

Energiebedarfsberechnung

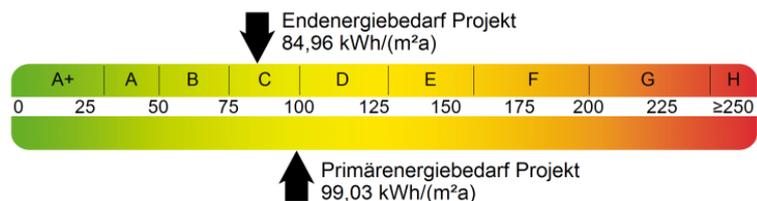
nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10/12

Öffentlich Rechtlicher Nachweis

Registriernummer: keine

Bauvorhaben:

Villas Winterberg , Haustyp 1



Projektnummer: 1958

<p>Aussteller:</p> <p>Telefon:</p> <p>Fax:</p> <p>E-Mail:</p> <p>dena:</p> <p>Bafa:</p>	<p>Ing.-Büro für Statik & Tragwerksplanung Bien Stefan Bien Fuldaer Str. 40 36137 Großenlüder</p> <p>06648 / 91148-11 06648 / 91148-18 info@statik-bien.de 361113</p>	<p>Ausgestellt am 20.08.2015</p>
---	---	----------------------------------

Inhaltsverzeichnis:

Deckblatt	
Inhaltsverzeichnis	1
Projektdaten	2
Randbedingungen/Ergebnisse	3
Auswertung	7
Bauteile Übersicht	8
Bauteile Detailliert	9
Mindestwärmeschutz DIN 4108-2	17
Warmwasser	18
Heizung	21
EEWärmeG	24
DIN Normen	25

Projektdaten:**Projekt:**

Bauvorhaben:	Villas Winterberg , Haustyp 1
Kurzbezeichnung:	
Bearbeiter:	
Projekt Nr.:	1958
Straße:	Neuastenberger Str. 22
PLZ/Ort:	59955 Winterberg
Gebäudeteil:	Wohnhaus
Gemarkung:	
Flurstück:	
Bemerkung:	

Bauherr:

Name:	Sauerland Bauträger GmbH
Vorname:	
Straße:	Hauptstr. 26
PLZ/Ort:	59955 Winterberg
Telefon:	
Fax:	
E-Mail:	

Architekt:

Firma/Büro.	Ing.-Büro Veldhuis
Aussteller.	
Straße.	Gartenstr. 26
PLZ/Ort.	59955 Winterberg
Telefon.	
Fax.	
E-Mail.	

Fachplaner:

Firma/Büro.	
Aussteller.	
Straße.	
PLZ/Ort.	
Telefon.	
Fax.	
E-Mail.	

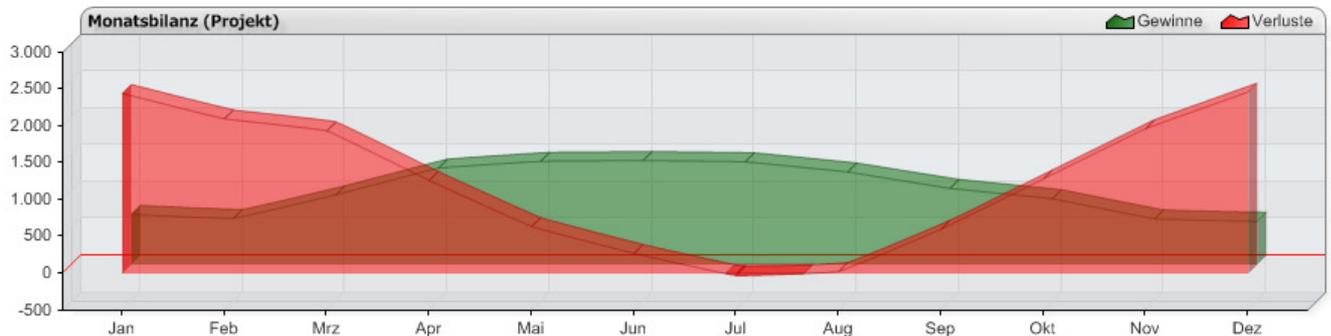
Randbedingungen:

	Projekt	Referenzgebäude
Energieeinsparverordnung:	Energieeinsparverordnung 2014 - vom 16.10.2013	
Gebäudetyp:	Einseitig angebaut	
Anlass der Berechnung:	Neubau	
Einstufung der Dichtheit	Zu errichtendes Gebäude mit geplanter Dichtheitsprüfung	Zu errichtendes Gebäude mit geplanter Dichtheitsprüfung
Wärmebrückenzuschlag	0,05 W/(mK)	0,05 W/(mK)
Warmwasserbereitung aus Strom	Nein	
Nachabschaltung	Ja (8,0 h)	
Bauart	Schwere Bauart	
Geographische Lage	45° nördlicher Breite	
Baujahr Gebäude	2015	
Baujahr Anlage	2015	
Anzahl Mieteinheiten	1	
Ausstelldatum	20.08.2015	
Innentemperatur	19,0 °C	
Flächen/Volumen/Längen (Projekt/Referenzgebäude)		
Bruttovolumen:	501,69 m ³	
Formel Bruttovolumen	$7,85 \cdot 14,90 \cdot (2,95 + 5,06) / 2 + 2,375 \cdot 3,835 \cdot (4,80 + 2,50) / 2 = 501,69$	
Nettovolumen:	501,69 m ³	
Formel Nettovolumen	$7,85 \cdot 14,90 \cdot (2,95 + 5,06) / 2 + 2,375 \cdot 3,835 \cdot (4,80 + 2,50) / 2 = 501,69$	
Nutzfläche:	129,69 m ²	
Wohnfläche:	101,40 m ²	
Formel Wohnfläche	$38,7 + 7,0 + 6,1 + 7,8 + 1,5 + 4,8 + 9,7 + 9,3 + 9,3 + 7,2 = 101,40$	
Geschosshöhe:	3,35 m	
Sohlenumfang:	45,50 m	
Formel Sohlenumfang:	$7,85 \cdot 2 + 14,90 \cdot 2 = 45,50$	

Ergebnisse:

Projekt:	
Primärenergie:	99,05 kWh/m ² a 12845,26 kWh/a
Endenergie:	84,97 kWh/m ² a 11020,12 kWh/a
Heizwärmebedarf:	61,31 kWh/m ² a 7951,20 kWh/a
H' _T :	0,250 W/(m ² K)
CO ₂ :	21,95 kg/(m ² a)
Anlagenaufwandszahl:	1,342 -
Referenzgebäude:	
Primärenergie:	102,45 kWh/m ² a 13286,70 kWh/a
Endenergie:	87,37 kWh/m ² a 11331,20 kWh/a
Heizwärmebedarf:	72,74 kWh/m ² a 9433,67 kWh/a
H' _T :	0,330 W/(m ² K)
CO ₂ :	30,48 kg/(m ² a)
Anlagenaufwandszahl:	1,202 -
Bewertung:	
Primärenergie vorhanden:	99,03 kWh/m ² a
Primärenergie zulässig:	102,45 kWh/m ² a
Die Anforderungen werden erfüllt.	96,66 %
H' _T vorhanden:	0,250 W/(m ² K)
H' _T : zulässig (Anlage 1/Tabelle 2):	0,450 W/(m ² K)
Die Anforderungen werden erfüllt.	55,49 %
Endenergie vorhanden:	84,96 kWh/m ² a 11019,15 kWh/a
Lokal erzeugter erneuerbarer Strom:	0,97 kWh/a
Effizienzklasse:	C
Nebenrechnungen:	
Umfassungsfläche:	437,17 m ²
Außenwandfläche:	154,63 m ²
Fensterfläche:	36,45 m ²
Fensterflächenanteil:	19,07 -
A/Ve:	0,871 m ⁻¹

