

NEH

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

VWS 14, Annahmen siehe Seite 3

Weigetschlag 23

A 4190, Bad Leonfelden

Soll auf Wasser pumpen = EPB System
= effizienter, weniger Strom.

VerfasserIn

MÜLLEDER BAU GmbH
Dobersberger
Brückenstraße 2a/1
4191 Vorderweißenbach

T 07219/6266
F
M 0676/6266208
E planung@muelleder-bau.at



Bis Kleinsiedlung geht auf
im 1. Etage in Betrieb
Gesamtes in Herbst.

Bericht

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

VWS 14, Annahmen siehe Seite 3

Weigetschlag 23

4190 Bad Leonfelden

Katastralgemeinde: 45420 Weigetschlag

Einlagezahl: .85, 819, 820/2

Grundstücksnummer: 66

GWR Nummer:

Planunterlagen

Datum: 18.09.2024

Nummer: 14/24

VerfasserIn der Unterlagen

MÜLLEDER BAU GmbH

Dobersberger

Brückenstraße 2a/1

4191 Vorderweißenbach

ErstellerIn Nummer: 01

T 07219/6266

F

M 0676/6266208

E planung@muellereder-bau.at

PlanerIn

MÜLLEDER BAU GmbH

Dobersberger

Brückenstraße 2a/1

4191 Vorderweißenbach

T 07219/6266

F

M 0676/6266208

E planung@muellereder-bau.at

AuftraggeberIn

Lummerstorfer Alexander

Gengerstraße 6

4201 Eidenberg

T

F

M +43 7239 8142

E a.lummerstorfer@holzexport.at

EigentümerIn

Lummerstorfer Alexander

Gengerstraße 6

4201 Eidenberg

T

F

M +43 7239 8142

E a.lummerstorfer@holzexport.at

Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile

ON B 8110-6-1:2019-01-15

Fenster

EN ISO 10077-1:2018-02-01

Unkonditionierte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6-1:2019-01-15

Erdberührte Gebäudeteile

vereinfacht, ON B 8110-6-1:2019-01-15

Wärmebrücken

pauschal, ON B 8110-6-1:2019-01-15, Formel (11)

Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6-1:2019-01-15

Heiztechnik

ON H 5056-1:2019-01-15

Raumluftechnik

ON H 5057-1:2019-01-15

Beleuchtung

ON H 5059-1:2019-01-15

Kühltechnik

ON H 5058-1:2019-01-15

Diese Lokalisierung entspricht der OIB Richtlinie 6:2019, es werden die Berechnungsnormen Stand 2019 u. 2020 verwendet, die Anforderungen entsprechen den Höchstwerten der Richtlinie 6, 04-2019 ab dem Jahr 2021

Energieausweis für Wohngebäude

OiB ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019



GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche (BGF)	671,2 m²	Heiztage	335 d
Bezugsfläche (BF)	536,9 m²	Heizgradtage	4834 Kd
Brutto-Volumen (V _B)	2 173,3 m³	Klimaregion	N
Gebäude-Hüllfläche (A)	1 177,4 m²	Norm-Außentemperatur	-15,9 °C
Kompaktheit (A/V)	0,54 1/m	Soll-Innentemperatur	22,0 °C
charakteristische Länge (L _c)	1,85 m	mittlerer U-Wert	0,280 W/m²K
Teil-BGF	- m²	LEK _i -Wert	21,64
Teil-BF	- m²	Bauweise	mittelschwere
Teil-V _B	- m³		

EA-Art:

Art der Lüftung	Fensterlüftung
Solarthermie	- m²
Photovoltaik	6,3 kWp
Stromspeicher	- kWh
WW-WB-System (primär)	kombiniert
WW-WB-System (sekundär, opt.)	-
RH-WB-System (primär)	Wärmepumpe
RH-WB-System (sekundär, opt.)	-

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

Ergebnisse			Nachweis über den Endenergiebedarf	
			Anforderungen	
Referenz-Heizwärmebedarf	HWB _{Ref,RK} =	41,8 kWh/m²a entspricht	HWB _{Ref,RK,zul} =	43,7 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	HWB _{RK} =	41,8 kWh/m²a		
Endenergiebedarf	EEB _{RK} =	33,2 kWh/m²a entspricht	EEB _{RK} =	51,7 kWh/m²a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	f _{GEE,RK} =	0,71		
Erneuerbarer Anteil	-	entspricht	Punkt 5.2.3 a, b, c	

