

Wärmeschutznachweis für ein Wohnhaus

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Lokotsch_2019-082
Eichenstraße
33813 Oerlinghausen

Auftraggeber Herr Christof Lokotsch
Tannenweg 1
33813 Oerlinghausen

Aussteller Dipl.Ing. Alexander Guse
Ingenieurbüro für Baustatik

Gildestr. 2
32657 Lemgo

Telefon : 05261 / 92 022 21
Telefax : 05261 / 92 022 20
e-mail : info@baustatik-guse.de

06.01.2020

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt : Lokotsch_2019-082
Eichenstraße
33813 Oerlinghausen

Gebäudetyp : Wohngebäude
Innentemperatur : normale Innentemperatur
Anzahl Vollgeschosse : 2
Anzahl Wohneinheiten : 1

2. Berechnungsgrundlagen

Berechnungsverfahren : Jahres-Heizwärmebedarf des Gebäudes mittels Monatsbilanzierung
Jahres-Primärenergiebedarf mittels ausführlichem Berechnungsverfahren

Rechenprogramm : - Energieberater 18599 9.0.9 - Hottgenroth Software -

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV) vom 18. November 2013

DIN EN 832 : 2003-06	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs - Wohngebäude
DIN V 4108-6 : 2003-06	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
DIN V 4108-6 Ber 1 : 2004-03	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 6 : Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs Berichtigungen zu DIN V 4108-6:2003-06
DIN V 4701-10 : 2003-08	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
DIN SPEC 4701-10/A1: 2012-07	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen Teil 10 : Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1
DIN EN ISO 13370 : 1998-12	Wärmeübertragung über das Erdreich - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 6946 : 2008-04	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1 : 2006-12	Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN V 4701-12 : 2004-02	Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand - Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
DIN 4108-2 : 2013-02	Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108-3 : 2001-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
DIN V 4108-4 : 2004-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN 4108-5 : 1981-08	Wärmeschutz im Hochbau - Berechnungsverfahren
DIN 4108 Bbl 2 : 2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN 12524 : 2000-07	Baustoffe und -produkte - Wärme- und feuchteschutztechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte

Angaben zum Energiebedarfsausweis nach EnEV

3.1 Objektbeschreibung

Objekt

Gebäude / -teil
 Straße, Haus-Nr.
 PLZ, Ort
 Nutzungsart Wohngebäude

 Baujahr Jahr der baul. Änderung

Geometrische Angaben

Wärmeübertragende Umfassungsfläche A m²
 beheiztes Gebäudevolumen V_e m³
 Verhältnis A/V_e m⁻¹
 Bei Wohngebäuden:
 Gebäudenutzfläche A_N m²
 Wohnfläche (Angabe freiwillig) m²

Beheizung und Warmwasserbereitung

Art der Beheizung
 Art der Warmwasserbereitung
 Art der Nutzung erneuerbarer Energien Anteil am Heizwärmebedarf %

3.2 Energiebedarf

Jahres-Primärenergiebedarf

Zulässiger Höchstwert



Berechneter Wert

Endenergiebedarf nach eingesetzten Energieträgern

	Energieträger 1	Energieträger 2	Energieträger 3
	<input type="text" value="Strom-Mix"/>	<input type="text" value="Hilfsenergie (Strom)"/>	<input type="text" value="Abzug Strom EnEV § 5"/>
Jahres-Endenergiebedarf (absolut)	<input type="text" value="4629"/> kWh	<input type="text" value="534"/> kWh	<input type="text" value="1199"/> kWh
Jahres-Endenergiebedarf bezogen auf			
die Gebäudenutzfläche A _N (für Wohngebäude)	<input type="text" value="20,47"/> kWh/m ²	<input type="text" value="2,36"/> kWh/m ²	<input type="text" value="5,30"/> kWh/m ²
die Wohnfläche (für Wohngebäude, die Angabe ist freigestellt)	<input type="text" value="-"/> kWh/m ²	<input type="text" value="-"/> kWh/m ²	<input type="text" value=""/> kWh/m ²
das beheizte Gebäudevolumen (für Nicht-Wohngebäude)	<input type="text" value="6,55"/> kWh/m ³	<input type="text" value="0,76"/> kWh/m ³	<input type="text" value="1,70"/> kWh/m ³

Hinweis

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Endenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planungsunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperatur, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegevinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik in DIN V 4701-10 : 2003-08 Nr. 5 und im Übrigen in DIN V 4108-6 : 2003-06 Anhang D festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

3.3 Weitere energiebezogene Merkmale

Transmissionswärmeverlust

Zulässiger Höchstwert

0,39 W/(m²K)



Berechneter Wert

0,28 W/(m²K)

Anlagentechnik

Anlagenaufwandszahl e_p 0,80 Berechnungsblätter sind beigefügt Die Wärmeabgabe der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen wurde nach Anlage 5 EnEV begrenzt.