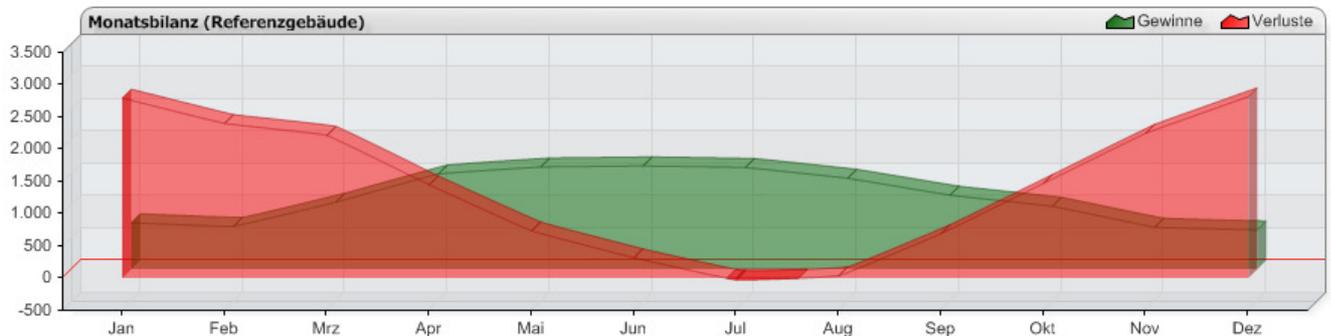
Monatsbilanz (Projekt)



Verluste		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverlust	kWh	9.041	1.461,8	1.254,3	1.161,3	770,2	397,9	180,8	0,0	32,5	369,4	771,5	1.171,0	1.469,9
Lüftungswärmeverlust	kWh	6.781	1.096,5	940,9	871,1	577,7	298,5	135,6	0,0	24,4	277,1	578,7	878,4	1.102,6
Nachtabschaltung	kWh	-682	-115,8	-97,3	-85,5	-54,8	-28,3	-12,9	0,0	-2,3	-26,3	-54,9	-87,0	-116,8
Opake Gewinne Wand	kWh	-165	0,9	1,7	-11,4	-29,2	-29,7	-30,1	-26,8	-24,5	-17,3	-10,4	4,3	7,1
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	14.975	2.443,4	2.099,6	1.935,5	1.263,9	638,4	273,4	-26,8	30,1	602,8	1.284,9	1.966,7	2.462,9
Gewinne		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Gewinne	kWh	5.680	482,4	435,8	482,4	466,9	482,4	466,9	482,4	482,4	466,9	482,4	466,9	482,4
Fenster	kWh	6.483	198,9	192,7	465,4	840,4	918,6	944,3	911,5	772,9	568,1	410,5	155,1	104,4
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	12.163	681,4	628,5	947,9	1.307,3	1.401,0	1.411,2	1.393,9	1.255,4	1.035,0	893,0	621,9	586,8
Auswertung			Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gesamt-/Verlustverhältnis			0,28	0,30	0,49	1,03	2,19	5,16	-51,95	41,74	1,72	0,70	0,32	0,24
Ausnutzungsgrad			1,00	1,00	1,00	0,89	0,46	0,19	0,00	0,02	0,58	0,99	1,00	1,00
Auswertung		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizwärmebedarf	kWh	7.951	1.762,0	1.471,1	988,3	105,5	0,3	0,0	0,0	0,0	1,7	401,7	1.344,7	1.876,0

Projektnummer: 1958

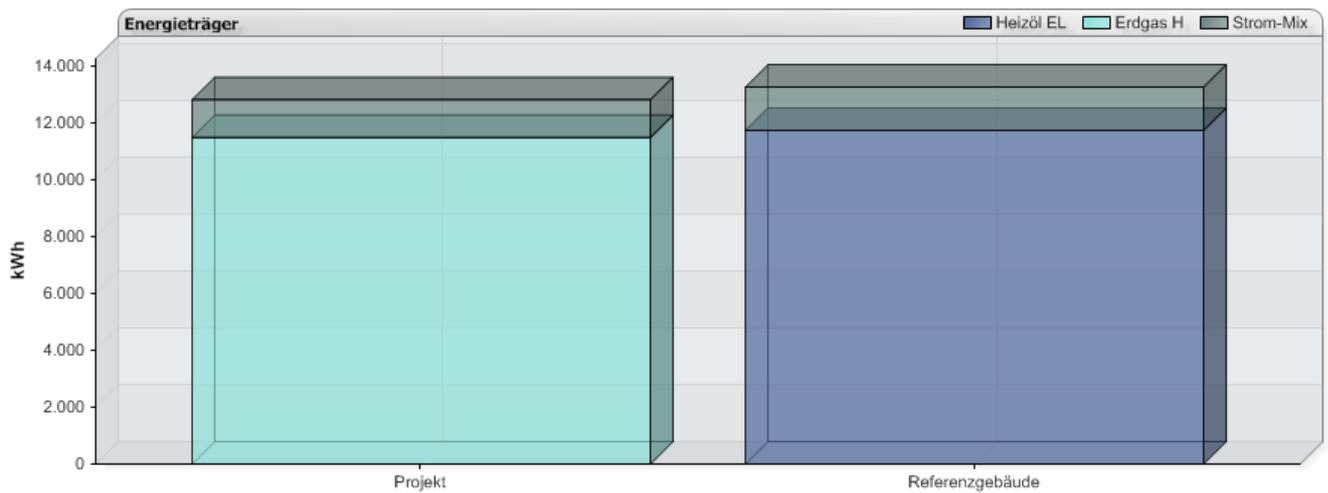
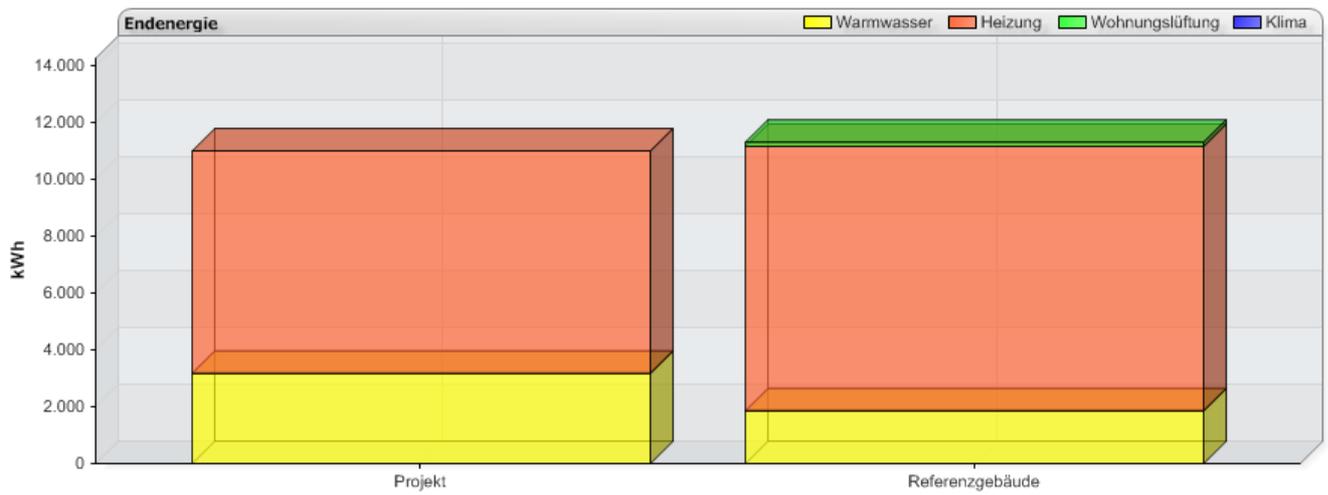
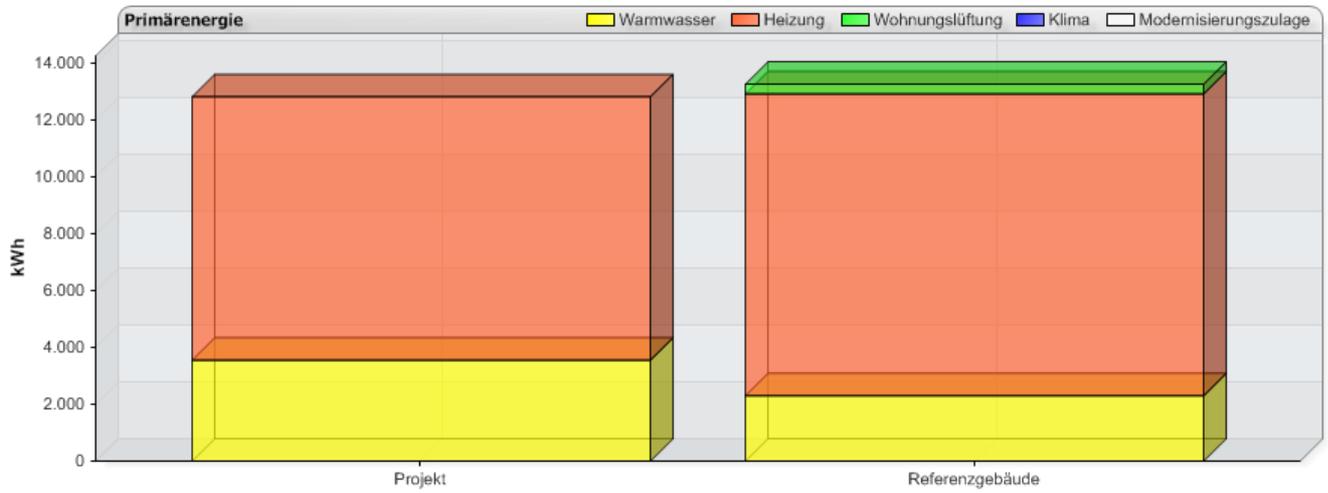
Monatsbilanz (Referenzgebäude)



