

Nachweis nach EnEV 2016

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Nachweis nach Energieeinsparverordnung 2016 für ein Wohngebäude bei Nachweis nach § 3 der Energieeinsparverordnung

Bauherr / Eigentümer

Lange & Lossau
Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH

Hauptstraße 87
27299 Langwedel

Planung

Lange & Lossau
Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH

Hauptstraße 87
27299 Langwedel

Aussteller

Nienburger Ingenieur GmbH
Langreder + Partner
Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21
31582 Nienburg



Unterschrift

Nachweis nach EnEV 2016

Inhaltsverzeichnis

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Objektdaten - Gebäudegeometrie.....	3
Übersicht Projektdaten.....	4
Übersicht: Anforderungen.....	5
Gebäudedaten.....	7
Bauteilliste.....	7
Monatsbilanzierung.....	8
Anlagenbeschreibung.....	9
Zusatzanforderungen nach EnEV.....	12
Volumen und Flächen.....	14
Bauteildatenblätter.....	17
Außenwand WDVS.....	17
Außenwand Verblender.....	18
Dachfläche.....	19
Kehlbalkenlage.....	21
Stb.-Decke Aufzugüberfahrt.....	23
Einschubtreppe	24
Sohle geg. Erdreich.....	25
Wand Aufzugunterfahrt.....	26
Sohle Aufzugunterfahrt.....	27
Haustür (Kunststoff).....	28
Iso-Glas 3-fach.....	29

Bauherr / Eigentümer
 Lange & Lossau
 Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH
 Hauptstraße 87
 27299 Langwedel

Aussteller
 Nienburger Ingenieur GmbH
 Langreder + Partner
 Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21
 31582 Nienburg



Nachweis nach EnEV 2016

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Bauherr / Eigentümer

Lange & Lossau
Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH

Hauptstraße 87
27299 Langwedel

Planung

Lange & Lossau
Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH

Hauptstraße 87
27299 Langwedel

Objekt

Gebäudetyp Neubau eines Mehrfamilienhauses mit 6 WE

Gemarkung / Flurstücknummer - / -

Gebäudegeometrie

Beheiztes Gebäudevolumen V_e	2.060,00 m ³	Beheiztes Luftvolumen	1.565,60 m ³
Hüllflächen A	1.017,48 m ²	Fensterflächen	131,79 m ²
Verhältnis A/V_e	0,49 1/m	Nutzfläche nach EnEV	659,20 m ²

Anforderungen und Ergebnis

Baumaßnahme Neubau

Anforderung Neubau-Niveau nach EnEV 2016:
Höchstwerte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des spezifischen Transmissionswärmeverlustes sind einzuhalten.

	vorhanden	Referenz- gebäude	max. zulässig	Einheit	Anforderung erfüllt
Primärenergiebedarf QP"	36,72	61,10	45,83	kWh/(m ² a)	erfüllt
Transmissionswärmeverlust H'T	0,319	0,416	0,416	W/(m ² K)	erfüllt
Anforderung an Außenbauteile	keine Anforderung an Bauteile				
Zusatzanforderungen	Alle Zusatzanf. erfüllt (siehe Abschnitt Zusatzanf.)				
Gesamtergebnis	Die gestellten Anforderungen sind erfüllt!				

Bauherr / Eigentümer
Lange & Lossau
Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH
Hauptstraße 87
27299 Langwedel

Aussteller
Nienburger Ingenieur GmbH
Langreder + Partner
Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21
31582 Nienburg

Nachweis nach EnEV 2016

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Übersicht Projektdaten

Gebäudetyp	Wohngebäude Mehrfamilienwohnhaus Freistehend Bis drei Vollgeschosse
Wärmebrücken	Die Wärmebrücken werden durch genauen Nachweis berücksichtigt Der Transmissionswärmeverlust der Wärmebrücken beträgt: 35,61 W/K bzw. 0,035 W/(m²K)
Heizsystem	Heizkessel Der Brennstoff ist gasförmig. Die Nennwärmeleistung ist mindestens 4 kW und höchstens 400 kW
Strom aus ern. Energien	Keine Anlage vorhanden
Kühlung der Raumluft	Ohne Kühlung
Lüftungsanlage	Zu- und Abluftanlage, dezentral mit Wärmerückgewinnung, Nutzungsfaktor der WRG: 0,80
Luftwechselrate n	0,60 1/h, mit Dichtheitsnachweis des Gebäudes
Anlagenbewertung	Detailliertes Verfahren
Anlagenaufwandszahl	eP = 0,79

Bauherr / Eigentümer
Lange & Lossau
Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH
Hauptstraße 87
27299 Langwedel

Aussteller
Nienburger Ingenieur GmbH
Langreder + Partner
Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21
31582 Nienburg

Nachweis nach EnEV 2016

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Übersicht: Anforderungen

	Jahres - Primärenergiebedarf QP''	Transmissionswärmeverlust HT
Gebäude	36,72 kWh/(m²a)	0,319 W/(m²K)
Referenzgebäude	61,10 kWh/(m²a)	0,416 W/(m²K)

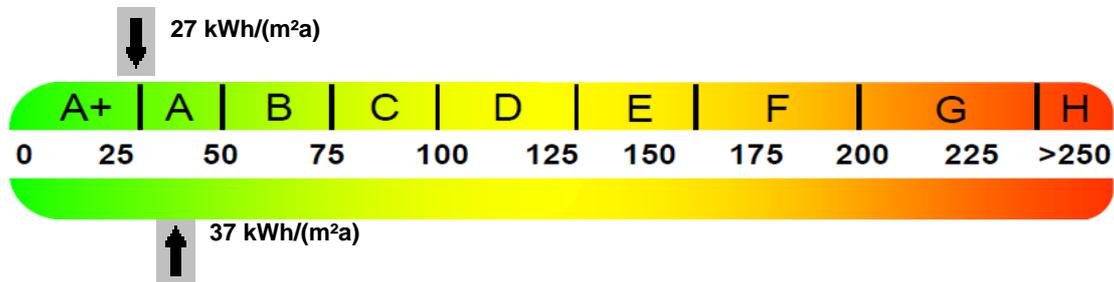
EnEV - Anforderungen

	Jahres - Primärenergiebedarf QP''	Anforderung Referenzgebäude	Anforderung EnEV Anlage 1 Tabelle 2
saniertes Altbau	85,54 kWh/(m²a)	--	0,700 W/(m²K)
EnEV - Neubau	45,83 kWh/(m²a)	0,416 W/(m²K)	0,500 W/(m²K)
EnEV - Neubau - 15 % EEWärmeG - Ersatzmaßnahmen	38,95 kWh/(m²a)	0,354 W/(m²K)	0,425 W/(m²K)

KfW - Effizienzhaus

Energieeffizient sanieren	KfW - 115	70,27 kWh/(m²a)	0,541 W/(m²K)	0,700 W/(m²K)
	KfW - 100	61,10 kWh/(m²a)	0,478 W/(m²K)	0,700 W/(m²K)
	KfW - 85	51,94 kWh/(m²a)	0,416 W/(m²K)	0,700 W/(m²K)
	KfW - 70	42,77 kWh/(m²a)	0,354 W/(m²K)	0,700 W/(m²K)
	KfW - 55	33,61 kWh/(m²a)	0,291 W/(m²K)	0,700 W/(m²K)
Energieeffizient bauen	KfW - 70	42,77 kWh/(m²a)	0,354 W/(m²K)	0,500 W/(m²K)
	KfW - 55	33,61 kWh/(m²a)	0,291 W/(m²K)	0,500 W/(m²K)
	KfW - 40	24,44 kWh/(m²a)	0,229 W/(m²K)	0,500 W/(m²K)

Endenergiebedarf



Primärenergiebedarf ("Gesamtenergieeffizienz")

Bauherr / Eigentümer
 Lange & Lossau
 Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH
 Hauptstraße 87
 27299 Langwedel

Aussteller
 Nienburger Ingenieur GmbH
 Langreder + Partner
 Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21
 31582 Nienburg

Nachweis nach EnEV 2016

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Ergebnisvergleich: Vorhanden / Anforderungen

Baumaßnahme

Neubau

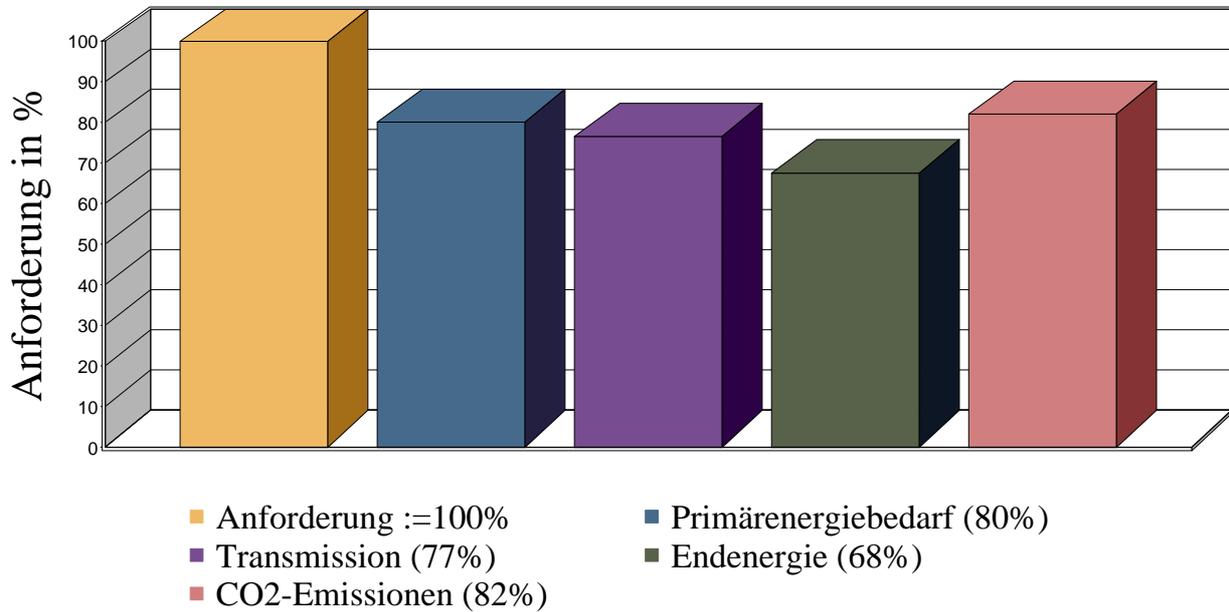
Anforderung an QP" und H'T

Neubau-Niveau nach EnEV 2016:
Höchstwerte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des spezifischen Transmissionswärmeverlustes sind einzuhalten.