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	Q _{h,Ref,SK} =	41 578 kWh/a	HWB _{Ref,SK} =	61,9 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	Q _{h,SK} =	43 001 kWh/a	HWB _{SK} =	64,1 kWh/m²a
Warmwasserwärmebedarf	Q _{tw} =	6 859 kWh/a	WWWB _{SK} =	10,2 kWh/m²a
Heizenergiebedarf	Q _{H,Ref,SK} =	18 406 kWh/a	HEB _{SK} =	27,4 kWh/m²a
Energieaufwandszahl Warmwasser			e _{AWZ,WW} =	0,70
Energieaufwandszahl Raumheizung			e _{AWZ,RH} =	0,33
Energieaufwandszahl Heizen			e _{AWZ,H} =	0,38
Haushaltsstrombedarf	Q _{HHSB} =	15 286 kWh/a	HHSB _{SK} =	22,8 kWh/m²a
Endenergiebedarf	Q _{EEB,SK} =	28 038 kWh/a	EEB _{SK} =	41,8 kWh/m²a
Primärenergiebedarf	Q _{PEB,SK} =	45 703 kWh/a	PEB _{SK} =	68,1 kWh/m²a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	Q _{PEBn,ern,SK} =	28 599 kWh/a	PEB _{n,ern,SK} =	42,6 kWh/m²a
Primärenergiebedarf erneuerbar	Q _{PEBern,SK} =	17 103 kWh/a	PEB _{ern,SK} =	25,5 kWh/m²a
äquivalente Kohlendioxidemissionen	Q _{CO2eq,SK} =	6 365 kg/a	CO _{2eq,SK} =	9,5 kg/m²a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor			f _{GEE,SK} =	0,73
Photovoltaik-Export	Q _{PVE,SK} =	209 kWh/a	PVE _{EXPORT,SK} =	0,3 kWh/m²a

ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	MÜLLEDER BAU GmbH
Ausstellungsdatum	00.00.0000	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum			
Geschäftszahl	01		

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

Bericht

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

Zum Projekt: Annahme für die Sanierung:

Dachdämmung: 30cm Mineralfaserdämmung $\lambda=0,037$

Außenwanddämmung: VWS 14cm Open $\lambda=0,031$

Treppenhauswand: Vorsatzschale 5cm Isover Clima 34 4cm $\lambda=0,034$

Fenster Kunststoff Climatop XN 0,5, 4/18/4/18/4, $U=0,76$

Türen: Annahme: Hauseingangstür: Bestand $\lambda=2,30$

Wohnungstüren: $\lambda=2,50$

Heizung: Annahme Luftwärmepumpe

Photovoltaik: Annahme 30,0m², ca. 6,3kWp

Energieausweis für Wohngebäude

OiB
ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019



BEZEICHNUNG	Zollhaus Weigetschlag - Sanierung Lummerstorfer	Umsetzungsstand	Sanierung
Gebäude(-teil)	Wohnen	Baujahr	1922
Nutzungsprofil	Wohngebäude mit 3 bis 9 Nutzungseinheiten	Letzte Veränderung	
Straße	Weigetschlag 23	Katastralgemeinde	Weigetschlag
PLZ/Ort	4190 Bad Leonfelden	KG-Nr.	45420
Grundstücksnr.	66	Seehöhe	749 m

SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



HWB_{Ref}: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

WWWB: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

HEB: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste des gebäudetechnischen Systems berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

HHSB: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

RK: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

EEB: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrombedarf, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

f_{GEE}: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

PEB: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB_{ern}) und einen nicht erneuerbaren (PEB_{n,ern}) Anteil auf.

CO_{2eq}: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden äquivalenten **Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

SK: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäuestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

Alle Werte gelten unter der Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

Gewinne

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer - Wohnen

Wohnen

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit der Zone

mittelschwere Bauweise

Interne Wärmegewinne

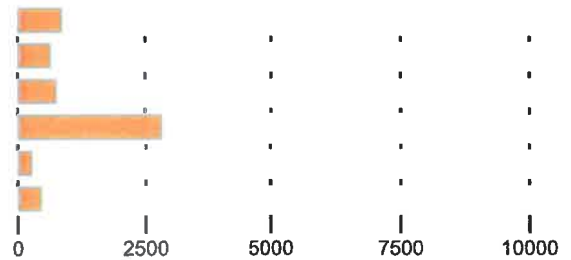
Wohngebäude mit 3 bis 9 Nutzungseinheiten

$$q_i = 4,06 \text{ W/m}^2$$

Solare Wärmegewinne

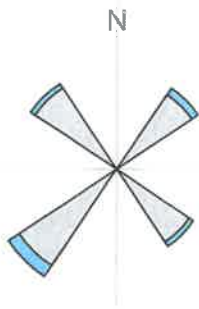
Transparente Bauteile	Anzahl	Fs -	Summe Ag m ²	g -	A trans,h m ²
Nord-Ost					
AF1Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	13	0,50	7,80	0,540	1,85
	13		7,80		1,85
Nord-Ost, 60° geneigt					
AF1Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	4	0,50	2,40	0,540	0,57
AF4Ne Fenster DACHFLÄCHE 90/160	2	0,50	1,96	0,540	0,46
	6		4,36		1,03
Süd-Ost					
AF1Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	7	0,50	4,20	0,540	1,00
	7		4,20		1,00
Süd-West					
AF1Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	6	0,50	3,60	0,540	0,85
AF1Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	1	0,50	0,60	0,540	0,14
AF2Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 50/120	12	0,50	3,60	0,540	0,85
AF3Ne Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/210	4	0,50	5,04	0,540	1,20
AF3Ne Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/210	2	0,50	2,52	0,540	0,60
	25		15,36		3,65
Süd-West, 60° geneigt					
AF1Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	2	0,50	1,20	0,540	0,28
	2		1,20		0,28
Nord-West					
AF1Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	6	0,50	3,60	0,540	0,85
AF1Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	1	0,50	0,60	0,540	0,14
	7		4,20		1,00

