№	Name der n/p-Energieeffizienzmaßnahme	Kapital *Ausgaben, UAH mit Mehrwertsteuer	Energie sparen		Geld sparen Griwna/Jahr	Einfache Amortisationszeit Jahre	Vergünstigte Amortisationszeit Jahre	IRR %	Kapitalwert UAH	NPVq	Reduzierung der CO ₂ -Emissionen t
			Thermisch kWh/Jahr	Elektrisch kWh/Jahr							
1	Modernisierung des Systems Beleuchtung der öffentlichen Bereiche	65 000	-	7 629	48 292	1,35	2,32	74,30 %	210 743	3,242	1,6
2	Anordnung von ITP und Implementierung des Dispatching-Systems	600.000	94 815	-	304 356	1,97	3,37	50,72 %	1 137 846	1,896	24,6
3	Ersatz von Einkammer-Modellen Fensterkonstruktionen	869 550	68 545	-	220 029	3,95	8,82	25,21 %	386 796	0,445	18
4	Modernisierung der internen Heizungsanlage	1377.000	79 636	-	255 632	5,39	17,60	18,29 %	82 636	0,060	20,7
5	Installation einer mechanischen Lüftungsanlage mit Wärmepumpe und Zwischenkühlmittel	3.070.845	130 883	-	420 134	7,31	-	13,04 %	-671.917	-0,219	23,3
6	Isolierung von Außenwänden	5 864 950	151 930	-	487 695	12,03	-	6,65 %	-3.080.254	-0,525	48,2
7	Isolierung des Bodens unbeheizter Dachboden	2 225 250	55 514	-	178 200	12,49	-	6,25 %	-1.207.744	-0,543	14,4
8	Austausch alter Türen mit Energie sparen	33 500	764	-	2 452	13,66	-	5,31 %	-19.499	-0,582	0,2
9	Kellerdämmung unten ebenerdig	367 040	7 388	-	23 715	15,48	-	4,09 %	-231.629	-0,631	3,7
10	Dämmung des unbeheizten Kellergeschosses	757 250	3.095	-	9 935	76,22	-	-7,21 %	-700 522	-0,925	1,8
ZUSAMMEN:		15 230 385	592 570	7 629	1 950 440	7,81	-	12,06 %	-4.093.543	-0,269	156,5

Im Rahmen der Durchführung der Energieerhebung wurden erste Informationen zu den Gebäuden untersucht, analysiert und systematisiert:

- monatliche Verbrauchsmengen, Angaben zur Betriebsweise;
- Betriebs- und Wartungsbedingungen des Gebäudes;
- Art der Gebäudenutzung;
- der Zustand der das Gebäude umgebenden Strukturen;
- Warmwasserversorgungssystem (HWP);
- Stromversorgungssysteme;
- Beleuchtung.

Wurde durchgeführt:

- Inspektion des Gebäudes: Feststellung des aktuellen Zustands der umschließenden Strukturen, technischen Systeme und Geräte, der Art der Nutzung und der Betriebsbedingungen, der Möglichkeit der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen und der Notwendigkeit einer Sanierung und Verbesserung der sanitären Bedingungen des Gebäudes Gebäude werden bewertet;
- Quelleninformationen über das Gebäude wurden gesammelt, analysiert, systematisiert und beschrieben;
- Energieberechnungen: Es wird die Ist-Situation (Ist) ermittelt, die Höhe der Energieeinsparungen durch die Umsetzung von Energieeffizienz- und Sanierungsmaßnahmen sowie die Höhe des Energieverbrauchs nach Umsetzung dieser Maßnahmen;
- Wirtschaftliche Berechnungen: Die Berechnungen erfolgten nach dem einfachen Amortisationszeitraum-Ansatz. Mit Hilfe des Finanzmodells wurden die finanziellen Ergebnisse der Pakete während der Laufzeit ihrer Umsetzung und des Zeitraums der Nutzung der Ergebnisse aus ihrer Umsetzung bewertet;
- zusätzliche Erhebungen und Messungen, um genauere Daten und Informationen zu erhalten.

Basierend auf den Ergebnissen der Inspektionen wurde eine Beschreibung des Gebäudes in Form eines Berichts mit der angegebenen Ist-Situation erstellt und Berechnungen der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz durchgeführt.



Ministerium für Bildung und Wissenschaft
der Ukraine Kiewer Nationale Universität für Bauwesen und Architektur



QUALIFIKATIONS ZERTIFIKAT

Nr. AA000072

Das bescheinigt dieser Qualifikationsnachweis

Kareva Larisa Anatolyivna

auf der Grundlage des Beschlusses der
Bescheinigungskommission der Nationalen Universität für Bauwesen und Architektur
Kiew vom 29. März 2019 Nr. AA000072

hat das Recht, Aktivitäten mit durchzuführen

Durchführung einer Prüfung der Energieeffizienz von Gebäuden.

Der Qualifikationsnachweis ist bis zum 28. März 2024 gültig.

Leiter der NCU-Beschließungskommission, Dekan der Fakultät
Wissenschaften, Prof.



V. O. Plosky

m. Kiew



QUALIFIKATIONS ZERTIFIKAT

Nr. AB000072

Das bescheinigt dieser Qualifikationsnachweis

Kareva Larisa Anatolyivna

auf der Grundlage der Entscheidung der
Bescheinigungskommission der Kiewer Nationalen Universität für Bauwesen und
Architektur vom 29. März 2019 Nr. AB000072 hat
das Recht, Aktivitäten mit durchzuführen
Inspektion der technischen Systeme von Gebäuden.

Der Qualifikationsnachweis ist bis zum 28. März 2024 gültig.

Leiter der Beglaubigungsabteilung,

Prof.



V. O. Plosky

m. Kiew