Verluste		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmissionswärmeverlust	kWh	11.965	1.934,6	1.660,0	1.536,9	1.019,3	526,6	239,2	0,0	43,0	488,9	1.021,0	1.549,8	1.945,4
Lüftungswärmeverlust	kWh	6.216	1.005,1	862,4	798,5	529,6	273,6	124,3	0,0	22,3	254,0	530,5	805,2	1.010,7
Nachtabstaltung	kWh	-882	-148,4	-125,1	-110,8	-71,9	-37,1	-16,9	0,0	-3,0	-34,5	-72,0	-112,6	-149,6
Opake Gewinne Wand	kWh	-165	0,9	1,7	-11,4	-29,2	-29,7	-30,1	-26,8	-24,5	-17,3	-10,4	4,3	7,1
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	17.134	2.792,2	2.399,1	2.213,2	1.447,8	733,5	316,5	-26,8	37,8	691,1	1.469,1	2.246,6	2.813,6
Gewinne		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Interne Gewinne	kWh	5.680	482,4	435,8	482,4	466,9	482,4	466,9	482,4	482,4	466,9	482,4	466,9	482,4
Fenster	kWh	7.780	238,7	231,3	558,5	1.008,5	1.102,3	1.133,2	1.093,8	927,5	681,8	492,6	186,1	125,3
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	13.460	721,2	667,0	1.041,0	1.475,4	1.584,7	1.600,1	1.576,2	1.410,0	1.148,7	975,1	653,0	607,7
Auswertung		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gesamt-/Verlustverhältnis			0,26	0,28	0,47	1,02	2,16	5,05	-58,75	37,26	1,66	0,66	0,29	0,22
Ausnutzungsgrad			1,00	1,00	1,00	0,88	0,46	0,20	0,00	0,03	0,60	0,99	1,00	1,00
Auswertung		Jahr	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizwärmebedarf	kWh	9.434	2.071,1	1.732,1	1.173,4	146,5	0,7	0,0	0,0	0,0	4,4	506,0	1.593,7	2.205,9

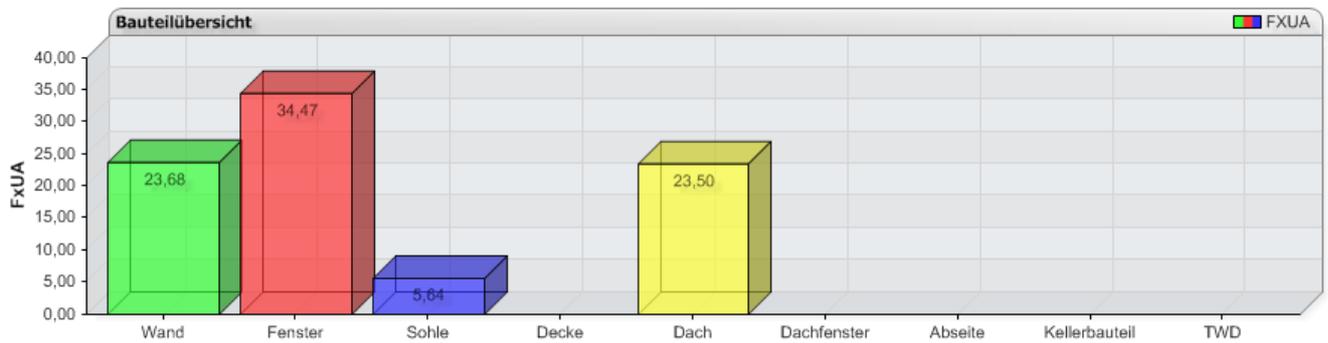
Projektnummer: 1958

Auswertungen:



Projektnummer: 1958

Übersicht der Bauteile:



Bauteil Wand

Bezeichnung	Richtung	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Fx
Wand 1	Süd/Ost	70,54	0,16	1,00
Wand 2	Süd/West	31,17	0,16	1,00
Wand 3,1	Nord/West	22,35	0,16	1,00
Wand 3,2		14,90	0,20	0,50
Wand 4	Nord/Ost	15,67	0,16	1,00

Bauteil Sohle

Bezeichnung	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Fx
Bodenplatte	116,97	0,24	0,20

Bauteil Dach

Bezeichnung	Richtung	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Fx
Dachdecke 1	Nord/West	116,22	0,18	1,00
Dachdecke 1	Süd/Ost	12,91	0,18	1,00