	Aw m ²	Qs, h kWh/a					
Nord-Ost	14,04	888					
Nord-Ost, 60° geneigt	7,20	662					
Süd-Ost	7,56	775					
Süd-West	26,10	2 836					
Süd-West, 60° geneigt	2,16	293					
Nord-West	7,56	478					
	64,62	5 935					



Gewinne

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer - Wohnen



Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

opak
transparent

Strahlungsintensitäten

Bad Leonfelden, 749 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2
Jan.	44,79	34,90	19,19	12,21	11,34	29,08
Feb.	61,17	49,52	30,58	19,42	17,47	48,55
Mär.	77,27	67,61	50,70	33,00	26,56	80,49
Apr.	80,25	79,10	68,78	51,59	40,12	114,64
Mai	82,30	88,29	86,79	68,83	53,87	149,64
Jun.	71,27	81,46	82,91	69,82	55,27	145,46
Jul.	77,65	86,79	88,31	71,56	56,33	152,26
Aug.	86,37	90,55	83,59	62,69	45,97	139,31
Sep.	81,41	74,54	60,81	43,16	35,31	98,09
Okt.	69,21	57,78	38,52	24,07	20,46	60,18
Nov.	46,43	36,39	20,39	12,86	12,23	31,37
Dez.	37,11	28,59	14,62	9,16	8,73	21,82

Leitwerte

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer - Wohnen

Wohnen

... gegen Außen	Le	199,58	
... über Unbeheizt	Lu	71,29	
... über das Erdreich	Lg	26,44	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		29,73	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	327,05	W/K
Lüftungsleitwert	LV	180,36	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,280	W/m²K

... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m²	W/m²K	f	f FH	W/K
Nord-Ost						
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	14,04	0,830	1,0		11,65
AW1	Altbau - Hohlziegel, Verputz; 34cm	170,12	0,189	1,0		32,15
		184,16				43,80
Nord-Ost, 60° geneigt						
DA1	Dachschräge alles neu bis auf Sparren	100,53	0,155	1,0		15,58
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	4,32	0,830	1,0		3,59
AF4Ne	Fenster DACHFLÄCHE 90/160	2,88	1,490	1,0		4,29
		107,73				23,46
Süd-Ost						
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	7,56	0,830	1,0		6,27
AW1	Altbau - Hohlziegel, Verputz; 34cm	110,51	0,189	1,0		20,89
IT1	Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebäud	1,80	2,500	0,7		3,15
IW1	Wohn-Trennwand zu Treppenhaus	56,58	0,494	0,7		19,57
		176,45				49,88
Süd-West						
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	6,48	0,830	1,0		5,38
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	1,08	0,830	1,0		0,90
AF2Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 50/120	7,20	0,850	1,0		6,12
AF3Ne	Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/210	7,56	0,730	1,0		5,52
AF3Ne	Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/210	3,78	0,730	1,0		2,76
AW1	Altbau - Hohlziegel, Verputz; 34cm	157,26	0,189	1,0		29,72
AW2Ne	Außenwand Neu 30	30,78	0,349	1,0		10,75
IT1	Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebäud	5,40	2,500	0,7		9,45
IW1	Wohn-Trennwand zu Treppenhaus	25,44	0,494	0,7		8,80
		244,99				79,40
Süd-West, 60° geneigt						
DA1	Dachschräge alles neu bis auf Sparren	97,14	0,155	1,0		15,06
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	2,16	0,830	1,0		1,79
		99,30				16,85
Nord-West						
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	6,48	0,830	1,0		5,38
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	1,08	0,830	1,0		0,90
AW1	Altbau - Hohlziegel, Verputz; 34cm	110,51	0,189	1,0		20,89
IT1	Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebäud	1,80	2,500	0,7		3,15

Leitwerte

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer - Wohnen

Nord-West

IW1	Wohn-Trennwand zu Treppenhaus	73,18	0,494	0,7		25,31
		193,06				55,63

Horizontal

DE1	Massivbeton Bestand, neuer Bodenaufbau	156,10	0,242	0,7	1,67	26,44
DE2	Decke gg unkond. Stiegenhaus	15,58	0,172	0,7	1,67	1,88
		171,68				28,32

