

## Qualitätssicherung im Rahmen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und der BEG/KfW für Energieeffiziente Gebäudeplanung

Bauherr: Heiko Klute und Christian Buderus GbR - V28  
Projekt: Neubau eines MFH mit 9 WE  
Straße: Fleithestraße 24  
Ort: 44653 Herne  
Baujahr: 2024

Nachweisführung für:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> GEG2024   | <input checked="" type="checkbox"/> Neubau           | <input type="checkbox"/> Sanierung            |
| <input type="checkbox"/> KfW Denkmal          | <input type="checkbox"/> KfW Effizienzhaus 85        | <input type="checkbox"/> KfW Effizienzhaus 70 |
| <input type="checkbox"/> KfW Effizienzhaus 55 | <input checked="" type="checkbox"/> Effizienzhaus 40 | <input type="checkbox"/> KfN                  |
| <input type="checkbox"/> EE-Klasse            | <input type="checkbox"/> WPB                         | <input type="checkbox"/> Passivhaus           |

### Inhaltsverzeichnis der Planungsunterlagen:

1. GEG – Nachweis mit ergänzenden Erläuterungen und Hinweisen
2. Aufbau der Konstruktionselemente
3. Volumen- und Flächenberechnung
4. Berechnung der Photovoltaikerträge nach DIN EN 18599
5. Nutzung erneuerbarer Energien nach GEG §71
6. Nachweis des Netto-Null-Standards nach der öffentlichen Wohnraumförderung des Landes NRW

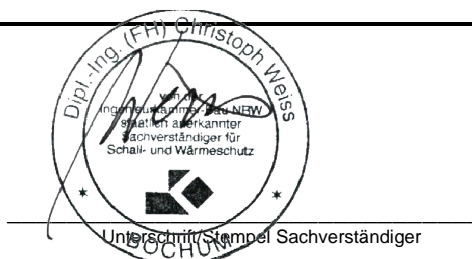
Planung: LB PEGSI GmbH & Co. KG

Berechnungen basieren auf:  Genehmigungsplanung vom 21.02.2024  
 Ausführungsplanung vom

Bauleitung: LB PEGSI GmbH & Co. KG

Aussteller und Prüfer:

Gelsenkirchen, 24.04.2024  
Ort, Datum



### Hinweis:

Grundsätzlich unterliegt die Überwachung aller o.g. Maßnahmen der Bauleitung bzw. Fachbauleitung. Im Rahmen einer zusätzlichen Qualitätskontrolle wird die Durchführung der Baumaßnahme begleitet und in stichprobenhaften Kontrollen durch den Unterzeichner, Sachverständigen für Wärmeschutz, überprüft.

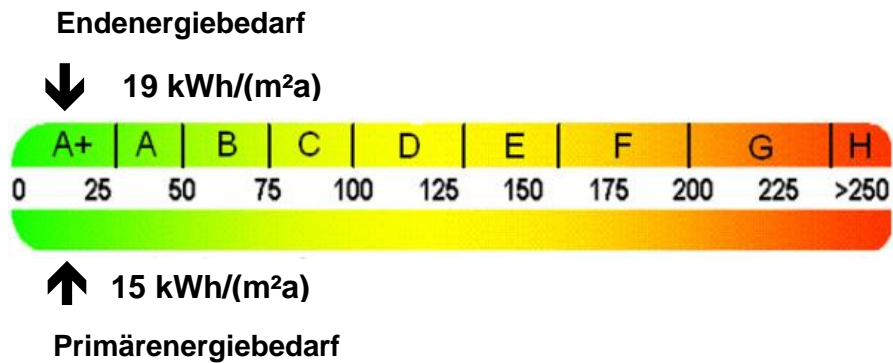
Dipl.-Ing. Christoph Weiss

staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz  
Zertifizierter Prüfer für Luftdichtheit von Gebäuden i. S. des GEG

Vor-Ort-Energieberater (BAFA)  
Effizienzhaus-Experte

# GEG-Nachweis

## Wohngebäude nach dem Monatsbilanzverfahren

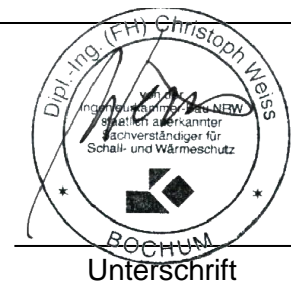


Bauvorhaben: Neubau eines MFH mit 9 WE

Straße: Fleithestraße 24

Ort: 44653 Herne

24.04.2024



Unterschrift

Dipl.-Ing. Christoph Weiss

staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz  
Zertifizierter Prüfer für Luftdichtheit von Gebäuden i. S. des GEG

Vor-Ort-Energieberater (BAFA)  
Effizienzhaus-Experte

## Vorbemerkungen:

### Hinweise hinsichtlich des Brandschutzes

Die im GEG-Nachweis aufgeführten Materialien sind hinsichtlich der Brandschutzanforderungen zu überprüfen. Sollten diese Materialien für die Einhaltung der Brandschutzanforderungen nicht genügen, müssen diese Angaben mit dem Aussteller des GEG-Nachweises abgestimmt werden, um entsprechende Anpassungen vornehmen zu können.

### Hinweise zum Feuchteschutz

Sämtliche Maßnahmen zum Feuchteschutz sind durch den Architekten bzw. Bauleiter hinsichtlich der Umsetzung und der Einhaltung der Anforderungen zu überprüfen und vor Baubeginn mit dem Aussteller des GEG-Nachweises ggf. abzustimmen.

### Hinweise zu den Materialgruppen der Wärmedämmstoffe

Bei den aufgeführten Materialgruppen und Dämmstoffdicken handelt es sich um Empfehlungen, um die Anforderungen im GEG-Nachweis zu erfüllen. Die Materialgruppen und Dämmstoffdicken können durch andere geeignete Produkte ersetzt werden, sofern der Wärmedurchlasswiderstand eingehalten wird und die Eignung für den entsprechenden Einsatz gem. der Ausführungsrichtlinien gewährleistet ist.

### Hinweise zur Photovoltaikanlage (sofern vorhanden)

Die Erträge der Photovoltaikanlage werden in der Bilanzierung des Nachweises gemäß § 23 GEG berücksichtigt. Eine Simulation der Photovoltaikanlage nach DIN EN 18599 wurde durchgeführt. Der Nachweis der einzubauenden Photovoltaikanlage muss sich mit den Angaben der Berechnung der Photovoltaikerträge im Nachweis decken und ist dem Aussteller des GEG-Nachweises vor Baubeginn vorzulegen und ggf. mit dem Aussteller des GEG-Nachweises abzustimmen.

### Hinweise zur Luftdichtheit von Gebäuden

#### *Vorgaben der KfW*

Beim Neubau und bei der Sanierung muss bei den Effizienzhäuser 70, 55 und 40 ein Blower Door Test entweder nach vollständiger Fertigstellung oder wenn es im Nachweis nicht anders berücksichtigt wurde während der Bauphase zwingend durchgeführt werden.

Bei dem Effizienzhaus 85 wird eine Messung der Luftdichtheit empfohlen.

#### *Öffentlich-rechtlicher Nachweis nach GEG*

Bei Gebäuden mit Lüftungsanlagen muss die Luftdichtheit des Gebäudes zwingend geprüft und die höheren Anforderungen an die Dichtheit der Gebäudehülle nachgewiesen werden. Infolge der höheren Anforderungen wird grundsätzlich empfohlen, eine Blower Door Prüfung während der Bauphase vor dem Verschließen der raumseitigen Verkleidungen vorzunehmen.

Bei Gebäuden, bei denen der Blower Door Test und die Luftwechselrate bei den Randbedingungen mit  $0,60 \text{ h}^{-1}$  berücksichtigt wurden, muss zwingend eine Überprüfung nach vollständiger Fertigstellung erfolgen.

Bei Gebäuden, die mit keiner Lüftungsanlage ausgestattet werden sollen, wird vom PBA-Weiss Ingenieurbüro empfohlen, eine Blower Door Prüfung in der Bauphase vor dem Verschließen der raumseitigen Verkleidungen durchzuführen. Aufgrund des unterschiedlichen Baufortschritts bei größeren Gebäuden ist auch eine Überprüfung von Teilbereichen möglich.

## **Hinweise zur Beantragung von Fördermitteln für: Lüftungsanlagen/Wärmepumpen/Tiefenbohrungen**

### **Lüftungsanlage:**

Anträge zur Förderung einer Lüftungsanlage können vom Antragsteller (Bauherr) über [progres.nrw](http://progres.nrw) innerhalb des aktuellen Förderzeitraums (abhängig von zur Verfügung stehenden Fördermitteln, Festlegung durch die Bezirksregierung Arnsberg), gestellt werden. Erst wenn über den Förderantrag entschieden wurde, darf die Maßnahme beauftragt und begonnen werden. Weitere Informationen, Förderrichtlinien und Anträge finden Sie unter: [bezreg-arnsberg.de/Energie](http://bezreg-arnsberg.de/Energie), Bergbau/Energieförderprogramme NRW/[progres.nrw](http://progres.nrw) Markteinführung – Breitenprogramm/Lüftungsanlagen und Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung.

### **Wärmepumpe:**

Die Antragstellung beim BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) muss vor Erwerb der Heizungsanlage bzw. vor Auftragsvergabe an die Heizungsfirma online durch den Antragsteller (Bauherr) erfolgen. Die zugehörige Förderrichtlinie, Anträge sowie alle weiteren Informationen finden Sie auf den Internetseiten: [bafa.de](http://bafa.de) unter Energie/Heizen mit Erneuerbaren Energien/Wärmepumpen.

### **Tiefenbohrung:**

Anträge zur Förderung der Tiefenbohrung können vom Antragsteller (Bauherr) über [progres.nrw](http://progres.nrw) innerhalb des aktuellen Förderzeitraums (abhängig von zur Verfügung stehenden Fördermitteln, Festlegung durch die Bezirksregierung Arnsberg), gestellt werden. Erst wenn über den Förderantrag entschieden wurde, darf die Maßnahme beauftragt und begonnen werden. Weitere Informationen, Förderrichtlinien und Anträge finden Sie unter: [bezreg-arnsberg.de/Energie](http://bezreg-arnsberg.de/Energie), Bergbau/Energieförderprogramme NRW/[progres.nrw](http://progres.nrw) Markteinführung – Breitenprogramm/Oberflächennahe Geothermie.

### **Wichtige Hinweise:**

Die entsprechende Fachfirma sollte Ihnen, bevor der Auftrag an diese vergeben wird (ggf. bevor Förderanträge gestellt werden), schriftlich bestätigen, dass der angebotene Leistungsumfang mit dem von uns erstellten GEG-Nachweis abgestimmt wurde, die Einhaltung der Vorgaben gegeben ist und die Planung, Auslegung und Installation der Anlage nachweiskonform erfolgt. Die Richtigkeit der Angaben sollte grundsätzlich im Vorfeld mit den aktuellen Rahmenbedingungen geprüft werden.

