

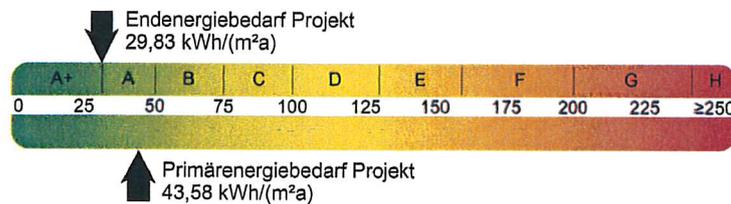
# Energiebedarfsberechnung

nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10/12

Öffentlich Rechtlicher Nachweis

## Bauvorhaben:

4974/19 - Neubau Mehrfamilienhaus in Leipzig, Bornaer Straße



Projektnummer: 4974

<p>Aussteller:</p> <p>Telefon:</p> <p>Fax:</p> <p>E-Mail:</p> <p>dena:</p> <p>Bafa:</p>	<p>Ingenieurbüro Oehmke &amp; Habendorf                  Peter Habendorf                  Heinrichstraße 14                  39576 Hansestadt Stendal                  +49 3931 66920                  +49 3931 669229                  peter.habendorf@oh-ing.de</p> <p>174928</p>	<p>Ausgestellt am 18.10.2019</p>  <p>INGENIEURBÜRO FÜR TRAGWERKSPLANUNG                  oehmke &amp; habendorf                  BERATENDE INGENIEURE - VDI IM BAUWESEN                  HEINRICHSTR. 14 39576 STENDAL                  TEL. 03931 6692-0 FAX 03931-6692-29</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Inhaltsverzeichnis:

Deckblatt	
Inhaltsverzeichnis	1
Vorbemerkung	2
Projektdaten	3
Randbedingungen/Ergebnisse	4
Auswertung	8
Bauteile Übersicht	9
Bauteile Detailliert	11
Mindestwärmeschutz DIN 4108-2	22
Warmwasser	23
Heizung	26
EEWärmeG	29
Sommerlicher Wärmeschutz	30
DIN Normen	32

Vorbemerkung:

Der nachfolgende Wärmeschutznachweis ist Grundlage für die Bauausführung und die folgenden Punkte sind zwingend zu beachten:

- Die Bereitstellung der Daten zu den Wandaufbauten und den Versorgungsbereichen Heizung, Lüftung, Warmwasser und Beleuchtung erfolgte durch den Auftraggeber.
- Der Nachweis gilt nur bei Ausführung der angegebenen Materialgüten und Bauteilabmessungen; insbesondere sind die Angaben bei der Auslegung der Heizungs- und Trinkwassererwärmung sowie bei der Elektroplanung zu beachten.
- Die zur Berechnung erforderlichen Flächen wurden gerundet aus den Grundrissen abgegriffen.
- Auf den tatsächlichen Energieverbrauch kann auf der Grundlage dieser Berechnung nicht geschlossen werden.
- Alle Anschlussdetails sind gemäß den Planungsbeispielen nach DIN 4108 Beiblatt 2: 2006-03 auszuführen.
- Sollten Bauteile nicht nachgewiesen sein, die beheizte Räume gegen nicht beheizte Räume (Treppenraumwände zum nicht beheizten Dachraum bzw. Kellerraum usw.) begrenzen, so gilt für diese Bauteile die Mindestanforderung nach EnEV, Anhang 3, Tab.1 oder sind bei der Bauleitung zu erfragen.
- Das gemäß Regelwerk geforderte Lüftungskonzept ist nicht Gegenstand der Berechnung, es ist gesondert vor Baubeginn zu erstellen.

**Projektdaten:****Projekt:**

Bauvorhaben:	4974/19 - Neubau Mehrfamilienhaus in Leipzig, Bornaer Straße
Kurzbezeichnung:	
Bearbeiter:	P.Habendorf
Projekt Nr.:	4974
Straße:	Bornaer Straße
PLZ/Ort:	04288 Leipzig
Gebäudeteil:	Gesamtgebäude
Gemarkung:	
Flurstück:	
Bemerkung:	

**Bauherr:**

Name:	FW - Immobilien GmbH i.G.
Vorname:	
Straße:	Blumenthalstraße 6
PLZ/Ort:	39576 Stendal
Telefon:	
Fax:	
E-Mail:	

**Architekt:**

Firma/Büro.	Planungsbüro Bähre
Aussteller.	Dipl.-Ing.(FH) G. Bähre
Straße.	Gartenstraße 22
PLZ/Ort.	39517 Tangerhütte, OT Groß Schwarzlosen
Telefon.	
Fax.	
E-Mail.	

**Fachplaner:**

Firma/Büro.	nicht bekannt
Aussteller.	
Straße.	Angaben vom AG
PLZ/Ort.	
Telefon.	
Fax.	
E-Mail.	

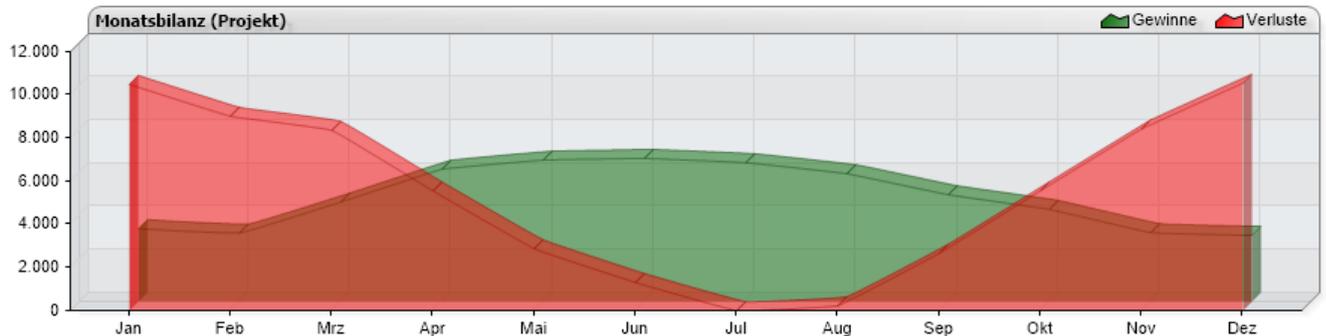
## Randbedingungen:

	Projekt	Referenzgebäude
Energieeinsparverordnung:	Erhöhte Anforderung EnEV 2016	
Gebäudetyp:	Freistehendes Wohngebäude	
Anlass der Berechnung:	Neubau	
Einstufung der Dichtheit	Zu errichtendes Gebäude mit geplanter Dichtheitsprüfung	Zu errichtendes Gebäude mit geplanter Dichtheitsprüfung
Wärmebrückenzuschlag	0,050 W/(mK)	0,050 W/(mK)
Nachtabschaltung	Ja (7,0 h)	
Bauart	Schwere Bauart	
Geographische Lage	45° nördlicher Breite	
Baujahr Gebäude	2019	
Baujahr Anlage	2019	
Anzahl Mieteinheiten	1	
Ausstelldatum	18.10.2019	
Klimazone	Referenzklima Deutschland (EnEV 2014)	
Innentemperatur	19,0 °C	
Dauer der Heizperiode	185 d	
Dauer der Trinkwasserperiode	350 d	
Flächen/Volumen/Längen (Projekt/Referenzgebäude)		
Bruttovolumen:	2266,52 m <sup>3</sup>	
Formel Bruttovolumen	$(13,95 \cdot 12,24 + 7,55 \cdot 10,74) \cdot 9,00 = 2266,52$	
Nettovolumen:	0,00 m <sup>3</sup>	
Nutzfläche:	725,29 m <sup>2</sup>	
Wohnfläche:	0,00 m <sup>2</sup>	
Geschosshöhe:	2,80 m	
Formel Geschosshöhe:	$2,80 = 2,80$	
Sohlenumfang:	67,48 m	
Formel Sohlenumfang:	$(21,50 + 12,24) \cdot 2 = 67,48$	