Anforderung an die anderen aufgelisteten Größen

Es bestehen keine direkten oder abgeleiteten Anforderungen aus der EnEV. Die Anforderungen werden analog wie die Anforderung an QP" vom Wert des Referenzgebäudes bestimmt.

	vorhanden	Referenz-gebäude	Anforderung	Einheit	vorhanden / Anforderung
Primärenergiebedarf QP"	36,72	61,10	45,83	kWh/(m²a)	80%
Transmissionswärmeverlust H'T	0,319	0,416	0,416	W/(m²K)	77%
Endenergiebedarf QE	27,22	53,74	40,30	kWh/(m²a)	68%
CO2 - Emissionen	10,94	17,77	13,33	kg/(m²a)	82%



Bauherr / Eigentümer

Lange & Lossau
Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH
Hauptstraße 87
27299 Langwedel

Aussteller

Nienburger Ingenieur GmbH
Langreder + Partner
Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21
31582 Nienburg

Gebäude

Zum Nachweis nach EnEV 2016

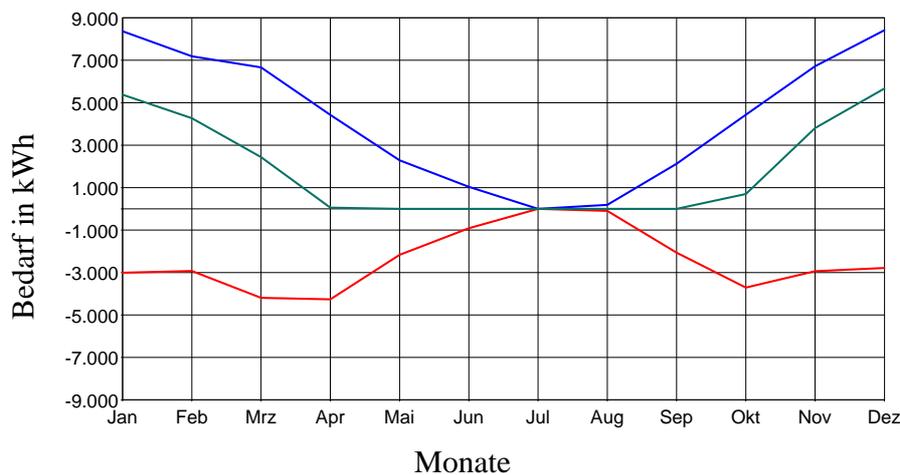
Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Monatsbilanzierung: Wärmeverluste und Wärmegewinne (ohne Warmwassererwärmung)

Wärmeverluste und -gewinne in kWh

	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	
Ausnutzungsgrad der Wärmegewinne	1,000	1,000	0,998	0,759	0,348	0,144	
Heizgrenztemperatur in °C	13,2	12,8	10,9	7,9	7,0	6,4	
Transmissionswärmeverlust QT	4.341	3.725	3.449	2.287	1.182	537	
Lüftungswärmeverlust QV	4.277	3.670	3.398	2.254	1.164	529	
Nachtabstaltung	-251	-210	-183	-115	-59	-27	
Nutzbare interne Wärmegewinne Qi	-2.452	-2.215	-2.446	-1.801	-853	-342	
Nutzbare sol. Gew. opaker Bauteile	23	17	-31	-103	-115	-122	
Nutzbare solare Wärmegewinne QS	-559	-718	-1.749	-2.465	-1.319	-575	
Heizwärmebedarf Qh	5.380	4.269	2.438	58	0	0	
	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Jahr
Ausnutzungsgrad der Wärmegewinne	0,000	0,018	0,454	0,965	1,000	1,000	0,537
Heizgrenztemperatur in °C	7,1	8,4	10,0	11,6	13,2	13,7	
Transmissionswärmeverlust QT	0	96	1.097	2.291	3.478	4.365	26.848
Lüftungswärmeverlust QV	0	95	1.081	2.257	3.426	4.301	26.453
Nachtabstaltung	0	-5	-55	-115	-186	-253	-1.459
Nutzbare interne Wärmegewinne Qi	0	-44	-1.077	-2.366	-2.373	-2.452	-18.421
Nutzbare sol. Gew. opaker Bauteile	0	-88	-53	-20	28	40	-423
Nutzbare solare Wärmegewinne QS	0	-55	-993	-1.348	-569	-336	-10.685
Heizwärmebedarf Qh	0	0	0	700	3.803	5.665	22.313



■ Wärmeverluste
■ Wärmegewinne
■ Heizwärmebedarf

Heizwärmebedarf Qh	22.313 kWh/a
spez. Heizwärmebedarf qh	33,85 kWh/(m²a)
Zahl der Heiztage	186,2 d/a
Heizgradtagzahl	2.902 Kd/a

Bauherr / Eigentümer
 Lange & Lossau
 Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH
 Hauptstraße 87
 27299 Langwedel

Aussteller
 Nienburger Ingenieur GmbH
 Langreder + Partner
 Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21
 31582 Nienburg

Gebäude

Zum Nachweis nach EnEV 2016

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Anlagenbeschreibung

Die primärenergiebezogene Gesamt-Anlagenaufwandszahl wurde nach dem detaillierten Verfahren der DIN V 4701-10 bestimmt, siehe Anlage Formblätter "Anlagenbewertung nach DIN 4701-10".
Primärenergiebezogene Gesamt-Anlagenaufwandszahl: eP = 0,79

Systembeschreibung:

TRINKWARMWASSERBEREITUNG:

Verteilung:

Gebäudezentrale Trinkwarmwassererwärmung

Rohrabschnitt 1: Länge: 0m, längenspez. U-Wert: 0.200 W/mK

Leitung zw. Wärmeerzeuger und Steigleitung, ohne Zirkulation, innerhalb therm. Hülle

Rohrabschnitt 2: Länge: 30m, längenspez. U-Wert: 0.200 W/mK

Strangleitung, ohne Zirkulation, innerhalb therm. Hülle

Rohrabschnitt 3: Länge: 10m, längenspez. U-Wert: 0.200 W/mK

Stichleitung, ohne Zirkulation, innerhalb therm. Hülle

Speicherung:

Warmwasserspeicher vorhanden: ja

Aufstellung des Speichers: Innerhalb der thermischen Hülle

Speichertyp: Indirekt beheizter Trinkwasserspeicher

Bereitschafts - Wärmeverlust: 2.20 kWh/d

Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers: 20.0 kW

Nennleistungsaufnahme der Umwälzpumpe: 55.0 W

Umwälzpumpe ist ein fester Bestandteil des Wärmeerzeugers: nein

Wärmeerzeugung:

Brennwert-Heizkessel

Energieträger: Erdgas H, fP: 1.10

Nennwärmeleistung des Kessels: 20.0 kW

Wirkungsgrad des Kessels bei Nennleistung: 0.950

Bereitschaftswärmeverlust des Kessels bei einer mittleren Kesseltemperatur von 70° C: 0.0130

Elektrische Leistungsaufnahme des Kessels: 0.200 kW

Kessel wird ganzjährig ausschließlich zur Trinkwassererwärmung verwendet: nein

Solare Trinkwarmwassererwärmung vorhanden: nein

LÜFTUNGSANLAGE:

Übergabe:

Bauherr / Eigentümer

Lange & Lossau

Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH

Hauptstraße 87

27299 Langwedel

Aussteller

Nienburger Ingenieur GmbH

Langreder + Partner

Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21

31582 Nienburg

Gebäude

Zum Nachweis nach EnEV 2016

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Anlagenbeschreibung

System: Lüftungsanlage mit Lufttemperaturen > 20°C
 Luftauslässe: Anordnung der Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich
 Temperaturregelung: Einzelraumregelung

Verteilung:

Leitungsabschnitt 1: Länge: 10m, längenspez. U-Wert: 0.450 W/mK
 Zuluftleitung ohne Nachheizung, innerhalb therm. Hülle
 Leitungsabschnitt 2: Länge: 10m, längenspez. U-Wert: 0.450 W/mK
 Abluftleitung, innerhalb therm. Hülle

Wärmeerzeugung:

Lüftungsanlagen-Typ: Abluft / Zuluft - Wärmepumpe mit Wärmeübertrager
 Anlagenluftwechsel = 0.40 1/h
 Nennleistung ist durch explizite Messung bekannt:: ja
 Flächenbezogene Nennleistung der Pumpe bei Anlagenluftwechsel = 0.4 1/h 10.00 W/m²
 Nutzung der Wärmepumpe zur Trinkwassererwärmung:: nein
 Arbeitszahl bei Außenluft von -3°C: 3.00
 Arbeitszahl bei Außenluft von 4°C: 3.30
 Arbeitszahl bei Außenluft von 10°C: 3.50
 Betriebs-Luftvolumenstrom bez. auf den Betriebsvolumenstrom-Bereich: 60%
 Energieträger: Allgemeiner Strommix, fP: 1.80

Kennwerte der Wärmerückgewinnung:

Wärmebereitstellungsgrad: 0.60
 Volumenbezogene Leistungsaufnahme der Ventilatoren: 0.50 W/(m³/h)
 Leistungsaufnahme der Regelung bei abgeschalteten Ventilatoren (sofern nicht bei Ventilatoren berücksichtigt): 0.00 W
 Die vorgegeb. Grenzwerte der max. zul. Leckageverluste sind eingehalten:: ja
 Die Wärmeverluste über die Geräteoberfläche sind berücksichtigt:: ja
 Betrieb bei Frost: Abgeschalteter oder intermittierender Betrieb
 Das Verhalten des Lüftungsgeräts bei Frostbetrieb ist berücksichtigt:: ja
 Korrekturfaktor bei intermittierendem Frostschutzbetrieb: 1.00
 Heizregister vorhanden: nein

HEIZUNGSANLAGE:

Übergabe:

Heizungssystem: Wasserheizung: Freie Heizflächen
 Anordnung der Heizflächen: Überwiegende Anordnung der Heizflächen im Außenwandbereich
 Regelung: elektronische Regeleinrichtung mit Optimierungsfunktion

Verteilung:

Bauherr / Eigentümer
 Lange & Lossau
 Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH
 Hauptstraße 87
 27299 Langwedel

Aussteller
 Nienburger Ingenieur GmbH
 Langreder + Partner
 Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21
 31582 Nienburg

Gebäude

Zum Nachweis nach EnEV 2016

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Anlagenbeschreibung

Systemtemperatur 55/45°C
Rohrabschnitt 1: Länge: 0m, längenspez. U-Wert: 0.200 W/mK
Leitung zw. Wärmeerzeuger und Steigleitung, nicht absperrbare Heizungsrohre, innerhalb therm. Hülle
Rohrabschnitt 2: Länge: 30m, längenspez. U-Wert: 0.255 W/mK
Strangleitung, nicht absperrbare Heizungsrohre, innerhalb therm. Hülle
Rohrabschnitt 3: Länge: 20m, längenspez. U-Wert: 0.255 W/mK
Stichleitung, absperrbare Heizungsrohre, innerhalb therm. Hülle
Umwälzpumpe ist fester Bestandteil des Wärmeerzeugers: nein
Nennleistungsaufnahme der Pumpe: 62.0 W
Pumpe geregelt

Speicherung:
Speicherung vorhanden: nein

Wärmeerzeugung:
Brennwertkessel 55/45°C
Energieträger: Erdgas H, fP: 1.10
Nennwärmeleistung des Kessels: 20.0 kW
Wirkungsgrad bei 30% - Teillast: 1.040
Bereitschaftswärmeverlust des Kessels bei einer mittleren Kesseltemperatur von 70° C: 0.0130
Elektrische Leistungsaufnahme des Kessels: 0.063 kW
Mittlere Rücklauftemperatur bei der Messung des 30%-Teillastwirkungsgrades: 45.0 °C
Aufstellung innerhalb der wärmegeämmten Hülle (bei raumluftunabh. Geräten): ja

Solare Heizungsunterstützung vorhanden:: nein

Bauherr / Eigentümer
Lange & Lossau
Baubetreuungsgesellschaft Langwedel mbH
Hauptstraße 87
27299 Langwedel

Aussteller
Nienburger Ingenieur GmbH
Langreder + Partner
Friedrich-Ludwig-Jahn-Str. 21
31582 Nienburg

Nachweis nach EnEV 2016

Zusatzanforderungen nach EnEV

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Anforderungen nach EnEV an den Sommerlichen Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz ist erfüllt nach ingenieurmäßigem Berechnungsverfahren.