Nach Zusage durch das BAFA oder die Bezirksregierung Arnsberg möchten wir Sie bitten, uns entsprechend zu informieren und uns die Bestätigung des Installateurs vorzulegen.

## Allgemein

Berechnung aus der Genehmigungsplanung von LB PEGSI GmbH & Co. KG vom 21.02.2024

### Projekt

Projekt	Neubau eines MFH mit 9 WE
Projektnummer	
Erstellungsdatum	24.04.2024
Programmversion	EVA- die Energieberaterin Version 24

### Aussteller

Firma	PBA-Weiss, Ingenieurbüro
Name	Weiss
Qualifikation	Ein Experte aus der Expertenliste für die KfW-Programme
Straße	Munscheidstr. 14
Ort	45886 Gelsenkirchen
Telefon	0209 - 590 30 41 Fax - 42
E-Mail	info@pba-weiss.de

### Auftraggeber

Auftraggeber / Bauherr	Heiko Klute und Christian Buderus GbR - V28
Straße	Kreisstraße 24
Ort	58453 Witten

### Gebäude

Gebäudetyp	Effizienzhaus 40%
Straße	Fleithestraße 24
Ort	44653 Herne
Baujahr	2024

## Berechnungsverfahren

Gebäudetyp	Effizienzhaus 40%
Randbedingungen	nach GEG
Berechnung gemäß	GEG 2024
Verwendete Norm	DIN 18599 09 / 2018
Verrechnung von Strom nach §23	ja
Anzahl der Wohnungen	9
Gebäudeanordnung	Freistehend
Klimaregion	Deutschland
Innentemperatur [°C]	20

## Geometrie

Gebäudevolumen [m <sup>3</sup> ]	2324,47
Luftvolumen [m <sup>3</sup> ]	1766,60
Nutzfläche A <sub>N</sub> [m <sup>2</sup> ]	743,80
Nettogrundfläche [m <sup>2</sup> ]	681,80
A / V <sub>e</sub> - Verhältnis [1/m]	0,52
Gebäudehüllfläche [m <sup>2</sup> ]	1219,55
Fensterfläche [m <sup>2</sup> ]	103,24
Geschosshöhe [m]	2,85
Charakteristische Länge [m]	21,9
Charakteristische Breite [m]	11,1

## Randbedingungen

<b>Wärmebrücken</b>	
Wärmebrücken	detaillierte Berechnung
Wärmebrückenkorrekturwert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,0200
<b>Lüftung</b>	
Lüftungsart	natürliche Lüftung (durch Fenster, Türen, etc.)
Luftwechselrate [1/h]	0,68
Kategorie	Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
<b>Solare Gewinne</b>	
F <sub>s</sub> Verschattungsfaktor [-]	0,9
F <sub>w</sub> nicht senkrechte Einstrahlung [-]	0,9
F <sub>f</sub> Faktor für den Rahmenanteil [-]	0,7
<b>Sonstige</b>	
Nachtabsenkung [h]	7,0
Bauweise	schweres Gebäude - C <sub>wirk</sub> = 130 Wh/m <sup>2</sup> K
Heiztage	161

## Gebäudeergebnisse

### Zulässige Werte

	Vorhanden	Zulässig	Anforderungen
Primärenergiebedarf kWh/(m²a)	15,25	$66,74 * 0,40 = 26,70$	erfüllt
Transmissionswärmeverlust W/(m²K)	0,202	$0,378 * 0,55 = 0,208$	erfüllt

H'T zulässig nach Anlage 1, Tab. 1 GEG 2024

### Übersicht des jährlichen Energiebedarfs

Jährlicher Nutzenergiebedarf	absolut [kWh/(a)]	spezifisch kWh/(m²a)
Heizung	18.218,19	24,49
Warmwasser	8.667,19	11,65
Kühlung	0,00	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>26.885,38</b>	<b>36,15</b>

Jährlicher Endenergiebedarf (Brennwert)	absolut [kWh/(a)]	spezifisch kWh/(m²a)
Heizung	5.374,75	7,23
Warmwasser	8.802,83	11,83
Lüftung	0,00	0,00
Kühlung	0,00	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>14.177,57</b>	<b>19,06</b>

Jährlicher Primärenergiebedarf (Heizwert)	absolut [kWh/(a)]	spezifisch kWh/(m²a)
Heizung	9.674,54	13,01
Warmwasser	15.845,09	21,30
Lüftung	0,00	0,00
Photovoltaik	-14.178,01	-20,79
Kühlung	0,00	0,00
<b>Gesamt</b>	<b>11.341,62</b>	<b>15,25</b>

Endenergiebedarf nach Energieträgern – Anlage 1		absolut [kWh/(a)]
Heizung	Sondertarif	5.278,41
Warmwasser	Sondertarif	8.567,31
Zusätzlicher Strom		331,85

Hinweis: Hauptenergieträger: Strom allgemein  
 Warmwassererwärmung kombiniert mit der Heizungsanlage

## Wärme- und Energiebilanzen

Heizung		kWh/a
<b>Wärmeverluste</b>		<b>45.752,90</b>
Verluste durch Transmission		
Außenwandflächen	4.308,00	
Dachflächen	1.568,00	
Oberste Geschossdecke	580,00	
Fenster und Türen	6.518,00	
Unterer Gebäudeabschluss	4.079,00	
Wärmebrücken	1.869,00	
Solare Verluste über opake Bauteile	186,03	
Lüftungsverluste gegen Außenluft	26.643,95	
<b>Wärmegewinne</b>		<b>-27534,7</b>
Interne Gewinne	-12.634,35	
Solare Gewinne	-7.278,10	
Solare Gewinne über opake Bauteile	-85,02	
Ungeregelte Wärmeeinträge durch Anlagentechnik	-7.537,24	
<b>Heizwärmebedarf <math>Q_{h,b}</math></b>		<b>18.218,19</b>
<b>Verluste der Anlagentechnik</b>		<b>-12.939,78</b>
durch Übergabe	0,00	
durch Verteilung	377,88	
durch Speicherung	-228,45	
durch Erzeugung	-13.089,20	
Ertrag durch die Solaranlage	-0,00	
<b>Heizenergiebedarf</b>		<b>5.278,41</b>
<b>Hilfsenergiebedarf</b>		<b>96,3</b>
<b>Endenergiebedarf Heizung</b>		<b>5.374,74</b>

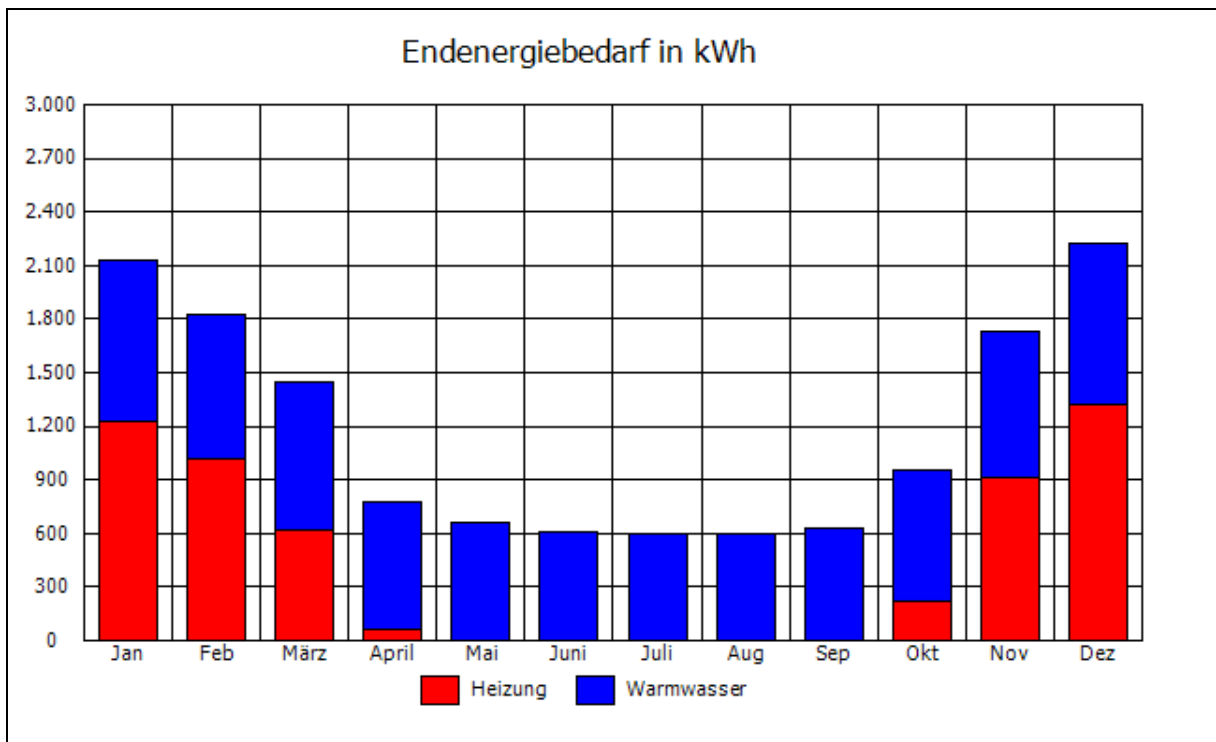
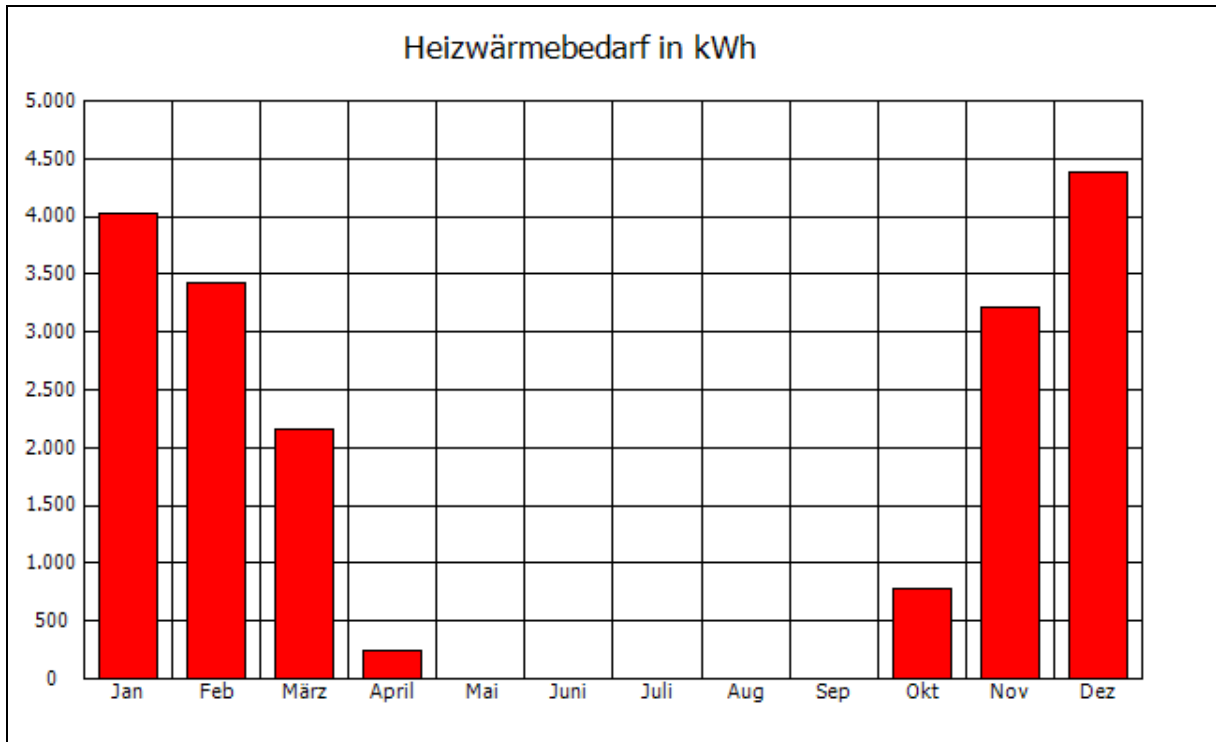
Warmwasser		kWh/a
<b>Wärmebedarf für Trinkwasser</b>		<b>8.667,19</b>
<b>Verluste der Anlagentechnik</b>		<b>-99,88</b>
durch Verteilung	12.105,75	
durch Speicherung	912,86	
durch Erzeugung	--13.118,49	
Ertrag durch die Solaranlage	-0,00	
<b>Warmwasserenergiebedarf</b>		<b>8.567,31</b>
<b>Hilfsenergiebedarf Warmwasser</b>		<b>235,52</b>
<b>Endenergiebedarf Warmwasser</b>		<b>8.802,83</b>