**Ergebnisse:**

Projekt:	
Primärenergie:	43,58 kWh/m <sup>2</sup> a 31607,26 kWh/a
Endenergie:	29,83 kWh/m <sup>2</sup> a 21636,16 kWh/a
Heizwärmebedarf:	42,84 kWh/m <sup>2</sup> a 31073,12 kWh/a
H' <sub>T</sub> :	0,368 W/(m <sup>2</sup> K)
CO <sub>2</sub> :	16,11 kg/(m <sup>2</sup> a)
Anlagenaufwandszahl:	0,787 -
Luftwechselrate:	0,60 h <sup>-1</sup>
Referenzgebäude:	
Primärenergie:	58,58 kWh/m <sup>2</sup> a 42487,06 kWh/a
Endenergie:	51,75 kWh/m <sup>2</sup> a 37530,01 kWh/a
Heizwärmebedarf:	42,43 kWh/m <sup>2</sup> a 30774,15 kWh/a
H' <sub>T</sub> :	0,406 W/(m <sup>2</sup> K)
CO <sub>2</sub> :	17,79 kg/(m <sup>2</sup> a)
Anlagenaufwandszahl:	1,066 -
Luftwechselrate:	0,55 h <sup>-1</sup>
Bewertung:	
Primärenergie vorhanden:	43,58 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergie zulässig:	43,93 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Die Anforderungen werden erfüllt.</b>	<b>99,19 %</b>
H' <sub>T</sub> vorhanden:	0,368 W/(m <sup>2</sup> K)
H' <sub>T</sub> : zulässig (Anlage 1/Tabelle 2):	0,500 W/(m <sup>2</sup> K)
<b>Die Anforderungen werden erfüllt.</b>	<b>73,65 %</b>
H' <sub>T</sub> : zulässig (Referenzgebäude):	0,406 W/(m <sup>2</sup> K)
<b>Die Anforderungen werden erfüllt.</b>	<b>90,64 %</b>
Endenergie vorhanden:	29,83 kWh/m <sup>2</sup> a 21636,16 kWh/a
Lokal erzeugter erneuerbarer Strom:	0,00 kWh/a
Effizienzklasse:	A+
Nebenrechnungen:	
Umfassungsfläche:	1195,50 m <sup>2</sup>
Außenwandfläche:	462,47 m <sup>2</sup>
Fensterfläche:	145,93 m <sup>2</sup>
Fensterflächenanteil:	23,99 -
A/Ve:	0,527 m <sup>-1</sup>

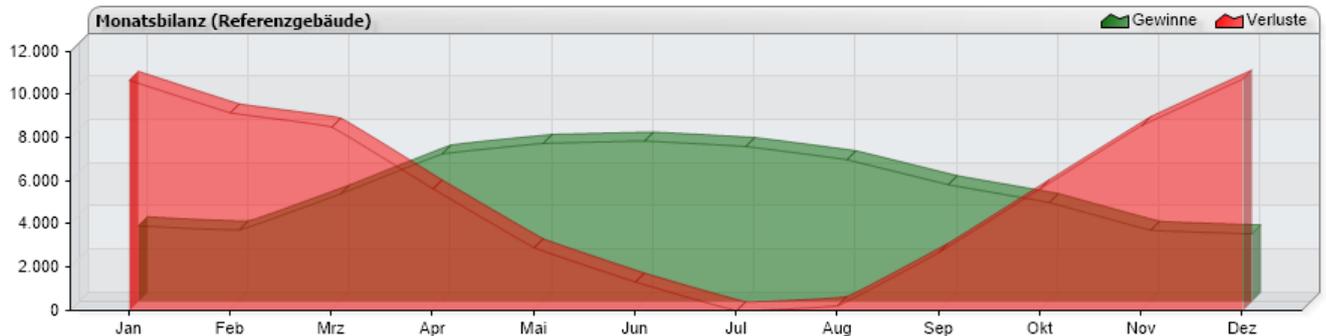
Monatsbilanz (Projekt)



Verluste		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverlust	kWh	36.463	5.895,8	5.059,0	4.683,9	3.106,4	1.605,0	729,1	0,0	131,0	1.489,8	3.111,7	4.723,0	5.928,6
Lüftungswärmeverlust	kWh	30.636	4.953,6	4.250,6	3.935,4	2.610,0	1.348,5	612,5	0,0	110,1	1.251,7	2.614,4	3.968,2	4.981,2
Nachtabschaltung	kWh	-2.085	-357,5	-299,7	-261,0	-164,8	-85,1	-38,7	0,0	-7,0	-79,0	-165,1	-266,2	-360,5
Opake Gewinne Wand	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opake Gewinne Decke	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opake Gewinne Dach	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtverluste	kWh	65.015	10.491,9	9.009,9	8.358,3	5.551,6	2.868,3	1.302,9	0,0	234,1	2.662,5	5.561,0	8.425,0	10.549,3
Gewinne		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Gewinne	kWh	31.768	2.698,1	2.437,0	2.698,1	2.611,0	2.698,1	2.611,0	2.698,1	2.698,1	2.611,0	2.698,1	2.611,0	2.698,1
Fenster	kWh	26.613	680,5	742,6	1.918,0	3.525,3	3.862,1	4.026,5	3.744,5	3.233,0	2.345,5	1.578,3	589,0	367,6
Dachfenster	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transparente Wärmedämmung	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wintergarten	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtgewinne	kWh	58.380	3.378,6	3.179,6	4.616,0	6.136,3	6.560,2	6.637,5	6.442,5	5.931,0	4.956,5	4.276,4	3.200,0	3.065,6
Auswertung		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gesamt-/Verlustverhältnis			0,32	0,35	0,55	1,11	2,29	5,09	0,00	25,33	1,86	0,77	0,38	0,29
Ausnutzungsgrad			1,00	1,00	1,00	0,86	0,44	0,20	1,00	0,04	0,54	0,98	1,00	1,00
Auswertung		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizwärmebedarf	kWh	31.073	7.113,4	5.830,4	3.748,6	302,6	0,5	0,0	0,0	0,0	2,9	1.365,9	5.225,2	7.483,6