Bauteil Fenster

Bezeichnung	Richtung	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	G-Wert	Fx
Fenster 1.1	Süd/Ost	2,25	1,07	0,50	1,00
Fenster 1.2	Süd/Ost	2,43	0,91	0,50	1,00
Fenster 1.3	Süd/Ost	3,06	0,99	0,50	1,00
Fenster 1.4	Süd/Ost	2,00	0,93	0,50	1,00
Fenster 2.1	Süd/West	5,60	0,89	0,50	1,00
Fenster 4.1	Nord/Ost	21,11	0,95	0,50	1,00

Details der Bauteile:

Bauteil Wand Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Wand 1	
Fläche:	80,28 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	16,90*4,75	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	9,74 m ²	
U-Wert:	0,159 W/(m ² K)	0,280 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Außenwand	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Süd/Ost	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 2		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Wand 2	
Fläche:	36,77 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	$7,85*(4,75+2,50)/2+2,375*(2,50+4,50)/2$	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	5,60 m ²	
U-Wert:	0,159 W/(m ² K)	0,280 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Außenwand	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Süd/West	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 3		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Wand 3,1	
Fläche:	22,35 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	14,90*1,50	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	0,00 m ²	
U-Wert:	0,159 W/(m ² K)	0,280 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Außenwand	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Nord/West	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne berücksichtigen	

Details der Bauteile:

Bauteil Wand Nr. 4		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Wand 3,2	
Fläche:	14,90 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	14,90*1,00	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	0,00 m ²	
U-Wert:	0,197 W/(m ² K)	0,280 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Außenwand gegen Erdreich	
Temperaturkorrekturfaktor:	0,50	
Nutzungsart:	Wände zu unbeheizten Räumen	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:		
Opake Gewinne:	Opake Gewinne berücksichtigen	

Bauteil Wand Nr. 5		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Wand 4	
Fläche:	36,77 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	$7,85*(4,75+2,50)/2+2,375*(2,50+4,50)/2$	
Abzugsfläche (z.B. Fenster):	21,11 m ²	
U-Wert:	0,159 W/(m ² K)	0,280 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Außenwand	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Außenwand gegen Außenluft	
Neigung:	90 °	
Himmelsrichtung:	Nord/Ost	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne berücksichtigen	

Bauteil Sohle Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Bodenplatte	
Fläche:	116,97 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	7,85*14,90	
U-Wert:	0,241 W/(m ² K)	0,350 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Bodenplatte	
Temperaturkorrekturfaktor:	0,20	
Nutzungsart:	Fußboden auf Erdreich m. Rand. (2m tief, senkr.)	

Details der Bauteile:

Bauteil Dach Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Dachdecke 1	
Fläche:	116,22 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	14,90*7,80	
Abzugsfläche (z.B. Dachfenster):	0,00 m ²	
U-Wert:	0,182 W/(m ² K)	0,200 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Dach	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Dachfläche	
Neigung:	15 °	
Himmelsrichtung:	Nord/West	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Dach Nr. 2		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Dachdecke 1	
Fläche:	12,91 m ²	
Berechnungsansatz Fläche:	3,855*3,35	
Abzugsfläche (z.B. Dachfenster):	0,00 m ²	
U-Wert:	0,182 W/(m ² K)	0,200 W/(m ² K)
Bauteilaufbau:	Dach	
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Dachfläche	
Neigung:	15 °	
Himmelsrichtung:	Süd/Ost	
Opake Gewinne:	Opake Gewinne nicht berücksichtigen	

Bauteil Fenster/Tür Nr. 1		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Fenster 1.1	
Fläche:	2,25 m ²	
U-Wert:	1,075 W/(m ² K)	1,300 W/(m ² K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Süd/Ost	

Bauteil Fenster/Tür Nr. 2		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Fenster 1.2	
Fläche:	2,43 m ²	
U-Wert:	0,913 W/(m ² K)	1,300 W/(m ² K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Süd/Ost	

Details der Bauteile:

Bauteil Fenster/Tür Nr. 3		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Fenster 1.3	
Fläche:	3,06 m ²	
U-Wert:	0,995 W/(m ² K)	1,300 W/(m ² K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Süd/Ost	

Bauteil Fenster/Tür Nr. 4		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Fenster 1.4	
Fläche:	2,00 m ²	
U-Wert:	0,931 W/(m ² K)	1,300 W/(m ² K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Süd/Ost	

Bauteil Fenster/Tür Nr. 5		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Fenster 2.1	
Fläche:	5,60 m ²	
U-Wert:	0,886 W/(m ² K)	1,300 W/(m ² K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Süd/West	

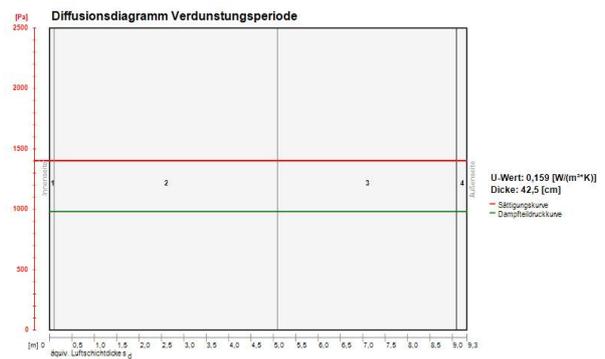
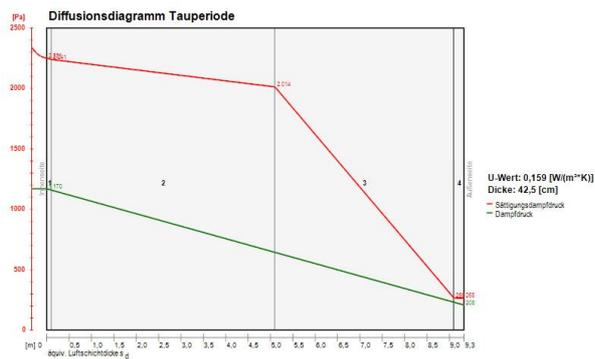
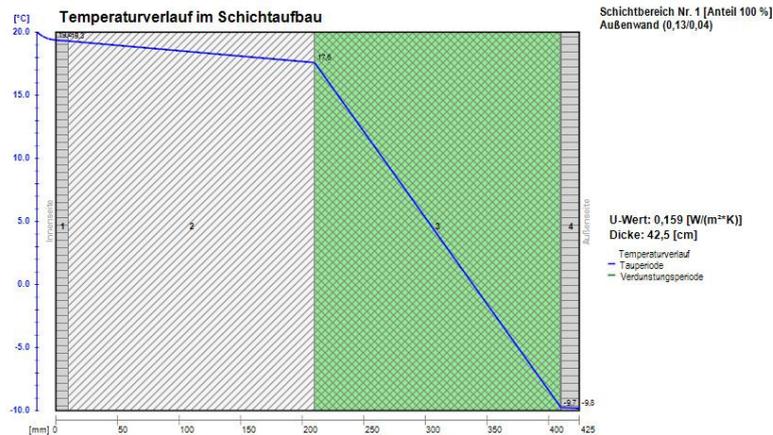
Bauteil Fenster/Tür Nr. 6		
	Projekt:	Referenzgebäude:
Bezeichnung:	Fenster 4.1	
Fläche:	21,11 m ²	
U-Wert:	0,946 W/(m ² K)	1,300 W/(m ² K)
G-Wert:	0,500	0,600
Temperaturkorrekturfaktor:	1,00	
Nutzungsart:	Fenster über Außenluft	
Himmelsrichtung:	Nord/Ost	