Summe **1 177,40**

... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

Wärmebrücken pauschal **29,73 W/K**

... über Lüftung

Lüftungsleitwert

Fensterlüftung **180,36 W/K**

Lüftungsvolumen VL = 1 396,01 m³
 Luftwechselrate n = 0,38 1/h

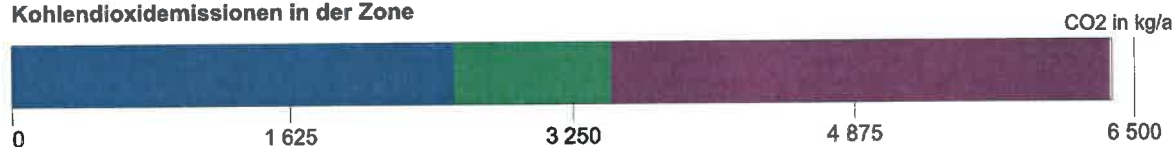
Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

Wohnen

Nutzprofil: Wohngebäude mit 3 bis 9 Nutzungseinheiten

Kohlendioxidemissionen in der Zone



Primärenergie, CO2 in der Zone			Anteil	PEB kWh/a	CO2 kg/a
	RH	Raumheizung Anlage 1 Strom (Liefermix)	83,2	17 113	2 383
	RH	Raumheizung Anlage 1 Photovoltaik	16,7	0	0
	TW	Warmwasser Anlage 1 Strom (Liefermix)	83,2	6 458	899
	TW	Warmwasser Anlage 1 Photovoltaik	16,7	0	0
	SB	Haushaltsstrombedarf Strom (Liefermix)	83,2	20 735	2 887
	SB	Haushaltsstrombedarf Photovoltaik	16,7	0	0

Hilfsenergie in der Zone			Anteil	PEB kWh/a	CO2 kg/a
	RH	Raumheizung Anlage 1 Strom (Liefermix)	83,2	1 316	183
	RH	Raumheizung Anlage 1 Photovoltaik	16,7	0	0
	TW	Warmwasser Anlage 1 Strom (Liefermix)	83,2	77	10
	TW	Warmwasser Anlage 1 Photovoltaik	16,7	0	0

Energiebedarf in der Zone		versorgt BGF m²	Lstg. kW	EB kWh/a
RH	Raumheizung Anlage 1	671,16	26,06	12 616
TW	Warmwasser Anlage 1	671,16		4 761
SB	Haushaltsstrombedarf	671,16		15 286

Konversionsfaktoren

Konversionsfaktoren zur Ermittlung des PEB (f_{PE}), des nichterneuerbaren Anteils des PEB ($f_{PE,n.em.}$), des erneuerbaren Anteils des PEB ($f_{PE,em.}$) sowie des CO2 (f_{CO2}).

	f_{PE}	$f_{PE,n.em.}$	$f_{PE,em.}$	f_{CO2} g/kWh
Strom (Liefermix)	1,63	1,02	0,61	227
Photovoltaik	0,00	0,00	0,00	0

Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung dezentral, Defaultwert für Leistung (26,06 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Luft/Wasser-Wärmepumpe, ab 2017 (COP N = 3,96), modulierend

Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

Jahresarbeitszahl	3,14 -
Jahresarbeitszahl gesamt (inkl. Hilfsenergie)	3,14 -
Referenzanlage: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (25,12 kW), Wärmepumpe, monovalenter Betrieb, Luft/Wasser-Wärmepumpe, 2005 bis 2016 (COP N = 3,30), nicht modulierend	
Jahresarbeitszahl	2,41 -
Jahresarbeitszahl gesamt (inkl. Hilfsenergie)	2,41 -
Speicherung: Heizungsspeicher (Wärmepumpe) (1994 -), Anschlussteile gedämmt, mit E- Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 651 l)	
Referenzanlage: kein Speicher	
Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt	
Referenzanlage: Längen pauschal, 1/3 gedämmt, Armaturen gedämmt	
Abgabe: Einzelraumregelung mit elektronischem Regelgerät mit Optimierungsfunktion, Flächenheizung, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Flächenheizung (40 °C / 30 °C), gleitende Betriebsweise	
Referenzanlage: Einzelraumregelung mit elektronischem Regelgerät mit Optimierungsfunktion, Flächenheizung, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Flächenheizung (40 °C / 30 °C), gleitende Betriebsweise	

Anbindeleitungen

Wohnen	187,93 m
--------	----------

Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1
Referenzanlage: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1
Speicherung: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 -), Anschlussteile gedämmt, mit E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, Defaultwert (Nenninhalt: 1 342 l)
Referenzanlage: indirekt beheizter Warmwasserspeicher, Wärmepumpe (1994 -), Anschlussteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt Defaultwert (Nenninhalt: 1 342 l)
Referenzanlage: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt
Referenzanlage: Längen pauschal proportional, Lage konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt
Referenzanlage: mit Zirkulation, Längen und Lage wie Verteil- und Steigleitung
Stichleitung: Längen pauschal, Kupfer (Stichl.)
Referenzanlage: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)
Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung
Referenzanlage: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