Projektnummer: 4974

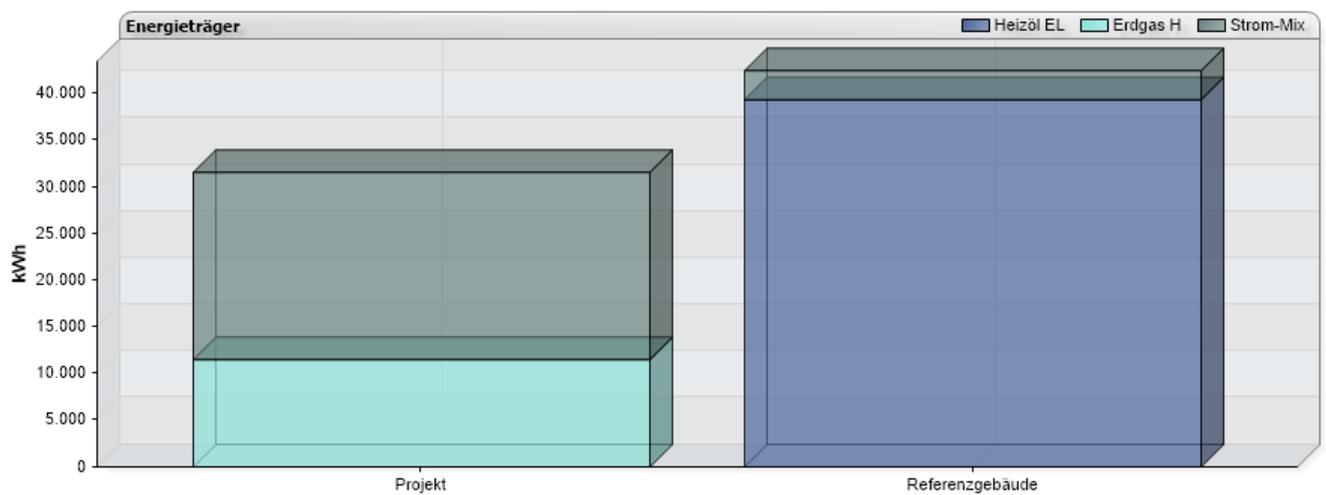
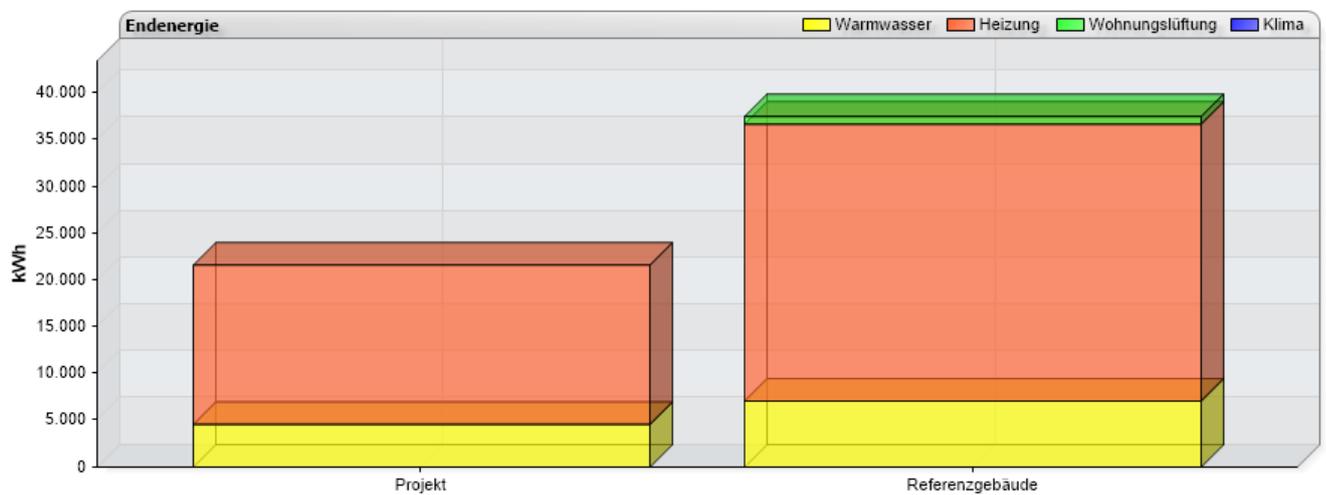
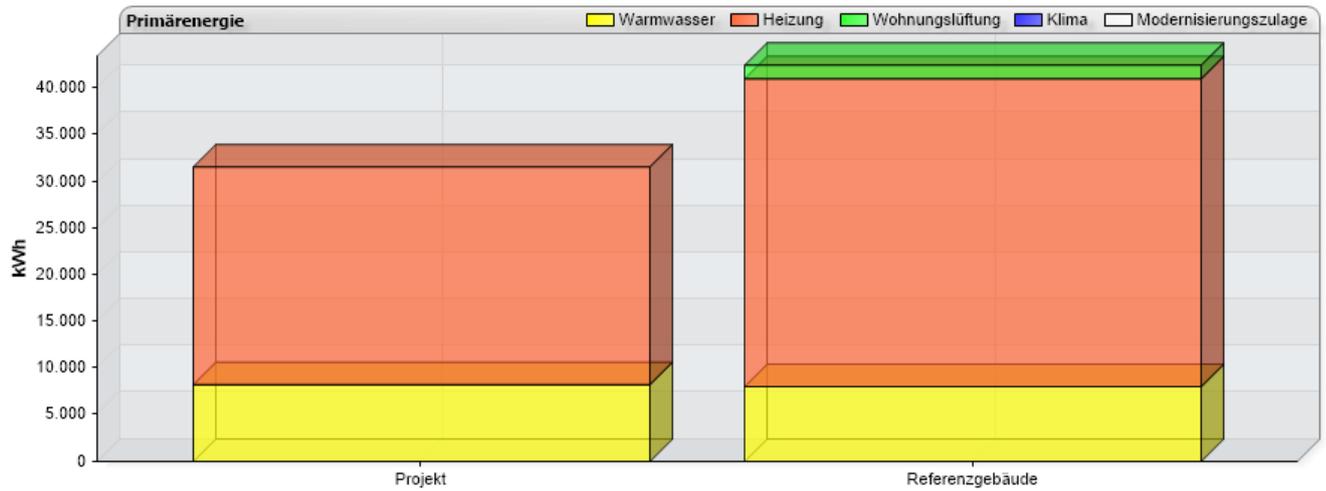
Monatsbilanz (Referenzgebäude)



Verluste		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverlust	kWh	40.229	6.504,7	5.581,4	5.167,6	3.427,2	1.770,7	804,3	0,0	144,5	1.643,6	3.433,0	5.210,7	6.540,8
Lüftungswärmeverlust	kWh	28.083	4.540,8	3.896,3	3.607,4	2.392,5	1.236,1	561,5	0,0	100,9	1.147,4	2.396,6	3.637,6	4.566,1
Nachabschaltung	kWh	-2.132	-363,0	-305,0	-267,4	-170,6	-88,2	-40,0	0,0	-7,2	-81,8	-170,9	-272,4	-365,9
Opake Gewinne Wand	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opake Gewinne Decke	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opake Gewinne Dach	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtverluste	kWh	66.179	10.682,5	9.172,8	8.507,6	5.649,1	2.918,7	1.325,8	0,0	238,3	2.709,2	5.658,7	8.575,9	10.741,0
Gewinne		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Gewinne	kWh	31.768	2.698,1	2.437,0	2.698,1	2.611,0	2.698,1	2.611,0	2.698,1	2.698,1	2.611,0	2.698,1	2.611,0	2.698,1
Fenster	kWh	31.935	816,6	891,1	2.301,5	4.230,4	4.634,5	4.831,8	4.493,4	3.879,5	2.814,5	1.894,0	706,7	441,1
Dachfenster	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transparente Wärmedämmung	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wintergarten	kWh	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesamtgewinne	kWh	63.703	3.514,7	3.328,1	4.999,6	6.841,4	7.332,6	7.442,8	7.191,4	6.577,6	5.425,6	4.592,1	3.317,8	3.139,2
Auswertung			Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gesamt-/Verlustverhältnis			0,33	0,36	0,59	1,21	2,51	5,61	0,00	27,61	2,00	0,81	0,39	0,29
Ausnutzungsgrad			1,00	1,00	1,00	0,80	0,40	0,18	1,00	0,04	0,50	0,97	1,00	1,00
Auswertung		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizwärmebedarf	kWh	30.774	7.167,9	5.844,8	3.520,7	180,8	0,3	0,0	0,0	0,0	1,7	1.197,8	5.258,3	7.601,8

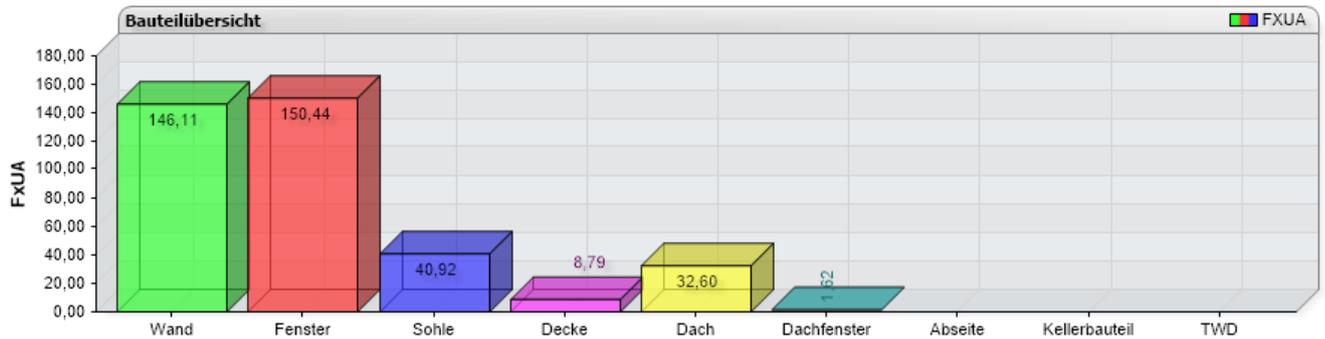
Projektnummer: 4974

**Auswertungen:**



Projektnummer: 4974

Übersicht der Bauteile:



**Bauteil Wand**

Bezeichnung	Richtung	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Fx
West	West	127,97	0,31	1,00
Rolladen West	West	7,35	0,65	1,00
Nord	Nord	94,59	0,31	1,00
Rolladen Nord	Nord	1,89	0,65	1,00
Ost	Ost	122,03	0,31	1,00
Rolladen Ost	Ost	6,79	0,65	1,00
Süd	Süd	82,09	0,31	1,00
Rolladen Süd	Süd	1,76	0,65	1,00
Wand zum HAR		18,00	0,30	0,50

**Bauteil Sohle**

Bezeichnung	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Fx
Sohle	251,84	0,33	0,50

**Bauteil Decke**

Bezeichnung	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Fx
Decke zum Dachboden	84,50	0,13	0,80

**Bauteil Dach**

Bezeichnung	Richtung	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Fx
Dach	Horizontal	250,76	0,13	1,00

