

Wärmeschutznachweis

Nachweis gemäß Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden vom 24.07.2007, geändert durch die Verordnungen vom 29.04.2009 und 18.11.2013 (Energieeinsparverordnung 2014) in Verbindung mit den Verschärfungen ab 2016

unser Aktenzeichen: 365-2020

Auftraggeber

Denkmal in Dahlem Otto-Hahn-Platz GmbH

Trabener Str. 27

14193 Berlin

Gebäudestandort

Altensteinstr. 51

14195 Berlin

Erstellt durch

Dipl.-Ing. (FH) Michael Veit

MV-Energieberatung

Berlin, 16.03.2021

Michael Veit

Dipl.-Ing. (FH) für Bauwesen
Beratender Ingenieur
Energieberater (TÜV)
Energieberater für
Baudenkmale (WTA)

Barbarossastraße 64
10781 Berlin

Telefon 030 49803830
Telefax 030 49803832
Funk 0173 8946351

info@mv-energieberatung.de

M. Veit



Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen	4
1.1	Einleitung	4
1.2	Aufgabenstellung.....	4
1.3	Verwendete Unterlagen	5
1.3.1	Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1101-0G-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020.	5
1.3.2	Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1102-01-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020	5
1.3.3	Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1103-02-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 18.06.2020	5
1.3.4	Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1104-03-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020	5
1.3.5	Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1105-0R-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020	5
1.3.6	Schnitt Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-2001-01-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 07.11.2019	5
1.3.7	Schnitt Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-2002-01-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 11.08.2019	5
1.3.8	Ansicht Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-3001-SE-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020	5
1.3.9	Ansicht Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-3002-SW-NE-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020	5
1.3.10	Ansicht Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-3003-NW-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020	5
1.3.11	Detailschnitt 6011_Foundation Details Rev_01 der HAS Mimarlik LTD. vom 22.09.2020	5
1.3.12	Maßnahmenkatalog, Buch & Schudrowitz Dipl.-Restauratorenenges. bG vom 08.08.2013	5
1.3.13	Raumplan als Exceltabelle, ausgehändigt am 07.12.2020	5
1.3.14	Baugenehmigung vom 23.07.2020	5
1.4	Wärmeumfassende Hülle	5
2.	Energetische Berechnungen.....	6
2.1	Ergebnisse der Berechnungen.....	6
2.1.1	Geometrische Angaben	6
2.1.2	Anforderungen für die Bestandssanierung nach EnEV.....	7
2.1.3	Nachweis der Anforderungen zum KfW-Effizienzhaus	8
2.2	Verwendete Bauteilaufbauten	8
2.2.1	AW1: Außenwand an Außenluft	9
2.2.2	AW2: Außenwand an Außenluft	10
2.2.3	AE: Außenwand an Erdreich.....	10
2.2.4	IW: Innenwand an nicht beheizte Räume	11
2.2.5	DA1: Dach an Außenluft	11
2.2.6	DA2: Dachflächen mit Abdichtung (Balkon-, Terrassenflächen).....	12
2.2.7	DK: Geschoßdecke an den unbeheizten Keller	13
2.2.8	FA: Fußboden gegen Außenluft	13
2.2.9	FB: Fußboden gegen Erdreich	14
2.2.10	AF, DF, AT: Fenster, Dachflächenfenster, Außentüren	15
2.2.11	Wärmebrücken	15
2.3	Luftdichtheitsprüfung.....	15
2.4	Sommerlicher Wärmeschutz für die Wohnraumerweiterung	15
2.5	Lüftungskonzept DIN 1946-6	15
2.6	Anlagentechnik für Heizung und Warmwasser	16
2.7	Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen nach dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	16
2.8	EnEV-Nachweis und Energiebedarfsausweis	16
2.9	Einbindung eines Sachverständigen für energetische Gebäudeplanung.....	17

1. Vorbemerkungen

1.1 Einleitung

Mit diesem Wärmeschutznachweis erhalten Sie die Ergebniszusammenfassung der energetischen Berechnung, die auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen durchgeführt wurde. Die Berechnungen basieren auf der Zweiten Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung (folgend EnEV genannt), der Anlage 1 (Wohngebäude) und der DIN V 18599.