Stichleitungen

Wohnen	107,39 m
--------	----------

Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

Anlage Neu Annahme

Kollektor: Erträge werden beim EAW berücksichtigt: Energieausweis (Wohngebäude mit 3 bis 9 Nutzungseinheiten)

Aperturfläche: 30,00 m², Spitzenleistung: 6,30 kW,

mittlerer Wirkungsgrad: $\eta_{PVM} = 0,21$ - mittlerer Wirkungsgrad eigene Angabe,

mittlerer Systemleistungsfaktor: $f_{PVA} = 0,82$ - stark belüftete, saugbelüftete oder freistehende PV-Module,

keine Horizontverschattung, Orientierung des Kollektors SW/SO, Neigungswinkel 30°, kein Stromspeicher

Ergebnisdarstellung

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

Sachbearbeiter: Dobersberger

Berechnungsgrundlagen

Wärmeschutz	U-Wert	ON B 8110-6-1:2019-01-15, EN ISO 10077-1:2018-02-01
Dampfdiffusion	Bewertung	ON B 8110-2: 2003
Schallschutz	R _w	ON B 8115-4: 2003
	R _{res,w}	ON B 8115-4: 2003
	L' nT,w	ON B 8115-4: 2003
	D nT,w	ON B 8115-4: 2003

Opake Bauteile

Erforderliche Werte werden in Klammer angeführt

Nummer	Bezeichnung	U-Wert W/m²K	Dampf- diffusion	R _w dB	L' nT,w dB
DA1	Dachschräge alles neu bis auf Sparren	0,16 (0,20)		(43)	(53)
AW0	Außenwand VWS Verknüpfung	0,21 (0,35)		(43)	
AW1	Altbau - Hohlziegel, Verputz; 34cm	0,19 (0,35)		(43)	
AW2Ne	Außenwand Neu 30	0,35 (0,35)		54 (43)	
DE1	Massivbeton Bestand, neuer Bodenaufbau	0,24 (0,40)		(58)	(48)
DE2	Decke gg unkond. Stiegenhaus	0,17 (0,40)		(58)	(48)
IW1	Wohn-Trennwand zu Treppenhaus	0,49 (0,60)		52	

Transparente Bauteile

Erforderliche Werte werden in Klammer angeführt

Nummer	Bezeichnung	U-Wert W/m²K	U-Wert _{PNM} W/m²K	R _w (C; C _{tr}) dB
AF0Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5		0,76 (1,40)	28 (-; -) (28 (-; -))
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120	0,83 (1,40)		28 (-; -) (28 (-; -))
AF2Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 50/120	0,85 (1,40)		28 (-; -) (28 (-; -))
AF3Ne	Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/210	0,73 (1,40)		28 (-; -) (28 (-; -))
AT1	Türen unverglast, gegen Außenluft	2,30 (1,40)		28 (-; -) (28 (-; -))
AF4Ne	Fenster DACHFLÄCHE 90/160	1,49 (1,70)		35 (-; -) (28 (-; -))
IT1	Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebäudeteile	2,50 (2,50)		42 (-; -) (42 (-; -))

Grundfläche und Volumen

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

Brutto-Grundfläche und Brutto-Volumen

		BGF [m²]	V [m³]
Wohnen	beheizt	671,16	2 173,26

Wohnen

beheizt

	Formel	Höhe [m]	BGF [m²]	V [m³]
Erdgeschoß				
	$1 \times (20,00+0,28) \times (8,80+0,28)$	3,00	184,14	552,42
Abzug Treppenhaus	$1 \times -2,40 \times 6,94$	3,00	-16,65	-49,96
Abzug Treppenhaus	$1 \times -5,32 \times 2,14$	3,00	-11,38	-34,15
1. Obergeschoß				
	$1 \times (20,00+0,28) \times (8,80+0,28)$	3,00	184,14	552,42
Abzug Treppe	$1 \times -2,40 \times 5,19$	3,00	-12,45	-37,36
2. Obergeschoß				
	$1 \times (20,00+0,28) \times (8,80+0,28)$	3,00	184,14	552,42
Abzug Treppe	$1 \times -2,40 \times 5,19$	3,00	-12,45	-37,36
Dachgeschoß				
bis Mauerbank	$1 \times (20,00+0,28) \times (8,80+0,28)$	1,30	184,14	239,38
Abzug Treppe	$1 \times -2,40 \times 5,19$	1,30	-12,45	-16,19
Dachraum ausgebaut	$1 \times (20,00+0,28) \times ((9,08+6,85)/2) \times 1,9$			306,90
	0			
Abzug Treppe	$1 \times -2,40 \times 5,19 \times 1,90$			-23,66
Spitzboden ausgebaut	$1 \times (20,00+0,28-2,40) \times 6,85 \times (2,75/2)$			168,40
Summe Wohnen			671,16	2 173,26