Berücksichtigung von Wärmebrücken

- pauschal mit 0,10 W/(m²K)
- pauschal mit 0,05 W/(m²K) bei Verwendung von Planungsbeispielen nach DIN 4108 Bbl. 2: 2006-03
- pauschal mit 0,15 W/(m²K) bei überwiegender Innendämmung
- mit differenziertem Nachweis
- Berechnungen sind beigefügt

Sommerlicher Wärmeschutz

- Nachweis nicht erforderlich
- Nachweis der Begrenzung des Sonneneintragskennwerts wurde geführt
- Berechnungen sind beigefügt
- das Nichtwohngebäude ist mit Anlagen nach Anlage 2 Nr. 4 EnEV ausgestattet. Die innere Kühllast wird minimiert.

Dichtheit und Lüftung

- ohne Nachweis
- mit Nachweis nach Anlage 4 Nr. 2 EnEV
- Messprotokoll ist beigefügt

Mindestluftwechsel erfolgt durch

- Fensterlüftung
- mechanische Lüftung
-

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

 Einzelnachweis nach EnEV wurde geführt für Nachweise sind beigefügt eine Ausnahme nach EnEV wurde zugelassen. Sie betrifft Bescheide sind beigefügt eine Befreiung nach EnEV wurde erteilt. Sie umfasst

Verantwortlich für die Angaben

Name, Funktion / Firma, Anschrift

ggf. Stempel / Firmenzeichen

Dipl.Ing. Alexander Guse
Ingenieurbüro für BaustatikGildestr. 2
32657 Lemgo

06.01.2020

Datum, Unterschrift

ggf. Unterschrift Entwurfsverfasser

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
1	Decke zum unbeheizten Dachraum	0,0°	10,7*10,7 (Breite x Länge) + 0,5*4,59 (Rechteck)	116,79	116,79	23,4
2	Außenwand WEST	W 90,0°	10,7*6,05 (Breite x Höhe)	64,74	49,49	9,9
3	Außentür WEST	W 90,0°	1,135*2,3 (Rechteck)	-	2,61	0,5
4	Fenster WEST	W 90,0°	2 * (0,76*2,3) (Rechteck) + 2 * (1,01*1,4) (Rechteck) + 2 * (1,01*1,35) (Rechteck) + 2 * (0,76*1,35) (Rechteck) + 1,135*1,35 (Rechteck)	-	12,64	2,5
5	Außenwand SÜD	S 90,0°	10,7*6,05 (Breite x Höhe) + 0,5*6,05 (Rechteck)	67,76	54,90	11,0
6	Fenster SÜD	S 90,0°	2 * (2,01*1,35) (Rechteck) + 2,01*2,3 (Rechteck) + 2,01*1,4 (Rechteck)	-	12,86	2,6
7	Außenwand OST	O 90,0°	10,7*6,05 (Breite x Höhe)	64,74	48,15	9,7
8	Fenster OST	O 90,0°	3 * (2,01*2,3) (Rechteck) + 2,01*1,35 (Rechteck)	-	16,58	3,3
9	Außenwand NORD	N 90,0°	10,7*6,05 (Breite x Höhe) + 0,5*6,05 (Rechteck)	67,76	60,04	12,0
10	Fenster NORD	N 90,0°	1,51*1,35 (Rechteck) + 0,885*2,2 (Rechteck) + 0,76*1,35 (Rechteck) + 2,01*1,35 (Rechteck)	-	7,73	1,5
11	Bodenplatte	0,0°	10,7*10,7 (Breite x Länge) + 4,59*0,5 (Rechteck)	116,79	116,79	23,4

4.2 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Quader	10,7*6,05*10,7	692,66	98,0
2	Quader	4,59*6,05*0,5	13,88	2,0

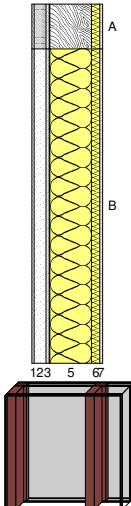
4.3 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

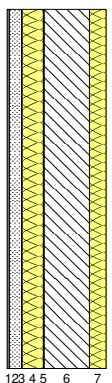
Gebäudehüllfläche :	498,56 m²
Gebäudevolumen :	706,55 m³
Beheiztes Luftvolumen :	536,98 m³
Gebäudenutzfläche :	226,10 m²
A/V_e-Verhältnis :	0,71 1/m
Fensterfläche :	49,81 m²

5. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:		Decke zum unbeheizten Dachraum				Fläche : 116,79 m ²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W	
	1	Wandbauplatten aus Gips (DIN 18163 - 600 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 3.3.1)	1,25	0,290	600,0	0,04	
	2	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524) sd=100m (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,025	0,330	960,0	0,00	
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 90,0 cm 90,0%: Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (DIN 18165-1 - WLG 035) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) 10,0%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	24,00	0,035 0,130	260,0 500,0	6,86 1,85	
	4	OSB-Platten (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.4.1)	2,20	0,130	650,0	0,17	
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R _{1,A} = 2,06 R _{1,B} = 7,07
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{m,zul.} = 1,0			R_m = 5,68
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,10	U - Wert 0,17 W/m²K
	116,79 m ²	23,4 %	90,2 kg/m ²	19,87 W/K	17,7 %	10cm-Regel : 481 Wh/K 3cm-Regel : 300 Wh/K	