Die Berechnungen des öffentlich-rechtlichen Nachweises (EnEV) werden im Wesentlichen durch folgende Vorgaben gekennzeichnet:

- unabhängig vom regionalen Standort des Gebäudes. Innerhalb Deutschlands wird ein einheitliches Klima (Normklima) vorgegeben
- "Nutzer-Normverhalten", z.B. ≥ 19 °C Raumtemperatur
- Berechnungsverfahren nach DIN V 18599 zur Berechnung des erforderlichen Jahres-Primärenergiebedarfs
- Im Rahmen der Berechnung wird der Primärenergiebedarf des Gebäudes ermittelt. Eine Gewähr für die spätere, tatsächliche Erreichung der abgebildeten Energieeinsparung kann nicht übernommen werden, weil nicht erfasste Randbedingungen, wie z. B. außergewöhnliches Nutzerverhalten oder Temperaturentwicklung Einflüsse darstellen, die im Rahmen dieser Berechnung nicht berücksichtigt werden können. Der vorliegende Bericht begründet somit weder einen Rechtsanspruch auf die ausgewiesenen Verbrauchswerte noch Nebenverpflichtungen.

Bitte beachten Sie weiterhin nachfolgende Punkte:

- Der Wärmeschutznachweis ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte bleiben dem Unterzeichner vorbehalten. Er ist nur für den Auftraggeber bzw. seinem Vertreter und nur für den angegebenen Zweck bestimmt, die darin gemachten Angaben unterliegen dem Datenschutz und dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden, sofern diese nicht im direkten Zusammenhang mit der Durchführung der Maßnahme stehen. Eine Vervielfältigung oder Verwertung durch Dritte ist nur mit der schriftlichen Genehmigung des Verfassers gestattet.
- Die Durchführung und der Erfolg einzelner Maßnahmen bleiben in der Verantwortung der durchführenden Fachfirmen.
- Der Wärmeschutznachweis ist kein Ersatz für eine bauphysikalische und technische Ausführungsplanung, da es sich bei den Berechnungen lediglich um Ausführungsvorschläge handelt. Eine bauphysikalische Untersuchung der einzelnen Bauteile sowie die Erstellung eines Gleichwertigkeitsnachweises sind nicht Bestandteil des Auftrages. Es wird empfohlen, einen abschließenden Tauwassernachweis zu den einzelnen Bauteilen zu führen.
- Die vorgelegten Pläne werden zur weiteren Berechnung mit einem CAD-System erfasst. Hieraus kann es zu geringfügigen Flächenabweichungen von Raum- und Fenstermaßen (z.B. aus Rundungs- und Nachkommadifferenzen, Übermessung von kleineren Nischen) kommen. Die hierdurch entstehenden, geringfügigen Maßdifferenzen stellen keinen Mangel dar.

Alle Berechnungen werden mit der Software Envisys Evebi Pro, Vers. 11.1.1 geführt.

1.2 Aufgabenstellung

Das auf dem Grundstück Altensteinstr. 51 in 14195 Berlin freistehende Mehrfamilienhaus soll energetisch verbessert werden.

Es sind die Bau- und Anlagenteile der Sanierung und Wohnraumerweiterung gemäß Energieeinsparverordnung (EnEV) zur Leistungsphase 4 (HOAI) zu erarbeiten und die Einhaltung der EnEV und des KfW Effizienzhausstandards zu prüfen.

Das Gebäude wird in der Denkmalliste des Landes Berlin, Stand: 02.09.2020 unter der Obj.-Dok.-Nr.: 09097801 als "Ensemble" geführt.

1.3 Verwendete Unterlagen

- 1.3.1 Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1101-0G-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020
- 1.3.2 Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1102-01-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020
- 1.3.3 Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1103-02-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 18.06.2020
- 1.3.4 Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1104-03-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020
- 1.3.5 Grundriss Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-1105-0R-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020
- 1.3.6 Schnitt Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-2001-01-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 07.11.2019
- 1.3.7 Schnitt Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-2002-01-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 11.08.2019
- 1.3.8 Ansicht Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-3001-SE-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020
- 1.3.9 Ansicht Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-3002-SW-NE-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020
- 1.3.10 Ansicht Plan-Nr. ASN-CD-ALT-ARC-3003-NW-1-001 der HAS Mimarlik LTD. vom 12.05.2020
- 1.3.11 Detailschnitt 6011_Foundation Details Rev_01 der HAS Mimarlik LTD. vom 22.09.2020
- 1.3.12 Maßnahmenkatalog, Buch & Schudrowitz Dipl.-Restauratorenenges. bG vom 08.08.2013
- 1.3.13 Raumplan als Exceltabelle, ausgehändigt am 07.12.2020
- 1.3.14 Baugenehmigung vom 23.07.2020

1.4 Wärmeumfassende Hülle

Das Gebäude wird vollständig beheizt, die wärmeumfassende Gebäudehülle besteht aus folgenden Bauteilen:

- Außenwänden an Außenluft (AW)
- Außenwänden an Erdreich (AE)
- Innenwände an nicht beheizte Räume (IW)
- Dachflächen an Außenluft (DA)
- Geschoßdecke an den unbeheizten Keller (DK)
- Fußböden gegen Außenluft (FA)
- Fußböden gegen Erdreich (FB)
- Fenstern (AF, DF)
- Außentüren (AT)

Hieraus ergibt sich folgende, wärmeumfassende Gebäudehülle:

Ansicht Nord-Ost



Ansicht Süd-West



2. Energetische Berechnungen

2.1 Ergebnisse der Berechnungen

Mit den durchgeführten Berechnungen wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

2.1.1 Geometrische Angaben

Grunddaten		
Gebäudekategorie:	Mehrfamilienhaus	
Baujahr:	1907	
Gebäudetyp:	freistehend	
Gebäuelage:	Innerorts	
Bauweise/Bauart:	kompakt/leicht	
Durchschnittliche Geschosshöhe:	3,73	m
Gebäudenutzfläche:	1.824,9	m ²
Gebäudevolumen V_e :	7.988	m ³ (Brutto)
Wärmeübertragende Umfassungsfläche A:	2.805	m ² (Brutto)
A/V-Verhältnis:	0,35	m ⁻¹
Fensterflächen:	327	m ²
Außentürrflächen:	4	m ²
Vollgeschosse:	2	
Anzahl Wohneinheiten:	14	
Kühltechnik:	vorhanden	

2.1.2 Anforderungen für die Bestandssanierung nach EnEV

Bei denkmalgeschützten Gebäuden sind die Anforderungen an die EnEV nicht einzuhalten. In § 24 „Ausnahmen“ steht geschrieben:

„Soweit bei Baudenkmalern oder sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz die Erfüllung der Anforderungen dieser Verordnung die Substanz oder das Erscheinungsbild beeinträchtigen oder andere Maßnahmen zu einem unverhältnismäßig hohen Aufwand führen, kann von den Anforderungen dieser Verordnung abgewichen werden.“

	ermittelt	zulässig ¹⁾	erfüllt	
Jahresprimärenergiebedarf $Q_P / Q_{P,Anf}$	109,9	126,4 ²⁾	✓	kWh/(m ² a)
Transmissionswärmeverlust $H'T$	0,813 ³⁾	0,700 ³⁾	✗	W/(m ² K)

¹⁾ Anforderungswert gemäß EnEV

²⁾ Gem. EnEV 2014 (Anforderungen ab 2016) Anlage 2, Tabelle 1 (seit 1.1.2016: $0,75 Q_{P,REF}$), bezogen auf Nutzfläche, Flächenbezug in Abhängigkeit der EnEV-Randbedingungen (für Bestandsgebäude gilt nach § 9 der EnEV: $Q_{P,REF} / 0,75 \times 1,4$)

³⁾ Gem. EnEV 2014 (Anforderungen ab 2016) Anlage 1, Tabelle 2, bezogen auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bzw. Anlage 1 Absatz 1.2 (für Bestandsgebäude gilt: $H'T \times 1,4$)

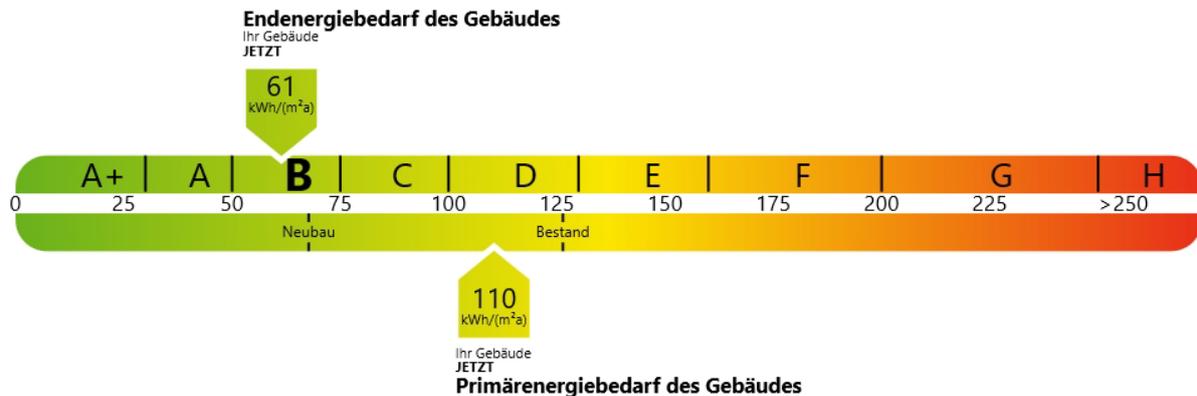
Der Primärenergiebedarf des Gebäudes liegt über dem Anforderungswert gemäß Energieeinsparverordnung.