Anforderungen nach EnEV an das Heizsystem

Die Beheizung des Gebäudes erfolgt überwiegend durch einen Heizkessel.
Das Projekt muss deshalb folgende Anforderungen bezüglich des Heizsystems erfüllen:

EnEV §13(1) Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und deren Nennleistung mindestens 4 kW und höchstens 400 kW beträgt, dürfen zum Zwecke der Inbetriebnahme in Gebäuden nur eingebaut oder aufgestellt werden, wenn sie mit der CE-Kennzeichnung versehen sind. Satz 1 gilt auch für Heizkessel, die aus Geräten zusammengefügt werden; dabei sind die Parameter zu beachten, die sich aus der den Geräten beiliegenden EG-Konformitätserklärung ergeben.

Diese Anforderung ist erfüllt!

EnEV Anlage 4a (zu § 13 Absatz 2): Anforderungen an die Inbetriebnahme von Heizkesseln und sonstigen Wärmeerzeugersystemen

In Fällen des § 13 Absatz 2 sind der Einbau und die Aufstellung zum Zwecke der Inbetriebnahme nur zulässig, wenn das Produkt aus Erzeugeraufwandszahl e_g und Primärenergiefaktor f_p nicht größer als 1,30 ist. Die Erzeugeraufwandszahl e_g ist nach DIN V 4701-10 : 2003-08, Tabellen C.3-4b bis C.3-4f zu bestimmen. Soweit Primärenergiefaktoren nicht unmittelbar in dieser Verordnung festgelegt sind, ist der Primärenergiefaktor f_p für den nicht erneuerbaren Anteil nach DIN V 4701-10 : 2003-08, geändert durch A1 : 2006-12, zu bestimmen. Werden Niedertemperatur-Heizkessel oder Brennwertkessel als Wärmeerzeuger in Systemen der Nahwärmeversorgung eingesetzt, gilt die Anforderung des Satzes 1 als erfüllt.

$$e_g * f_p = 1,1 \leq 1.3$$

Diese Anforderung ist erfüllt!

Anforderungen nach EnEV an Verteilungseinrichtungen und Warmwasseranlagen

Das Projekt muss folgende Anforderungen bezüglich der Verteilungseinrichtungen und Warmwasseranlagen erfüllen:

EnEV §14(1) Zentralheizungen müssen beim Einbau in Gebäude mit zentralen selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr sowie zur Ein- und Ausschaltung elektrischer Antriebe in Abhängigkeit von

1. der Außentemperatur oder einer anderen geeigneten Führungsgröße und
2. der Zeit

ausgestattet werden. Soweit die in Satz 1 geforderten Ausstattungen bei bestehenden Gebäuden nicht vorhanden sind, muss der Eigentümer sie nachrüsten. Bei Wasserheizungen, die ohne Wärmeübertrager an eine Nah- oder Fernwärmeversorgung angeschlossen sind, gilt Satz 1 hinsichtlich der Verringerung und Abschaltung der Wärmezufuhr auch ohne entsprechende Einrichtungen in den Haus- und Kundenanlagen als eingehalten, wenn die Vorlauftemperatur des Nah- oder Fernwärmenetzes in Abhängigkeit von der Außentemperatur und der Zeit durch entsprechende Einrichtungen in der zentralen Erzeugungsanlage geregelt wird.

Diese Anforderung ist erfüllt!

EnEV §14(4) Zirkulationspumpen müssen beim Einbau in Warmwasseranlagen mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur Ein- und Ausschaltung ausgestattet werden.

Diese Anforderung ist erfüllt!

EnEV §14(6) Beim erstmaligen Einbau von Einrichtungen, in denen Heiz- oder Warmwasser gespeichert wird, in Gebäude und bei deren Ersetzung ist deren Wärmeabgabe nach anerkannten Regeln der Technik zu begrenzen.

Diese Anforderung ist erfüllt!

Nachweis nach EnEV 2016

Zusatzanforderungen nach EnEV

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Anforderungen nach EnEV an Verteilungseinrichtungen und Warmwasseranlagen

EnEV §14(2) Heizungstechnische Anlagen mit Wasser als Wärmeträger müssen beim Einbau in Gebäude mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Regelung der Raumtemperatur ausgestattet werden. Satz 1 gilt nicht für Einzelheizgeräte, die zum Betrieb mit festen oder flüssigen Brennstoffen eingerichtet sind. Mit Ausnahme von Wohngebäuden ist für Gruppen von Räumen gleicher Art und Nutzung eine Gruppenregelung zulässig. Fußbodenheizungen in Gebäuden, die vor dem 1. Februar 2002 errichtet worden sind, dürfen abweichend von Satz 1 mit Einrichtungen zur raumweisen Anpassung der Wärmeleistung an die Heizlast ausgestattet werden. Soweit die in Satz 1 bis 3 geforderten Ausstattungen bei bestehenden Gebäuden nicht vorhanden sind, muss der Eigentümer sie nachrüsten. Diese Anforderung ist erfüllt!

Anforderungen nach EnEV an Rohrleitungen und Armaturen

Das Projekt muss folgende Anforderungen bezüglich Rohrleitungen und Armaturen erfüllen:

EnEV Anlage 5 1. In Fällen des § 10 Absatz 2 und des § 14 Absatz 5 sind die Anforderungen der Zeilen 1 bis 7 und in Fällen des § 15 Absatz 4 der Zeile 8 der Tabelle 1 einzuhalten, soweit sich nicht aus anderen Bestimmungen dieser Anlage etwas anderes ergibt. Soweit in Fällen des § 14 Absatz 5 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen, sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1 Zeile 1 bis 4 zu dämmen.

EnEV Anlage 5 2. In Fällen des § 14 Absatz 5 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden, soweit sich Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4 in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch frei liegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann. In Fällen des § 10 Absatz 2 und des § 14 Absatz 5 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden auf Warmwasserleitungen bis zu einer Länge von 4 m, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen).

Diese Anforderung ist erfüllt!

Anforderungen nach EnEV an die Lüftungsanlage

Das Projekt muss folgende Anforderungen bezüglich der Lüftungsanlage erfüllen:

Bei mechanischen Lüftungsanlagen ist die Anrechnung der Wärmerückgewinnung oder einer regelungstechnisch verminderten Luftwechselrate nur zulässig, wenn

a) die Dichtheit des Gebäudes nach Anlage 4 Nr. 2 nachgewiesen wird.

Diese Anforderung ist erfüllt!

b) der mit Hilfe der Anlage erreichte Luftwechsel EnEV §6 Absatz 2 genügt.

Diese Anforderung ist erfüllt!

Die bei der Anrechnung der Wärmerückgewinnung anzusetzenden Kennwerte der Lüftungsanlagen sind nach anerkannten Regeln der Technik zu bestimmen oder den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der verwendeten Produkte zu entnehmen.

Diese Anforderung ist erfüllt!

Lüftungsanlagen müssen mit Einrichtungen ausgestattet sein, die eine Beeinflussung der Luftvolumenströme jeder Nutzereinheit durch den Nutzer erlauben.

Diese Anforderung ist erfüllt!

Es muss sichergestellt sein, dass die aus der Abluft gewonnene Wärme vorrangig vor der vom Heizsystem bereitgestellten Wärme genutzt wird.

Diese Anforderung ist erfüllt!

Nachweis nach EnEV 2016

Beheiztes Gebäudevolumen

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Nr	Teilvolumen	Variablen + Formel	Volumen
			m ³
	Volumen 1	$97,70 \cdot 4,25^2 + 113,90 \cdot 10,49 + 5,80 \cdot 5,99$	2.060,00
	Summe		2.060,00

Nachweis nach EnEV 2016

Gebäudehüllflächen: Flächenberechnung

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Nr	Bauteilname	Teilfläche	Variablen + Formel	Fläche m ²	Fläche m ²
		Fläche 1	4,20	4,20	
	Sohle Aufzugunterfahrt: 1				4,20
		Fläche 1	237,43-4,20	233,23	
	Sohle geg. Erdreich: 1				233,23
		Fläche 1	8,62*0,98	8,45	
	Wand Aufzugunterfahrt: 1				8,45
Summe Gebäudehüllfläche: Grundfläche					245,88
		Fläche 1	13,24*6,15	81,43	
	Außenwand Verblender: 1		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		61,85
		Fläche 1	113,90-13,24*6,15+5,80	38,27	
	Außenwand WDVS: 1		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		31,24
		Fläche 1	1,17*1,635*2+1,17*1,685*2+1,67*1,635+1,67*1,685+1,17*2,675*2	19,57	
	Iso-Glas 3-fach: 1		Abzugsfläche von "Außenwand Verblender: 1"		19,57
		Fläche 1	1,17*1,56+1,67*1,56*2	7,04	
	Iso-Glas 3-fach: 2		Abzugsfläche von "Außenwand WDVS: 1"		7,04
Summe Gebäudehüllfläche: Fassade Nord					119,70
		Fläche 1	18,99*6,15	116,79	
	Außenwand Verblender: 3		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		88,36
		Fläche 1	18,99*1,63+5,99*1,01	37,00	
	Außenwand WDVS: 3		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		33,35
		Fläche 1	1,17*2,455	2,87	
	Haustür (Kunststoff): 1		Abzugsfläche von "Außenwand Verblender: 3"		2,87
		Fläche 1	1,67*1,645*4+1,17*1,665*4+0,67*1,455*4+1,17*2,455	25,55	
	Iso-Glas 3-fach: 5		Abzugsfläche von "Außenwand Verblender: 3"		25,55
		Fläche 1	0,67*1,455*2+1,17*1,455	3,65	
	Iso-Glas 3-fach: 6		Abzugsfläche von "Außenwand WDVS: 3"		3,65
Summe Gebäudehüllfläche: Fassade Ost					153,79
		Fläche 1	13,24*6,15	81,43	
	Außenwand Verblender: 2		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		61,85
		Fläche 1	113,90-13,24*6,15+5,80	38,27	
	Außenwand WDVS: 2		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		31,24
		Fläche 1	1,17*1,635*2+1,17*1,685*2+1,67*1,635+1,67*1,685+1,17*2,675*2	19,57	
	Iso-Glas 3-fach: 3		Abzugsfläche von "Außenwand Verblender: 2"		19,57
		Fläche 1	1,17*1,56+1,67*1,56*2	7,04	
	Iso-Glas 3-fach: 4		Abzugsfläche von "Außenwand WDVS: 2"		7,04
Summe Gebäudehüllfläche: Fassade Süd					119,70
		Fläche 1	10,49*6,15	64,51	
	Außenwand Verblender: 4		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		49,97
		Fläche 1	10,49*1,15+4,25*7,78*2	78,19	
	Außenwand WDVS: 4		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		43,36
		Fläche 1	2,17*1,675*4	14,54	
	Iso-Glas 3-fach: 7		Abzugsfläche von "Außenwand Verblender: 4"		14,54
		Fläche 1	2,17*2,675*6	34,83	
	Iso-Glas 3-fach: 8		Abzugsfläche von "Außenwand WDVS: 4"		34,83
Summe Gebäudehüllfläche: Fassade West					142,71