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		Außenwand WEST Außenwand SÜD Außenwand OST Außenwand NORD				Fläche / Ausrichtung :		49,49 m ² W 54,90 m ² S 48,15 m ² O 60,04 m ² N
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 3.5.1)			1,25	0,250	900,0	0,05
	2	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 15,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 88,2 cm 12,5%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) 87,5%: ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			6,00	0,130	500,0	0,46
	3	OSB-Platten (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 6.4.1)			1,50	0,130	650,0	0,12
	4	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 7.5.2)			0,025	0,330	960,0	0,00
	5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 12,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 90,0 cm 12,5%: Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ³) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) 87,5%: Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 20 kg/m ³) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			20,00	0,130	500,0	1,54
	6	PAVATEX Pavatherm (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			4,00	0,040	175,0	1,00
	7	Mineralischer Putz (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			1,50	0,700	1500,0	0,02
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)							
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{m,zul.} = 1,0			R_m = 5,91
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit				R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04
212,57 m ²	42,6 %	70,6 kg/m ²	34,98 W/K	31,1 %	10cm-Regel : 2095 Wh/K 3cm-Regel : 769 Wh/K	U - Wert 0,16 W/m²K		

Bauteil:		Bodenplatte				Fläche : 116,79 m ²		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.2.1)			1,00	1,300	2300,0	0,01
	2	Anhydrit-Estrich (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 1.4.2)			6,00	1,200	2100,0	0,05
	3	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 7.5.2)			0,025	0,330	960,0	0,00
	4	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 20 kg/m ³) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 5.5.1.1.2)			10,00	0,035	20,0	2,86
	5	Bitumendachbahn (DIN 52128) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 7.3.1)			0,50	0,170	1200,0	0,03
	6	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 2.1.5)			22,00	2,300	2300,0	0,10
	7	Jackodur KF 300 Standard (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)			8,00	0,036	20,0	2,22
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 0,90		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit				R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,00
116,79 m ²	23,4 %	664,8 kg/m ²	21,78 W/K	19,4 %	10cm-Regel : 4726 Wh/K 3cm-Regel : 1989 Wh/K	U - Wert 0,19 W/m²K		

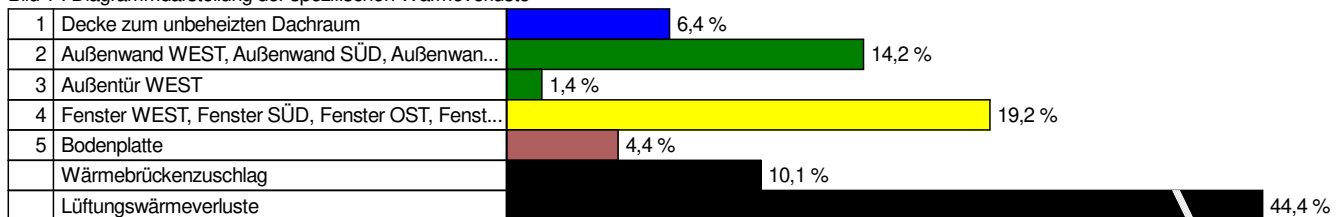
6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _i -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Decke zum unbeheizten Dachraum	0,0°	116,79	0,170	0,80	15,89	6,4
2	Außenwand WEST	W 90,0°	49,49	0,165	1,00	8,14	3,3
3	Außentür WEST	W 90,0°	2,61	1,300	1,00	3,39	1,4
4	Fenster WEST	W 90,0°	12,64	0,950	1,00	12,00	4,9
5	Außenwand SÜD	S 90,0°	54,90	0,165	1,00	9,03	3,7
6	Fenster SÜD	S 90,0°	12,86	0,950	1,00	12,22	4,9
7	Außenwand OST	O 90,0°	48,15	0,165	1,00	7,92	3,2
8	Fenster OST	O 90,0°	16,58	0,950	1,00	15,75	6,4
9	Außenwand NORD	N 90,0°	60,04	0,165	1,00	9,88	4,0
10	Fenster NORD	N 90,0°	7,73	0,950	1,00	7,34	3,0
11	Bodenplatte	0,0°	116,79	0,186	0,50	10,89	4,4
$\Sigma A =$			498,56	$\Sigma(F_x * U * A) =$		112,48	

Wärmebrückenzuschlag ΔU	$\Delta U_{WB} =$ 0,05 W/(m²K)	$\Delta U_{WB} * A =$ 24,93 W/K	10,1 %
---	--	--	---------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n =$ 0,60 h⁻¹	109,54 W/K	44,4 %
------------------------------	----------------------------------	-------------------	---------------