✓ **Es werden keine Anforderungen an die Bestandssanierung eines Denkmals gestellt**

Dieser Nachweis ist vorläufig bis zum Abschluss der Maßnahme und der Einarbeitung ggf. durchgeführter Maßnahmenänderungen.

Das folgende Bild zeigt Ihnen die Einordnung der Gebäudeerweiterung gemäß EnEV:

© ENVISYS - DIN V 18599 nach GEG/EnEV



2.1.3 Nachweis der Anforderungen zum KfW-Effizienzhaus

WICHTIG: Die Förderung des KfW-Effizienzhauses (151, 430) und des Ergänzungskredites (167) über die KfW kann nur noch bis zum 30.06.2021 beantragt werden. Ab dem 01.07.2021 können Sie bei der KfW einen Antrag auf die neuen Förderkredite und Zuschüsse der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) stellen.

Mit der geplanten Sanierung kann auf Grund der geführten Berechnung kein Effizienzhaus erreicht werden. Jedoch schreibt die KfW in der Anlage zu den Merkblättern mit Stand 01/2020:

„Werden bei der energetischen Fachplanung die Zielwerte eines Jahres-Primärenergiebedarfs (QP) von 160 % und/oder eines Transmissionswärmeverlusts (H'T) von 175 % aufgrund von Auflagen des Denkmalschutzes beziehungsweise zum Schutz sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz oder auch aus bauphysikalischen Gründen nicht erreicht, ist eine Förderung für ein KfWEffizienzhaus Denkmal dennoch möglich. Voraussetzung für die Förderung ist die Bestätigung des Energieeffizienz-Experten, dass aufgrund von Auflagen des Denkmalschutzes oder zum Schutz sonstiger besonders erhaltenswerter Bausubstanz nur das jeweils erreichte energetische Niveau möglich ist.“

Daher ist die Prüfung der Einhaltung des KfW Effizienzhauses erst nach abschließender Vorlage aller förderrelevanten Maßnahmen möglich.

Alternativ können Fördermittel über die Bundesförderung für effiziente Gebäude, auch als Zuschuss, in Anspruch genommen werden. Mögliche Förderungen richten sich nach der energetischen Ausführung der Bau- und Anlagenteile.

2.2 Verwendete Bauteilaufbauten

Die verwendeten Bauteilaufbauten berücksichtigen ggf. die in den Planunterlagen benannten Materialstärken. Bei Dämmstoffen wird der entsprechende Bemessungswert λ_B gemäß DIN 4108-4:2017-03 ausgewiesen, dieser weicht i.d.R. um bis zu 23 % vom Nennwert λ_D (Wärmeleitgruppe bzw. -stufe) ab.

Die Innenwände werden sowohl als Mauerwerk aus Ziegel- oder Klinkersteinen in den Stärken bis zu 45 cm, als auch als Leichtbauwände (Gipskartonständerwände) angenommen. Zusätzlich werden Putzstärken von 1,0 cm für die Innen- und innenseitigen Außenwände berücksichtigt.

Weitere Hinweise:

Alle Bauteile sind vor Ausführung durch die Bauplanung auf Ihre bauphysikalische Funktionsfähigkeit (Tauwassernachweis) hin zu untersuchen.

Bei der Veränderung von Dämmmaterialien ist auf die Gleichwertigkeit der verwendeten Materialstärken und Wärmeleitgruppen zu achten. Geringere Wärmeleitgruppen bzw. höhere Dämmstärken können i.d.R. problemlos eingebaut werden, ggf. ist eine angepasste bauphysikalische Untersuchung durchzuführen.

Es sind entsprechende Nachweise der verwendeten Materialien (z. B. Datenblätter) vorzulegen.

Alle Bauteilaufbauten werden in Ihrem Aufbau von „innen nach außen“ betrachtet.