Details der Bauteile:

Bauteilaufbau Nr. 1

Bezeichnung:	Außenwand
U-Wert:	0,16 W/(m²K)

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



Projektnummer: 1958

Bauteiltabelle

Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,130
1.) Putzmörtel aus Kalkgips, Gips	0,01000	0,7000	1.400	10/10	0,014
2.) Außenwand LAC8-1,40	0,20000	0,5600	800	25/25	0,357
3.) Expandierter Polystyrolschaum EPS, DIN EN 13163 (035)	0,20000	0,0350	125	20/100	5,714
4.) Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,01500	1,0000	1.800	15/35	0,015
Außenseite					0,040
					6,271

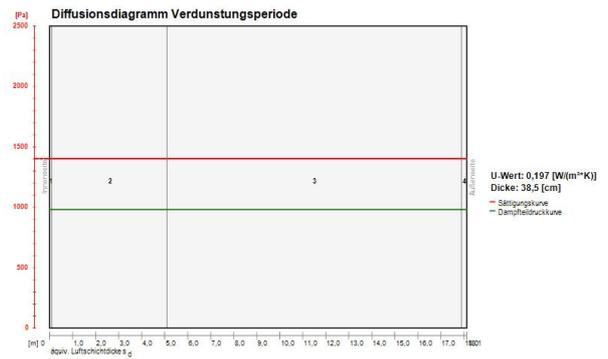
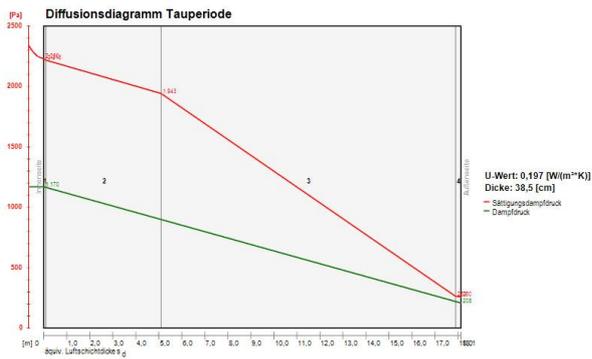
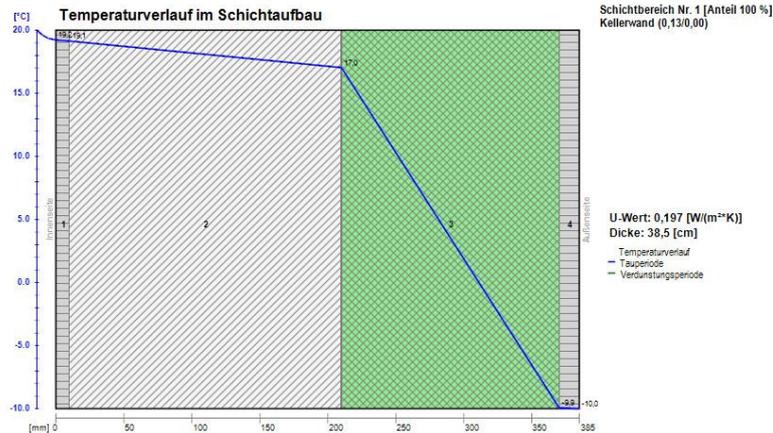
Details der Bauteile:

Bauteilaufbau Nr. 2

Bezeichnung: Außenwand gegen Erdreich

U-Wert: 0,20 W/(m²K)

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



Bauteiltabelle

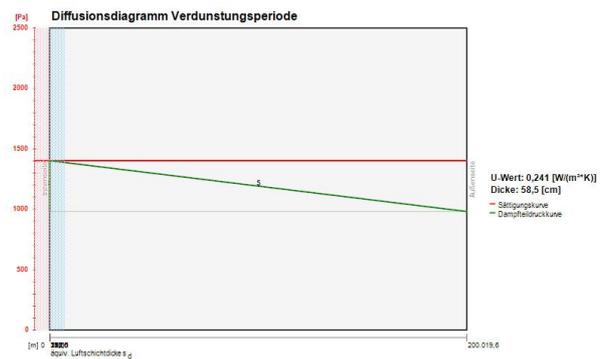
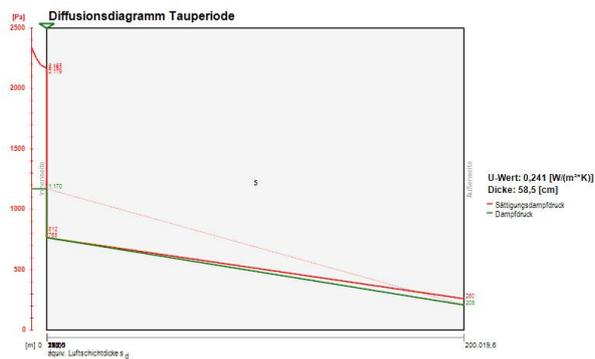
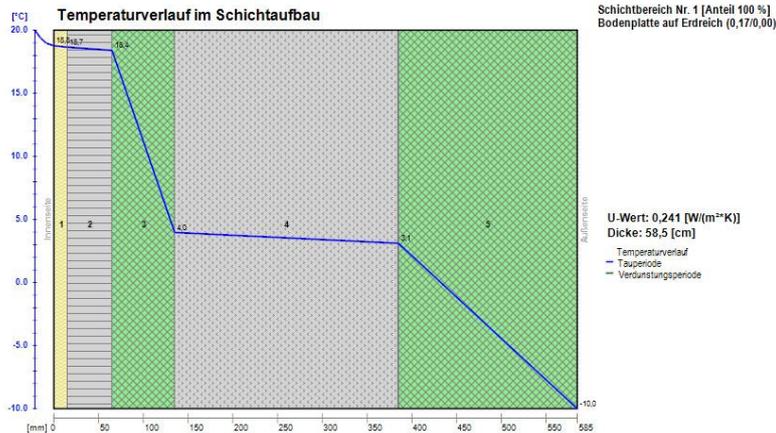
Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,130
1.) Putzmörtel aus Kalkgips, Gips	0,01000	0,7000	1.400	10/10	0,014
2.) Außenwand LAC8-1,40	0,20000	0,5600	800	25/25	0,357
3.) Extrudierter Polystyrolschaum XPS, DIN EN 13164 (0350)	0,16000	0,0350	125	80/250	4,571
4.) Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	0,01500	1,0000	1.800	15/35	0,015
Außenseite					0,000
					5,088

Projektnummer: 1958

Details der Bauteile:

Bauteilaufbau Nr. 3	
Bezeichnung:	Bodenplatte
U-Wert:	0,24 W/(m²K)