6.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m ²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung	Faktor Sonnen- schutz	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m ²
1	Fenster WEST	W 90,0°	12,64	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	3,58
2	Fenster SÜD	S 90,0°	12,86	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	3,65
3	Fenster OST	O 90,0°	16,58	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	4,70
4	Fenster NORD	N 90,0°	7,73	0,70	0,90	1,00	0,9	0,50	2,19

6.4 Monatsbilanzierung

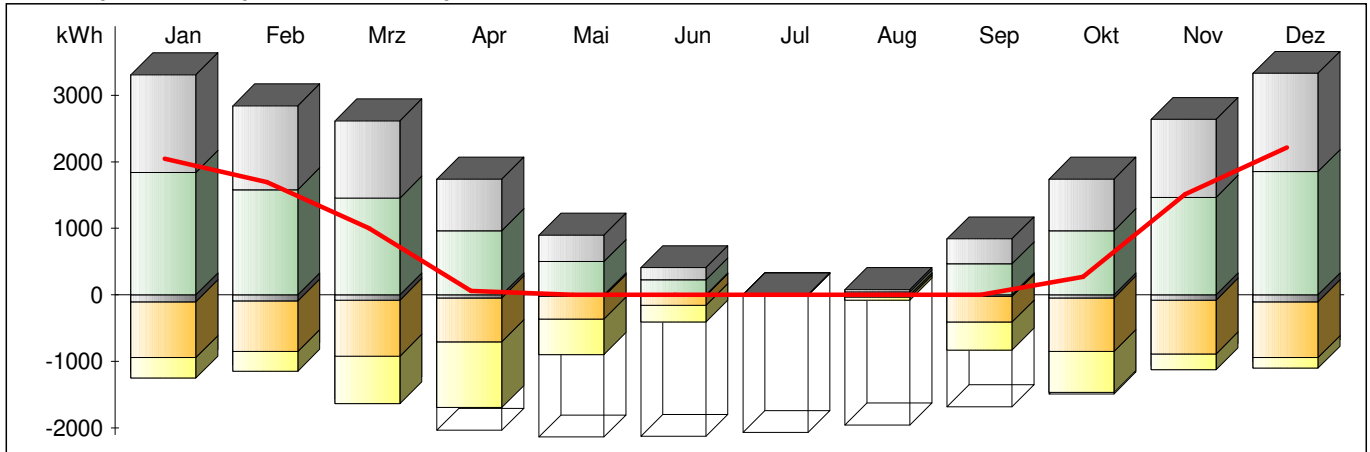
Wärmeverluste in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverluste												
Transmissionsverluste	1506	1292	1197	794	410	186	0	33	381	795	1207	1515
Wärmebrückenverluste	334	286	265	176	91	41	0	7	84	176	267	336
Summe	1840	1579	1462	970	501	228	0	41	465	971	1474	1850
Lüftungswärmeverluste												
Lüftungsverluste	1467	1259	1165	773	399	181	0	33	371	774	1175	1475
reduzierte Wärmeverluste durch Nachtabschaltung, -senkung												
reduzierte Wärmeverluste	-107	-89	-78	-49	-25	-12	0	-2	-24	-49	-79	-108
Gesamtwärmeverluste												
Gesamtwärmeverluste	3200	2748	2549	1693	875	397	0	71	812	1696	2570	3218

Wärmegewinne in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Wärmegewinne												
Interne Wärmegewinne	841	760	841	814	841	814	841	841	814	841	814	841
Solare Wärmegewinne												
Fenster W 90°	45	58	160	294	338	351	312	280	204	125	49	29
Fenster S 90°	160	115	266	386	358	326	307	345	323	288	102	79
Fenster O 90°	87	92	238	454	479	508	483	402	281	192	68	42
Fenster N 90°	16	26	51	91	122	131	132	93	65	41	20	11
Solare Wärmegewinne	309	291	714	1225	1298	1315	1233	1120	872	646	240	161
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat												
Gesamtwärmegewinne	1150	1051	1555	2039	2139	2129	2074	1961	1686	1487	1054	1002

Heizwärmebedarf in kWh/Monat												
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ausnutzungsgrad Gewinne	1,000	1,000	0,997	0,805	0,409	0,187	0,000	0,036	0,481	0,956	1,000	1,000
Heizwärmebedarf	2050	1698	999	52	0	0	0	0	0	274	1516	2215
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage												
Heizgrenztemperatur	13,31	13,25	11,31	8,58	8,42	8,12	8,74	9,30	10,38	11,65	13,62	14,04
Mittl. Außentemperatur:	1,00	1,90	4,70	9,20	14,10	16,70	19,00	18,60	14,30	9,50	4,10	0,90
Heiztage	31,0	28,0	31,0	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	30,0	31,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Heizwärmebedarf = 8.805 kWh/a

**flächenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 38,94 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener
Jahres-Heizwärmebedarf = 12,46 kWh/(m³a)**

Zahl der Heiztage = 189,0 d/a

Heizgradtagzahl = 2.853 Kd/a

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Wärmegewinne
- nutzbare solare Wärmegewinne
- nicht nutzbare Wärmegewinne