Bauteil (geplante Maßnahmen) wärmeumfassende Hülle		Fläche m ²	U-Wert ¹⁾ W/m ² K	Anforderung	
				EnEV*	min R-Wert m ² K/W
AW1	Außenwand an Außenluft	904,6	1,40	0,24	1,20
AW2	Außenwand an Außenluft	19,8	0,22	0,24	1,20
AE	Außenwänden an Erdreich	60,9	0,26	0,30	1,20
IW	Innenwand an unbeheizten Keller	155,4	0,27	0,30	1,20
DA	Dachflächen an Außenluft	826,9	0,23	0,24	1,20
DA	Dachflächen mit Abdichtung	10,5	0,51	0,24	1,20
DK	Geschoßdecke an den unb. Keller	174,4	0,24	0,30	0,90
FA	Fußboden gegen Außenluft	6,9	0,28	0,24	1,75
FB	Fußboden gegen Erdreich	307,4	0,29	0,30	0,90
AF	Fenster, g = 0,55	305,5	1,30	1,30	-
DF	Dachflächenfenster, g= 0,55	14,4	1,40	1,40	-
AT	Außentüren, g= 0,55	3,9	1,30	1,80	-

¹⁾ Bei Fensterbauteilen handelt es sich um den Uw-Wert

^{*)} Nur nachrichtlich, Nachweis EnEV über Jahres-Primärenergiebedarf

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die durchschnittlichen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) sowie die Transmissionswärmeverluste durch die Gebäudehülle.

Bauteilkategorie	durchschn. U-Wert [W/m ² K]	Fläche [m ²]	Transmission [kWh/a]
obere Abgrenzung (DA, DE)	0,23	837,4	24.302
seitliche Abgrenzung (AW, AE)	1,17	1.148,3	123.611
untere Abgrenzung (DK, FB, FA)	0,27	488,7	10.041
Fenster/Tür (AF, AT)	1,32	331,0	40.234
<i>Fläche gesamt:</i>		2.805,3	

2.2.1 AW1: Außenwand an Außenluft

Die Außenwand wird auf Grund von denkmalschutzrechtlichen Auflagen nicht energetisch saniert. Für die Ermittlung des U-Wertes wurde eine mittlere Wandstärke von 50 cm für ein Klinker- bzw. Ziegelmauerwerk mit einem λ -Wert vom 0,96 W/mK angenommen.

2.2.2 AW2: Außenwand an Außenluft

Der geplante Wandaufbau ist nicht bekannt. Es wurden daher auf Grund der vorliegenden Planunterlagen Annahmen getroffen.

Nr.	Bauteilaufbau/Schicht:	Schichtdicke [cm]	Bemessungswert λ_B [W/mK]
innerer Wärmeübergangswiderstand R_{Si}		0,130	
1	Gipskartonplatte	1,30	0,250
2	Mineralwolle	2,40	0,033
3	Dampfbremse $s_d = 2,50$	1,00	0,170
4	Mineralwolle/Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)	10,00	0,033/0,13
5	Armierungsputz	0,80	0,700
äußerer Wärmeübergangswiderstand R_{Se}		0,040	
Bauteilstärke gesamt:		15,50	

errechneter U-Wert = $0,22 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Tabelle 1, Zeile 1, EnEV 2014)

Die Anforderung an den Wärmedurchlasswiderstand wird mit $R_{FACH} = 5,31 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ und $R_{RAHMEM} = 3,05 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ $> 1,20 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ eingehalten

Unter den angenommenen Bedingungen ist kein Tauwasser zu erwarten. Werden abweichende Materialien verwendet. Ist der Tauwassernachweis erneut zu führen.

2.2.3 AE: Außenwand an Erdreich

Nr.	Bauteilaufbau/Schicht:	Schichtdicke [cm]	Bemessungswert λ_B [W/mK]
innerer Wärmeübergangswiderstand R_{Si}		0,130	
1	Innenputz	1,00	0,870
2	Calciumsilikat	4,00	0,045
3	Ausgleichsputz	1,00	0,870
4	Klinker (Mittel)	50,00	0,960
5	Bitumen	0,50	0,170
6	Polystyrolschaum (XPS)	8,00	0,036
äußerer Wärmeübergangswiderstand R_{Se}		0,000	
Bauteilstärke gesamt:		73,00	

errechneter U-Wert = $0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Tabelle 1, Zeile 5a, EnEV 2014)

Die Anforderung an den Wärmedurchlasswiderstand wird mit $R = 3,68 \text{ m}^2\text{K}/\text{W} > 1,20 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ eingehalten.

Es handelt sich um ein erdreichberührtes Bauteil. Ein Feuchteschutznachweis ist in der Norm nicht vorgesehen.

2.2.4 IW: Innenwand an nicht beheizte Räume

Der geplante Wandaufbau ist nicht bekannt. Es wurden daher auf Grund der vorliegenden Planunterlagen Annahmen getroffen.