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



Bauteiltabelle

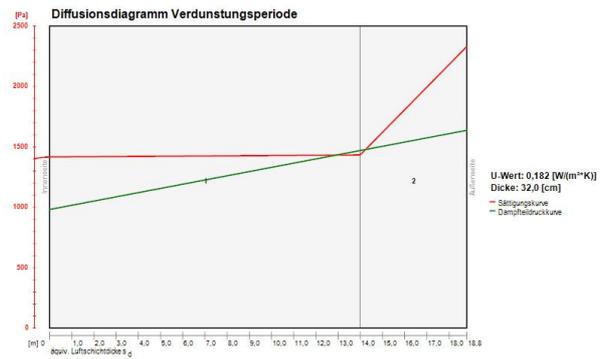
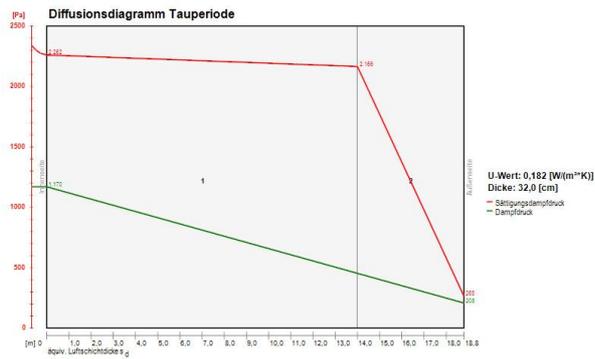
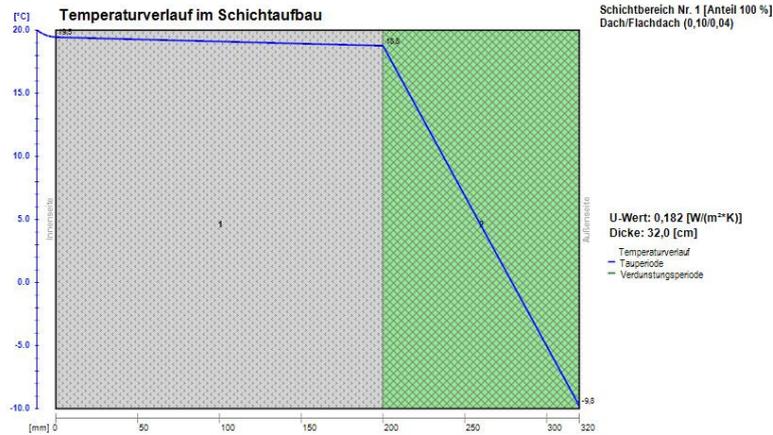
Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,170
1.) Fliesen	0,01500	1,0000	2.000	0/0	0,015
2.) Zement-Estrich	0,05000	1,4000	2.000	15/35	0,036
3.) Expandierter Polystyrolschaum EPS, DIN EN 13163 (035)	0,07000	0,0350	125	20/100	2,000
4.) Normalbeton (2400)	0,25000	2,1000	2.400	70/150	0,119
5.) Glasschotter Misapor 10/75	0,20000	0,1100	1251.000.000/1.000.000		0,181
Außenseite					0,000
					4,158

Projektnummer: 1958

Details der Bauteile:

Bauteilaufbau Nr. 4	
Bezeichnung:	Dach
U-Wert:	0,18 W/(m²K)

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



Bauteiltabelle

Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/(mK)]	Dichte [kg/m³]	μ	R [m²K/W]
Innenseite					0,100
1.) Dennert-Decke d=20 cm	0,20000	1,6000	2.400	70/150	0,125
2.) BuderPIR Plus	0,12000	0,0230	125	40/200	5,217
Außenseite					0,040
					5,482

Projektnummer: 1958

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

Bezeichnung:	R-Wert [m ² K/W]	max. R-Wert [m ² K/W]	Bewertung Anforderung
Wand 1	6,12	1,20	erfüllt
Wand 2	6,12	1,20	erfüllt
Wand 3,1	6,12	1,20	erfüllt
Wand 3,2	4,95	1,20	erfüllt
Wand 4	6,12	1,20	erfüllt

Bauteil Sohle

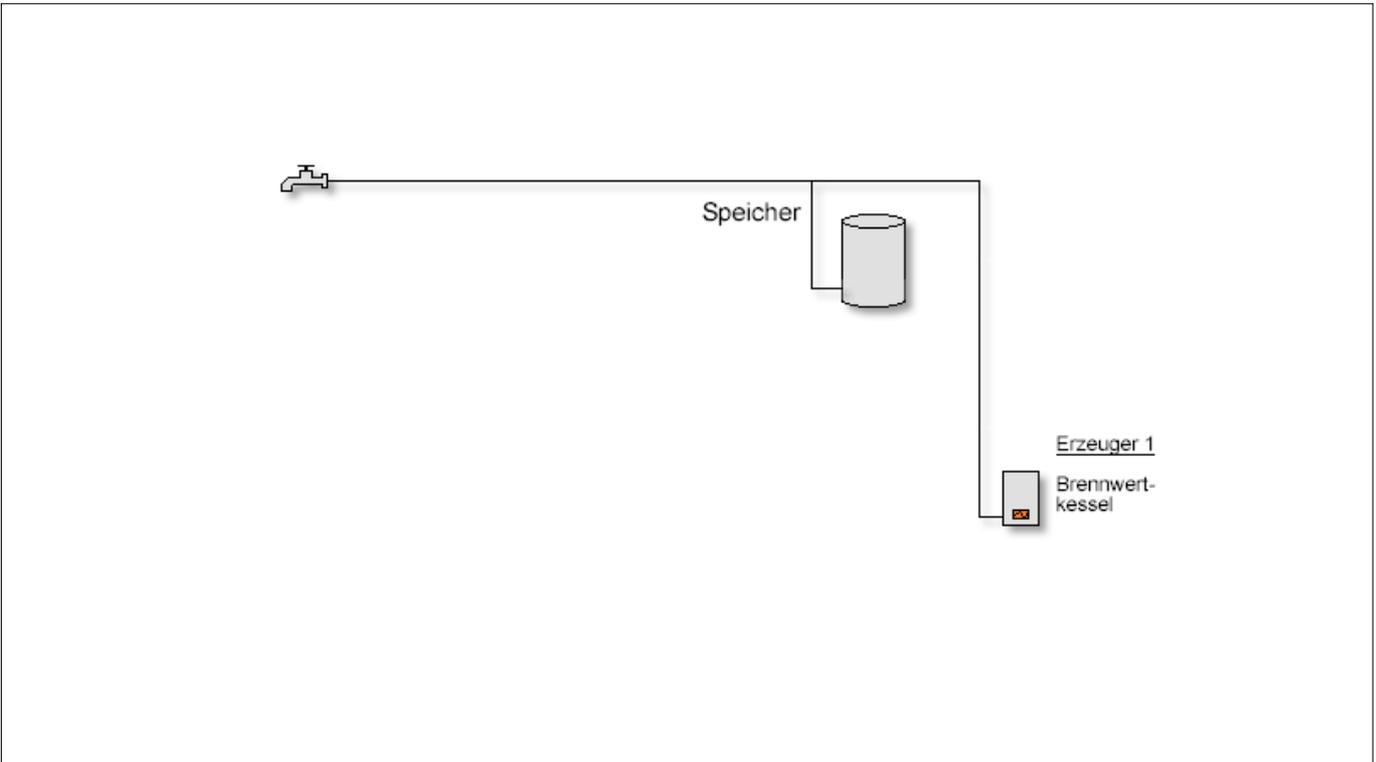
Bezeichnung:	R-Wert [m ² K/W]	max. R-Wert [m ² K/W]	Bewertung Anforderung
Bodenplatte	3,98	0,90	erfüllt