Nachweis nach EnEV 2016

Gebäudehüllflächen: Flächenberechnung

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Nr	Bauteilname	Teilfläche	Variablen + Formel	Fläche m ²	Fläche m ²
		Fläche 1	2,39*10,49	25,07	
	Dachfläche: 1				25,07
Summe Gebäudehüllfläche: Dachfläche Ost					25,07
		Fläche 1	2,39*10,49	25,07	
	Dachfläche: 2				25,07
Summe Gebäudehüllfläche: Dachfläche West					25,07
		Fläche 1	8,62*18,99+2,95*5,99	181,36	
	Kehlbalkenlage: 1		abzüglich aller untergeordneten Bauteile		178,84
		Fläche 1	4,20	4,20	
	Stb.-Decke Aufzugüberfahrt				4,20
		Fläche 1	1,20*0,70*3	2,52	
	Einschubtreppe : 1		Abzugsfläche von "Kehlbalkenlage: 1"		2,52
Summe Gebäudehüllfläche: Decken					185,56
Summe Gebäudehüllfläche: Gesamt					1.017,48

Nachweis nach EnEV 2016

Bauteildatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

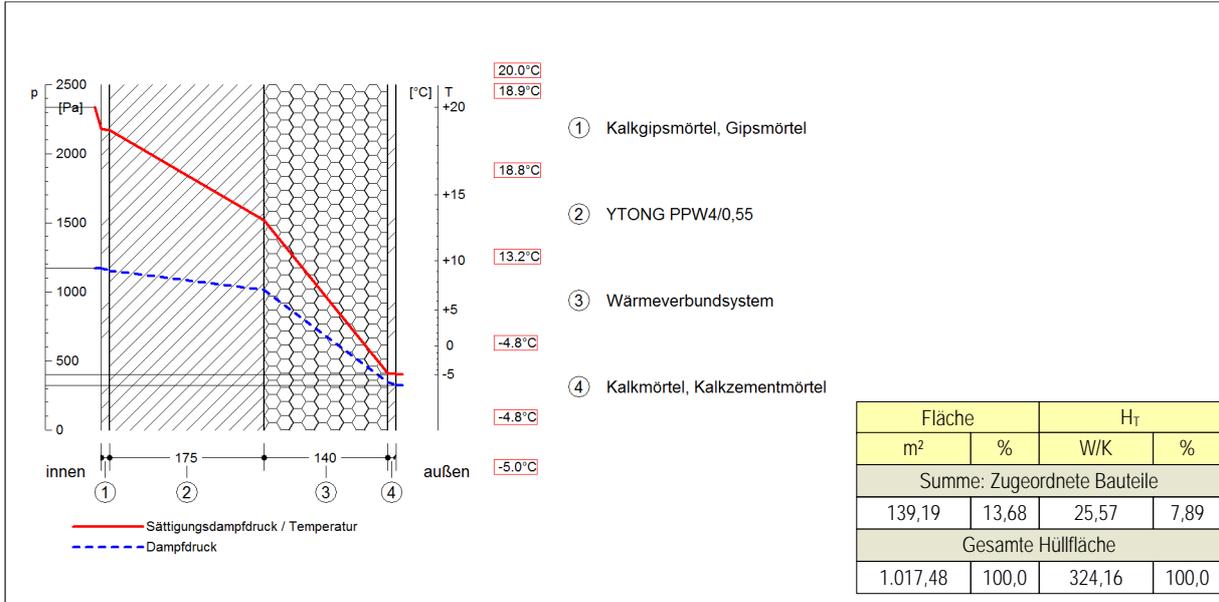
Bauteilaufbau: Außenwand WDVS

U = 0,184 W/(m²K)

Typ: Außenwand

Abgrenzung zu: Außenluft

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 5,274 m²K/W



Bauteil		Wärmeschutz				Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i>		<i>Tauperiode: Dauer = 2.160 h</i>				<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h</i>				
<i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{se} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>		<i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i>				<i>Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i>				
		<i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>				<i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>				
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²*K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.337	1.168
-								18,9	2.179	1.168
1	Kalkgipsmörtel, Gipsmörtel	10,0	14,0	0,700	0,014	10	0,10	18,8	2.171	1.153
2	YTONG PPW4/0,55	175,0	96,2	0,140	1,250	5	0,88	13,2	1.516	1.013
3	Wärmeverbundsystem	140,0	2,8	0,035	4,000	30	4,20	-4,8	409	345
4	Kalkmörtel, Kalkzementmörtel	10,0	18,0	1,000	0,010	15	0,15	-4,8	407	321
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	335,00	131,1	-	5,444	-	5,33	-	-	-
U = 0,184 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.				

Nachweis nach EnEV 2016

Bauteildatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

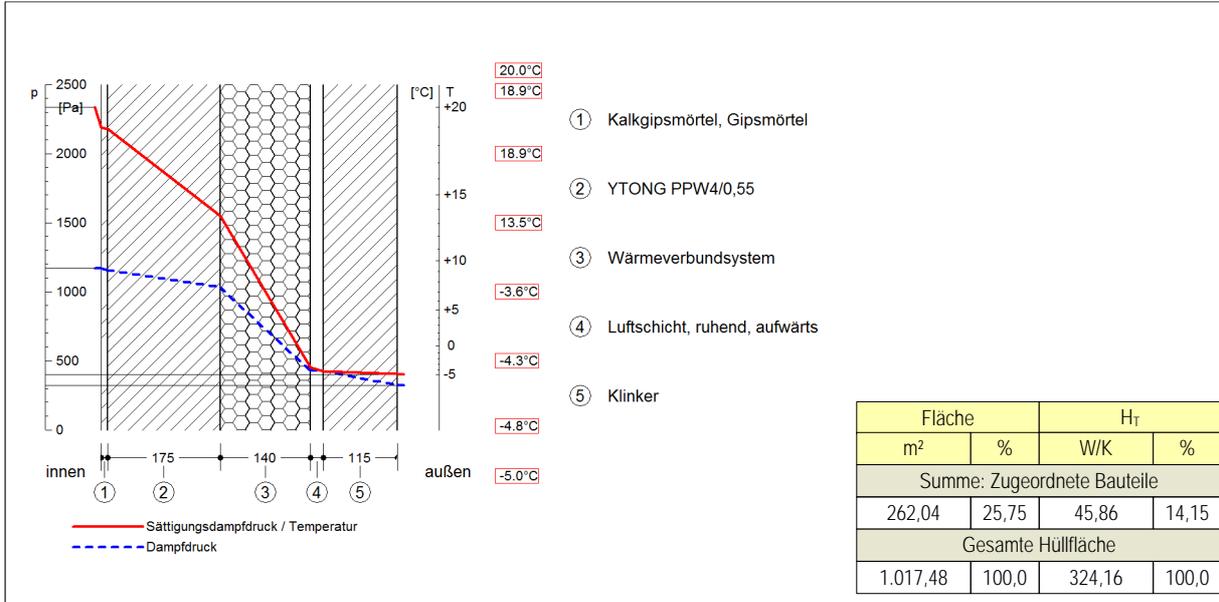
Bauteilaufbau: Außenwand Verblender

U = 0,175 W/(m²K)

Typ: Außenwand

Abgrenzung zu: Außenluft

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 5,544 m²K/W



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i>			<i>Tauperiode: Dauer = 2.160 h</i>			<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h</i>				
<i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{so} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>			<i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i>			<i>Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i>				
			<i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>			<i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>				
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Kalkgipsmörtel, Gipsmörtel	10,0	14,0	0,700	0,014	10	0,10	18,9	2.186	1.168
2	YTONG PPW4/0,55	175,0	96,2	0,140	1,250	5	0,88	18,9	2.178	1.154
3	Wärmeverbundsystem	140,0	2,8	0,035	4,000	30	4,20	13,5	1.548	1.029
4	Luftschicht, ruhend, aufwärts	20,0	0,0	0,125	0,160	-	-	-3,6	451	428
5	Klinker	115,0	230,0	0,960	0,120	100	11,50	-4,3	425	425
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-4,8	407	321
-	Summe Bauteil	460,00	343,1	-	5,714	-	16,70	-5,0	401	321
U = 0,175 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,208 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,217 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.				

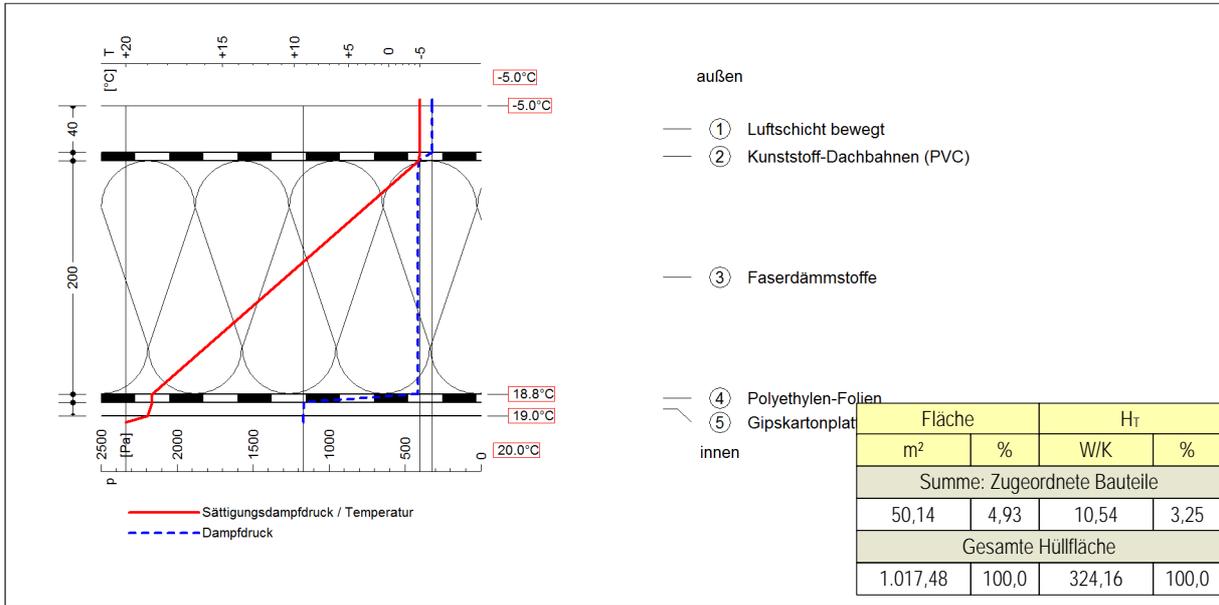
Nachweis nach EnEV 2016

Bauteildatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Bauteilaufbau: Dachfläche		U = 0,210 W/(m²K)
Typ: Steildach	Abgrenzung zu: Außenluft	
Zur U-Wert-Berechnung nach DIN 6946: Oberer und unterer Grenzwert $R'_T = 4,798$, $R''_T = 4,716$ m²K/W; max. rel. Fehler = 1%		
Flächenbereich: Dämmbereich, Bereich 1 von 2: 90,00 %		
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 5.1.3 ist erfüllt. min. R = 1,000 <= vorh. R = 4,587 m²K/W		



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i>			<i>Tauperiode: Dauer = 2,160 h</i>			<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2,160 h</i>					
<i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{so} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>			<i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i>			<i>Wasserdampfteildruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i>					
<i>(für die Tauwasserberechnungen)</i>			<i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>			<i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>					
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10	
Nr	Schicht		d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa	
-	Wärmeübergang außen		-	-	-	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Luftschicht bewegt		40,0	-	400,000	0,000	-	-	-5,0	401	321
2	Kunststoff-Dachbahnen (PVC)		0,2	0,3	0,170	0,001	15.000	3,00	-4,8	401	321
3	Faserdämmstoffe		200,0	10,0	0,035	5,714	1	0,20	-4,8	407	407
4	Polyethylen-Folien		0,2	0,2	0,450	0,000	99.999	20,00	18,8	2.163	415
5	Gipskartonplatten		12,5	11,2	0,250	0,050	8	0,10	18,8	2.164	1.165
-	Wärmeübergang innen		-	-	-	0,130	-	-	19,0	2.192	1.168
-	Summe Bauteil		252,90	21,7	-	5,936	-	23,30	20,0	2.337	1.168
U = 0,168 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,014 kg/m²			
						Verdunstungsmenge:		0,298 kg/m²			
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.					