Nr.	Bauteilaufbau/Schicht:		Schichtdicke [cm]	Bemessungswert λ_B [W/mK]
innerer Wärmeübergangswiderstand R_{si}		0,130		
1	Kalk-, Kalkzementmörtel		1,00	0,870
2	Klinker, Ziegel (Mittel)		55,00	0,800
3	Mineralwolle		10,00	0,036
4	Armierungsputz		0,80	0,700
äußerer Wärmeübergangswiderstand R_{se}		0,130		
Bauteilstärke gesamt:			66,80	

errechneter U-Wert = $0,27 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Tabelle 1, Zeile 5a, EnEV 2014)

Die Anforderung an den Wärmedurchlasswiderstand wird mit $R = 3,49 \text{ m}^2\text{K}/\text{W} > 1,20 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ eingehalten.

Unter den angenommenen Bedingungen ist kein Tauwasser zu erwarten. Werden abweichende Materialien verwendet. Ist der Tauwassernachweis erneut zu führen.

2.2.5 DA1: Dach an Außenluft

Der geplante Dachaufbau ist nicht bekannt. Es wurden daher auf Grund der vorliegenden Planunterlagen Annahmen getroffen.

Nr.	Bauteilaufbau/Schicht:		Schichtdicke [cm]	Bemessungswert λ_B [W/mK]
innerer Wärmeübergangswiderstand R_{Si}		0,100		
1	Gipskartonplatten		1,30	0,250
2	Mineralwolle		4,00	0,033
3	Dampfbremse $s_d=20$		0,20	0,170
4	Mineralwolle/Holz (Fichte, Kiefer, Tanne)		16,00	0,033/0,130
5	Unterspannbahn		0,05	0,040
äußerer Wärmeübergangswiderstand R_{Se}		0,040		
Bauteilstärke gesamt:			21,55	

errechneter U-Wert = $0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Tabelle 1, Zeile 4a, EnEV 2014)

Die Anforderung an den Wärmedurchlasswiderstand wird mit $R_{FACH} = 6,12 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ und $R_{RAHMEN} = 1,60 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ > $1,20 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ eingehalten.

Unter den angenommenen Bedingungen ist kein Tauwasser zu erwarten. Werden abweichende Materialien verwendet. Ist der Tauwassernachweis erneut zu führen.

2.2.6 DA2: Dachflächen mit Abdichtung (Balkon-, Terrassenflächen)

Der geplante Dachaufbau ist nicht bekannt. Es wurden daher auf Grund der vorliegenden Planunterlagen Annahmen getroffen.

Nr.	Bauteilaufbau/Schicht:		Schichtdicke [cm]	Bemessungswert λ_B [W/mK]
innerer Wärmeübergangswiderstand R_{Si}		0,100		
1	Kalk-, Kalkzementmörtel		2,00	0,870
2	Deckenziegel (Stahlsteindecke)		10,00	0,680
3	Dampfsperre $s_d=1500$		0,10	0,170
4	Polyurethan-Hartschaum		4,00	0,025
5	Bitumendachbahn		0,80	0,170
äußerer Wärmeübergangswiderstand R_{Se}		0,040		
Bauteilstärke gesamt:			16,90	

errechneter U-Wert = $0,51 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) > 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Tabelle 1, Zeile 4b, EnEV 2014)

Die Anforderung an den Wärmedurchlasswiderstand wird mit $R = 1,82 \text{ m}^2\text{K}/\text{W} > 1,20 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ eingehalten.

Unter den angenommenen Bedingungen ist kein Tauwasser zu erwarten. Werden abweichende Materialien verwendet. Ist der Tauwassernachweis erneut zu führen.

2.2.7 DK: Geschoßdecke an den unbeheizten Keller

Der geplante Deckenaufbau ist nicht bekannt. Es wurden daher auf Grund der vorliegenden Planunterlagen Annahmen getroffen.

Nr.	Bauteilaufbau/Schicht:		Schichtdicke [cm]	Bemessungswert λ_B [W/mK]
innerer Wärmeübergangswiderstand R_{Si}		0,170		
1	Zement-/ Kalziumsulfat-Estrich		6,50	1,400
2	PE-Folie		0,20	0,350
3	Polystyrolschaum		9,00	0,036
4	Deckenziegel (Stahlsteindecke)		16,00	0,680
5	Mineralwolle		4,00	0,036
äußerer Wärmeübergangswiderstand R_{Se}		0,170		
<i>Bauteilstärke gesamt:</i>			<i>35,70</i>	

errechneter U-Wert = $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Tabelle 1, Zeile 5a, EnEV 2014)

Die Anforderung an den Wärmedurchlasswiderstand wird mit $R = 3,90 \text{ m}^2\text{K}/\text{W} > 0,90 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ eingehalten.