Bauteil Dach

Bezeichnung:	R-Wert [m ² K/W]	max. R-Wert [m ² K/W]	Bewertung Anforderung
Dachdecke 1	5,35	1,20	erfüllt
Dachdecke 1	5,35	1,20	erfüllt

Versorgungsbereich Warmwasser

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



Verteilung

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

Speicherung

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

Erzeugung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Erzeuger 1: Brennwertkessel verbessert, Energieträger: Erdgas H 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: 1958

TRINKWASSERERWÄRMUNG (Projekt)

WÄRME (WE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_{TW}	aus EnEV	[kWh/m ² a]	12,50		
$q_{TW,ce}$	Berechnung 5.1.1	[kWh/m ² a]	0,00		
$q_{TW,d}$	Berechnung 5.1.2	[kWh/m ² a]	+	4,50	
$q_{TW,s}$	Berechnung 5.1.3	[kWh/m ² a]		4,32	
q_{TW}^*	$(q_{TW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$	[kWh/m ² a]		21,32	
			Erzeuger	Erzeuger	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	[--]	1,136	0,000	0,000
$q_{TW,E,i}$	$q_{TW}^* \times (\epsilon_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$	[kWh/m ² a]	24,21	0,00	0,00
Energieträger:			Erdgas H		
$f_{P,i}$	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 ² a]	26,63	0,00	0,00

Vorgaben			
	Rechenvorschrift		Dimension
q_{TW}	aus EnEV	12,50	kWh/m ² a
A_N		129,69	m ²
Q_{TW}	$q_{TW} \times A_N$	1.621,13	kWh/a

Heizwärmegutschriften			
$q_{h,TW,d}$		2,02	kWh/m ² a
$q_{h,TW,s}$		1,94	kWh/m ² a
$q_{h,TW}$	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$	3,96	kWh/m ² a

Endenergie			
$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E,i}$	24,21	kWh/m ² a

Primärenergie			
$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,P,i}$	26,63	kWh/m ² a

HILFSENERGIE (HE)					
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Berechnung 5.1.1	[kWh/m ² a]	0,00		
$q_{TW,d,HE}$	Berechnung 5.1.2	[kWh/m ² a]	+	0,00	
$q_{TW,s,HE}$	Berechnung 5.1.3	[kWh/m ² a]		0,09	
				Erzeuger	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 ² a]	0,265	0,000	0,000
$\alpha_i \times q_i$	$q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$	[kWh/m ² a]	0,265	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 ² a]	0,355		
Energieträger:			Strom-Mix		
f_P	Tabelle C.4.1	[--]	2,40		
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_P$	[kWh/m ² a]	0,852		

Endenergie			
$q_{TW,HE,E}$		0,35	kWh/m ² a

Primärenergie			
$q_{TW,HE,P}$		0,85	kWh/m ² a

Projektnummer: 1958

TRINKWASSERERWÄRMUNG (Referenzgebäude)

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_{tw}	aus EnEV		[kWh/m ² a]		12,50	
$q_{TW,ce}$	Berechnung 5.1.1		[kWh/m ² a]		0,00	
$q_{TW,d}$	Berechnung 5.1.2		[kWh/m ² a]	+	10,04	
$q_{TW,s}$	Berechnung 5.1.3		[kWh/m ² a]		2,82	
q^*_{TW}	$(q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s})$		[kWh/m ² a]		25,36	
				↓		
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4		[--]	0,446	0,554	0,000
$\epsilon_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4.2		[--]	1,136	0,000	0,000
				↓	↓	↓
$q_{TW,E,i}$	$q^*_{TW} \times (\epsilon_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i})$		[kWh/m ² a]	12,84	0,00	0,00
Energieträger:				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 ² a]	14,12	0,00	0,00

Vorgaben			
	Rechenvorschrift		Dimension
q_{tw}	aus EnEV	12,50	kWh/m ² a
A_N		129,69	m ²
Q_{TW}	$q_{tw} \times A_N$	1.621,13	kWh/a

Heizwärmegutschriften

$q_{h,TW,d}$		4,51	kWh/m ² a
$q_{h,TW,s}$		1,27	kWh/m ² a
$q_{h,TW}$	$q_{h,TW,d} + q_{h,TW,s}$	5,78	kWh/m ² a

Endenergie

$q_{TW,E}$	$\Sigma q_{TW,E,i}$	12,84	kWh/m ² a
------------	---------------------	-------	----------------------

Primärenergie

$q_{TW,P}$	$\Sigma q_{TW,P,i}$	14,12	kWh/m ² a
------------	---------------------	-------	----------------------

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,ce,HE}$	Berechnung 5.1.1		[kWh/m ² a]		0,00	
$q_{TW,d,HE}$	Berechnung 5.1.2		[kWh/m ² a]	+	0,92	
$q_{TW,s,HE}$	Berechnung 5.1.3		[kWh/m ² a]		0,00	
					↓	
				Erzeuger	Erzeuger	Erzeuger
				1	2	3
$\alpha_{TW,g,i}$	Berechnung 5.1.4		[--]	0,446	0,554	0,000
$q_{TW,g,HE,i}$	Berechnung 5.1.4		[kWh/m ² a]	0,265	0,888	0,000
$\alpha_i \times q_i$	$q_{TW,g,HE,i} \times \alpha_{TW,g,i}$		[kWh/m ² a]	0,118	0,492	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 ² a]	1,533		
Energieträger:				Strom-Mix		
f_P	Tabelle C.4.1		[--]	2,40		
$q_{TW,HE,P}$	$q_{TW,HE,E} \times f_P$		[kWh/m ² a]	3,679		