**Bauteil Fenster**

Bezeichnung	Richtung	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	G-Wert	Fx
F1.1-West	West	22,49	1,00	0,50	1,00
F1.2-West	West	5,18	1,00	0,50	1,00
F1.3-West	West	30,51	1,00	0,50	1,00
F2.1-Nord	Nord	8,01	1,00	0,50	1,00
F2.2-Nord	Nord	5,67	1,00	0,50	1,00
F3.1-Ost	Ost	26,95	1,00	0,50	1,00

Projektnummer: 4974

Übersicht der Bauteile:**Bauteil Fenster**

Bezeichnung	Richtung	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	G-Wert	Fx
F3.2-Ost	Ost	19,11	1,00	0,50	1,00
F3.3-Ost - Treppenhaus einschl. Tür	Ost	18,62	1,30	0,50	1,00
F4.1-Süd	Süd	5,29	1,00	0,50	1,00
F4.2-Süd	Süd	1,51	1,00	0,50	1,00
F4.3-Süd	Süd	1,51	1,00	0,50	1,00

**Bauteil Dachfenster**

Bezeichnung	Richtung	Fläche m <sup>2</sup>	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K)	G-Wert	Fx
Lichtkuppel	Horizontal	1,08	1,50	0,25	1,00

## Details der Bauteile:

Bauteil Wand Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	West	
Fläche:	186,15 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	21,50*9,00 - (3*2,26+1,76+1,26)*3*0,25	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	58,18 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,309 W/(m <sup>2</sup> K)	0,280 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	AW - Porenbeton	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	West	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 2		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Rolladen West	
Fläche:	7,35 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	(3*2,26+1,76+1,26)*3*0,25	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	0,00 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,650 W/(m <sup>2</sup> K)	0,280 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	Nicht vorhanden	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	West	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 3		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Nord	
Fläche:	108,27 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	12,24*9,00 - 2*1,26*3*0,25	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	13,68 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,309 W/(m <sup>2</sup> K)	0,280 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	AW - Porenbeton	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Nord	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

## Details der Bauteile:

Bauteil Wand Nr. 4		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Rolladen Nord	
Fläche:	1,89 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	2*1,26*3*0,25	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	0,00 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,650 W/(m <sup>2</sup> K)	0,280 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	Nicht vorhanden	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Nord	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 5		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Ost	
Fläche:	186,71 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	21,50*9,00 - (4*1,76+2,01)*3*0,25	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	64,68 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,309 W/(m <sup>2</sup> K)	0,280 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	AW - Porenbeton	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Ost	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 6		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Rolladen Ost	
Fläche:	6,79 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	(4*1,76+2,01)*3*0,25	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	0,00 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,650 W/(m <sup>2</sup> K)	0,280 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	Nicht vorhanden	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Ost	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

## Details der Bauteile:

Bauteil Wand Nr. 7		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Süd	
Fläche:	90,40 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	12,24*9,00 - (1,01*3+2*2,01)*0,25 - 6,00*3,00	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	8,31 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,309 W/(m <sup>2</sup> K)	0,280 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	AW - Porenbeton	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Süd	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 8		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Rolladen Süd	
Fläche:	1,76 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	(1,01*3+2*2,01)*0,25	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	0,00 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,650 W/(m <sup>2</sup> K)	0,280 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	Nicht vorhanden	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Süd	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 9		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Wand zum HAR	
Fläche:	18,00 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	6,00*3,00	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	0,00 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)	0,280 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	AW - Porenbeton	
Temperaturkorrekturfaktor:	0,50	
Nutzungsart:	Wände zu unbeheizten Räumen	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:		
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

**Details der Bauteile:**

<b>Bauteil Sohle Nr. 1</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Sohle	
Fläche:	251,84 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	7,55*10,74+13,95*12,24	
U-Wert:	0,325 W/(m <sup>2</sup> K)	0,350 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	Bodenplatte - 10cm WD WLG035	
Temperaturkorrekturfaktor:	0,50	
Nutzungsart:	Fußboden auf Erdreich ohne Randdämmung	

<b>Bauteil Decke Nr. 1</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Decke zum Dachboden	
Fläche:	84,50 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	13,00*6,50	
U-Wert:	0,130 W/(m <sup>2</sup> K)	0,200 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	Flachdach - i.M. 26 cm WD WLG035	
Temperaturkorrekturfaktor:	0,80	
Nutzungsart:	Dachgeschossdecke (Dachraum nicht ausgebaut)	

<b>Bauteil Dach Nr. 1</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Dach	
Fläche:	251,84 m <sup>2</sup>	
Berechnungsansatz Fläche:	7,55*10,74+13,95*12,24	
Abzugsfläche (z.B. Dachfenster):	1,08 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	0,130 W/(m <sup>2</sup> K)	0,200 W/(m <sup>2</sup> K)
Bauteilaufbau:	Flachdach - i.M. 26 cm WD WLG035	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Dachfläche	
Neigung:	0 °	
Himmelsrichtung:	Horizontal	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 1</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F1.1-West	
Fläche:	22,49 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	West	

## Details der Bauteile:

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 2</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F1.2-West	
Fläche:	5,18 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	West	

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 3</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F1.3-West	
Fläche:	30,51 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	West	

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 4</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F2.1-Nord	
Fläche:	8,01 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Nord	

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 5</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F2.2-Nord	
Fläche:	5,67 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Nord	

## Details der Bauteile:

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 6</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F3.1-Ost	
Fläche:	26,95 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Ost	

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 7</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F3.2-Ost	
Fläche:	19,11 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Ost	

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 8</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F3.3-Ost - Treppenhaus einschl. Tür	
Fläche:	18,62 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Ost	

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 9</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F4.1-Süd	
Fläche:	5,29 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Süd	

**Details der Bauteile:**

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 10</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F4.2-Süd	
Fläche:	1,51 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Süd	

<b>Bauteil Fenster/Tür Nr. 11</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	F4.3-Süd	
Fläche:	1,51 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,000 W/(m <sup>2</sup> K)	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Süd	

<b>Bauteil Dachfenster Nr. 1</b>		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Lichtkuppel	
Fläche:	1,08 m <sup>2</sup>	
U-Wert:	1,500 W/(m <sup>2</sup> K)	2,700 W/(m <sup>2</sup> K)
G-Wert:	0,250	0,640
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Lichtkuppel	
Himmelsrichtung:	Horizontal	

Details der Bauteile:

<b>Bauteilaufbau Nr. 1</b>					
Bezeichnung:	Flachdach - i.M. 26 cm WD WLG035				
U-Wert:	0,13 W/(m²K)				
<b>Bauteilaufbau Nr. 1 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)</b>					
<b>Bauteiltabelle</b>					
Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,100
1.) Normalbeton (2400)	0,18000	2,1000	2.400	70/150	0,086
2.) Dampfsperre	0,00400	0,2300	1.000	100.000/100.000	0,017
3.) Expandierter Polystyrolschaum EPS, DIN EN 13163 (035)	0,26000	0,0350	125	20/100	7,429
4.) Dachabdichtung	0,00500	0,1700	1.200	2.000/80.000	0,029
Außenseite					0,040
					7,701

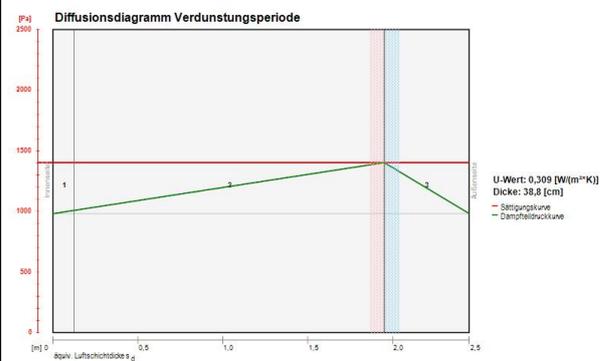
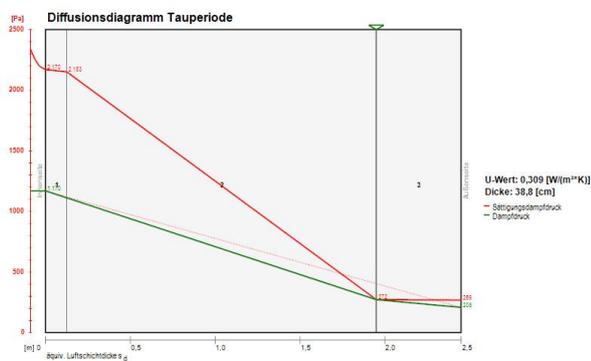
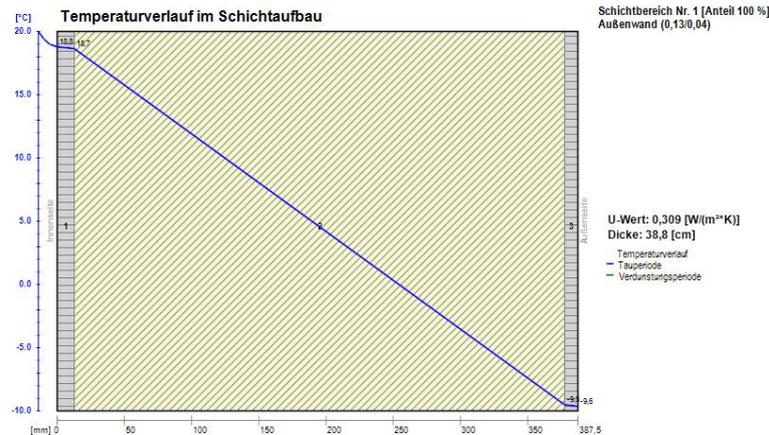
Projektnummer: 4974