Unter den angenommenen Bedingungen ist kein Tauwasser zu erwarten. Werden abweichende Materialien verwendet. Ist der Tauwassernachweis erneut zu führen.

2.2.8 FA: Fußboden gegen Außenluft

Der geplante Deckenaufbau ist nicht bekannt. Es wurden daher auf Grund der vorliegenden Planunterlagen Annahmen getroffen.

Nr.	Bauteilaufbau/Schicht:		Schichtdicke [cm]	Bemessungswert λ_B [W/mK]
innerer Wärmeübergangswiderstand R_{Si}		0,170		
1	Zement-/ Kalziumsulfat-Estrich		6,00	1,400
2	PE-Folie		0,00	0,350
3	Polystyrolschaum		3,00	0,036
4	Polyurethan-Hartschaum		6,00	0,026
5	Bitumenbahn		0,50	0,230
6	Beton		17,50	1,510
äußerer Wärmeübergangswiderstand R_{Se}		0,040		
Bauteilstärke gesamt:			33,00	

errechneter U-Wert = $0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Tabelle 1, Zeile 5a, EnEV 2014)

Die Anforderung an den Wärmedurchlasswiderstand wird mit $R = 3,32 \text{ m}^2\text{K}/\text{W} > 1,75 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ eingehalten.

Es findet Tauwasserausfall in der Ebene zwischen den Schichten Polyurethan-Hartschaum und Bitumenbahn statt.

2.2.9 FB: Fußboden gegen Erdreich

Nr.	Bauteilaufbau/Schicht:		Schichtdicke [cm]	Bemessungswert λ_B [W/mK]
innerer Wärmeübergangswiderstand R_{Si}		0,170		
1	Zement-/ Kalziumsulfat-Estrich		6,00	1,400
2	PE-Folie		0,00	0,350
3	Polystyrolschaum		3,00	0,036
4	Polyurethan-Hartschaum		6,00	0,026
5	Bitumenbahn		0,50	0,230
6	Beton		17,50	1,510
äußerer Wärmeübergangswiderstand R_{Se}		0,000		
Bauteilstärke gesamt:			33,00	

errechneter U-Wert = $0,29 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Tabelle 1, Zeile 5a, EnEV 2014)

Die Anforderung an den Wärmedurchlasswiderstand wird mit $R = 3,32 \text{ m}^2\text{K}/\text{W} > 0,90 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ eingehalten.

Es handelt sich um ein erdreichberührtes Bauteil. Ein Feuchteschutznachweis ist in der Norm nicht vorgesehen.

2.2.10 AF, DF, AT: Fenster, Dachflächenfenster, Außentüren

Die vorhandenen Holz-Doppelkistenfenster sind auf Grund der Denkmalschutzrechtlichen Auflagen energetisch zu verbessern. Der geplante U_w -Wert beträgt $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Der g -Wert wird mit $0,55$ angenommen. Die Anschlussfugenausbildung sollte gemäß Fachinformation des ift- Rosenheim: Teil 2, Grundprinzipien der Abdichtung des Bauanschlusses und deren Umsetzung ausgeführt werden. Es ist darauf zu achten, dass sowohl die Fenster, als auch die Fensteranschlüsse dauerhaft luftdicht ausgeführt werden. Für die Dachflächenfenster wird ein U_w -Wert von $1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ und ein g -Wert von $0,55$ angenommen.

U_w -Wert Fenster = $1,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, Anforderung: $U_g \leq 1,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (Tabelle 1, Zeile 2c, EnEV 2014)

Die Außentüren sind mit einem U -Wert von $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ auszuführen. Wird eine Verglasung vorgesehen, ist hier ein g -Wert von $0,55$ zu berücksichtigen.

U_D -Wert Fenster = $1,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, Anforderung: $U_D \leq 1,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (Anlage 3, Pkt. 3, EnEV 2014)

2.2.11 Wärmebrücken

Die Wärmebrücken wurden mit einem pauschalen Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ berücksichtigt.