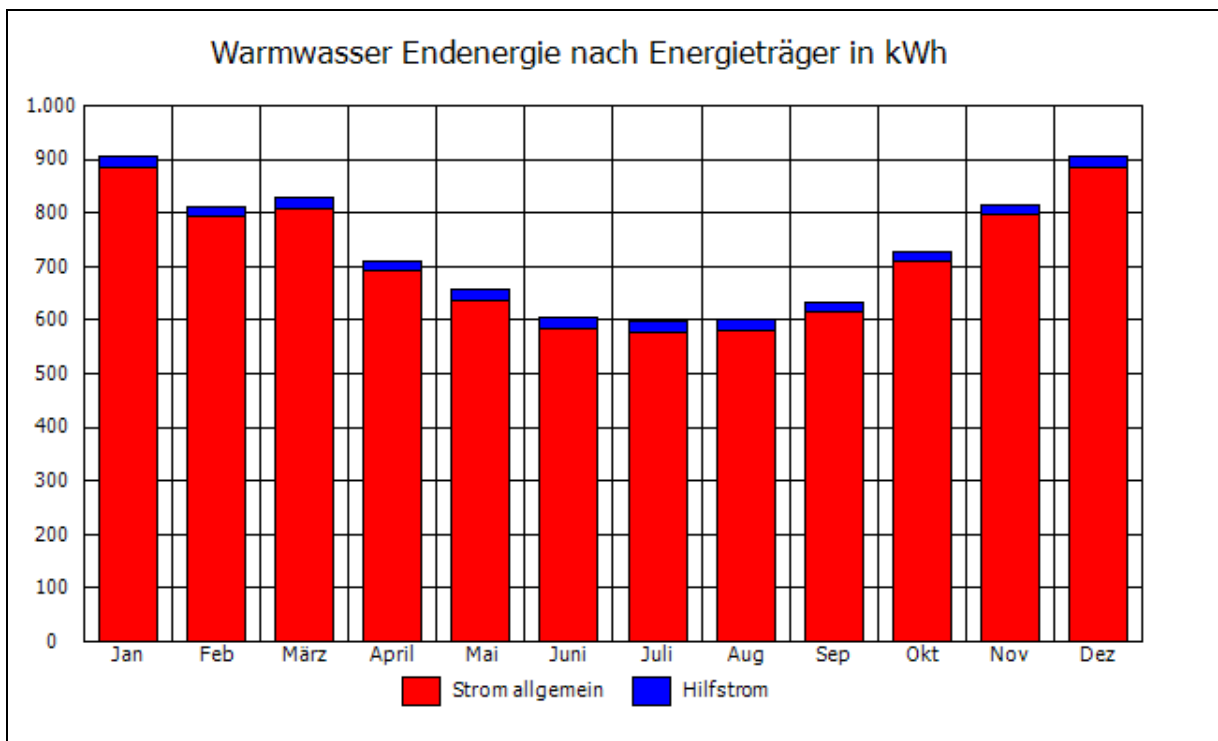
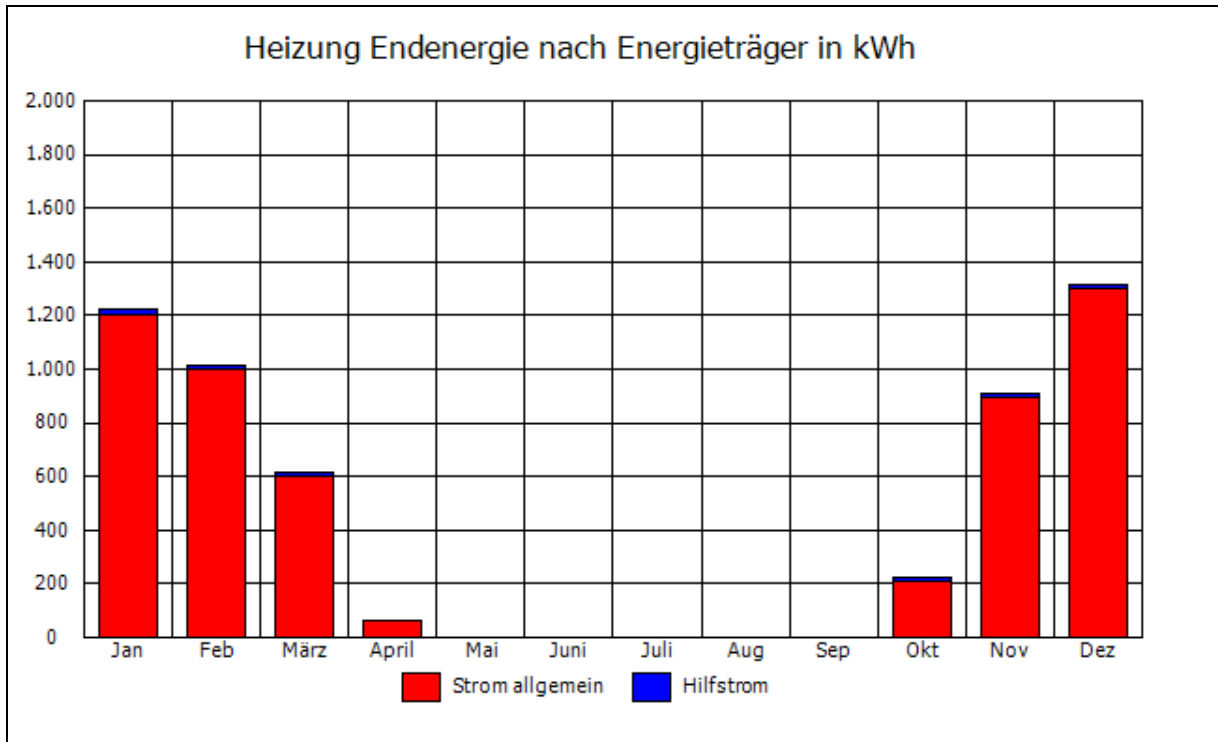


<b>Lüftung / Kühlung</b>		<b>kWh/a</b>
Verluste der Anlagentechnik		0,00
durch Verteilung	0,00	
durch Erzeugung	0,00	
<b>Hilfsenergie Lüftung</b>		<b>0,00</b>
<b>Endenergie Lüftung</b>		<b>0,00</b>
<b>Endenergie Kühlung</b>		<b>0,00</b>

<b>Gesamtbilanz</b>		<b>kWh/a</b>
Endenergiebedarf		14.177,57
Primärenergiebedarf		11.341,62

## Monatswerte





## Übersicht der wärmeübertragenden Flächen

P.	Bauteil	Einbauzustand	Zusatz	U-Wert	Fläche	Fxi	H <sub>T</sub>	Konstruktion
				W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup>		W/K	
1	Grundfläche	Erdreich, Kellerboden	Aufzugsunterfahrt	0,212	5,17	0,70	0,77	BP Aufzug 160/036
2	Grundfläche	Erdreich, Kellerwände	Aufzugsunterfahrt	0,213	9,28	0,75	1,48	KAW 160/036 Unterfahrt
3	Grundfläche	Erdreich, Kellerboden	Kellerboden	0,208	109,22	0,70	15,90	BP 160/036
4	Grundfläche	Erdreich, Kellerwände	Trph.	0,280	13,74	0,75	2,89	KAW 120/036 Erdreich
5	Grundfläche	Erdreich, Kellerwände		0,214	115,95	0,75	18,61	KAW 160/036 Erdreich
6	Grundfläche	Erdreich, Bodenplatte		0,132	128,48	0,80	13,57	BP 20/040+80/035+160/036
7	Wand, Nordost	Außenluft	inkl. Gaube Trph	0,138	132,47	1,00	18,28	Aw 220/032 WDVS
8	Fenster, Nordost	Außenluft		0,740	15,59	1,00	11,54	Fe i.M. 0,74 W/m <sup>2</sup> K
9	Tür, Nordost	Außenluft		1,300	2,59	1,00	3,37	Haustür 1,3
10	Wand, Nordost	Außenluft	Gaube Überfahrt	0,140	1,87	1,00	0,26	AW Stb 220/032 WDVS
11	Wand, Südost	Außenluft	Giebel, Gaube Trph	0,138	71,51	1,00	9,87	Aw 220/032 WDVS
12	Fenster, Südost	Außenluft		0,740	20,83	1,00	15,41	Fe i.M. 0,74 W/m <sup>2</sup> K
13	Wand, Südost	Außenluft	Gaube Wohnraum	0,094	2,3	1,00	0,22	AW Holz 140/032+220/032
14	Wand, Südost	Außenluft	Gaube Überfahrt	0,140	0,35	1,00	0,05	AW Stb 220/032 WDVS
15	Wand, Südwest	Außenluft	inkl. Gaube Wohnr.	0,138	116,31	1,00	16,05	Aw 220/032 WDVS
16	Fenster, Südwest	Außenluft		0,740	46,26	1,00	34,23	Fe i.M. 0,74 W/m <sup>2</sup> K
17	Wand, Nordwest	Außenluft	Giebel, Gaube Trph	0,138	81,2	1,00	11,21	Aw 220/032 WDVS
18	Fenster, Nordwest	Außenluft		0,740	11,14	1,00	8,24	Fe i.M. 0,74 W/m <sup>2</sup> K
19	Wand, Nordwest	Außenluft	Gaube Wohnraum	0,094	2,3	1,00	0,22	AW Holz 140/032+220/032
20	Wand, Nordwest	Außenluft	Gaube Überfahrt	0,140	0,35	1,00	0,05	AW Stb 220/032 WDVS
21	Deckenfläche	unbeheizte Räume oberhalb		0,094	156,07	0,50	7,34	KB 240/032 + 140/032
22	Deckenfläche	unbeheizte Räume oberhalb		0,215	2,16	0,50	0,23	KB Afzg + 140/032
23	Dach, horizontal, Gaube	Außenluft	Dach Trph.	0,124	6,01	1,00	0,75	DA Hz 80/032 + 240/032