7. Anlagenbewertung nach DIN 4701-10

7.1 Anlagenbeschreibung

Heizung:

Erzeugung	Zentrale Wärmeerzeugung, 2 Wärme-Erzeuger, bivalent-parallel Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil Luft-Wasser-Wärmepumpe - Strom Jahresarbeitszahl: 3,3 Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil elektrischer Heizstab - Strom
Verteilung	Auslegungstemperaturen 35/28°C Dämmung der Leitungen: nach EnEV optimierter Betrieb (optimale Heizkurve, hydraul. Abgleich) Umwälzpumpe leistungsgeregelt
Übergabe	Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung) elektronische Regeleinrichtung

Warmwasser:

Erzeugung	Zentrale Warmwasserbereitung, 2 Wärmeerzeuger Wärmeerzeuger 1 - 95% Deckungsanteil Warmwassererzeugung über die Heizungsanlage Wärmeerzeuger 2 - 5% Deckungsanteil elektrischer Heizstab - Strom
Speicherung	Indirekt beheizter Speicher - 270 Liter, Dämmung nach EnEV
Verteilung	Verteilung mit Zirkulation Dämmung der Leitungen: nach EnEV

7.2 Ergebnisse

Gebäude/ -teil: Neubau eines Einfamilienhauses

Straße, Hausnummer: Eichenstraße

PLZ, Ort: 33813 Oerlinghausen

Eingaben: $A_N = 226,1 \text{ m}^2$ $t_{HP} = 185 \text{ Tage}$

	TRINKWASSER- ERWÄRMUNG	HEIZUNG	LÜFTUNG
absoluter Bedarf	$Q_{tw} = 2826 \text{ kWh/a}$	$Q_h = 8805 \text{ kWh/a}$	
bezogener Bedarf	$q_{tw} = 12,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_h = 38,94 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	

Ergebnisse:

Deckung von q_h	$q_{h,TW} = 3,76 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,H} = 35,18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	$q_{h,L} = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Σ WÄRME	$Q_{TW,E} = 1854 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,E} = 2776 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,E} = 0 \text{ kWh/a}$
Σ HILFS- ENERGIE	149 kWh/a	386 kWh/a	0 kWh/a
Σ PRIMÄR- ENERGIE	$Q_{TW,P} = 3604 \text{ kWh/a}$	$Q_{H,P} = 5690 \text{ kWh/a}$	$Q_{L,P} = 0 \text{ kWh/a}$

ENDENERGIE	$Q_E = 4629 \text{ kWh/a}$	Σ WÄRME
	534 kWh/a	Σ HILFSENERGIE
PRIMÄRENERGIE	$Q_P = 9295 \text{ kWh/a}$	Σ PRIMÄRENERGIE
	$q_P = 41,11 \text{ kWh/m}^2\text{a}$	
ANLAGEN- AUFWANDSZAHL	$e_P = 0,80 \text{ [-]}$	
ENDENERGIE	nach eingesetzten Energieträgern	
	$Q_{E,1} = 4629 \text{ kWh/a}$	Σ Strom-Mix

7.3 Detailbeschreibung

Berechnungsverfahren:

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs q_p und der Anlagenaufwandszahl e_p erfolgt nach dem Berechnungsverfahren der DIN 4701-10 : 2003-08. Soweit nicht anders angegeben werden hierbei die von der DIN 4701-10 vorgegebenen Standardwerte für die Berechnungsparameter verwendet. Diese werden nach Abschnitt 5 unter den dort angegebenen Randbedingungen berechnet.

Nutzfläche des Gebäudes : 226,1 m²

Heizung und Lüftung:

Das Gebäude enthält **einen** Heizungsbereich

Heizungs-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 226,1 m²

Bereich **ohne** Lüftungsanlage

Der Bereich enthält **einen** Zentralheizungs-Verteilstrang

Zentralheizungs-Verteilstrang Nr. 1

max. Vor-/Rücklauftemperatur : 35 / 28 °C

Innenverteilung (Strangleitungen an den Innenwänden)

Verteil-Leitungen innerhalb der thermischen Hülle

leistungsgeregelte Umwälzpumpe

Übergabe-Komponente : Flächenheizung (z.B. Fußbodenheizung)

Regelung : elektronische Regeleinrichtung

Der Bereich enthält **keinen** dezentralen Wärmeerzeuger

Zentralheizungs-Gruppe des Bereiches:

Die Gruppe enthält **keinen** Pufferspeicher.