2.3 Luftdichtheitsprüfung

Die Luftdichtheit der Gebäudehülle ist sicherzustellen. Hierzu steht in §6 „Dichtheit und Luftwechsel“, Abs. 1 EnEV:

Zu errichtende Gebäude sind so auszuführen, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist. Wird die Dichtheit nach Satz 1 überprüft, kann der Nachweis der Luftdichtheit bei der nach § 3 Absatz 3 und § 4 Absatz 3 erforderlichen Berechnung berücksichtigt werden, wenn die Anforderungen nach Anlage 4 eingehalten sind.

Die Luftdichtheit ist auf Grund des Berechnungsansatzes nicht nachzuweisen.

2.4 Sommerlicher Wärmeschutz für die Wohnraumerweiterung

Unter Berücksichtigung der aktuellen Planung, kann nicht in allen neu entstehenden Wohnräumen der sommerliche Wärmeschutz eingehalten werden. Zur endgültigen Festlegung von möglichen verschattungsmaßnahmen muss dargestellt werden, welche Verschattungsmaßnahmen durch die untere Denkmalschutzbehörde zulässig sind.

Sollten notwendige Verschattungsmaßnahmen durch die untere Denkmalschutzbehörde verwehrt werden, kann gemäß § 24 „Ausnahmen“, EnEV von der Anforderung des § 9 „Änderung, Erweiterung und Ausbau von Gebäuden“, Absatz 4 entsprechend abgewichen werden.

2.5 Lüftungskonzept DIN 1946-6

Werden in einem Mehrfamilienhaus mehr als $1/3$ der vorhandenen Fenster ausgetauscht, ist ein Lüftungskonzept zu erstellen.

Die Lüftung zum Feuchteschutz muss gemäß DIN 1946-6 ständig und nutzerunabhängig sichergestellt sein, da eine ausreichende, dauernde Selbstlüftung der Räume durch Wind und Thermik nicht mehr bei allen Gebäuden zu erwarten ist. Schimmelpilzbildung und Feuchteschäden sollen bei dieser grundsätzlichen nutzerunabhängigen Lüftung verhindert werden. Daher ist ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 zu erstellen.

2.6 Anlagentechnik für Heizung und Warmwasser

Nachfolgende Randbedingungen der Heizungs-, Warmwasser und Kühlanlage wurden berücksichtigt:

- Einbau einer Luft-Wasser-Wärmepumpe (Deckungsanteil 95 %) mit elektrischen Heizstab als Spitzenlastabdeckung (Deckungsanteil 5 %)
- Heizkreisauslegung 35/28° Celsius (Fußbodenheizung)
- Nachtabsenkung für 7 Std. um 3,0° Kelvin
- Hydraulischer Abgleich
- Elektronische Raumtemperaturregelung mit elektromotorischen Stellantrieb

- Zentraler Warmwasserspeicher
- geregelte Zirkulation mit einer Laufzeit von 18 Stunden/Tag

- Freie Lüftung mit erhöhter Nachtlüftung

- Kühlung über Deckensysteme (Kühldecke) durch Außenluft-Wasser-Wärmepumpe
- Teillastregelung, Taktend
- Kältekreislauf 6/12° Celsius
- Kühlfläche: 1.152 m²

Grundsätzlich ist die Heizungsanlage auf den Heizwärmebedarfs des Gebäudes und der jeweiligen Nutzung anzupassen. Hierzu ist i.d.R. eine Heizlastberechnung gemäß DIN EN 12831 bei einer Normtemperatur außen von -12,5° Celsius (Postleitzahlen bezogen) und einer Innentemperatur in Abhängigkeit des betrachteten Raumes zu führen.

Die Anlagenauslegung sowie alle notwendigen Berechnungen sind nachzuweisen.

2.7 Nachweis über die Einhaltung der Anforderungen nach dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EE-WärmeG)

Es sind keine Anforderungen an das EEWärmeG einzuhalten.

2.8 EnEV-Nachweis und Energiebedarfsausweis

Zur abschließenden Ausfertigung, i.d.R. nach Abschluss der Baumaßnahme, des EnEV-Nachweises, sind folgende Unterlagen und Nachweise vorzulegen:

- Auslegung der Heizungsanlage
- Datenblätter mit Angabe des Bemessungswerts λ_B -Wert der energetisch, relevanten Bauteilschichten
- Exemplarische Fotodokumentation, welche die Annahmen aus dem EnEV-Nachweis belegen können

2.9 Einbindung eines Sachverständigen für energetische Gebäudeplanung

Die „Verordnung zur Durchführung der Energieeinsparverordnung in Berlin (EnEV-Durchführungsverordnung Berlin - EnEV-DVO Bln)“ schreibt keine zusätzliche Einbindung eines oder einer Sachverständigen für energetische Gebäudeplanung vor.