Schicht 3 mit Luftspalte der Korrekturstufe 0. Der U-Wert ist entsprechend EN ISO 6946 D.2 um 0,000 W/m²K erhöht!

Nachweis nach EnEV 2016

Bauteildatenblatt

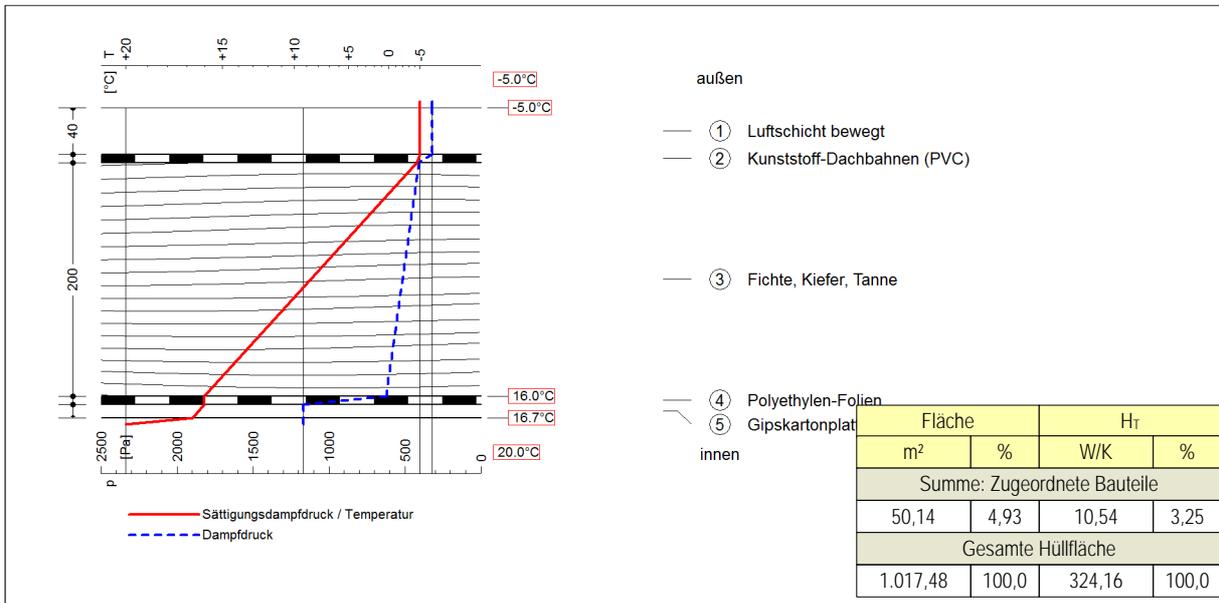
Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Bauteilaufbau: Dachfläche

$U = 0,210 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Steildach	Abgrenzung zu: Außenluft	
Zur U-Wert-Berechnung nach DIN 6946: Oberer und unterer Grenzwert $R'_T = 4,798$, $R''_T = 4,716 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$; max. rel. Fehler = 1%		
Flächenbereich: Sparrenbereich, Bereich 2 von 2: 10,00 %		
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 5.1.3 ist erfüllt. min. R = 1,000 <= vorh. R = 4,587 $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$		



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz					
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i>			<i>Tauperiode: Dauer = 2.160 h</i>			<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h</i>					
<i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{se} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>			<i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i>			<i>Wasserdampfteildruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i>					
			<i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>			<i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>					
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10	
Nr	Schicht		d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m ²	W/(m*K)	m ² *K/W	-	m	°C	Pa	Pa	
-	Wärmeübergang außen		-	-	0,040	-	-	-5,0	401	321	
1	Luftschicht bewegt		40,0	-	400,000	0,000	-	-5,0	401	321	
2	Kunststoff-Dachbahnen (PVC)		0,2	0,3	0,170	0,001	15,000	3,00	-4,5	401	321
3	Fichte, Kiefer, Tanne		200,0	120,0	0,130	1,538	40	8,00	-4,5	420	403
4	Polyethylen-Folien		0,2	0,2	0,450	0,000	99,999	20,00	16,0	1.818	621
5	Gipskartonplatten		12,5	11,2	0,250	0,050	8	0,10	16,0	1.819	1.166
-	Wärmeübergang innen		-	-	0,130	-	-	16,7	1.897	1.168	
-	Summe Bauteil		252,90	131,7	-	1,760	-	20,0	2.337	1.168	
U = 0,568 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m ²			
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m ²			
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.					

Nachweis nach EnEV 2016

Bauteildatenblatt

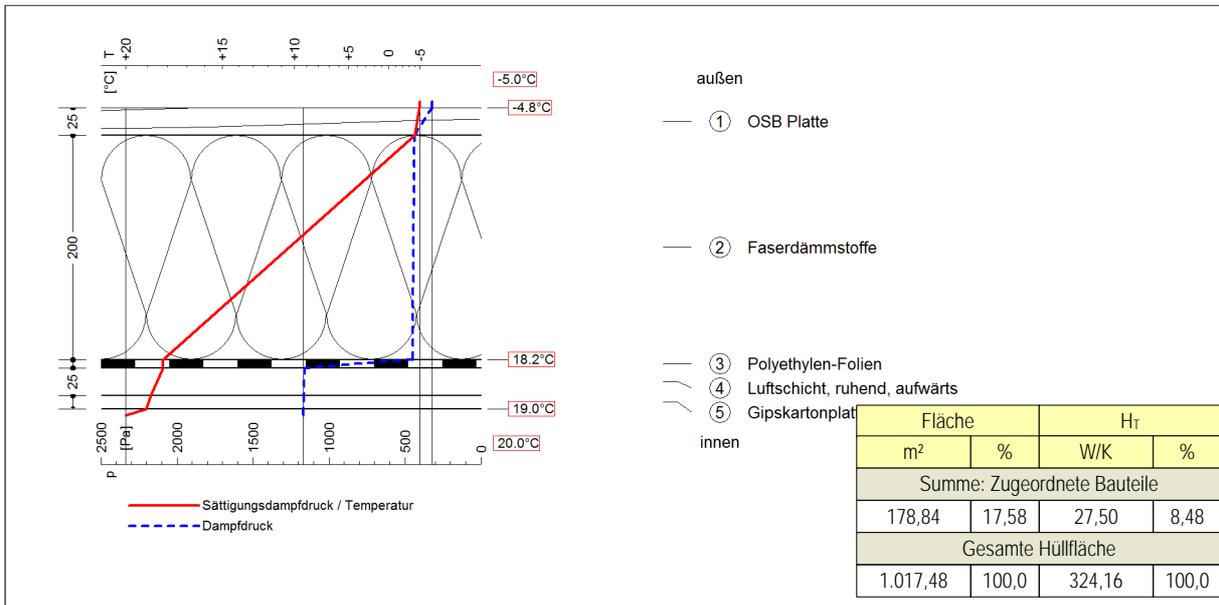
Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Bauteilaufbau: Kehlbalckenlage

U = 0,192 W/(m²K)

Typ: Decke	Abgrenzung zu: nicht ausgebauter Dachraum	
Zur U-Wert-Berechnung nach DIN 6946: Oberer und unterer Grenzwert $R_T = 5,298$, $R_T^* = 5,107$ m²K/W; max. rel. Fehler = 2%		
Flächenbereich: Dämmbereich, Bereich 1 von 2: 90,00 %		
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 5.1.3 ist erfüllt. min. R = 1,000 <= vorh. R = 4,993 m²K/W		



Bauteil	Wärmeschutz	Tauwasserschutz								
<small>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11 Wärmeübergangswiderstände $R_e / R_{e0} = 0,25$ m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen) Tauperiode: Dauer = 2.160 h Temperatur $Q_e / Q_i = -5$ °C / 20 °C rel. Luftfeuchte $F_e / F_i = 80\%$ / 50% Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h Wasserdampfteildruck $p_e / p_i = 1.200$ Pa / 1.200 Pa Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich $p_{sat} = 1.700$ Pa</small>										
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,080	-	-	-5,0	401	321
-	-	-	-	-	-	-	-	-4,8	407	321
1	OSB Platte	25,0	15,0	0,130	0,192	400	10,00	-4,1	433	433
2	Faserdämmstoffe	200,0	10,0	0,035	5,714	1	0,20	18,2	2.089	448
3	Polyethylen-Folien	0,1	0,1	0,450	0,000	100.000	10,00	18,2	2.090	1.160
4	Luftschicht, ruhend, aufwärts	25,0	0,0	0,156	0,160	-	-	18,2	2.173	1.161
5	Gipskartonplatten	12,5	11,2	0,250	0,050	8	0,10	19,0	2.200	1.168
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.337	1.168
-	Summe Bauteil	262,60	36,4	-	6,327	-	20,32	-	-	-
U = 0,158 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,093 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,153 kg/m²		
Anforderung Gefachbereich: min. R / vorh. R = 1,750 / 6,117 m²K/W						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.				

Schicht 2 mit Luftspalte der Korrekturstufe 0. Der U-Wert ist entsprechend EN ISO 6946 D.2 um 0,000 W/m²K erhöht!