Die Gruppe enthält einen bivalent-parallel betriebenen Grundlast-Wärmeerzeuger

und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Die Berechnung der Deckungsanteile erfolgt abhängig von der Bivalenztemperatur

Bivalenztemperatur : -2,0 °C (Standardwert)

Grundlast-Wärmeerzeuger :

Wärmeerzeuger-Typ : Luft-Wasser-Wärmepumpe

Spitzenlast-Wärmeerzeuger :

Wärmeerzeuger-Typ: elektrischer Heizstab

Brennstoff : Strom-Mix

Trinkwarmwasser :

Das Gebäude enthält **einen** Trinkwasserbereich

Trinkwasser-Bereich Nr. 1 :

Nutzfläche : 226,1 m²

Die Versorgung des Bereiches erfolgt zentral

zentraler Trinkwasser-Strang :

Lage der Verteilleitungen : innerhalb der thermischen Hülle

mit Zirkulation

Standardverrohrung (keine gemeinsame Installationswand)

Verteilleitungen innerhalb der thermischen Hülle.

Warmwasser-Bereiter :

Art : indirekt beheizter Speicher

Aufstellort : außerhalb der therm. Hülle, Keller

Die Beheizung des Speichers erfolgt ganzjährig durch einen Grundlast- ...

... und einen Spitzenlast-Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger Nr. 1 (Grundlast, ganzjährig) :

Wärmeerzeuger-Typ : Luft-Wasser-Wärmepumpe

Wärmeerzeuger Nr. 2 (Spitzenlast, ganzjährig) :

Wärmeerzeuger-Typ: elektrischer Heizstab

Brennstoff : Strom-Mix

7.4 Ergebnisse Heizung

**Bereich 1 - zentral -
Heiz-Strang:**

WÄRME (WE)		Rechnvorschrift/Quelle	Dimension			
q_h		Heizwärmebedarf	kWh/m ² a		38,94	
$q_{h,TW}$		aus Berechnungsblatt Trinkwasser	kWh/m ² a	-	3,76	
$q_{h,L}$		aus Berechnungsblatt Lüftung	kWh/m ² a		-	
$q_{c,e}$		Verluste Übergabe	kWh/m ² a		0,70	
q_d		Verluste Verteilung	kWh/m ² a	+	0,56	
q_s		Verluste Speicherung	kWh/m ² a		-	
Σ		($q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{c,e} + q_d + q_s$)	kWh/m ² a		36,44	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
α_g		Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %	
e_g		Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,30	1,00	
q_E		$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	kWh/m ² a	10,45	1,82	
f_p		Primärenergiefaktor	-	1,80	1,80	
q_p		$\Sigma q_{E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	18,82	3,28	

Q_h	8805	kWh/a	Wärmebedarf
A_N	226,1	m ²	Fläche
q_h	38,94	kWh/m ² a	Q_h / A_N

12,28 kWh/m²a Endenergie

22,10 kWh/m²a Primärenergie

HILFSENERGIE (HE)		Rechnvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{ce,HE}$		Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-	
$q_{d,HE}$		Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		1,71	
$q_{s,HE}$		Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		-	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
α_g		Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %	
$q_{g,HE}$		Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	-	-	
$\alpha \times q_{g,HE}$			kWh/m ² a	-	-	
$\Sigma q_{HE,E}$		($q_{ce,HE} + q_{d,HE} + q_{s,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE}$)	kWh/m ² a		1,71	
f_p		Primärenergiefaktor	-		1,80	
$q_{HE,P}$		$\Sigma q_{HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a		3,07	

1,71 kWh/m²a Endenergie

3,07 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{H,E} = \Sigma q_E \times A_N$
 $\Sigma q_{HE,E} \times A_N$
 $Q_{H,P} = (\Sigma q_P + \Sigma q_{HE,P}) \times A_N$

WÄRME	2776	kWh/a
HILFS-ENERGIE	386	kWh/a
	5690	kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

7.5 Ergebnisse Trinkwassererwärmung

Bereich 1 - zentral -				
TW-Strang:				
WÄRME (WE)				
	Rechnvorschrift/Quelle	Dimension		
q_{TW}	Trinkwasser-Wärmebedarf	kWh/m ² a	+	12,50
$q_{TW,ce}$	Verluste Übergabe	kWh/m ² a		-
$q_{TW,d}$	Verluste Verteilung	kWh/m ² a		8,37
$q_{TW,s}$	Verluste Speicherung	kWh/m ² a		3,46
Σ	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	kWh/m ² a		24,33
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %
$e_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Aufwandszahl	-	0,30	1,00
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW} \times (e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	kWh/m ² a	6,98	1,22
$f_{PE,i}$	Primärenergiefaktor	-	1,80	1,80
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	kWh/m ² a	12,57	2,19

Q_{TW}	2826 kWh/a	Wärmebedarf
A_N	226,1 m ²	Fläche
q_{TW}	12,50 kWh/m ² a	Q_{TW} / A_N

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$	3,76 kWh/m ² a	Verteilung
$q_{h,TW,s}$	- kWh/m ² a	Speicherung
$q_{h,TW}$	3,76 kWh/m ² a	$\Sigma q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$

8,20 kWh/m ² a	Endenergie
----------------------------------	------------

14,76 kWh/m ² a	Primärenergie
-----------------------------------	---------------