Details der Bauteile:

**Bauteilaufbau Nr. 2**

Bezeichnung:	AW - Porenbeton
U-Wert:	0,31 W/(m²K)

**Bauteilaufbau Nr. 2 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)**



**Bauteiltabelle**

Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,130
1.) Innenputz	0,01250	0,8700	1.800	10/35	0,014
2.) Ytong Planblock PPW 4/0,50 - 0,12	0,36500	0,1200	500	5/10	3,042
3.) Außenputz	0,01000	0,7000	1.100	50/200	0,014
Außenseite					0,040
					3,240

Projektnummer: 4974

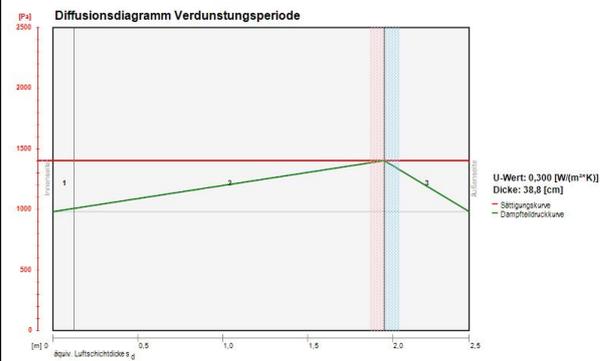
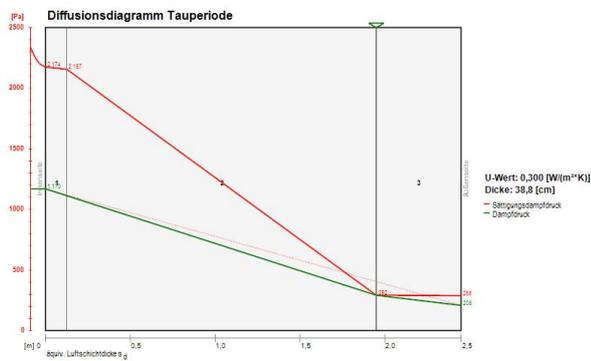
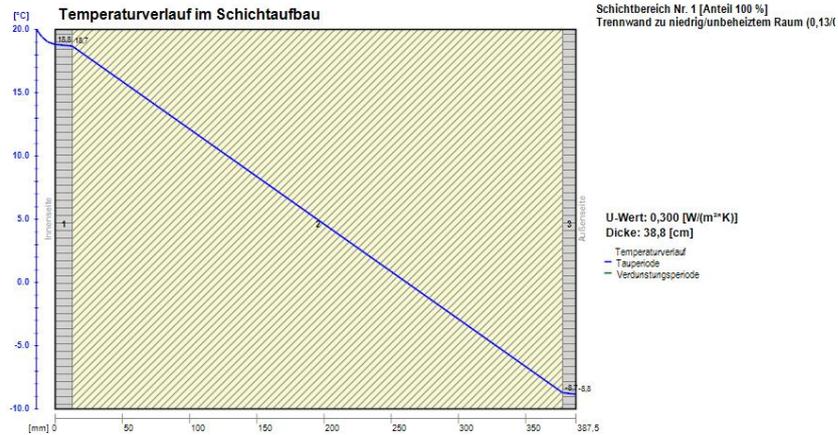
Details der Bauteile:

**Bauteilaufbau Nr. 3**

Bezeichnung: AW - Porenbeton

U-Wert: 0,30 W/(m²K)

**Bauteilaufbau Nr. 3 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)**



**Bauteiltabelle**

Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,130
1.) Innenputz	0,01250	0,8700	1.800	10/35	0,014
2.) Ytong Planblock PPW 4/0,50 - 0,12	0,36500	0,1200	500	5/10	3,042
3.) Außenputz	0,01000	0,7000	1.100	50/200	0,014
Außenseite					0,130
					3,330

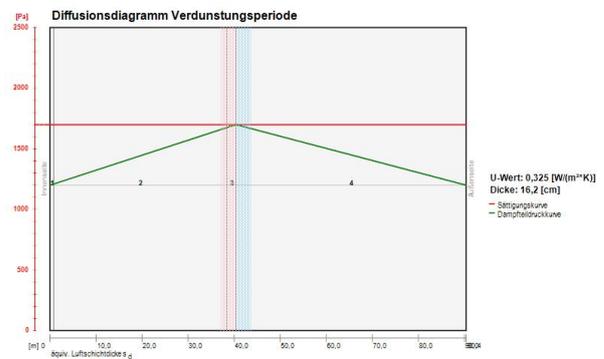
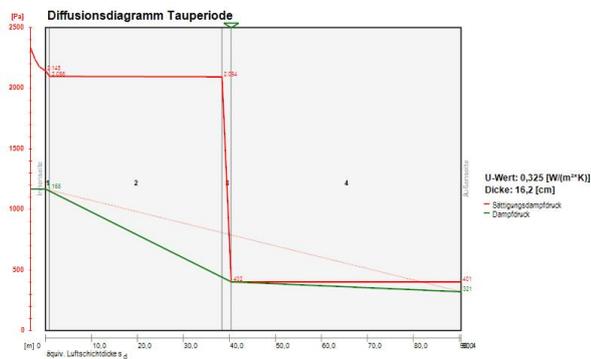
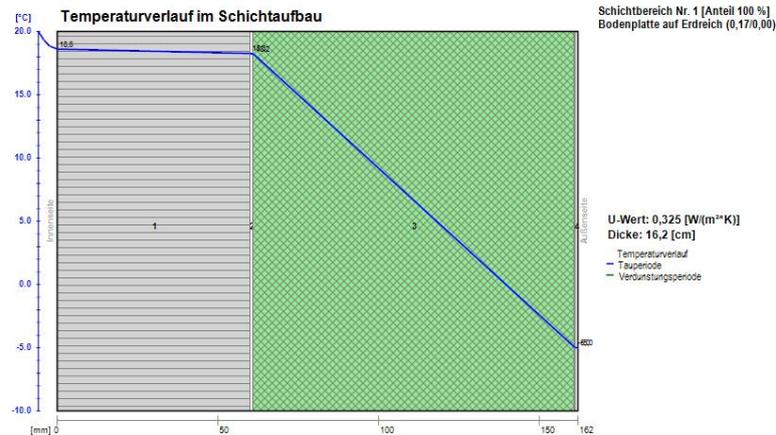
Projektnummer: 4974

Details der Bauteile:

**Bauteilaufbau Nr. 4**

Bezeichnung:	Bodenplatte - 10cm WD WLG035
U-Wert:	0,33 W/(m²K)

**Bauteilaufbau Nr. 4 - Schichtbereich 1 (Anteil 100 %)**



**Bauteiltabelle**

Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,170
1.) Zement-Estrich	0,06000	1,4000	2.000	15/35	0,043
2.) Trennlage	0,00100	0,2500	550	37.500/37.500	0,004
3.) Expandierter Polystyrolschaum EPS, DIN EN 13163 (040)	0,10000	0,0350	125	20/100	2,857
4.) Abdichtung nach DIN 18195	0,00100	0,2300	1.000	50.000/50.000	0,004
Außenseite					0,000
					3,078

Projektnummer: 4974

**Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:****Bauteil Wand**

Bezeichnung:	R-Wert [m <sup>2</sup> K/W]	max. R-Wert [m <sup>2</sup> K/W]	Bewertung Anforderung
West	3,07	1,20	erfüllt
Rolladen West	1,37	1,20	erfüllt
Nord	3,07	1,20	erfüllt
Rolladen Nord	1,37	1,20	erfüllt
Ost	3,07	1,20	erfüllt
Rolladen Ost	1,37	1,20	erfüllt
Süd	3,07	1,20	erfüllt
Rolladen Süd	1,37	1,20	erfüllt
Wand zum HAR	3,07	1,20	erfüllt