24	Dach, Nordost ,45°	Außenluft		0,124	72,49	1,00	8,99	DA Hz 80/032 + 240/032
25	Fenster, Nordost,45°	Außenluft		1,300	4,59	1,00	5,97	DFF 1,30 W/m²K
26	Dach, Südwest ,45°	Außenluft		0,124	86,49	1,00	10,72	DA Hz 80/032 + 240/032
27	Fenster, Südwest ,45°	Außenluft		1,300	4,83	1,00	6,28	DFF 1,30 W/m²K

## Anlagentechnik

### Heizung 1

Erzeuger	
Erzeugertyp	geregelt Elektrowärmepumpe Luft/Wasser
Nutzfläche [m <sup>2</sup> ]	743,80
Anteil aktueller Erzeuger [%]	100,00
Baujahr	2024
Nennleistung [kW]	21,0
Vor- / Rücklauf [°C]	35/28°C
Im beheizten Bereich	Ja
Solaranlage	Nein
Brennstoff	Strom allgemein
Primärenergiefaktor	1,80
Kombibetrieb auch f. WW	Ja

Detailwerte	
Betriebsweise	Parallelbetrieb
Betriebsmodus	Raumheizung
Heizgrenztemperatur [°C]	10
Bivalenztemperatur [°C]	-7,0

Speicher	
Speichertyp	Pufferspeicher im beheizten Bereich
Speicher Nenninhalt [l]	142
Bereitschaftsverluste [kWh/d]	2,07
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	60,5

Verteilung	
Netztyp	Netztyp II, Etagenverteiltertyp
Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz

Rohrabschnitt 1 - Horizontale Verteilung	
Lage / Dämmung	innerhalb / gedämmt nach 1995
Länge des Rohrabschnitts [m]	107,57
U-Wert [W/(mK)]	0,20
Umgebungstemperatur [C°]	19,69703
Rohrabschnitt 2 - Strangleitung	
Lage / Dämmung	innerhalb / gedämmt nach 1995
Länge des Rohrabschnitts [m]	11,93
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	19,70

Rohrabschnitt 3 - Anbindeleitung	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach 1995
Länge des Rohrabschnitts [m]	0,00
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	19,70

Pumpe	
Pumpenregelung	delta p = variabel
Pumpenmanagement	mit integriertem Pumpenmanagement, (raumtemperaturgeführt)
Bedarfsausgelegt	Ja
Überstromventil	
hydraulischer Abgleich	Ja
intermittierende Betriebsweise	Ja
EEl Kennzeichnung	0,25

Übergabe	
Übergabetyp	Flächenheizung
Heizkreisanordnung	Fußbodenheizung - Nasssystem
Art der Übergabe	PI-Regler Optimierungsfunktion, zertifiziert DIN EN 255
Art der Dämmung	doppelter Mindestdämmung

Elektronische Stellantriebe	
Anzahl der Antriebe	
Antriebe elektronische Regelung	

Solaranlage
keine Solaranlage zur Heizungsunterstützung

Ergebnisse	Wärmeenergie [kWh/a]	Hilfsenergie [kWh/a]
+ Verluste durch Übergabe	0,00	27,34
+ Verluste durch Verteilung	377,88	68,99
+ Verluste durch Speicher	-228,45	0,00
= erforderliche Erzeugernutzenergie	149,42	96,33
- regenerativer Anteil	0,00	0,00
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
<b>= Gesamtverluste der Heizung 1</b>	<b>149,42</b>	<b>96,33</b>

## Warmwasser 1

Erzeuger	
Erzeugertyp	geregelt Elektro-Wärmepumpe Luft/Wasser
Nutzfläche [m <sup>2</sup> ]	743,80
Anteil aktueller Erzeuger [%]	100,00
Baujahr	2024
Nennleistung [kW]	21,0
Im beheizten Bereich	Ja
Solaranlage	Nein
Brennstoff	Strom allgemein
Primärenergiefaktor	1,800
Kombibetrieb auch f. WW	Ja

Detailwerte	
Detaillierte Werte	(siehe Heizungsanlage)

Speicher	
Speichertyp	indirekt beheizter Speicher, Aufstellung im beh. Bereich
Speicher Nenninhalt [l]	359
Bereitschaftsverluste [kWh/d]	2,66
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	66,6

Verteilung	
Netztyp	Netztyp I, Steigestrangtyp
Zirkulation	vorhanden

Rohrabschnitt 1 - Horizontale Verteilung	
Lage / Dämmung	innerhalb / gedämmt nach 1995
Länge des Rohrabschnitts [m]	152
U-Wert [W/(mK)]	0,20
Umgebungstemperatur [C°]	19,70
Rohrabschnitt 2 - Strangleitung	
Lage / Dämmung	innerhalb / gedämmt nach 1995
Länge des Rohrabschnitts [m]	40,68
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	19,70
Rohrabschnitt 3 - Anbindeleitung	
Lage / Dämmung	Standardanordnung / nach 1995
Länge des Rohrabschnitts [m]	61,36
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	19,70



<b>Solaranlage - nicht vorhanden</b>	
Kollektorart	
Baujahr	
Kombianlage mit Heizungsunterstützung	
Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]	
Neigung [°]	
Abweichung von der Südausrichtung [°]	

<b>Ergebnisse</b>	<b>Wärmeenergie [kWh/a]</b>	<b>Hilfsenergie kWh/a]</b>
Nutzenergiebedarf	8.667,19	-
+ Verluste durch Verteilung	12.105,75	129,67
+ Verluste durch Speicher	912,86	105,85
= erforderliche Erzeugernutzenergie	21.685,80	174,84
- regenerativer Anteil	0,00	0,00
+ Verluste durch Erzeugung	0,00	0,00
<b>= Gesamtverluste Warmwasser 1</b>	<b>21.685,80</b>	<b>174,84</b>

## Allgemeine Hinweise zu Schichtdicken und Dämmqualitäten von Rohrleitungen

---

Dämmung und Umhüllung von Rohrleitungen dienen dazu Wärme- bzw. Energieverluste zu reduzieren und vor einer Tauwasserbildung zu schützen. Im Folgenden werden Auszüge aus des GEG und den relevanten DIN-Normen aufgeführt, die bei der Planung und Installation des Leitungsnetzes zu berücksichtigen sind.

### Auszug aus dem GEG, Anlage 8 (zu den §§ 69, 70 und 71 Absatz 1)

#### Anforderungen an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

##### 1. Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen in den Fällen des § 69 und § 71 Absatz 1

- a) Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen sind wie folgt zu dämmen:
  - aa) Bei Leitungen und Armaturen mit einem Innendurchmesser von bis zu 22 Millimetern beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, 20 Millimeter.
  - bb) Bei Leitungen und Armaturen mit einem Innendurchmesser von mehr als 22 Millimetern und bis zu 35 Millimetern beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, 30 Millimeter.
  - cc) Bei Leitungen und Armaturen mit einem Innendurchmesser von mehr als 35 Millimetern und bis zu 100 Millimetern ist die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, gleich dem Innendurchmesser.
  - dd) Bei Leitungen und Armaturen mit einem Innendurchmesser von mehr als 100 Millimetern beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, 100 Millimeter.
  - ee) Bei Leitungen und Armaturen nach den Doppelbuchstaben aa bis dd, die sich in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen oder bei zentralen Leitungsnetzverteilern befinden, beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, die Hälfte des jeweiligen Wertes nach den Doppelbuchstaben aa bis dd.
  - ff) Bei Wärmeverteilungsleitungen nach den Doppelbuchstaben aa bis dd, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden, beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, die Hälfte des jeweiligen Wertes nach den Doppelbuchstaben aa bis dd.
  - gg) Bei Leitungen und Armaturen nach Doppelbuchstabe ff, die sich in einem Fußbodenaufbau befinden, beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, 6 Millimeter.
  - hh) Soweit in den Fällen des § 69 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen, beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, das Zweifache des jeweiligen Wertes nach den Doppelbuchstaben aa bis dd.
- b) In den Fällen des § 69 ist Buchstabe a nicht anzuwenden, soweit sich Wärmeverteilungsleitungen nach Buchstabe a Doppelbuchstabe aa bis dd in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch frei liegende Absperrinrichtungen beeinflusst werden kann.
- c) In Fällen des § 69 ist Buchstabe a nicht anzuwenden auf Warmwasserleitungen bis zu einem Wassergehalt von 3 Litern, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen) und sich in beheizten Räumen befinden.

## 2. Wärmedämmung von Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen in den Fällen des § 70

Bei Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftheiz- und Klimakältesystemen beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, 6 Millimeter.

## 3. Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten

Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als 0,035 Watt pro Meter und Kelvin sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials sind die in anerkannten Regeln der Technik enthaltenen Berechnungsverfahren und Rechenwerte zu verwenden.

## 4. Gleichwertige Begrenzung

Bei Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen dürfen die Mindestdicken der Dämmschichten nach den Nummern 1 und 2 insoweit vermindert werden, als eine gleichwertige Begrenzung der Wärmeabgabe oder der Wärmeaufnahme auch bei anderen Rohrdämmstoffanordnungen und unter Berücksichtigung der Dämmwirkung der Leitungswände sichergestellt ist.