Nachweis nach EnEV 2016 Bauteildatenblatt

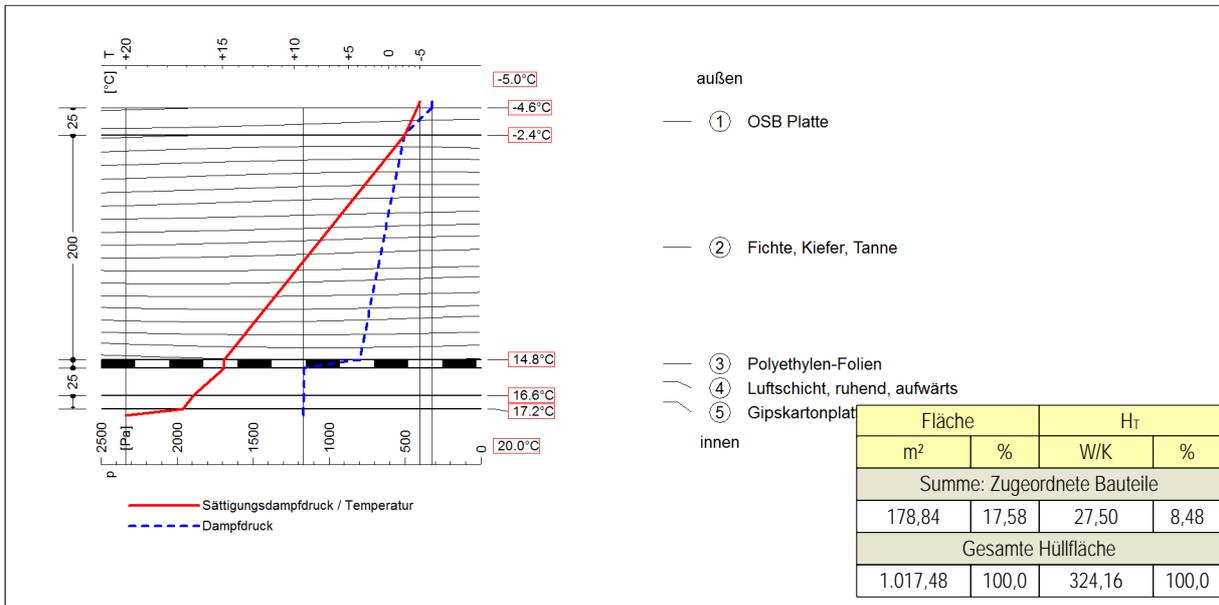
Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Bauteilaufbau: Kehlbalckenlage

U = 0,192 W/(m²K)

Typ: Decke	Abgrenzung zu: nicht ausgebauter Dachraum	
Zur U-Wert-Berechnung nach DIN 6946: Oberer und unterer Grenzwert $R_T = 5,298$, $R_T' = 5,107$ m²K/W; max. rel. Fehler = 2%		
Flächenbereich: Balkenbereich, Bereich 2 von 2: 10,00 %		
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 5.1.3 ist erfüllt. min. R = 1,000 <= vorh. R = 4,993 m²K/W		



Bauteil	Wärmeschutz	Tauwasserschutz								
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i> <i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{so} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>										
<i>Tauperiode: Dauer = 2.160 h</i> <i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i> <i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>										
<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h</i> <i>Wasserdampfteildruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i> <i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>										
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,080	-	-	-5,0	401	321
1	OSB-Platte	25,0	15,0	0,130	0,192	400	10,00	-4,6	417	321
2	Fichte, Kiefer, Tanne	200,0	120,0	0,130	1,538	40	8,00	-2,4	500	500
3	Polyethylen-Folien	0,1	0,1	0,450	0,000	100.000	10,00	14,8	1.687	795
4	Luftschicht, ruhend, aufwärts	25,0	0,0	0,156	0,160	-	-	14,8	1.688	1.164
5	Gipskartonplatten	12,5	11,2	0,250	0,050	8	0,10	14,8	1.688	1.164
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	16,6	1.893	1.165
-	Summe Bauteil	262,60	146,4	-	2,151	-	28,12	17,2	1.961	1.168
				U = 0,465 W/(m²K)		Tauwassermenge:		0,029 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,121 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.				

Nachweis nach EnEV 2016 Bauteildatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

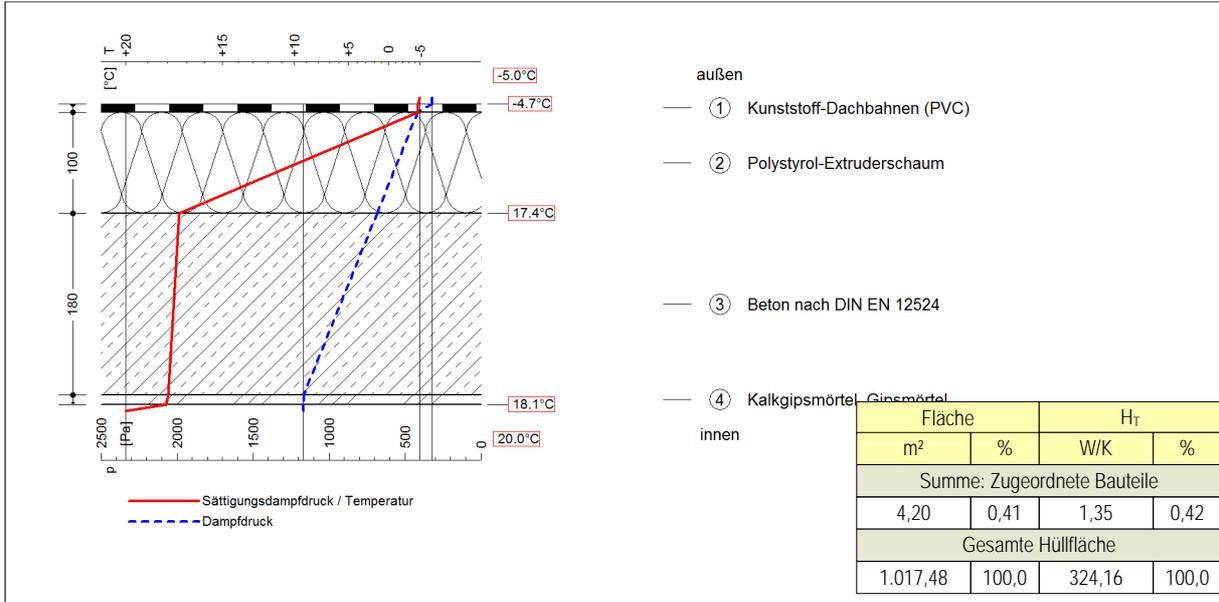
Nachweis erstellt am 22.02.2016

Bauteilaufbau: Stb.-Decke Aufzugüberfahrt

U = 0,321 W/(m²K)

Typ: Decke Abgrenzung zu: Außenluft nach oben

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 2,949 m²K/W



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i>			<i>Tauperiode: Dauer = 2.160 h</i>			<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h</i>				
<i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{so} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>			<i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i>			<i>Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i>				
<i>(für die Tauwasserberechnungen)</i>			<i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>			<i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>				
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²*K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,040	-	-	-5,0	401	321
1	Kunststoff-Dachbahnen (PVC)	1,0	1,4	0,170	0,006	30.000	30,00	-4,7	412	321
2	Polystyrol-Extruderschäum	100,0	3,0	0,035	2,857	80	8,00	-4,6	414	414
3	Beton nach DIN EN 12524	180,0	432,0	2,500	0,072	80	14,40	17,4	1.987	682
4	Kalkgipsmörtel, Gipsmörtel	10,0	14,0	0,700	0,014	10	0,10	18,0	2.058	1.165
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	18,1	2.072	1.168
-	Summe Bauteil	291,00	450,4	-	3,119	-	52,50	20,0	2.337	1.168
U = 0,321 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,047 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,060 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.				

Schicht 2 mit Luftspalte der Korrekturstufe 0: Der U-Wert ist entsprechend EN ISO 6946 D.2 um 0,000 W/m²K erhöht!

Nachweis nach EnEV 2016 Bauteildatenblatt

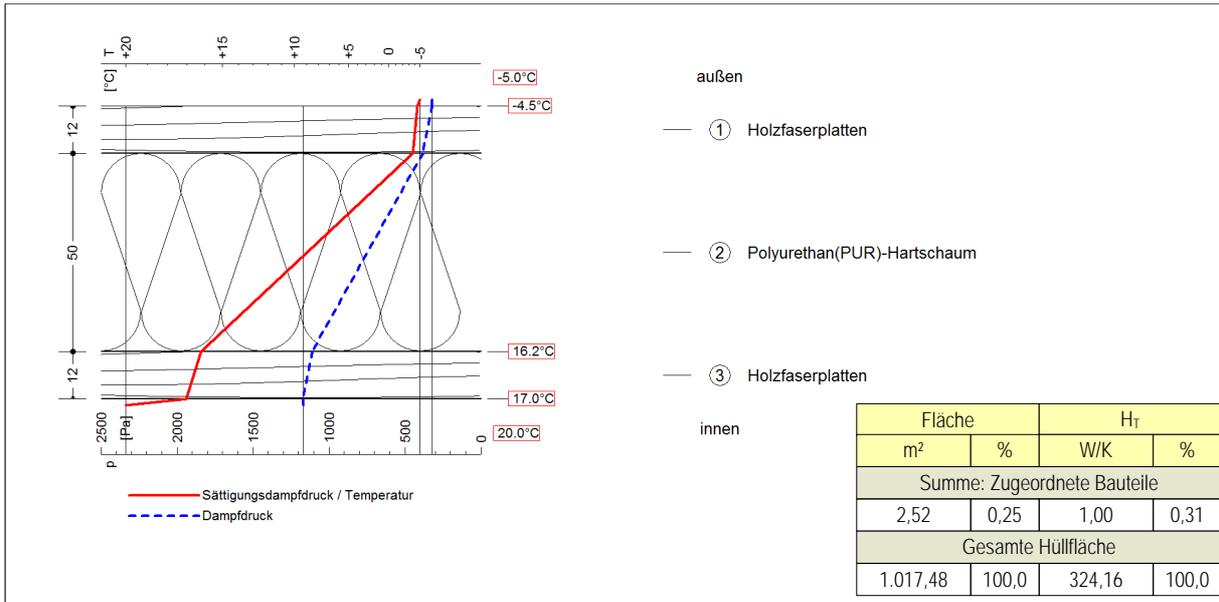
Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Bauteilaufbau: Einschubtreppe

U = 0,498 W/(m²K)

Typ: Decke Abgrenzung zu: nicht ausgebauter Dachraum
 Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 5.1.2.2 (m' < 100 kg/m²) ist erfüllt, da: min. R = 1,750 <= vorh. R = 1,800 m²K/W



Bauteil		Wärmeschutz				Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i>		<i>Tauperiode: Dauer = 2.160 h</i>				<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h</i>				
<i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{so} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>		<i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i>				<i>Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i>				
		<i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>				<i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>				
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²*K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,080	-	-	-5,0	401	321
-								-4,5	418	321
1	Holzfaserplatten	12,0	9,6	0,180	0,067	10	0,12	-3,7	447	379
2	Polyurethan(PUR)-Hartschaum	50,0	1,5	0,030	1,667	30	1,50	16,2	1.842	1.110
3	Holzfaserplatten	12,0	9,6	0,180	0,067	10	0,12	17,0	1.938	1.168
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.337	1.168
-	Summe Bauteil	74,00	20,7	-	2,010	-	1,74	-	-	-
U = 0,498 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.				