**Bauteil Sohle**

Bezeichnung:	R-Wert [m <sup>2</sup> K/W]	max. R-Wert [m <sup>2</sup> K/W]	Bewertung Anforderung
Sohle	2,91	0,90	erfüllt

**Bauteil Decke**

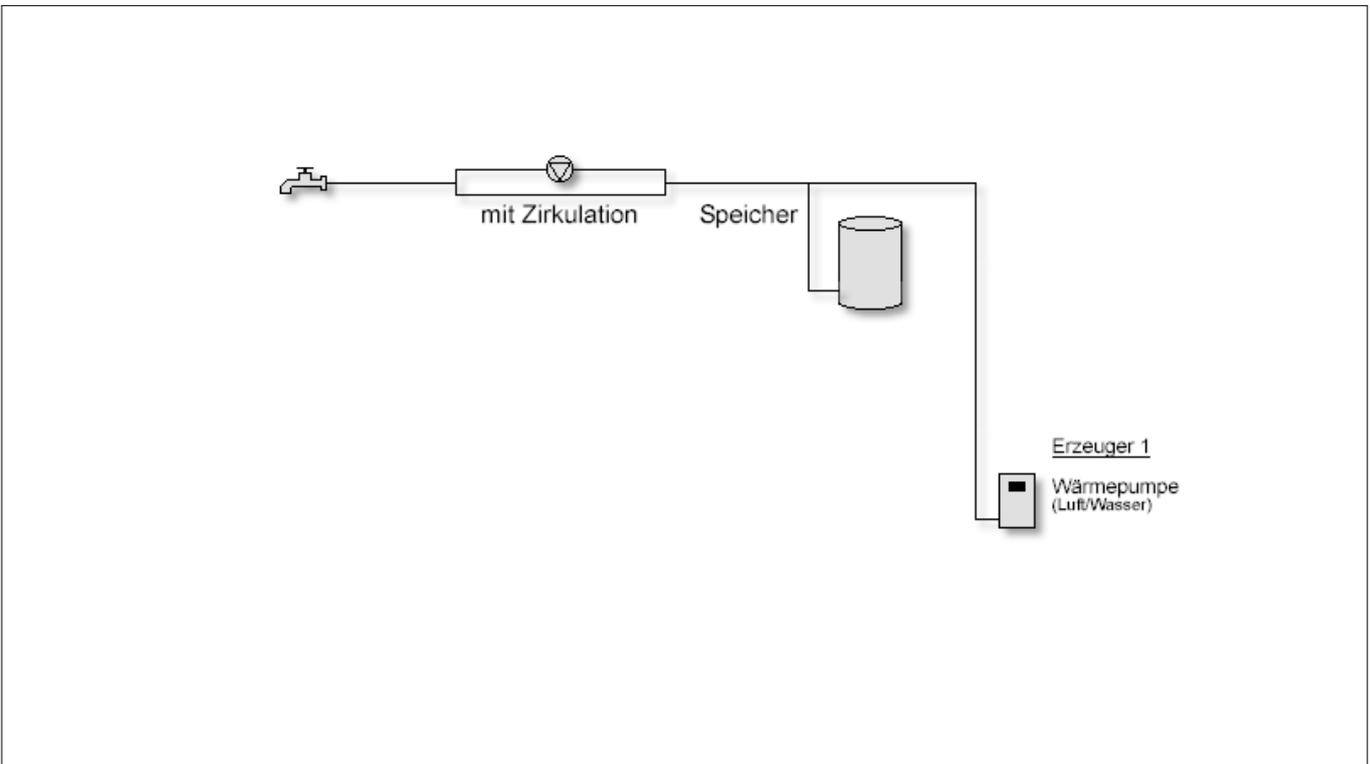
Bezeichnung:	R-Wert [m <sup>2</sup> K/W]	max. R-Wert [m <sup>2</sup> K/W]	Bewertung Anforderung
Decke zum Dachboden	7,55	0,90	erfüllt

**Bauteil Dach**

Bezeichnung:	R-Wert [m <sup>2</sup> K/W]	max. R-Wert [m <sup>2</sup> K/W]	Bewertung Anforderung
Dach	7,55	1,20	erfüllt

### Versorgungsbereich Warmwasser

Bezeichnung:	Grundvariante
--------------	---------------



#### Verteilung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Zentrales System, mit Zirkulation, innerhalb der thermischen Hülle, gemeinsame Installationswand

#### Speicherung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Indirekt beheizter Speicher, ausserhalb der thermischen Hülle

#### Erzeugung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Erzeuger 1: Heizungs-Wärmepumpe Luft/Wasser, Energieträger: Strom-Mix Erzeuger 2: kein Erzeuger Erzeuger 3: kein Erzeuger

#### Referenzanlage

Innenliegende Verteilung, gemeinsame Installationswand, mit Zirkulation, Pumpe auf Bedarf ausgelegt, Indirekter Speicher, Erzeuger 1: Brennwertkessel (verbessert), Heizöl, Erzeuger 2: Solaranlage mit Flachkollektor

Projektnummer: 4974

### TRINKWASSERERWÄRMUNG (Projekt)

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{tw}$	aus EnEV		[kWh/m <sup>2</sup> a]	12,50		
$q_{TW,ce}$	Berechnung 5.1.1		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00		
$q_{TW,d}$	Berechnung 5.1.2		[kWh/m <sup>2</sup> a]	6,11		
$q_{TW,s}$	Berechnung 5.1.3		[kWh/m <sup>2</sup> a]	1,42		
$q^{*TW}$	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	20,03		
				+		
				Erzeuger		
				1	2	3
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4		[ - ]	1,000	0,000	0,000
$\epsilon_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4.2		[ - ]	0,300	0,000	0,000
				↓ ↓ ↓		
$q_{TW,E,i}$	$q^{*TW} \times (\epsilon_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	6,01	0,00	0,00
<b>Energieträger:</b>				Strom-Mix		
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1		[ - ]	1,80	0,00	0,00
$q_{TW,P,i}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	10,82	0,00	0,00

Vorgaben			
	Rechenvorschrift	-	Dimension
$q_{tw}$	aus EnEV	12,50	kWh/m <sup>2</sup> a
$A_N$		725,29	m <sup>2</sup>
$Q_{tw}$	$q_{tw} \times A_N$	9.066,08	kWh/a

Heizwärmegutschriften			
$q_{h,TW,d}$		2,74	kWh/m <sup>2</sup> a
$q_{h,TW,s}$		0,00	kWh/m <sup>2</sup> a
$q_{h,TW}$	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$	2,74	kWh/m <sup>2</sup> a

Endenergie			
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E,i}$	6,01	kWh/m <sup>2</sup> a

Primärenergie			
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,P,i}$	10,82	kWh/m <sup>2</sup> a

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Berechnung 5.1.1		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00		
$q_{TW,d,HE}$	Berechnung 5.1.2		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,27		
$q_{TW,s,HE}$	Berechnung 5.1.3		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,04		
				+		
				Erzeuger		
				1	2	3
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4		[ - ]	1,000	0,000	0,000
$q_{TW,g,HE,i}$	Berechnung 5.1.4		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,000	0,000	0,000
$\alpha_i \times q_i$	$q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,000	0,000	0,000
				↓ ↓ ↓		
$q_{TW,HE,E}$	$q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \Sigma(\alpha_i \times q_i)$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,309		
<b>Energieträger:</b>				Strom-Mix		
$f_P$	Tabelle C.4.1		[ - ]	1,80		
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_P$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,556		

Endenergie			
$q_{TW,HE,E}$		0,31	kWh/m <sup>2</sup> a

Primärenergie			
$q_{TW,HE,P}$		0,56	kWh/m <sup>2</sup> a

Projektnummer: 4974

## TRINKWASSERERWÄRMUNG (Referenzgebäude)

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{tw}$	aus EnEV		[kWh/m <sup>2</sup> a]	12,50		
$q_{TW,ce}$	Berechnung 5.1.1		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00		
$q_{TW,d}$	Berechnung 5.1.2		[kWh/m <sup>2</sup> a]	6,11		
$q_{TW,s}$	Berechnung 5.1.3		[kWh/m <sup>2</sup> a]	2,34		
$q^{*TW}$	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	20,95		
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4		[ - ]	0,408	0,592	0,000
$\epsilon_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4.2		[ - ]	1,087	0,000	0,000
$q_{TW,E,i}$	$q^{*TW} \times (\epsilon_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	9,29	0,00	0,00
<b>Energieträger:</b>				Heizöl EL		
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1		[ - ]	1,10	0,00	0,00
$q_{TW,P,i}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{P,i}$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	10,21	0,00	0,00