## Auszug aus der DIN 1988-200 Tabelle 8 – Richtwerte für Schichtdicken zur Dämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser kalt

Tabelle 8 — Richtwerte für Schichtdicken zur Dämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser kalt

Nr.	Einbausituation	Dämmschichtdicke bei $\lambda = 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^a$
1	Rohrleitungen frei verlegt in nicht beheizten Räumen, Umgebungstemperatur $\leq 20 \text{ °C}$ (nur Tauwasserschutz)	9 mm
2	Rohrleitungen verlegt in Rohrschächten, Bodenkanälen und abgehängten Decken, Umgebungstemperatur $\leq 25 \text{ °C}$	13 mm
3	Rohrleitungen verlegt, z. B. in Technikzentralen oder Medienkanälen und Schächten mit Wärmelasten und Umgebungstemperaturen $\geq 25 \text{ °C}$	Dämmung wie Warmwasserleitungen Tabelle 9, Einbausituationen 1 bis 5
4	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen in Vorwandinstallationen	Rohr-in-Rohr oder 4 mm
5	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau (auch neben nichtzirkulierenden Trinkwasserleitungen warm) <sup>b</sup>	Rohr-in-Rohr oder 4 mm
6	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau neben warmgehenden zirkulierenden Rohrleitungen <sup>b</sup>	13 mm

<sup>a</sup> Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken entsprechend umzurechnen; Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 10 °C.

<sup>b</sup> In Verbindung mit Fußbodenheizungen sind die Rohrleitungen für Trinkwasser kalt so zu verlegen, dass die Anforderungen nach 3.6 eingehalten werden.

## Dämmung von Trinkwasserleitungen warm sowie Armaturen

Zur Begrenzung der Wärmeabgabe von Trinkwasserleitungen warm, die entweder in das Zirkulationssystem einbezogen oder mit einem Temperaturhalteband ausgestattet sind, sind diese mit Dämmschichtdicken nach Tabelle 9 zu dämmen. Die Mindestdämmschichtdicken beziehen sich auf den Innendurchmesser der Rohrleitungen.

### Auszug aus der DIN 1988-200 Tabelle 9 – Mindestdämmschichtdicken zur Wärmedämmung von Rohrleitungen Trinkwasser warm

**Tabelle 9 — Mindestdämmschichtdicken zur Wärmedämmung von Rohrleitungen für Trinkwasser warm**

Nr.	Einbausituation	Dämmschichtdicke bei $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})^{\text{a}}$
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser größer 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser größer 35 mm bis 100 mm	Gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser größer 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Einbausituationen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzteilern	Hälfte der Anforderungen für Einbausituationen 1 bis 4
6	Trinkwasserleitungen warm, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit einem Temperaturhalteband ausgestattet sind, z. B. Stockwerks- oder Einzelzuleitungen mit einem Wasserinhalt $\leq 3 \text{ l}$	Keine Dämmanforderungen gegen Wärmeabgabe <sup>b</sup>
<p><sup>a</sup> Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken entsprechend umzurechnen; Referenztemperatur für die angegebene Wärmeleitfähigkeit: 40 °C.</p> <p><sup>b</sup> Bei Unterputzverlegung ist eine Dämmung erforderlich (z. B. Rohr-in-Rohr oder 4 mm als mechanischer Schutz oder Korrosionsschutz).</p>		

Die Mindestdämmschichtdicken nach Tabelle 9 dürfen vermindert werden, wenn eine gleichwertige Begrenzung der Wärmeabgabe auch mit anderen Bauformen von Dämmungen sichergestellt ist. Die Gleichwertigkeit ist vom Hersteller mit einer allgemein bauaufsichtlichen Zulassung (ABZ) nachzuweisen.

### Mindestabstände zwischen den Dämmungen

Bei der Planung und Ausführung ist darauf zu achten, dass ausreichende Abstände zwischen den zu dämmenden Rohrleitungen, Armaturen oder Apparaten sowie zum Baukörper nach Angaben der Dämmstoffhersteller eingehalten werden.

## Auszug aus der DIN 1946-6:2019-12

### 8.3.6.2 Wärmedämmung des Luftleitungsnetzes

#### 8.3.6.2.1 Festlegung der Wärmedämmung

Bei der Planung und Installation ist die Kategorie für die notwendige Wärmedämmung des Leitungsnetzes unter Berücksichtigung der baulichen und energetischen Randbedingungen nach Tabelle 22 festzulegen und auszuführen. Zur Vermeidung von unnötigen Energieverlusten bei Anlagen mit Wärmerückgewinnung (Wärmeübertrager oder Wärmepumpe) sollten die Luftleitungen nach Tabelle 23 gedämmt werden.

**Tabelle 22: Kategorien für die Wärmedämmung des Luftleitungsnetzes**

Kategorie	Beschreibung	Anforderung
W-K	Kondensatvermeidung Grundanforderung	Luftleitungen für Zu- und Abluft innerhalb der thermischen/beheizten Hülle (Raumtemperatur > 18°C): Keine Wärmedämmung Andere Luftleitungen innerhalb der thermischen Hülle bis 3 m Länge: Minstdämmdicke 20 mm ( $\lambda = 0,038 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ). Alle anderen Luftleitungen: Wärmedämmung nach Kategorie W-E Für Luftheizanlagen sind die Anforderungen des Energiesparrechtes zu beachten.
W-E	Vermeidung von Energieverlusten Empfehlung	Wärmedämmung nach Tabelle 23
W-I	Individuelle Berechnung	Individuelle Berechnung der Wärmedämmung für das Leitungsnetz nach 8.3.6.2.2

**Tabelle 23: Anforderungen für die Wärmedämmung von Luftleitungen für erhöhte Anforderungen<sup>a</sup>**

Luftart und Temperatur der Luft in der Leitung ( $\theta_L$ )	Umgebungs-Lufttemperatur und Dämmdicke bei Leitungsverlegung ( $\lambda = 0,038 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ )			
	innerhalb unbeheizter Gebäudeteile			innerhalb der thermischen Hülle
Minimaltemperatur	$\leq 0^\circ\text{C}$	$> 0^\circ\text{C bis } \leq 14^\circ\text{C}$	$> 14^\circ\text{C bis } \leq 18^\circ\text{C}$	$> 18^\circ\text{C}$
		(z.B. Dachraum ohne Wärmedämmung Nach außen)	(z.B. Dachraum mit Wärmedämmung nach außen oder Keller)	(z.B. Kellerraum mit Abwärme aus Heizungsinstallationen)
	mm	mm	mm	mm
Außenluft $\theta_{AUL}$ (dampfdicht)	$\geq 20$	$\geq 20^d$	$\geq 32^d$	$\geq 50^e$
Zuluft $\theta_{ZUL} < 20^\circ\text{C}$ mit WRG Ohne Feuchterückgewinnung	$\geq 50^e$	$\geq 50^e$	$\geq 20^e$	0
Zuluft $\theta_{ZUL} < 20^\circ\text{C}$ mit WRG mit Feuchterückgewinnung	$\geq 80^b$	$\geq 50^e$	$\geq 20^e$	0
Zuluft $\theta_{ZUL} > 20^\circ\text{C}$ , z.B. Abluft-WP, Luftheizung	nicht zulässig	$\geq 80^b$	$\geq 80$	$\geq 50^c$
Abluft $\theta_{ABL}$ mit WRG und/oder Abluft-WP	$\geq 80^b$	$\geq 50^e$	$\geq 20^e$	0
Fortluft $\theta_{FOL}$ (dampfdicht) mit WRG Und/oder Abluft-WP	$\geq 20^b$	$\geq 20^d$	$\geq 32$	$\geq 50^e$
<sup>a</sup> Dämmstufen: 20 mm/32 mm/50 mm/80 mm/120 mm. <sup>b</sup> Bei Zentralleitungen > 6 m und Einzelleitungen > 3 m rechnerischer Nachweis oder bis zur doppelten Länge nächst höhere Dämmstufe. Einzelleitung: Zu-/Abluft-Leitung für einen einzelnen Wohnraum. <sup>c</sup> Darf im zu versorgenden Raum verringert werden. <sup>d</sup> Bei Leitungen mit metallischer Oberfläche ( $\epsilon < 0,7$ ) nächst höhere Dämmstufe. <sup>e</sup> Bei Wohnungszentralen Zu-/Abluftgeräten bis 3 m Leitungslänge $\geq 32$ mm.				



### **8.3.6.2 Individueller Nachweis für die Wärmedämmung**

Ein eventueller rechnerischer Nachweis der Eignung der Wärmedämmung ist entsprechend der anerkannten Regeln der Technik, z.B. DIN EN ISO 12241 bzw. VDI 2055 Blatt 1, unter Beachtung der folgenden Randbedingungen zu führen:

- Kalte Leitungen: An der Außen-Oberfläche sollte eine Luftfeuchte von 80 % nicht überschritten werden. Als erste Näherung sollte die Oberflächentemperatur bei maximalem Volumenstrom innerhalb der thermischen Hülle nicht unter 15°C liegen.
- Warme Leitungen: An der inneren Oberfläche sollte eine Luftfeuchte von 80 % nicht überschritten werden. Als erste Näherung darf die Oberflächentemperatur in Abluftleitungen und bei Feuchterückgewinnung in Zuluftleitungen bei minimalem Volumenstrom (Teillast-/Feuchteschutzbetrieb) am Ende der Leitung nicht unter 14°C liegen.
- Außenlufttemperatur -14°C; gilt auch als Rechenwert in Räumen < 0°C.
- Energetischer Aspekt: Die Änderung der Lufttemperatur in der Leitung sollte bei reduzierter Lüftung für die empfohlene Dämmung nicht mehr als 1 K, für die Mindestdämmung nicht mehr als 2 K betragen.
- Vereinfachender Standardansatz:  $\alpha_i = 13 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,  $\alpha_{a, \text{Konvektion}} = 3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

## **Berechnungsgrundlage**

### **Folgende Normen und Verordnungen werden verwendet:**

- GEG 2024
- DIN 18599 Teil 1- 10, 09-2018 Energetische Bewertung von Gebäuden
- DIN 4108-2, 02-2013 Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
- DIN 4108-3, 10-2018 Klimabedingter Feuchteschutz
- DIN V 4108-4, 03-2017, Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte
- DIN 4108 Bbl.2, 06-2019, Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele
- DIN EN ISO 6946, 03-2018 Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient
- DIN EN ISO 10077-1, 06-2017 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen



# Aufbau der Konstruktionselemente

Neubau eines MFH mit 9 WE  
Heiko Klute und Christian Buderus GbR – V28  
Fleithestraße 24, 44653 Herne

## BP Aufzug 160/036, Aufzugsunterfahrt

Pos. Nr. 1

Einbauzustand:		Grundfläche / Erdreich, Kellerboden			
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
0,212	4,717	-	0,77	5,17	582,2

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m <sup>2</sup> K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1700	100,0
1	Beton_2300	250,00	2,300	0,1087	100,0
2	Perimeterdämmung 036	160,00	0,036	4,4444	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0000	100,0

## KAW 160/036 Unterfahrt , Aufzugsunterfahrt

Pos. Nr. 2

Einbauzustand:		Grundfläche / Erdreich, Kellerwände			
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
0,213	4,695	-	1,48	9,28	697,2

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m <sup>2</sup> K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Beton_2300	300,00	2,300	0,1304	100,0
2	Perimeterdämmung 036	160,00	0,036	4,4444	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0000	100,0