Nachweis nach EnEV 2016 Bauteildatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

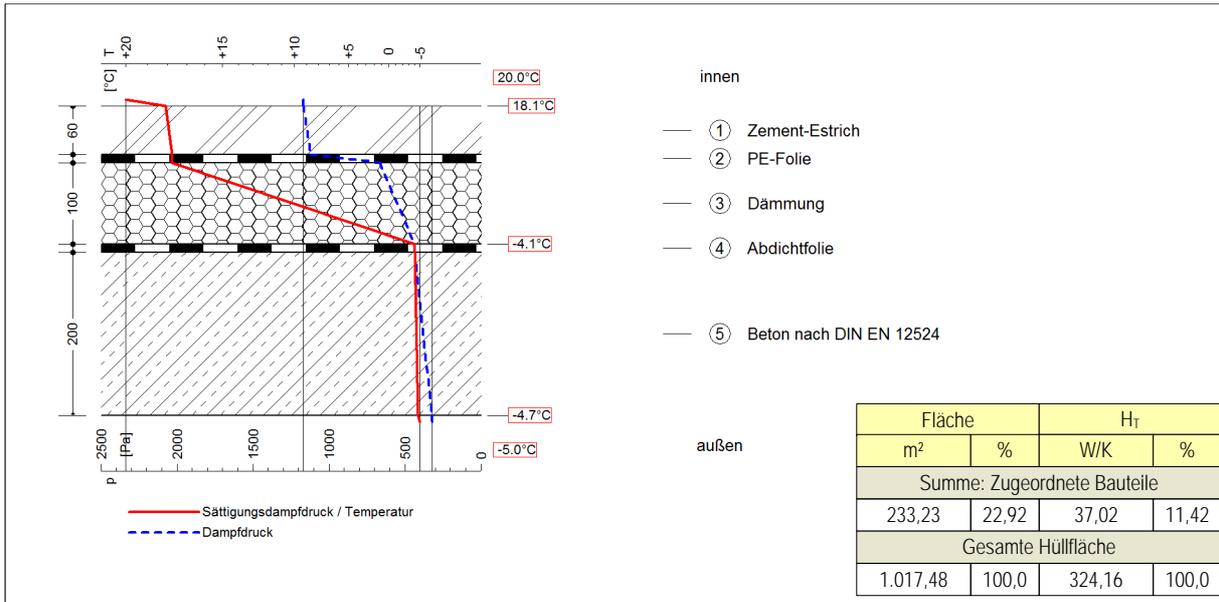
Bauteilaufbau: Sohle geg. Erdreich

$U = 0,317 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Typ: Bodenplatte

Abgrenzung zu: Erdreich

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 0,900 <= vorh. R = 2,980 m²K/W



Bauteil		Wärmeschutz				Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i>		<i>Tauperiode: Dauer = 2.160 h</i>				<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h</i>				
<i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{so} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>		<i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i>				<i>Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i>				
		<i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>				<i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>				
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m ²	W/(m*K)	m ² *K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Zement-Estrich	60,0	120,0	1,400	0,043	15	0,90	18,1	2.074	1.168
2	PE-Folie	0,0	0,0	0,000	0,000	-	8,00	17,8	2.032	1.117
3	Dämmung	100,0	3,0	0,035	2,857	40	4,00	17,8	2.032	662
4	Abdichtfolie	0,0	0,0	0,000	0,000	50.000	0,00	-4,1	434	434
5	Beton nach DIN EN 12524	200,0	480,0	2,500	0,080	130	26,00	-4,1	434	434
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	-4,7	412	321
-								-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	360,00	603,0	-	3,150	-	38,90	-	-	-
U = 0,317 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,082 kg/m ²		
						Verdunstungsmenge:		0,090 kg/m ²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.				

*Schicht 5 ist Bauwerksabdichtung. Nach DIN 4108-2:2013-02 Abschnitt 5.2.2 werden die Schichten ab Schicht 5 nicht berücksichtigt!
Schicht 3 mit Luftspalte der Korrekturstufe 0. Der U-Wert ist entsprechend EN ISO 6946 D.2 um 0,000 W/m²K erhöht!*

Nachweis nach EnEV 2016 Bauteildatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

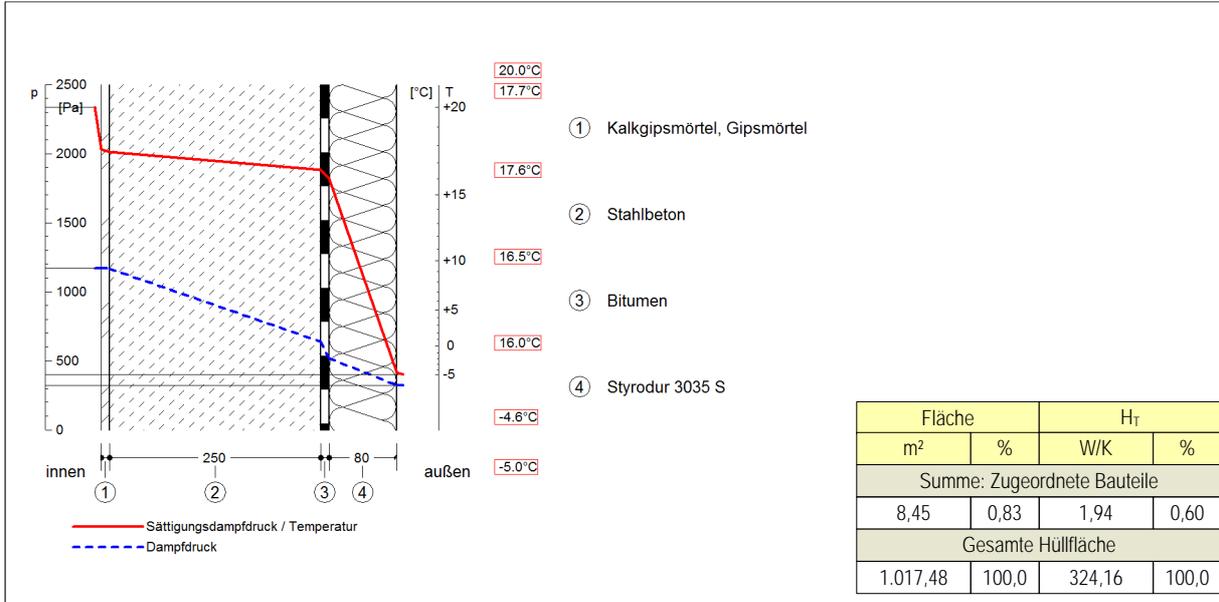
Bauteilaufbau: Wand Aufzugunterfahrt

U = 0,383 W/(m²K)

Typ: Kellerwand

Abgrenzung zu: Erdreich

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 1,200 <= vorh. R = 2,478 m²K/W



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i>			<i>Tauperiode: Dauer = 2.160 h</i>			<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h</i>				
<i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{si} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>			<i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i>			<i>Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i>				
			<i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>			<i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>				
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,130	-	-	20,0	2.337	1.168
1	Kalkgipsmörtel, Gipsmörtel	10,0	14,0	0,700	0,014	10	0,10	17,7	2.030	1.168
2	Stahlbeton	250,0	600,0	2,100	0,119	70	17,50	17,6	2.013	1.165
3	Bitumen	10,0	11,0	0,170	0,059	400	4,00	16,5	1.881	636
4	Styrodur 3035 S	80,0	3,2	0,035	2,286	80	6,40	16,0	1.818	515
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	-4,6	414	321
-								-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	350,00	628,2	-	2,608	-	28,00	-	-	-
U = 0,383 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.				

Schicht 4 mit Luftspalte der Korrekturstufe 0: Der U-Wert ist entsprechend EN ISO 6946 D.2 um 0,000 W/m²K erhöht!

Nachweis nach EnEV 2016 Bauteildatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

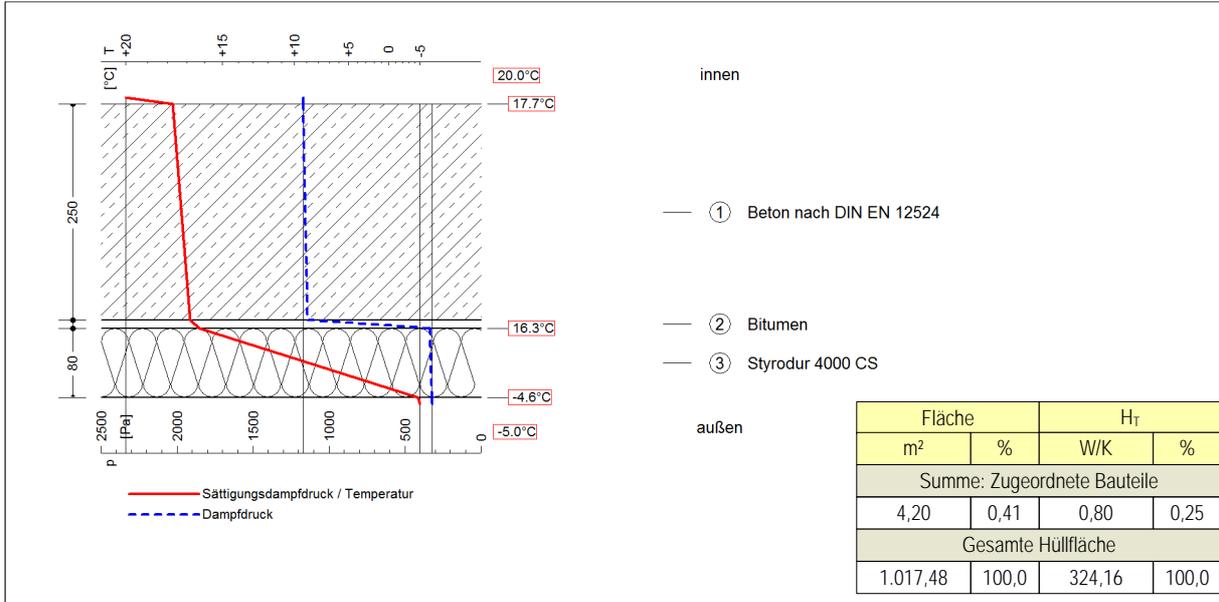
Bauteilaufbau: Sohle Aufzugunterfahrt

U = 0,382 W/(m²K)

Typ: Bodenplatte

Abgrenzung zu: Erdreich

Mindestwärmeschutz: Anforderung nach DIN 4108-2:2013-02 Tab. 3 ist erfüllt, da: min. R = 0,900 <= vorh. R = 2,445 m²K/W



Bauteil			Wärmeschutz			Tauwasserschutz				
<i>Randbedingungen nach DIN 4108-3:2014-11</i>			<i>Tauperiode: Dauer = 2.160 h</i>			<i>Verdunstungsperiode: Dauer = 2.160 h</i>				
<i>Wärmeübergangswiderstände R_e / R_{so} = 0,25 m²K/W / 0,04 m²K/W (für die Tauwasserberechnungen)</i>			<i>Temperatur Q_e / Q_i = -5 °C / 20 °C</i>			<i>Wasserdampfdruck p_e / p_i = 1.200 Pa / 1.200 Pa</i>				
			<i>rel. Luftfeuchte F_e / F_i = 80% / 50%</i>			<i>Sättigungsdampfdruck im Tauwasserbereich p_{sat} = 1.700 Pa</i>				
Sp	1	2	3	4	5(2.4)	6	7(2*6)	8	9	10
Nr	Schicht	d	Fl.masse	λ	R / R _T	μ	S _d	Θ	p _{sat}	p
-	-	mm	kg/m²	W/(m*K)	m²K/W	-	m	°C	Pa	Pa
-	Wärmeübergang innen	-	-	-	0,170	-	-	20,0	2.337	1.168
-								17,7	2.026	1.168
1	Beton nach DIN EN 12524	250,0	600,0	2,500	0,100	80	20,00	16,8	1.912	1.136
2	Bitumen	10,0	10,5	0,170	0,059	50.000	500,00	16,3	1.848	334
3	Styrodur 4000 CS	80,0	2,8	0,035	2,286	100	8,00	-4,6	414	321
-	Wärmeübergang außen	-	-	-	0,000	-	-	-5,0	401	321
-	Summe Bauteil	340,00	613,3	-	2,615	-	528,00	-	-	-
U = 0,382 W/(m²K)						Tauwassermenge:		0,000 kg/m²		
						Verdunstungsmenge:		0,000 kg/m²		
Keine zusätzliche Mindestwärmeschutzanforderung an diesen Bereich.						Anforderungen nach DIN 4108-3:2014-11 sind erfüllt.				