Vorgaben			
	Rechenvorschrift	-	Dimension
$q_{tw}$	aus EnEV	12,50	kWh/m <sup>2</sup> a
$A_N$		725,29	m <sup>2</sup>
$Q_{tw}$	$q_{tw} \times A_N$	9.066,08	kWh/a

### Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$		2,74	kWh/m <sup>2</sup> a
$q_{h,TW,s}$		1,05	kWh/m <sup>2</sup> a
$q_{h,TW}$	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$	3,80	kWh/m <sup>2</sup> a

### Endenergie

$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E,i}$	9,29	kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------	------	----------------------

### Primärenergie

$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,P,i}$	10,21	kWh/m <sup>2</sup> a
------------	---------------------	-------	----------------------

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Berechnung 5.1.1		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00		
$q_{TW,d,HE}$	Berechnung 5.1.2		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,27		
$q_{TW,s,HE}$	Berechnung 5.1.3		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00		
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4		[ - ]	0,408	0,592	0,000
$q_{TW,g,HE,i}$	Berechnung 5.1.4		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,114	0,270	0,000
$\alpha_i \times q_i$	$q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,046	0,160	0,000
$q_{TW,HE,E}$	$q_{TW,ce,HE} + q_{TW,d,HE} + q_{TW,s,HE} + \Sigma(\alpha_i \times q_i)$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,478		
<b>Energieträger:</b>				Strom-Mix		
$f_P$	Tabelle C.4.1		[ - ]	1,80		
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_P$		[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,861		

### Endenergie

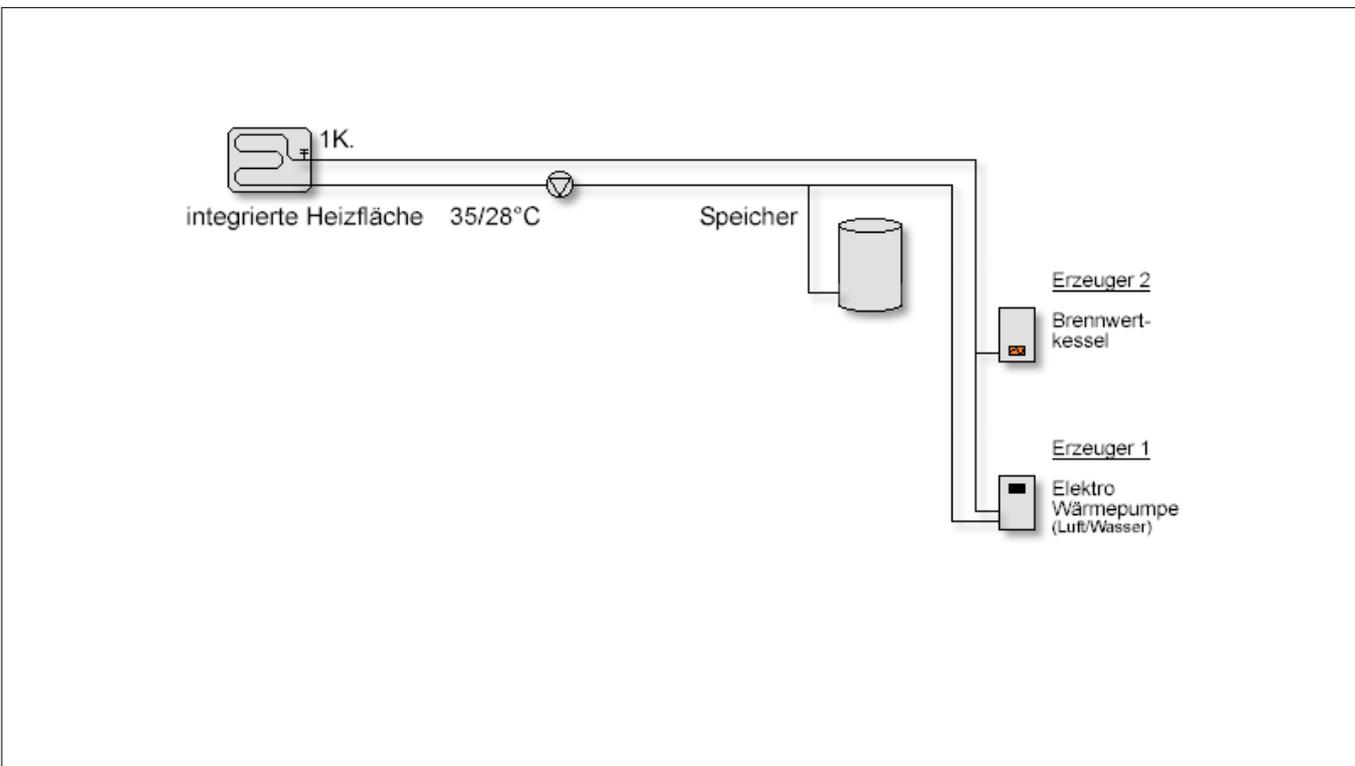
$q_{TW,HE,E}$		0,48	kWh/m <sup>2</sup> a
---------------	--	------	----------------------

### Primärenergie

$q_{TW,HE,P}$		0,86	kWh/m <sup>2</sup> a
---------------	--	------	----------------------

### Versorgungsbereich Heizung

Bezeichnung:	Grundvariante
--------------	---------------



#### Übergabe

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Integrierte Heizfläche, Einzelraumregelung mit Zweipunktregler Schaltdifferenz 1 Kelvin

#### Verteilung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Zentrales System, innerhalb der thermischen Hülle, innenliegende Verteilungsstränge, 35°C/28°C, geregelte Pumpe

#### Speicherung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Speicherung vorhanden, ausserhalb der thermischen Hülle, 35°C/28°C, Reihenschaltung Pufferspeicher

#### Erzeugung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Erzeuger 1: El.-Wärmepumpe Luft/Wasser 35/28, Energieträger: Strom-Mix Erzeuger 2: Brennwertkessel 35/28 verbessert, Energieträger: Erdgas H Erzeuger 3: kein Erzeuger

#### Referenzanlage

Übergabe mit statischen Heizflächen, Thermostatventile mit 1K, Innenliegendes Verteilsystem, Auslegungstemperatur 55/45 °C, Pumpe auf Bedarf ausgelegt, Erzeuger 1: Brennwertkessel (verbessert), Heizöl

Projektnummer: 4974

### HEIZUNG (Projekt)

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_h$	nach Abschnitt 4.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]		42,84	
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m <sup>2</sup> a]	-	2,74	
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m <sup>2</sup> a]		0,00	
$q_{H,ce}$	Berechnung 5.3.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]		1,10	
$q_{H,d}$	Berechnung 5.3.2	[kWh/m <sup>2</sup> a]	+	0,44	
$q_{H,s}$	Berechnung 5.3.3	[kWh/m <sup>2</sup> a]		0,29	
$q^*_H$	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$	[kWh/m <sup>2</sup> a]		41,93	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_{H,g,i}$	Berechnung 5.3.4	[--]	0,640	0,360	0,000
$e_{H,g,i}$	Berechnung 5.3.4	[--]	0,302	0,958	0,000
			↓	↓	↓
$q_{H,E,i}$	$q^*_H \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	8,10	14,45	0,00
<b>Energieträger:</b>			Strom-Mix	Erdgas H	
$f_{P,i}$	Tabelle C.4.1	[--]	1,80	1,10	0,00
$q_{H,P,i}$	$\Sigma q_{H,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	14,59	15,90	0,00

### Vorgaben

	Rechenvorschrift		Dimension
$q_h$		42,84	kWh/m <sup>2</sup> a
$A_N$		725,29	m <sup>2</sup>
$Q_h$	$q_h \times A_N$	31.073	kWh/a

### Endenergie

$q_{H,E}$	$\Sigma q_{H,E,i}$	22,56	kWh/m <sup>2</sup> a
-----------	--------------------	-------	----------------------

### Primärenergie

$q_{H,P}$	$\Sigma q_{H,P,i}$	30,49	kWh/m <sup>2</sup> a
-----------	--------------------	-------	----------------------