## BP 160/036 , Kellerboden

Pos. Nr. 3

Einbauzustand:		Grundfläche / Erdreich, Kellerboden			
U-Wert W/m <sup>2</sup> K	R-Wert m <sup>2</sup> K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m <sup>2</sup>	Flächengewicht kg/m <sup>2</sup>
0,208	4,808	-	15,90	109,22	708,2

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m <sup>2</sup> K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1700	100,0
1	Estrich,Zement	60,00	1,400	0,0429	100,0
2	nackte Bitumenbahn	5,00	0,170	0,0294	100,0
3	Beton_2300	250,00	2,300	0,1087	100,0
4	Perimeterdämmung 036	160,00	0,036	4,4444	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0000	100,0

**KAW 120/036 Erdreich, Trph.**

**Pos. Nr. 4**

Einbauzustand:	Grundfläche / Erdreich, Kellerwände				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,280	3,571	-	2,89	13,74	580,4

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Beton_2300	250,00	2,300	0,1087	100,0
2	Perimeterdämmung 036	120,00	0,036	3,3333	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0000	100,0

**KAW 160/036**

**Erdreich**

**Pos. Nr. 5**

Einbauzustand:	Grundfläche / Erdreich, Kellerwände				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,214	4,673	-	18,61	115,95	582,2

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Beton_2300	250,00	2,300	0,1087	100,0
2	Perimeterdämmung 036	160,00	0,036	4,4444	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0000	100,0

**BP 20/040+80/035+160/036**

**Pos. Nr. 6**

Einbauzustand:	Grundfläche / Erdreich, Bodenplatte				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,132	7,576	-	13,57	128,48	623,2

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1700	100,0
1	Bodenbelag z.B. Fliesen	10,00	1,000	0,0100	100,0
2	Estrich,Zement	50,00	1,400	0,0357	100,0
3	Fußbodenheizung	20,00	1,400	0,0143	100,0
4	exp. PS-Schaum_040	20,00	0,040	0,5000	100,0
5	exp. PS-Schaum_035	80,00	0,035	2,2857	100,0
6	nackte Bitumenbahn	5,00	0,170	0,0294	100,0
7	Beton_2300	200,00	2,300	0,0870	100,0
8	Perimeterdämmung 036	160,00	0,036	4,4444	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0000	100,0

**Aw 220/032 WDVS , inkl. Gaube Trph**

**Pos. Nr. 7**

Einbauzustand:	Wand,Nordost / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,138	7,246	-	18,28	132,47	391,3

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Kalkgipsputz	15,00	0,700	0,0214	100,0
2	Kalksandstein_2000	175,00	1,100	0,1591	100,0
3	exp. PS-Schaum_032	220,00	0,032	6,8750	100,0
4	Kalkzementputz	7,00	1,000	0,0070	100,0
5	Kunstharzputz	3,00	0,700	0,0043	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**Fe i.M. 0,74 W/m²K**

**Pos. Nr. 8**

Einbauzustand:	Fenster,Nordost / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,740	1,351	0,48	11,54	15,59	-

**Haustür 1,3**

**Pos. Nr. 9**

Einbauzustand:	Tür,Nordost / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
1,300	0,769	0	3,37	2,59	-

**AW Stb 220/032 WDVS , Gaube Überfahrt**

**Pos. Nr. 10**

Einbauzustand:	Wand,Nordost / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,140	7,143	-	0,26	1,87	480,3

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Beton_2300	200,00	2,300	0,0870	100,0
2	exp. PS-Schaum_032	220,00	0,032	6,8750	100,0
3	Kalkzementputz	7,00	1,000	0,0070	100,0
4	Kunstharzputz	3,00	0,700	0,0043	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**AW 220/032 WDVS, Giebel, Gaube Trph**

**Pos. Nr. 11**

Einbauzustand:	Wand,Südost / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,138	7,246	-	9,87	71,51	391,3

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Kalkgipsputz	15,00	0,700	0,0214	100,0
2	Kalksandstein_2000	175,00	1,100	0,1591	100,0
3	exp. PS-Schaum_032	220,00	0,032	6,8750	100,0
4	Kalkzementputz	7,00	1,000	0,0070	100,0
5	Kunstharzputz	3,00	0,700	0,0043	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**Fe i.M. 0,74 W/m²K**

**Pos. Nr. 12**

Einbauzustand:	Fenster,Südost / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,740	1,351	0,48	15,41	20,83	-

**AW Holz 140/032+220/032, Gaube Wohnraum**

**Pos. Nr. 13**

Einbauzustand:	Wand,Südost / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,094	10,638	-	0,22	2,3	54,4

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Gipskartonplatten	12,50	0,250	0,0500	100,0
2	PE-Folie	0,20	0,230	0,0009	100,0
3	Fichte/Kiefer	140,00	0,130	1,0769	14,1
4	Mineralwolle_032	140,00	0,032	4,3750	85,9
5	OSB-Platten	18,00	0,130	0,1385	100,0
6	exp. PS-Schaum_032	220,00	0,032	6,8750	100,0
7	Kalkzementputz	7,00	1,000	0,0070	100,0
8	Kunstharzputz	3,00	0,700	0,0043	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**AW Stb 220/032 WDVS, Gaube Überfahrt**

**Pos. Nr. 14**

Einbauzustand:	Wand,Südost / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,140	7,143	-	0,05	0,35	480,3

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Beton_2300	200,00	2,300	0,0870	100,0
2	exp. PS-Schaum_032	220,00	0,032	6,8750	100,0
3	Kalkzementputz	7,00	1,000	0,0070	100,0
4	Kunstharzputz	3,00	0,700	0,0043	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**AW 220/032 WDVS , inkl. Gaube Wohnr.**

**Pos. Nr. 15**

Einbauzustand:	Wand,Südwest / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,138	7,246	-	16,05	116,31	391,3

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Kalkgipsputz	15,00	0,700	0,0214	100,0
2	Kalksandstein_2000	175,00	1,100	0,1591	100,0
3	exp. PS-Schaum_032	220,00	0,032	6,8750	100,0
4	Kalkzementputz	7,00	1,000	0,0070	100,0
5	Kunstharzputz	3,00	0,700	0,0043	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**Fe i.M. 0,74 W/m²K**

**Pos. Nr. 16**

Einbauzustand:	Fenster,Südwest / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,740	1,351	0,48	34,23	46,26	-

**AW 220/032 WDVS , Giebel, Gaube Trph**

**Pos. Nr. 17**

Einbauzustand:	Wand,Nordwest / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,138	7,246	-	11,21	81,2	391,3

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Kalkgipsputz	15,00	0,700	0,0214	100,0
2	Kalksandstein_2000	175,00	1,100	0,1591	100,0
3	exp. PS-Schaum_032	220,00	0,032	6,8750	100,0
4	Kalkzementputz	7,00	1,000	0,0070	100,0
5	Kunstharzputz	3,00	0,700	0,0043	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**Fe i.M. 0,74 W/m²K**

**Pos. Nr. 18**

Einbauzustand:	Fenster,Nordwest / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,740	1,351	0,48	8,24	11,14	-

**AW Holz 140/032+220/032, Gaube Wohnraum**

**Pos. Nr. 19**

Einbauzustand:	Wand,Nordwest / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,094	10,638	-	0,22	2,3	54,4

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Gipskartonplatten	12,50	0,250	0,0500	100,0
2	PE-Folie	0,20	0,230	0,0009	100,0
3	Fichte/Kiefer	140,00	0,130	1,0769	14,1
4	Mineralwolle_032	140,00	0,032	4,3750	85,9
5	OSB-Platten	18,00	0,130	0,1385	100,0
6	exp. PS-Schaum_032	220,00	0,032	6,8750	100,0
7	Kalkzementputz	7,00	1,000	0,0070	100,0
8	Kunstharzputz	3,00	0,700	0,0043	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**AW Stb 220/032 WDVS, Gaube Überfahrt**

**Pos. Nr. 20**

Einbauzustand:	Wand,Nordwest / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,140	7,143	-	0,05	0,35	480,3

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1300	100,0
1	Beton_2300	200,00	2,300	0,0870	100,0
2	exp. PS-Schaum_032	220,00	0,032	6,8750	100,0
3	Kalkzementputz	7,00	1,000	0,0070	100,0
4	Kunstharzputz	3,00	0,700	0,0043	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**KB 240/032 + 140/032**

**Pos. Nr. 21**

Einbauzustand:	Deckenfläche / unbeheizte Räume oberhalb				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,094	10,638	-	7,34	156,07	29,7

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1000	100,0
1	Gipskartonplatten	12,50	0,250	0,0500	100,0
2	Luft ruhend WärSt.aufw.	30,00	0,188	0,1596	100,0
3	PE-Folie	0,20	0,230	0,0009	100,0
4	Fichte/Kiefer	240,00	0,130	1,8462	12,8
5	Mineralwolle_032	240,00	0,032	7,5000	87,2
6	Mineralwolle_032	140,00	0,032	4,3750	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,1000	100,0

**KB Afzg + 140/032**

**Pos. Nr. 22**

Einbauzustand:	Deckenfläche / unbeheizte Räume oberhalb				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,215	4,651	-	0,23	2,16	415,1

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1000	100,0
1	Beton_2300	180,00	2,300	0,0783	100,0
2	Mineralwolle_032	140,00	0,032	4,3750	100,0
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,1000	100,0

**DA Hz 80/032 + 240/032, Dach Trph.**

**Pos. Nr. 23**

Einbauzustand:	Dach, horizontal, Gaube / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,124	8,065	-	0,75	6,01	34,2

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1000	100,0
1	Gipskartonplatten	12,50	0,250	0,0500	100,0
2	Luft ruhend WärSt.aufw.	30,00	0,188	0,1596	100,0
3	PE-Folie	0,20	0,230	0,0009	100,0
4	Fichte/Kiefer	80,00	0,130	0,6154	1,7
5	Fichte/Kiefer	240,00	0,130	1,8462	1,7
6	Fichte/Kiefer	80,00	0,130	0,6154	12,4
7	Mineralwolle_032	240,00	0,032	7,5000	12,4
8	Mineralwolle_032	80,00	0,032	2,5000	75,3
9	Mineralwolle_032	240,00	0,032	7,5000	75,3
10	Mineralwolle_032	80,00	0,032	2,5000	10,6
11	Fichte/Kiefer	240,00	0,130	1,8462	10,6
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**DA Hz 80/032 + 240/032**

**Pos. Nr. 24**

Einbauzustand:	Dach, Nordost ,45° / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,124	8,065	-	8,99	72,49	34,2