Bauteilliste

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

DA1 Dachschräge alles neu bis auf Sparren

Sanierung

ADh

O-U

	Lage		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1		Eternit-Doppeldeckung	0,0100	0,580	0,017
2.0		Lattung (30 x 50 mm) Breite: 0,05 m Achsenabstand: 0,80 m	0,0300	0,150	0,200
2.1		Luftschicht stehend, Wärmefluss nach oben $26 < d$	0,0300		
3.0	—	Konterlattung (50 x 80 mm) Breite: 0,08 m Achsenabstand: 0,80 m	0,0500	0,150	0,333
3.1		Luftschicht stehend, Wärmefluss nach oben $46 < d$	0,0500		
4		Dachauflegebahn aus Polyethylen (PE) - diffusionsoffen	0,0002	0,500	0,000
5		Holzschalung roh	0,0240	0,150	0,160
6.0	—	Vollholzsparren B Breite: 0,14 m Achsenabstand: 0,80 m	0,1600	0,170	0,941
6.1		KI Zwischensparren-Dämmrolle UNIFIT 037 (10,12,1)	0,1600	0,037	4,324
7.0		Staffelholz Breite: 0,14 m Achsenabstand: 0,80 m	0,1400	0,150	0,933
7.1		KI Zwischensparren-Dämmrolle UNIFIT 037 (10,12,1)	0,1400	0,037	3,784
8		Dampfbremse PE	0,0002	0,500	0,000
9		Holzspanplatten innen (650 kg/m ³)	0,0240	0,130	0,185
10		Gipskartonfeuerschutzplatten	0,0150	0,210	0,071
		Wärmeübergangswiderstände			0,200
			0,4530	R_{tot} =	6,467
				U =	0,155

AF0Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-Scheiben Isolierglas Ug=0,5 (4b:-18Ar90%-4-18Ar90%:-b4)			0,540	1,19	65,40	0,50
Kunststoff-Rahmen				0,63	34,60	0,98
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	6,98	0,025				
			vorh.	1,82		0,76

Bauteilliste

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

AF1Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-Scheiben Isolierglas Ug=0,5 (4b:-18Ar90%-4-18Ar90%:-b4)			0,540	0,60	55,60	0,50
Kunststoff-Rahmen				0,48	44,40	0,98
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	5,20	0,025				
			vorh.	1,08		0,83

AF2Ne Kunststofffenster Climatop XN 0,5 50/120

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-Scheiben Isolierglas Ug=0,5 (4b:-18Ar90%-4-18Ar90%:-b4)			0,540	0,30	50,00	0,50
Kunststoff-Rahmen				0,30	50,00	0,98
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	2,60	0,025				
			vorh.	0,60		0,85

AF3Ne Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/210

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-Scheiben Isolierglas Ug=0,5 (4b:-18Ar90%-4-18Ar90%:-b4)			0,540	1,26	66,70	0,50
Kunststoff-Rahmen				0,63	33,30	0,98
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	5,00	0,025				
			vorh.	1,89		0,73

AT1 Türen unverglast, gegen Außenluft

Bestand

AT

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
Rahmen				1,82	100,00	2,30
Glasrandverbund	5,46					
			vorh.	1,82		2,30

Bauteilliste

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

AW1 Altbau - Hohlziegel, Verputz; 34cm

Sanierung

AW

A-I, Handbuch für Energieberater; FGJ

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Baumit SilikatTop K 1,5	0,0015	0,700	0,002
2	Baumit open KlebeSpachtel W	0,0030	0,800	0,004
3	Baumit Fass.Pl.open reflect, 14 cm	0,1400	0,031	4,516
4	Hohlziegel mit Verputz, 34cm	B 0,3400	0,567	0,600
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		0,4850	R_{tot} =	5,292
	B = Bestand		U =	0,189

AW2Ne Außenwand Neu 30

Neubau

AW

A-I

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Baumit SilikatTop	0,0200	0,700	0,029
2	• Ökotherm WS 30/25/23,8 cm N+F	0,3000	0,114	2,632
3	Gipsputz (R = 1000)	0,0150	0,400	0,038
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		0,3350	R_{tot} =	2,869
			U =	0,349

AF4Ne Fenster DACHFLÄCHE 90/160

Neubau

DF

Velux

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
Verglasung			0,540	0,98	68,10	1,10
Rahmen				0,46	31,90	1,75
Glasrandverbund	4,20	0,062				
			vorh.	1,44		1,49

DE1 Massivbeton Bestand, neuer Bodenaufbau

Sanierung

DGK

U-O

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Holzboden, Vollholz	0,0200	0,160	0,125
2	Baumit Estriche	F 0,0700	1,400	0,050
3	ISOVER TDPT Trittschall-Dämmpl. 30	0,0300	0,033	0,909
4	Stahlbeton-Decke	B 0,1800	2,300	0,078
5	AUSTROTHERM EPS W20	0,1000	0,038	2,632
	Wärmeübergangswiderstände			0,340
		0,4000	R_{tot} =	4,134
	B = Bestand, F = Schicht mit Flächenheizung		U =	0,242