Nachweis nach EnEV 2016

Bauteildatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Bauteilaufbau: Haustür (Kunststoff)		$U = 1,800 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Typ: Außentür	Abgrenzung zu: Außenluft	
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 nicht geprüft.		

Der U-Wert des Bauteils wurde direkt gesetzt. Es wurde kein Schichtaufbau eingegeben! Es können keine weiteren Daten angezeigt werden.

Fläche		H _T	
m ²	%	W/K	%
Summe: Zugeordnete Bauteile			
2,87	0,28	5,17	1,59
Gesamte Hüllfläche			
1.017,48	100,0	324,16	100,0

Nachweis nach EnEV 2016 Fensterdatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Fensteraufbau: Iso-Glas 3-fach		U = 1,00 W / (m²K)
Typ: Fenster, Fenstertür	Externe U-Wert Berechnung	

Zugeordnete Projektfenster	Gesamte Gebäudehülle		Summe der zugeordneten Fenster	
Fläche A	1.017,48 m²	100,00 %	131,79 m²	12,95 %
Fensterfläche A_w	131,79 m²	100,00 %	131,79 m²	100,00 %
Transmission HT	324,16 W/K	100,00 %	131,79 W/K	40,66 %
Nutzbare solare Gewinne QS	10.684,51 kWh/a	100,00 %	10.684,51 kWh/a	100,00 %

Fensteraufbau: Isolierglas		Verglasung: UNITOP 1,1	
Anteil Verglasung F_F	70,00 %	Gesamtenergiedurchlassgrad g_senkr	0,63
Anteil Rahmen	30,00 %	U_g	--
Anteil Paneele	0,00 %	Sonderverglasung	nein
Fugendurchlässigkeit	3 Klasse	Psi_g	--
Art			

Rahmen: Rahmen n. DIN V 4108-4 Tab 7		Paneele	
U_f / U_f,BW	-- / -- W / (m²K)	U_p (Paneelfüllung)	--
wärmetechnisch verbesserter Abstandshalter	--	Psi_p	--
Art		Füllungstyp	

Projektfenster: Iso-Glas 3-fach: 1				U = 1,00 W / (m²K)	
Hüllfläche: Fassade Nord					
Anzahl	1	Fläche A_w	19,57 m²	Anzahl * A_w	19,57 m²
Transmission HT	19,57 W/K	Nutzbare solare Gewinne QS	1.041,18 kWh/a		
Orientierung	Nord	Neigung	90°		
Abminderungsfaktor F_W (nicht senkr. Einfall)	0,90	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	0,57		
Sonnenschutzvorrichtungen		Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel	Faktoren	
Ohne Sonnenschutzvorrichtungen		Verbauungswinkel	0°	0,90	
Faktor Sonnenschutz F_C	1,00	Überhangswinkel	0°	1,00	
Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6	1,00	Seitenwinkel	0°	1,00	
		Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90		
Effektive Kollektorfläche A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g				6,99 m²	

Nachweis nach EnEV 2016 Fensterdatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Projektfenster: Iso-Glas 3-fach: 2				U = 1,00 W / (m²K)	
Hüllfläche: Fassade Nord					
Anzahl	1	Fläche A _w	7,04 m ²	Anzahl * A _w	7,04 m ²
Transmission HT			7,04 W/K	Nutzbare solare Gewinne QS	
Orientierung			Nord	Neigung	
Abminderungsfaktor F _W (nicht senkr. Einfall)			0,90	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F _W * g _{senkr}	
Sonnenschutzvorrichtungen				Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel
Ohne Sonnenschutzvorrichtungen				Verbauungswinkel	0°
Faktor Sonnenschutz F _C			1,00	Überhangswinkel	0°
Rechenwert F _C gemäß DIN 4108-6			1,00	Seitenwinkel	0°
				Rechenwert F _S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90
Effektive Kollektorfläche A _S = A _w * F _S * F _C * F _F * g					2,51 m ²

Projektfenster: Iso-Glas 3-fach: 3				U = 1,00 W / (m²K)	
Hüllfläche: Fassade Süd					
Anzahl	1	Fläche A _w	19,57 m ²	Anzahl * A _w	19,57 m ²
Transmission HT			19,57 W/K	Nutzbare solare Gewinne QS	
Orientierung			Nord	Neigung	
Abminderungsfaktor F _W (nicht senkr. Einfall)			0,90	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F _W * g _{senkr}	
Sonnenschutzvorrichtungen				Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel
Ohne Sonnenschutzvorrichtungen				Verbauungswinkel	0°
Faktor Sonnenschutz F _C			1,00	Überhangswinkel	0°
Rechenwert F _C gemäß DIN 4108-6			1,00	Seitenwinkel	0°
				Rechenwert F _S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90
Effektive Kollektorfläche A _S = A _w * F _S * F _C * F _F * g					6,99 m ²

Projektfenster: Iso-Glas 3-fach: 4				U = 1,00 W / (m²K)	
Hüllfläche: Fassade Süd					
Anzahl	1	Fläche A _w	7,04 m ²	Anzahl * A _w	7,04 m ²
Transmission HT			7,04 W/K	Nutzbare solare Gewinne QS	
Orientierung			Nord	Neigung	
Abminderungsfaktor F _W (nicht senkr. Einfall)			0,90	Gesamtenergiedurchlassgrad g = F _W * g _{senkr}	
Sonnenschutzvorrichtungen				Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel
Ohne Sonnenschutzvorrichtungen				Verbauungswinkel	0°
Faktor Sonnenschutz F _C			1,00	Überhangswinkel	0°
Rechenwert F _C gemäß DIN 4108-6			1,00	Seitenwinkel	0°
				Rechenwert F _S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90
Effektive Kollektorfläche A _S = A _w * F _S * F _C * F _F * g					2,51 m ²

Nachweis nach EnEV 2016 Fensterdatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Projektfenster: Iso-Glas 3-fach: 5				U = 1,00 W / (m²K)	
Hüllfläche: Fassade Ost					
Anzahl	1	Fläche A _w	25,55 m ²	Anzahl * A _w	25,55 m ²
Transmission HT		25,55 W/K		Nutzbare solare Gewinne QS	
				2.776,97 kWh/a	
Orientierung		Ost		Neigung	
				90°	
Abminderungsfaktor F _W (nicht senkr. Einfall)		0,90		Gesamtenergiedurchlassgrad g = F _W * g _{senkr}	
				0,57	
Sonnenschutzvorrichtungen				Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel
Ohne Sonnenschutzvorrichtungen				Verbauungswinkel	0°
				Überhangswinkel	0°
Faktor Sonnenschutz F _C		1,00		Seitenwinkel	0°
Rechenwert F _C gemäß DIN 4108-6		1,00		Rechenwert F _S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90
Effektive Kollektorfläche A _S = A _w * F _S * F _C * F _F * g					9,13 m ²

Projektfenster: Iso-Glas 3-fach: 6				U = 1,00 W / (m²K)	
Hüllfläche: Fassade Ost					
Anzahl	1	Fläche A _w	3,65 m ²	Anzahl * A _w	3,65 m ²
Transmission HT		3,65 W/K		Nutzbare solare Gewinne QS	
				396,89 kWh/a	
Orientierung		Ost		Neigung	
				90°	
Abminderungsfaktor F _W (nicht senkr. Einfall)		0,90		Gesamtenergiedurchlassgrad g = F _W * g _{senkr}	
				0,57	
Sonnenschutzvorrichtungen				Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel
Ohne Sonnenschutzvorrichtungen				Verbauungswinkel	0°
				Überhangswinkel	0°
Faktor Sonnenschutz F _C		1,00		Seitenwinkel	0°
Rechenwert F _C gemäß DIN 4108-6		1,00		Rechenwert F _S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90
Effektive Kollektorfläche A _S = A _w * F _S * F _C * F _F * g					1,30 m ²

Projektfenster: Iso-Glas 3-fach: 7				U = 1,00 W / (m²K)	
Hüllfläche: Fassade West					
Anzahl	1	Fläche A _w	14,54 m ²	Anzahl * A _w	14,54 m ²
Transmission HT		14,54 W/K		Nutzbare solare Gewinne QS	
				1.378,22 kWh/a	
Orientierung		West		Neigung	
				90°	
Abminderungsfaktor F _W (nicht senkr. Einfall)		0,90		Gesamtenergiedurchlassgrad g = F _W * g _{senkr}	
				0,57	
Sonnenschutzvorrichtungen				Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel
Ohne Sonnenschutzvorrichtungen				Verbauungswinkel	0°
				Überhangswinkel	0°
Faktor Sonnenschutz F _C		1,00		Seitenwinkel	0°
Rechenwert F _C gemäß DIN 4108-6		1,00		Rechenwert F _S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90
Effektive Kollektorfläche A _S = A _w * F _S * F _C * F _F * g					5,19 m ²

Nachweis nach EnEV 2016

Fensterdatenblatt

Objekt Herrenkamp 31, 27299 Langwedel

Nachweis erstellt am 22.02.2016

Projektfenster: Iso-Glas 3-fach: 8				U = 1,00 W / (m²K)	
Hüllfläche: Fassade West					
Anzahl	1	Fläche A_w	34,83 m²	Anzahl * A_w	34,83 m²
Transmission HT		34,83 W/K		Nutzbare solare Gewinne QS	
				3.301,55 kWh/a	
Orientierung		West		Neigung	
				90°	
Abminderungsfaktor F_W (nicht senkr. Einfall)		0,90		Gesamtenergiedurchlassgrad g = F_W * g_senkr	
				0,57	
Sonnenschutzvorrichtungen				Teilbestrahlungsfaktoren	Winkel
Ohne Sonnenschutzvorrichtungen				Verbauungswinkel	0°
Faktor Sonnenschutz F_C		1,00		Überhangswinkel	0°
Rechenwert F_C gemäß DIN 4108-6		1,00		Seitenwinkel	0°
				Rechenwert F_S gemäß DIN 4108-6 Tab. D 3	0,90
Effektive Kollektorfläche A_S = A_w * F_S * F_C * F_F * g					12,44 m²