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1000	100,0
1	Gipskartonplatten	12,50	0,250	0,0500	100,0
2	Luft ruhend WärSt.aufw.	30,00	0,188	0,1596	100,0
3	PE-Folie	0,20	0,230	0,0009	100,0
4	Fichte/Kiefer	80,00	0,130	0,6154	1,7
5	Fichte/Kiefer	240,00	0,130	1,8462	1,7
6	Fichte/Kiefer	80,00	0,130	0,6154	12,4
7	Mineralwolle_032	240,00	0,032	7,5000	12,4
8	Mineralwolle_032	80,00	0,032	2,5000	75,3
9	Mineralwolle_032	240,00	0,032	7,5000	75,3
10	Mineralwolle_032	80,00	0,032	2,5000	10,6
11	Fichte/Kiefer	240,00	0,130	1,8462	10,6
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**DFD 1,30 W/m²K**

**Pos. Nr. 25**

Einbauzustand:	Fenster, Nordost, 45° / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
1,300	0,769	0,46	5,97	4,59	-



**DA Hlz 80/032 + 240/032**

**Pos. Nr. 26**

Einbauzustand:	Dach,Südwest ,45° / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
0,124	8,065	-	10,72	86,49	34,2

Pos.Nr.	Bauteilschicht	s mm	λ W/(mK)	R m²K/W	Fläche %
-	Wärmeübergang, Innen	-	-	0,1000	100,0
1	Gipskartonplatten	12,50	0,250	0,0500	100,0
2	Luft ruhend WärSt.aufw.	30,00	0,188	0,1596	100,0
3	PE-Folie	0,20	0,230	0,0009	100,0
4	Fichte/Kiefer	80,00	0,130	0,6154	1,7
5	Fichte/Kiefer	240,00	0,130	1,8462	1,7
6	Fichte/Kiefer	80,00	0,130	0,6154	12,4
7	Mineralwolle_032	240,00	0,032	7,5000	12,4
8	Mineralwolle_032	80,00	0,032	2,5000	75,3
9	Mineralwolle_032	240,00	0,032	7,5000	75,3
10	Mineralwolle_032	80,00	0,032	2,5000	10,6
11	Fichte/Kiefer	240,00	0,130	1,8462	10,6
-	Wärmeübergang, Außen	-	-	0,0400	100,0

**DFF 1,30 W/m²K**

**Pos. Nr. 27**

Einbauzustand:	Fenster,Südwest ,45° / Außenluft				
U-Wert W/m²K	R-Wert m²K/W	g-Wert -	H <sub>T</sub> W/K	Fläche m²	Flächengewicht kg/m²
1,300	0,769	0,46	6,28	4,83	-

## Volumen- und Flächenberechnung

Neubau eines MFH mit 9 WE  
Heiko Klute und Christian Buderus GbR – V28  
Fleithestraße 24, 44653 Herne

### Volumenberechnung

Anz	Volumenberechnung	Volumen m <sup>3</sup>	Kommentar
1	21,90 * 11,09 * 5,75	1396,51	EG-OG
1	21,90 * 11,09 * 2,92	709,18	DG
-1	2,33 * 1,97 * 21,90	-100,52	Abzug Dachschrägen
0,5	2,33 * 1,97 * 8,04	18,45	Gaube Südwest
0,5	1,55 * 1,01 * 3,88	3,04	Gaube Trph. Nordost
0,5	0,91 * 0,78 * 2,40	0,85	Aufzugsüberfahrt
-	2,20*2,35*1,02	5,27	Aufzugsunterfahrt
-	(14,38*5,44+6,40*5,65)*2,55	291,69	Kellergeschoss
	Gesamtvolumen	2324,47	

### Flächenberechnung

Anz	Flächenberechnung	Fläche m <sup>2</sup>	Kommentar
Pos. 1 / Grundfläche / Erdreich, Kellerboden / Aufzugsunterfahrt / BP Aufzug 160/036			
1	2,20 * 2,35	5,17	
	Gesamtfläche	5,17	
Pos. 2 / Grundfläche / Erdreich, Kellerwände / Aufzugsunterfahrt / KAW 160/036 Unterfahrt			
2	2,20 * 1,02	4,49	
2	2,35 * 1,02	4,79	
	Gesamtfläche	9,28	
Pos. 3 / Grundfläche / Erdreich, Kellerboden / Kellerboden / BP 160/036			
1	14,38 * 5,44	78,23	
1	6,40 * 5,65	36,16	
-1	2,20 * 2,35	-5,17	Abzug Unterfahrt
	Gesamtfläche	109,22	
Pos. 4 / Grundfläche / Erdreich, Kellerwände / Trph. / KAW 120/036 Erdreich			
1	5,39 * 2,55	13,74	
	Gesamtfläche	13,74	
Pos. 5 / Grundfläche / Erdreich, Kellerwände / KAW 160/036 Erdreich			
1	9,00 * 2,55	22,95	
1	11,09 * 2,55	28,28	
1	6,40 * 2,55	16,32	
1	5,44 * 2,55	13,87	
1	7,89 * 2,55	20,12	

Dipl.-Ing. Christoph Weiss

staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz  
Zertifizierter Prüfer für Luftdichtheit von Gebäuden i. S. des GEG

Vor-Ort-Energieberater (BAFA)  
Effizienzhaus-Experte

1	5,65 * 2,55	14,41	
	Gesamtfläche	115,95	
<b>Pos. 6 / Grundfläche / Erdreich, Bodenplatte / BP 20/040+80/035+160/036</b>			
1	21,90 * 11,09	242,87	
-1	14,38 * 5,44	-78,23	Abzug Keller
-1	6,40 * 5,65	-36,16	
	Gesamtfläche	128,48	
<b>Pos. 7 / Wand,Nordost / Außenluft / inkl. Gaube Trph / Aw 220/032 WDVS</b>			
1	21,90 * 5,75	125,93	EG-OG
1	21,90 * 0,95	20,81	DG bis Dach
1	3,88 * 1,01	3,92	Gaube Trph.
	Gesamtfläche	150,66	
<b>Pos. 8 / Fenster,Nordost / Außenluft / Fe i.M. 0,74 W/m²K</b>			
2	1,15 * 1,35	3,11	EG
3	0,75 * 1,05	2,36	
2	1,15 * 1,35	3,11	OG
3	0,75 * 1,05	2,36	
3	1,15 * 1,35	4,66	Trph.
	Gesamtfläche	15,60	
<b>Pos. 9 / Tür,Nordost / Außenluft / Haustür 1,3</b>			
1	1,15 * 2,25	2,59	
	Gesamtfläche	2,59	
<b>Pos. 10 / Wand,Nordost / Außenluft / Gaube Überfahrt / AW Stb 220/032 WDVS</b>			
1	0,78 * 2,40	1,87	
	Gesamtfläche	1,87	
<b>Pos. 11 / Wand,Südost / Außenluft / Giebel, Gaube Trph / Aw 220/032 WDVS</b>			
1	11,09 * 5,75	63,77	EG-OG
1	11,09 * 2,92	32,38	DG
-1	2,33 * 1,97	-4,59	Abzug Dachschrägen
0,5	1,01 * 1,55	0,78	Gaube Trph.
	Gesamtfläche	92,34	
<b>Pos. 12 / Fenster,Südost / Außenluft / Fe i.M. 0,74 W/m²K</b>			
1	2,25 * 1,80	4,05	EG
1	0,75 * 1,05	0,79	
1	1,15 * 1,80	2,07	
1	2,25 * 2,25	5,06	OG
1	0,75 * 1,05	0,79	
1	1,15 * 1,80	2,07	
1	2,25 * 2,25	5,06	DG
1	0,75 * 1,25	0,94	
	Gesamtfläche	20,83	
<b>Pos. 13 / Wand,Südost / Außenluft / Gaube Wohnraum / AW Holz 140/032+220/032</b>			
0,5	2,33 * 1,97	2,30	
	Gesamtfläche	2,30	

Dipl.-Ing. Christoph Weiss

staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz  
Zertifizierter Prüfer für Luftdichtheit von Gebäuden i. S. des GEG

Vor-Ort-Energieberater (BAFA)  
Effizienzhaus-Experte

<b>Pos. 14 / Wand,Südost / Außenluft / Gaube Überfahrt / AW Stb 220/032 WDVS</b>			
0,5	0,78 * 0,91	0,35	
	Gesamtfläche	0,35	
<b>Pos. 15 / Wand,Südwest / Außenluft / inkl. Gaube Wohnr. / Aw 220/032 WDVS</b>			
1	21,90 * 5,75	125,93	EG-OG
1	21,90 * 0,95	20,81	DG bis Dach
1	8,04 * 1,97	15,84	Gaube Wohnraum
	Gesamtfläche	162,58	
<b>Pos. 16 / Fenster,Südwest / Außenluft / Fe i.M. 0,74 W/m²K</b>			
2	2,50 * 2,25	11,25	EG
1	0,75 * 1,05	0,79	
1	1,60 * 1,80	2,88	
1	1,15 * 2,25	2,59	
2	2,50 * 2,25	11,25	OG
1	0,75 * 1,05	0,79	
1	1,60 * 1,80	2,88	
1	1,15 * 2,25	2,59	
2	2,50 * 2,25	11,25	DG
	Gesamtfläche	46,27	
<b>Pos. 17 / Wand,Nordwest / Außenluft / Giebel, Gaube Trph / Aw 220/032 WDVS</b>			
1	11,09 * 5,75	63,77	EG-OG
1	11,09 * 2,92	32,38	DG
-1	2,33 * 1,97	-4,59	Abzug Dachschrägen
0,5	1,01 * 1,55	0,78	Gaube Trph.
	Gesamtfläche	92,34	
<b>Pos. 18 / Fenster,Nordwest / Außenluft / Fe i.M. 0,74 W/m²K</b>			
1	1,15 * 1,35	1,55	EG
1	1,60 * 1,35	2,16	
1	1,15 * 1,35	1,55	OG
1	1,60 * 1,35	2,16	
1	1,15 * 1,35	1,55	DG
1	1,60 * 1,35	2,16	
	Gesamtfläche	11,13	
<b>Pos. 19 / Wand,Nordwest / Außenluft / Gaube Wohnraum / AW Holz 140/032+220/032</b>			
0,5	2,33 * 1,97	2,30	
	Gesamtfläche	2,30	
<b>Pos. 20 / Wand,Nordwest / Außenluft / Gaube Überfahrt / AW Stb 220/032 WDVS</b>			
0,5	0,78 * 0,91	0,35	
	Gesamtfläche	0,35	
<b>Pos. 21 / Deckenfläche / unbeheizte Räume oberhalb / KB 240/032 + 140/032</b>			
1	21,90 * 6,43	140,82	
1	8,04 * 2,33	18,73	Gaube Wohnen
-1	2,40 * 1,45	-3,48	Abzug Überfahrt (Stb)
	Gesamtfläche	156,07	

Dipl.-Ing. Christoph Weiss

staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz  
Zertifizierter Prüfer für Luftdichtheit von Gebäuden i. S. des GEG