HILFSENERGIE (HE)				
(Strom)	Rechnvorschrift / Quelle	Dimension		
$q_{TW,ce,HE}$	Hilfsenergie Übergabe	kWh/m ² a	+	-
$q_{TW,d,HE}$	Hilfsenergie Verteilung	kWh/m ² a		0,60
$q_{TW,s,HE}$	Hilfsenergie Speicherung	kWh/m ² a		0,06
			Erzeuger	Erzeuger
			1	2
$\alpha_{TW,g}$	Wärmeerzeuger-Deckungsanteil	-	95,00 %	5,00 %
$q_{TW,g,HE}$	Hilfsenergie Erzeugung	kWh/m ² a	-	-
$\alpha \times q_{g,HE}$		kWh/m ² a	0,00	0,00
$\Sigma q_{TW,HE,E}$	$(q_{TW,ce,HE} + q_{TW,s,HE} + q_{TW,d,HE} + \Sigma \alpha q_{g,HE})$	kWh/m ² a	0,66	
f_p	Primärenergiefaktor	-	1,80	
$q_{TW,HE,P}$	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times f_p$	kWh/m ² a	1,18	

0,66 kWh/m ² a	Endenergie
----------------------------------	------------

1,18 kWh/m ² a	Primärenergie
----------------------------------	---------------

$Q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E} \times A_N$	WÄRME	1854 kWh/a
	$\Sigma q_{TW,HE,E} \times A_N$	HILFS-ENERGIE	149 kWh/a
$Q_{TW,P}$	$(\Sigma q_{TW,P} + \Sigma q_{TW,HE,P}) \times A_N$		3604 kWh/a

ENDENERGIE

PRIMÄRENERGIE

8. Zusätzliche Angaben

Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien entsprechend EnEV 2014 § 5 - die PV-Erträge sind nach DIN V 18599-9: 2011 für das Referenzklima Potsdam ermittelt.

Photovoltaik in kWh													
Monat	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Ertrag PV-Anlage	37	37	90	156	171	173	154	148	113	82	29	19	1209
Gebäude-Strombedarf	903	776	525	186	167	167	167	167	167	265	711	962	5164
Anrechenbar gem. EnEV ...	37	37	90	156	167	167	154	148	113	82	29	19	1199

Endenergiebedarf nach Energieträgern

Energieträger	Jährlicher Endenergiebedarf in kWh/(m²a)			Gesamt in kWh/(m²a)
	Heizung	Warmwasser	Hilfsenergie	
Strom-Mix	12,3	8,2	2,4	22,8
				22,8

Einsatz Erneuerbarer Energien - EEWärmeG

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Christof Lokotsch Tannenweg 1 33813 Oerlinghausen	Eichenstraße 33813 Oerlinghausen

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf			
Heizung	8.239 kWh			
Trinkwarmwasser	5.502 kWh			
Kühlung	-			
Wohnungslüftung und -kühlung	-			
Gesamtsumme	13.740 kWh			
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge oder Ersatzmaßnahmen	jährl. Ertrag	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Solarthermie	-	-	-	-
Wärmepumpen	-	-	-	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest	-	-	-	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse flüssig	-	-	-	-
Wärme aus KWK - Biogasbetrieb	-	-	-	-
Wärme aus KWK - anderer Brennstoff	-	-	-	-
Wärme- und Kälterückgewinnung	-	-	-	-
regenerative Kälteerzeugung	-	-	-	-
Erfüllung aus Übererfüllung der EnEV				
Übererfüllung der EnEV-Anforderungswerte	Übererfüllung	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Hauptanforderung "Primärenergiebedarf"	41,0 %	28,8 %	15,0 %	192,1 %
Nebenanforderung "Bauteilqualität"	28,8 %			
Gesamterfüllung des EEWärmeG				
Ergebnis				Erfüllungsgrad
Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des EEWärmeG.			Insgesamt:	192,1 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

Nach EEWärmeG § 2.9 ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

Pflichtanteil nach EEWärmeG:

Das EEWärmeG schreibt in § 5 für die einzelnen Arten Erneuerbarer Energien einen Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs des Gebäudes vor. In § 7 werden als Alternative zur Verwendung Erneuerbarer Energien auch sogenannte Ersatzmaßnahmen mit jeweiligem Mindestanteil (Pflichtanteil) an der Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs des Gebäudes erlaubt. Eine der Ersatzmaßnahmen ist die Übererfüllung der Anforderungen der Energieeinsparverordnung EnEV an den Primärenergiebedarf des Gebäudes (Hauptanforderung) und an die wärmetechnische Mindestqualität der Bauteile (Nebenanforderung). Hier geht der kleinere der beiden Werte der Übererfüllung als Deckungsgrad der Ersatzmaßnahme in den Nachweis ein.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (EEWärmeG § 8, auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

- (1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung der Pflicht nach § 3 Abs. 1 oder 2 untereinander und miteinander kombiniert werden.
- (2) Die prozentualen Anteile der Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und der Ersatzmaßnahmen (Deckungsgrad) im Verhältnis zu der jeweils nach dem EEWärmeG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad mindestens 100 % ergeben.