HILFSENERGIE (HE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{H,ce,HE}$	Berechnung 5.3.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]		0,00	
$q_{H,d,HE}$	Berechnung 5.3.2	[kWh/m <sup>2</sup> a]	+	0,84	
$q_{H,s,HE}$	Berechnung 5.3.3	[kWh/m <sup>2</sup> a]		0,00	
			Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
			1	2	3
$\alpha_{H,g,i}$	Berechnung 5.3.4	[--]	0,640	0,360	0,000
$q_{H,g,HE,i}$	Berechnung 5.3.4	[--]	0,000	0,317	0,000
$\alpha_i \times q_i$	$q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,000	0,114	0,000
			↓	↓	↓
$q_{H,HE,E}$	$q_{H,ce,HE} + q_{H,d,HE} + q_{H,s,HE} + \Sigma (\alpha_i \times q_i)$	[kWh/m <sup>2</sup> a]		0,956	
<b>Energieträger:</b>				Strom-Mix	
$f_P$	Tabelle C.4.1	[--]		1,80	
$q_{H,HE,P}$	$q_{H,HE,E} \times f_P$	[kWh/m <sup>2</sup> a]		1,721	

### Endenergie

$q_{H,HE,E}$		0,96	kWh/m <sup>2</sup> a
--------------	--	------	----------------------

### Primärenergie

$q_{H,HE,P}$		1,72	kWh/m <sup>2</sup> a
--------------	--	------	----------------------

Projektnummer: 4974

### HEIZUNG (Referenzgebäude)

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_h$		nach Abschnitt 4.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]	42,43		
$q_{h,TW}$		aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m <sup>2</sup> a]	3,80		
$q_{h,L}$		aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00		
$q_{H,ce}$		Berechnung 5.3.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]	1,10		
$q_{H,d}$		Berechnung 5.3.2	[kWh/m <sup>2</sup> a]	1,32		
$q_{H,s}$		Berechnung 5.3.3	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00		
$q^*_H$		$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	41,05		
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{H,g,i}$		Berechnung 5.3.4	[--]	1,000	0,000	0,000
$e_{H,g,i}$		Berechnung 5.3.4	[--]	0,976	0,000	0,000
				↓	↓	↓
$q_{H,E,i}$		$q^*_H \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	40,09	0,00	0,00
<b>Energieträger:</b>				Heizöl EL		
$f_{P,i}$		Tabelle C.4.1	[--]	1,10	0,00	0,00
$q_{H,P,i}$		$\Sigma q_{H,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	44,10	0,00	0,00

### Vorgaben

	Rechenvorschrift		Dimension
$q_h$		42,43	kWh/m <sup>2</sup> a
$A_N$		725,29	m <sup>2</sup>
$Q_h$	$q_h \times A_N$	30.774	kWh/a

### Endenergie

$Q_{H,E}$	$\Sigma q_{H,E,i}$	40,09	kWh/m <sup>2</sup> a
-----------	--------------------	-------	----------------------

### Primärenergie

$Q_{H,P}$	$\Sigma q_{H,P,i}$	44,10	kWh/m <sup>2</sup> a
-----------	--------------------	-------	----------------------

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{H,ce,HE}$		Berechnung 5.3.1	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00		
$q_{H,d,HE}$		Berechnung 5.3.2	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,48		
$q_{H,s,HE}$		Berechnung 5.3.3	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,00		
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{H,g,i}$		Berechnung 5.3.4	[--]	1,000	0,000	0,000
$q_{H,g,HE,i}$		Berechnung 5.3.4	[--]	0,317	0,000	0,000
$\alpha_i \times q_i$		$q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,317	0,000	0,000
				↓	↓	↓
$q_{H,HE,E}$		$q_{H,ce,HE} + q_{H,d,HE} + q_{H,s,HE} + \Sigma (\alpha_i \times q_i)$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	0,793		
<b>Energieträger:</b>				Strom-Mix		
$f_P$		Tabelle C.4.1	[--]	1,80		
$q_{H,HE,P}$		$q_{H,HE,E} \times f_P$	[kWh/m <sup>2</sup> a]	1,428		

### Endenergie

$Q_{H,HE,E}$		0,79	kWh/m <sup>2</sup> a
--------------	--	------	----------------------

### Primärenergie

$Q_{H,HE,P}$		1,43	kWh/m <sup>2</sup> a
--------------	--	------	----------------------

Projektnummer: 4974

## Nachweis EEWärmG:

## Anforderungen:

I. Solare Strahlungsenergie	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.
II. Biomasse	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.
III. Geothermie und Umweltwärme	Die Anforderungen werden erfüllt.
Wärmepumpe	Die Anforderungen werden erfüllt.
Geothermie und Umweltwärme	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.
Wärmemengenzähler vorhanden	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.
IV. Abwärme	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.
V. Kraft-Wärme-Kopplung	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.
VI. Ersatzmaßnahmen	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.
VII. Wärmenetze	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.

## Sommerlicher Wärmeschutz DIN 4108-2:

Bezeichnung	S <sub>vorh</sub>	S <sub>zul</sub>	Anforderung
Whg.8 - Kind	0,0230	0,0316	Anforderung sind erfüllt
Whg.2 - Kind	0,0121	0,0452	Anforderung sind erfüllt

**Detailansicht Raum - Whg.8 - Kind**

Bezeichnung:	Whg.8 - Kind	
Klimaregion:	Region C	
Bauart:	leichte Bauart	
Nettogrundfläche:	8,60	m <sup>2</sup>
Fensterfläche (Gesamt):	3,96	m <sup>2</sup>
Fensterfläche (geneigte Fläche):	0,00	m <sup>2</sup>
Fensterfläche (Nordrichtung):	0,00	m <sup>2</sup>
Kennwerte:		
Nachtlüftung (erhöhte Nachtlüftung)	0,0780	
Fensterflächenanteil	0,0464	
Sonnenschutzverglasung (keine Sonnenschutzverglasung)	0,0000	
Fensterneigung	0,0000	
Orientierung	0,0000	
Einsatz passiver Kühlung	0,0000	

**Fenster - Fenster 1**

Bezeichnung:	Fenster 1	
Fläche:	3,96	m <sup>2</sup>
G-Wert:	0,50	-
Neigung:	90	°
Himmelsrichtung:	Ost	
Sonnenschutz:	Außenliegend - Fensterläden, Rollläden geschlossen	
Verglasung:	Wärmedämmglas 3-fach	

**Detailansicht Raum - Whg.2 - Kind**

Bezeichnung:	Whg.2 - Kind	
Klimaregion:	Region C	
Bauart:	leichte Bauart	
Nettogrundfläche:	9,97	m <sup>2</sup>
Fensterfläche (Gesamt):	2,41	m <sup>2</sup>
Fensterfläche (geneigte Fläche):	0,00	m <sup>2</sup>
Fensterfläche (Nordrichtung):	0,00	m <sup>2</sup>
Kennwerte:		
Nachtlüftung (ohne Nachtlüftung)	0,0410	
Fensterflächenanteil	0,0042	
Sonnenschutzverglasung (keine Sonnenschutzverglasung)	0,0000	
Fensterneigung	0,0000	
Orientierung	0,0000	
Einsatz passiver Kühlung	0,0000	

Sommerlicher Wärmeschutz DIN 4108-2:**Fenster - Fenster 1**

Bezeichnung:	Fenster 1	
Fläche:	2,41	m <sup>2</sup>
G-Wert:	0,50	-
Neigung:	90	°
Himmelsrichtung:	Ost	
Sonnenschutz:	Außenliegend - Fensterläden, Rollläden geschlossen	
Verglasung:	Wärmedämmglas 3-fach	

## Übersicht der DIN Normen/Verordnungen

Ausgabedatum	Bezeichnung
2013-10	Energieeinsparverordnung 2014 (Erhöhte Anforderung EnEV 2016)
2003-06	DIN V 4108-6 - Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
2003-08	DIN V 4701-10 - Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen
2006-12	DIN V 4701-10 A1 - Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen
2004-02	DIN V 4701-12 - Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand
2008-04	DIN EN ISO 6946 - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient.
2006-12	DIN EN ISO 10077-1 - Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Anschlüssen.
2008-09	DIN EN ISO 13790 - Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Berechnung des Heizenergiebedarfs.
2008-04	DIN EN ISO 13789 - Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Spezifischer Transmissionswärmeverlustkoeffizient.
2013-02	DIN 4108-2 - Mindestanforderungen an den Wärmeschutz