Bauteilliste

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer

DE2
DGS **Decke gg unkond. Stiegenhaus**
U-O

Sanierung

Lage			d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Deckenputz	B	0,0100	1,400	0,007
2	Heraklith C (3,5 cm)	B	0,0350	0,070	0,500
3.0	Vollholzbalken Breite: 0,12 m Achsenabstand: 0,50 m	B	0,2400	0,170	1,412
3.1	ISOVER Quattro		0,2400	0,038	6,316
4	Vollziegel (R = 1400)		0,0700	0,590	0,119
5	ISOVER TDPT Trittschall-Dämmpl. 30	F	0,0300	0,033	0,909
6	Holzboden, Vollholz		0,0200	0,160	0,125
	Wärmeübergangswiderstände				0,340
			0,4050	R_{tot} =	5,813
				U =	0,172

F = Schicht mit Flächenheizung

IT1
Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebäudeteile
TGU Wohnungstür Holz

Bestand

	Länge m	ψ W/mK	g -	Fläche m ²	%	U W/m ² K
Rahmen				1,80	100,00	2,50
Glasrandverbund	5,46					
			vorh.	1,80		2,50

IW1
Wohn-Trennwand zu Treppenhaus
WGS A-I

Sanierung

			d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Gipsputz (R = 1000)		0,0100	0,400	0,025
2	ISOVER CLIMA 34 Vorsatzschalen-Dämmplatten 4		0,0400	0,034	1,176
3	Innenputz (Kalk-Zement) R = 1800	B	0,0200	0,800	0,025
4	HLZ 20 (R=900)	B	0,2000	0,390	0,513
5	Innenputz (Kalk-Zement) R = 1800	B	0,0200	0,800	0,025
	Wärmeübergangswiderstände				0,260
			0,2900	R_{tot} =	2,024
				U =	0,494

B = Bestand

Bauteilflächen

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer - Alle Gebäudeteile/Zonen

Flächen der thermischen Gebäudehülle			m ²
			1 177,40
Opake Flächen	94,51 %		1 112,78
Fensterflächen	5,49 %		64,62
Wärmefluss nach oben			200,56
Wärmefluss nach unten			171,68

Flächen der thermischen Gebäudehülle

Wohnen

Wohngebäude mit 3 bis 9 Nutzungseinheiten

					m ²
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/12l	NO, 60	4 x 1,08		4,32
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/12l	NO	13 x 1,08		14,04
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/12l	SO	7 x 1,08		7,56
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/12l	SW, 60	2 x 1,08		2,16
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/12l	SW	6 x 1,08		6,48
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/12l	SW	1 x 1,08		1,08
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/12l	NW	6 x 1,08		6,48
AF1Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/12l	NW	1 x 1,08		1,08
AF2Ne	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 50/12l	SW	12 x 0,60		7,20
AF3Ne	Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/	SW	4 x 1,89		7,56
AF3Ne	Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/	SW	2 x 1,89		3,78

Bauteilflächen

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer - Alle Gebäudeteile/Zonen

AF4Ne	Fenster DACHFLÄCHE 90/160	NO, 60	2 x 1,44	m²
				2,88
AW1	Altbau - Holzziegel, Verputz; 34cm			m²
				548,42
EG	NO		2 x 8,94 * 3,00	53,64
1.OG	NO		2 x 8,94 * 3,00	53,64
2.OG	NO		2 x 8,94 * 3,00	53,64
DG	NO		2 x 8,94 * 1,30	23,24
	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120		-13 x 1,08	-14,04
EG	SO		1 x 9,08 * 3,00	27,24
1.OG	SO		1 x 9,08 * 3,00	27,24
2.OG	SO		1 x 9,08 * 3,00	27,24
DG Giebel	SO	x+y	1 x ((9,08+6,85)/2)*1,90	15,13
DG	SO		1 x 9,08 * 1,30	11,80
DG Spitzboden	SO	x+y	1 x 6,85*2,75/2	9,41
	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120		-7 x 1,08	-7,56
EG	SW		2 x 7,49 * 3,00	44,94
1.OG	SW		1 x 20,28 * 3,00	60,84
2.OG	SW		1 x 20,28 * 3,00	60,84
DG	SW		1 x 9,14 * 1,30	11,88
	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120		-6 x 1,08	-6,48
	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 50/120		-12 x 0,60	-7,20
	Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/210		-4 x 1,89	-7,56
EG	NW		1 x 9,08 * 3,00	27,24
1.OG	NW		1 x 9,08 * 3,00	27,24
2.OG	NW		1 x 9,08 * 3,00	27,24
DG	NW		1 x 9,08 * 1,30	11,80
DG Giebel	NW	x+y	1 x ((9,08+6,85)/2)*1,90	15,13
DG Spitzboden	NW	x+y	1 x 6,85*2,75/2	9,41
	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120		-6 x 1,08	-6,48
	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120		-1 x 1,08	-1,08
AW2Ne	Außenwand Neu 30			m²
				30,79
Fläche	SW	x+y	1 x 11,14*3,20	35,64
	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120		-1 x 1,08	-1,08
	Kunststofffenstertür Climatop XN 0,5 90/210		-2 x 1,89	-3,78
DA1	Dachschräge alles neu bis auf Sparren			m²
				197,68
Fläche	NO, 60°		1 x 17,88 * 2,20	39,33
Fläche	NO, 60°		1 x 15,20 * 4,50	68,40
	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120		-4 x 1,08	-4,32
	Fenster DACHFLÄCHE 90/160		-2 x 1,44	-2,88
Fläche	SW, 60°		1 x 9,14 * 2,20	20,10
Spitzboden	SW, 60°		1 x 17,60 * 4,50	79,20
	Kunststofffenster Climatop XN 0,5 90/120		-2 x 1,08	-2,16
DE1	Massivbeton Bestand, neuer Bodenaufba			m²
				156,10
Fläche	H		1 x 20,28 * 9,08	184,14
Abzug Gang	H		1 x -2,40 * 6,94	-16,65
Abzug Gang	H		1 x -5,32 * 2,14	-11,38