Aussteller	
Dipl.Ing. Alexander Guse Ingenieurbüro für Baustatik Gildestr. 2 32657 Lemgo	
	06.01.2020
	Datum
	Unterschrift des Ausstellers

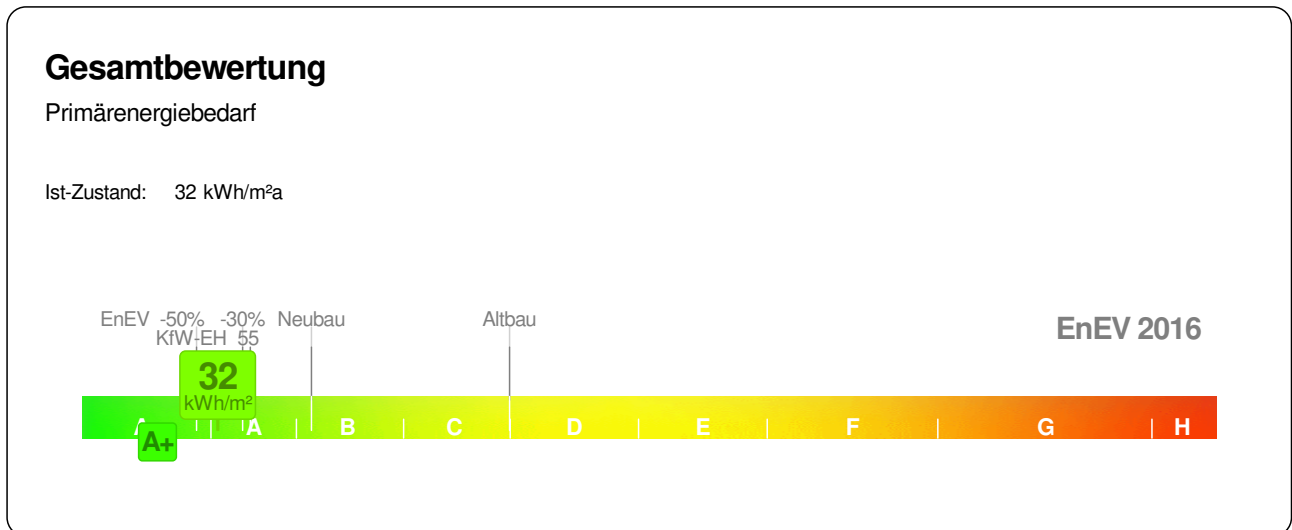
EnEV-Anforderungen

	Ist-Wert	mod. Altbau	EnEV-Neubau	- 15 %	- 30 %	- 50 %	Neubau %
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	31,56	99,81	53,47	45,45	37,43	26,73	-41 %
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,276	0,560	0,387	0,329	0,271	0,194	-29 %

Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 / EnEV 2016

Gebäudenutzfläche	226,1 m²
Volumen V_e	706,5 m³
Hüllfläche A	498,56 m²
Fensterfläche	49,81 m²
Außentürfläche	2,61 m²
Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien (EnEV Paragraph 5)



Ort, Datum

Unterschrift

KfW-Anforderungen

"Energieeffizient Bauen"

	Ist-Wert	Referenzgebäude (EnEV)	KfW-EH 70 * (EnEV)	KfW-EH 55 (EnEV)	KfW-EH 40 ** (EnEV)
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m²a)]	31,56	71,29 ¹⁾	49,91	39,21	28,52
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,276	0,387 ²⁾	0,329	0,271	0,213
Transmissionswärmeverlust H_T [W/(m²K)]	0,276	0,400 ³⁾	0,400	0,400	0,400

Die KfW hat in ihren FAQ zur EnEV abweichende Vorgaben für das Referenzgebäude festgelegt (ab 06.2013), die ggf zu anderen Grenzwerten führen können.

¹⁾ Jahres-Primärenergiebedarf für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

²⁾ Transmissionswärmeverlust für das entsprechende Referenzgebäude nach EnEV Anlage 1 Tabelle 1.

³⁾ Höchstwert des Transmissionswärmeverlusts nach EnEV Anlage 1 Tabelle 2.

* Gültig bis 31.03.2016.

** Ab 01.04.2016 gibt es zusätzlich das KfW-Effizienzhaus 40 Plus. Hier sind die Anforderungen an das KfW-Effizienzhaus 40 und das Plus Paket zu erfüllen (siehe Energieeffizient Bauen 153 - Technische Mindestanforderungen).

Berechnung nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10

Gebäudenutzfläche	226,1 m²
Volumen V_e	706,5 m³
Hüllfläche A	498,56 m²
Fensterfläche	49,81 m²
Außentürfläche	2,61 m²

Nutzung	Wohngebäude
Gebäudetyp	Neubau

Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien (EnEV Paragraph 5)

Gesamtbewertung

Primärenergiebedarf

Ist-Zustand: 32 kWh/m²a



Ort, Datum

Unterschrift