Vor-Ort-Energieberater (BAFA)  
Effizienzhaus-Experte

<b>Pos. 22 / Deckenfläche / unbeheizte Räume oberhalb / KB Afzg + 140/032</b>			
1	2,40 * 0,90	2,16	Überfahrt (Stb)
	Gesamtfläche	2,16	
<b>Pos. 23 / Dach, horizontal, Gaube / Außenluft / Dach Trph. / DA Hlz 80/032 + 240/032</b>			
1	1,55 * 3,88	6,01	
	Gesamtfläche	6,01	
<b>Pos. 24 / Dach, Nordost ,45° / Außenluft / DA Hlz 80/032 + 240/032</b>			
1	21,90 * 3,05	66,80	
1	3,88 * 2,00	7,76	Abzug Gaube Trph.
1	2,40 * 1,05	2,52	Abzug Überfahrt
	Gesamtfläche	77,08	
<b>Pos. 25 / Fenster, Nordost, 45° / Außenluft / DFF 1,30 W/m²K</b>			
3	0,78 * 1,18	2,76	
1	1,14 * 1,60	1,82	
	Gesamtfläche	4,58	
<b>Pos. 26 / Dach, Südwest ,45° / Außenluft / DA Hlz 80/032 + 240/032</b>			
1	21,90 * 3,05	66,80	
1	8,04 * 3,05	24,52	Abzug Gaube Wohnen
	Gesamtfläche	91,32	
<b>Pos. 27 / Fenster, Südwest ,45° / Außenluft / DFF 1,30 W/m²K</b>			
2	0,94 * 1,60	3,01	
1	1,14 * 1,60	1,82	
	Gesamtfläche	4,83	

## Berechnung der Photovoltaikerträge nach DIN EN 18599

### Projektdaten

Bauherr	Heiko Klute und Christian Buderus GbR - V28
Projekt	Neubau eines MFH mit 9 WE
Straße	Fleithestraße 24
Ort	44653 Herne
Klimaregion	Deutschland, Referenzklima
Baujahr	2024

### Ergebnisse

GEG-Warmwasser-Strombedarf pro Monat in kWh											
885	795	808	692	638	585	578	582	614	709	796	886

GEG-Warmwasser-Hilfsstrombedarf-Strombedarf pro Monat in kWh											
20	18	20	19	20	19	20	20	19	20	19	20

GEG-Heizung-Strombedarf pro Monat in kWh											
1206	1001	603	61	0	0	0	0	0	213	896	1298

GEG-Heizung- und Lüftungs-Hilfsstrombedarf pro Monat in kWh											
19	16	13	4	0	0	0	0	0	9	16	20

GEG-Gesamter Strombedarf pro Monat in kWh											
2130	1830	1444	776	658	604	598	602	634	951	1727	2224

Ertrag der Photovoltaikanlage pro Monat in kWh											
490	528	1324	2323	2630	2682	2390	2241	1687	1162	435	278

Noch verbleibender Strombedarf in kWh											
1640	1302	121	0	0	0	0	0	0	0	1293	1946

Gesamter jährlicher Strombedarf nach GEG in kWh	14177,6
Gesamter jährlicher Stromertrag der PV-Anlage in kWh	18168,7
Angerechneter jährlicher Stromertrag der PV-Anlage in kWh	7876,7
Verbleibender jährlicher Strombedarf nach GEG in kWh	6300,9

### Leistungsdaten Photovoltaikanlage 1

Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium ab 2017
Spitzenleistungskoeffizient	0,182 kWh/m <sup>2</sup>
Größe der Solaranlage	113,735 m <sup>2</sup>
Peakleistung der Anlage	20,700 kW
Art des Systems	Unbelüftete Module
Systemleistungsfaktor	0,70
Neigung der Anlage	40 °
Ausrichtung der Anlage	45 ° (Südwest)
Größe des Stromspeichers	60 kWh

### Einstrahlung pro Monat in kWh

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
42,0	48,3	110,0	197,0	213,3	223,3	192,3	183,3	145,0	98,0	37,7	23,7

### Leistungsdaten Photovoltaikanlage 2

Art des Photovoltaikmoduls	Monokristallines Silizium ab 2017
Spitzenleistungskoeffizient	0,182 kWh/m <sup>2</sup>
Größe der Solaranlage	29,67 m <sup>2</sup>
Peakleistung der Anlage	5,400 kW
Art des Systems	Unbelüftete Module
Systemleistungsfaktor	0,70
Neigung der Anlage	10 °
Ausrichtung der Anlage	45 ° (Südwest)
Größe des Stromspeichers	Nicht vorhanden

### Einstrahlung pro Monat in kWh

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
32,7	45,7	101,3	193,0	221,3	238,7	207,0	182,7	133,0	83,3	33,0	19,0

## Nutzung von erneuerbaren Energien nach dem GEG §71

### Allgemein

Projekt	Neubau eines MFH mit 9 WE
Gebäudetyp	Effizienzhaus 40%
Straße	Fleithestraße 24
Ort	44653 Herne
Nutzfläche [m <sup>2</sup> ]	743,8
Wohneinheiten	9

### Erneuerbare Energien Anteil

Erneuerbare Energien	Anteil
Anschluss an ein Wärmenetz	0,0 %
Wärmepumpe	98,0 %
Stromdirektheizung	0,0 %
Solarthermische Anlage	0,0 %
Gasförmige oder flüssige Biomasse oder Wasserstoff	0,0 %
Nutzung fester Biomasse	0,0 %
KWK-Anlage	0,0 %
<b>Gesamtdeckungsanteil der erneuerbaren Energien</b>	<b>98,0 %</b>



# Nachweis des Netto-Null-Standards nach der öffentlichen Wohnraumförderung des Landes Nordrhein-Westfalen

## Berechnung der Photovoltaikerträge nach DIN EN 18599

### Projektdaten

Bauherr	Heiko Klute und Christian Buderus GbR – V28
Projekt	Neubau eines MFH mit 9 WE
Straße	Fleithestraße 24
Ort	44653 Herne
Klimaregion	Deutschland, Referenzklima

### Ergebnisse

GEG-Warmwasser-Strombedarf pro Monat in kWh											
885	795	808	692	638	585	578	582	614	709	796	886

GEG-Warmwasser-Hilfsstrombedarf-Strombedarf pro Monat in kWh											
20	18	20	19	20	19	20	20	19	20	19	20

GEG-Heizung-Strombedarf pro Monat in kWh											
1206	1001	603	61	0	0	0	0	0	213	896	1298

GEG-Heizung- und Lüftungs-Hilfsstrombedarf pro Monat in kWh											
19	16	13	4	0	0	0	0	0	9	16	20

GEG-Gesamter Strombedarf pro Monat in kWh											
2130	1830	1444	776	658	604	598	602	634	951	1727	2224

Ertrag der Photovoltaikanlage pro Monat in kWh											
490	528	1324	2323	2630	2682	2390	2241	1687	1162	435	278

Noch verbleibender Strombedarf in kWh											
1640	1302	121	0	0	0	0	0	0	0	1293	1946

<b>Leistungsdaten Photovoltaikanlage 1</b>											
Art des Photovoltaikmoduls		Monokristallines Silizium ab 2017									
Spitzenleistungskoeffizient		0,182 kWh/m <sup>2</sup>									
Größe der Solaranlage		113,735 m <sup>2</sup>									
Peakleistung der Anlage		<b>20,700 kW (46 Module á 450 Wp)</b>									
Art des Systems		Unbelüftete Module									
Systemleistungsfaktor		0,70									
Neigung der Anlage		40 °									
Ausrichtung der Anlage		45 ° (Südwest)									
Größe des Stromspeichers		60 kWh									
<b>Einstrahlung pro Monat in kWh</b>											
Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
42,0	48,3	110,0	197,0	213,3	223,3	192,3	183,3	145,0	98,0	37,7	23,7

<b>Leistungsdaten Photovoltaikanlage 2</b>											
Art des Photovoltaikmoduls		Monokristallines Silizium ab 2017									
Spitzenleistungskoeffizient		0,182 kWh/m <sup>2</sup>									
Größe der Solaranlage		29,67 m <sup>2</sup>									
Peakleistung der Anlage		<b>5,400 kW (12 Module á 450 Wp)</b>									
Art des Systems		Unbelüftete Module									
Systemleistungsfaktor		0,70									
Neigung der Anlage		10 °									
Ausrichtung der Anlage		45 ° (Südwest)									
Größe des Stromspeichers		Nicht vorhanden									
<b>Einstrahlung pro Monat in kWh</b>											
Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
32,7	45,7	101,3	193,0	221,3	238,7	207,0	182,7	133,0	83,3	33,0	19,0

## Übersicht Strombedarf und Stromertrag

Gesamter jährlicher Strombedarf nach GEG in kWh	14177,6
Gesamter jährlicher Stromertrag der PV-Anlage in kWh	18168,7
Angerechneter jährlicher Stromertrag der PV-Anlage in kWh	7876,7
Verbleibender jährlicher Strombedarf nach GEG in kWh	6300,9

## Bestätigung und Nachweis des Netto-Null-Standards

Nach Nummer 2.5.4 Satz 1 Ziffer 2 der öffentlichen Wohnraumförderung des Landes Nordrhein-Westfalen wird ein Zusatzdarlehen für das Erreichen des Netto-Null Standards gewährt.

Hierfür soll der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung der geförderten Wohnungen (Brauchwasser und Heizung) vollständig durch regenerativ im Gebäude oder gebäudenah eigenerzeugte erneuerbare Energien gedeckt werden.

Der Endenergiebedarf des Gebäudes beträgt 14177,57 kWh/a (reiner Strombetrieb)

Die gebäudenahen erzeugten regenerativen Energien, um diesen Bedarf zu decken, werden durch die oben beschriebene PV-Anlage (solare Strahlungsenergie) mit einem Stromertrag von 18168,7 kWh/a gedeckt.

**Stromertrag PV-Anlage 18168,7 kWh/a > Endenergiebedarf 14177,57 kWh/a  
Der Stromertrag ist höher als der nachgewiesene Bedarf**

**Nachweis des Netto-Null-Standards der öffentlichen Wohnraumförderung des Landes Nordrhein-Westfalen nach Definition von Nummer 2.5.4 Satz 1 Ziffer 2**

**Die Anforderungen werden eingehalten.**

Die eingesetzte erneuerbare Energie (solare Strahlungsenergie) entspricht §3 Nummer 21 Buchstaben a) bis d) des Erneuerbare-Energien-Gesetzes vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I 704 Nr. 405) geändert worden ist.

### Aussteller und Prüfer:

Gelsenkirchen, 24.04.2024  
Ort, Datum



### Dipl.-Ing. Christoph Weiss

staatlich anerkannter Sachverständiger für Schall- und Wärmeschutz  
Zertifizierter Prüfer für Luftdichtheit von Gebäuden i. S. des GEG

Vor-Ort-Energieberater (BAFA)  
Effizienzhaus-Experte