Bauteilflächen

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer - Alle Gebäudeteile/Zonen

DE2	Decke gg unkond. Stiegenhaus				m²
					15,58
	Fläche zu EG	H		1 x 5,32 * 2,14	11,38
	Fläche zu EG	H		1 x 2,40 * 1,75	4,20
IT1	Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebi	SO		1 x 1,80	m²
					1,80
IT1	Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebi	SW		3 x 1,80	m²
					5,40
IT1	Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebi	NW		1 x 1,80	m²
					1,80
IW1	Wohn-Trennwand zu Treppenhaus				m²
					155,21
	EG	SO		1 x 2,14 * 3,00	6,42
	EG	SO		1 x 6,94 * 3,00	20,82
	1.OG	SO		1 x 5,19 * 3,00	15,57
	2.OG	SO		1 x 5,19 * 3,00	15,57
	<i>Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebäude:</i>			-1 x 1,80	-1,80
	EG	SW		2 x 1,46 * 3,00	8,76
	1.OG	SW		1 x 2,40 * 3,00	7,20
	2.OG	SW		1 x 2,40 * 3,00	7,20
	DG	SW		1 x 2,40 * 3,20	7,68
	<i>Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebäude:</i>			-3 x 1,80	-5,40
	EG	NW		1 x 2,14 * 3,00	6,42
	EG	NW		1 x 6,94 * 3,00	20,82
	1.OG	NW		1 x 5,19 * 3,00	15,57
	2.OG	NW		1 x 5,19 * 3,00	15,57
	DG	NW		1 x 5,19 * 3,20	16,60
	<i>Türen unverglast, gegen unbeheizte Gebäude:</i>			-1 x 1,80	-1,80

Nachweis der Anforderungen

Zollhaus Weigetschlag -Sanierung Lummerstorfer - Wohnen

Kenndaten

OIB Richtlinie 6:2019 (ON 2019)

Wohnen

Brutto-Grundfläche	671,16 m ²	charakterische Länge (lc)	1,85 m
Brutto-Volumen	2 173,26 m ³	Kompaktheit (A/V)	0,54 1/m

Gebäudekategorie

Wohngebäude (WG)

Wohngebäude mit 3 bis 9 Nutzungseinheiten

Nachweis der Anforderungen an die Energiekennzahl bei größerer Renovierung

Nachweis über den Endenergiebedarf

HWB Ref,RK	erfüllt	41,80 kWh/m²a
HWB max,Ref,RK =		43,70 kWh/m ² a
EEB RK	erfüllt	33,20 kWh/m²a
EEB max,WGsan,RK =		51,70 kWh/m ² a
f GEE RK	ohne Anforderungen	0,710 -

Nachweis der Anforderungen an den erneuerbaren Anteil

Primärenergiebedarf, Nutzung erneuerbarer Quellen ...

erneuerbarer Anteil	erfüllt	
... nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf		
- nicht erneuerbarer Primärenergiebedarf (EEB ohne HHSB)	23,3 kWh/m ² a	≤ 44 kWh/m ² a ✓
... außerhalb der Systemgrenzen Gebäude		
- Energie aus erneuerbaren Quellen (Biomasse, erneuerbares Gas)	0,0 %	≥ 80 %
- Wärmepumpe	100,0 %	≥ 80 % ✓
- Fernwärme aus einem Heizwerk auf Basis ern. Energieträger	0,0 %	≥ 80 %
- Fernwärme aus hocheffizienter KWK und/oder Abwärme	0,0 %	≥ 80 %
... am Standort oder in der Nähe		
- Solarthermie	0,0 %	≥ 20 %
- Photovoltaik	37,0 %	≥ 20 % ✓
- Wärmerückgewinnung	0,0 %	≥ 20 %
- > 5 % Verringerung erf. EEB	64,2 %	≤ 95 % ✓
- > 5 %-Punkte Verringerung erf. f GEE	0,710	≤ 0,90 ✓