Endenergie

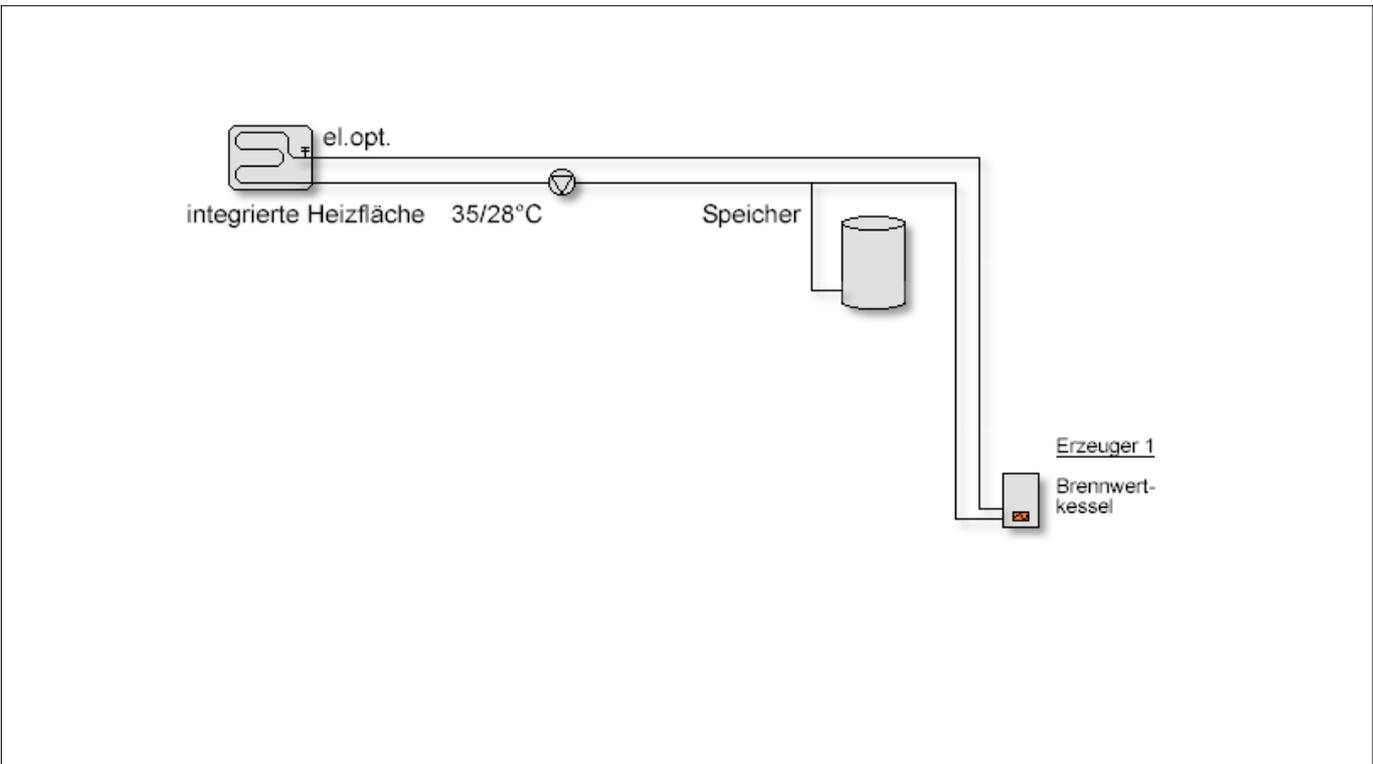
$q_{TW,HE,E}$		1,53	kWh/m ² a
---------------	--	------	----------------------

Primärenergie

$q_{TW,HE,P}$		3,68	kWh/m ² a
---------------	--	------	----------------------

Versorgungsbereich Heizung

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



Übergabe

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Integrierte Heizfläche, elektronische Regeleinrichtung mit Optimierungsfunktion

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, innerhalb der thermischen Hülle, 35°C/28°C

Erzeugung

Berechnungsart:	Tabellenverfahren (DIN V 4701-10)
Beschreibung:	Erzeuger 1: Brennwertkessel 35/28 verbessert, Energieträger: Erdgas H Erzeuger 2: kein Erzeuger 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: 1958

HEIZUNG (Projekt)

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_h		nach Abschnitt 4.1	[kWh/m²a]	61,31		
$q_{h,TW}$		aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m²a]	-	3,96	
$q_{h,L}$		aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m²a]	-	0,00	
$q_{H,ce}$		Berechnung 5.3.1	[kWh/m²a]	+	0,40	
$q_{H,d}$		Berechnung 5.3.2	[kWh/m²a]		0,62	
$q_{H,s}$		Berechnung 5.3.3	[kWh/m²a]		0,08	
q^*_H		$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$	[kWh/m²a]		58,44	
				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	[--]	0,966	0,000	0,000
$q_{H,E,i}$		$q^*_H \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$	[kWh/m²a]	56,47	0,00	0,00
Energieträger:				Erdgas-H		
$f_{P,i}$		Tabelle C.4.1	[--]	1,10	0,00	0,00
$q_{H,P,i}$		$\Sigma q_{H,E,i} \times f_{P,i}$	[kWh/m²a]	62,12	0,00	0,00

Vorgaben

	Rechenvorschrift		Dimension
q_h		61,31	kWh/m²a
A_N		129,69	m²
Q_h	$q_h \times A_N$	7.951	kWh/a

Endenergie

$q_{H,E}$	$\Sigma q_{H,E,i}$	56,47	kWh/m²a
-----------	--------------------	-------	---------

Primärenergie

$q_{H,P}$	$\Sigma q_{H,P,i}$	62,12	kWh/m²a
-----------	--------------------	-------	---------

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{H,ce,HE}$		Berechnung 5.3.1	[kWh/m²a]	+	0,00	
$q_{H,d,HE}$		Berechnung 5.3.2	[kWh/m²a]		2,73	
$q_{H,s,HE}$		Berechnung 5.3.3	[kWh/m²a]		0,50	
				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	[--]	0,705	0,000	0,000
$\alpha_i \times q_i$		$q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$	[kWh/m²a]	0,705	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/m²a]	3,934		
Energieträger:				Strom-Mix		
f_P		Tabelle C.4.1	[--]	2,40		
$q_{H,HE,P}$		$q_{H,HE,E} \times f_P$	[kWh/m²a]	9,442		

Endenergie

$q_{H,HE,E}$		3,93	kWh/m²a
--------------	--	------	---------

Primärenergie

$q_{H,HE,P}$		9,44	kWh/m²a
--------------	--	------	---------

Projektnummer: 1958

HEIZUNG (Referenzgebäude)

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_h		nach Abschnitt 4.1	[kWh/m²a]	72,74		
$q_{h,TW}$		aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m²a]	-	5,78	
$q_{h,L}$		aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m²a]	-	0,00	
$q_{H,ce}$		Berechnung 5.3.1	[kWh/m²a]	+	1,10	
$q_{H,d}$		Berechnung 5.3.2	[kWh/m²a]		1,85	
$q_{H,s}$		Berechnung 5.3.3	[kWh/m²a]		0,00	
q^*_H		$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$	[kWh/m²a]		69,91	
				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	[--]	0,996	0,000	0,000
$q_{H,E,i}$		$q^*_H \times (e_{H,g,i} \times \alpha_{H,g,i})$	[kWh/m²a]	69,65	0,00	0,00
Energieträger:				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/m²a]	76,62	0,00	0,00

Vorgaben

	Rechenvorschrift		Dimension
q_h		72,74	kWh/m²a
A_N		129,69	m²
Q_h	$q_h \times A_N$	9.434	kWh/a

Endenergie

$q_{H,E}$	$\Sigma q_{H,E,i}$	69,65	kWh/m²a
-----------	--------------------	-------	---------

Primärenergie

$q_{H,P}$	$\Sigma q_{H,P,i}$	76,62	kWh/m²a
-----------	--------------------	-------	---------

HILFSENERGIE (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{H,ce,HE}$		Berechnung 5.3.1	[kWh/m²a]	+	0,00	
$q_{H,d,HE}$		Berechnung 5.3.2	[kWh/m²a]		1,54	
$q_{H,s,HE}$		Berechnung 5.3.3	[kWh/m²a]		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	[--]	0,705	0,000	0,000
$\alpha_i \times q_i$		$q_{H,g,HE,i} \times \alpha_{H,g,i}$	[kWh/m²a]	0,705	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/m²a]	2,245		
Energieträger:				Strom-Mix		
f_P		Tabelle C.4.1	[--]	2,40		
$q_{H,HE,P}$		$q_{H,HE,E} \times f_P$	[kWh/m²a]	5,387		

Endenergie

$q_{H,HE,E}$		2,24	kWh/m²a
--------------	--	------	---------

Primärenergie

$q_{H,HE,P}$		5,39	kWh/m²a
--------------	--	------	---------

Projektnummer: 1958

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 nicht erfüllt.
IV. Abwärme	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.
V. Kraft-Wärme-Kopplung	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.
VI. Ersatzmaßnahmen	Die Anforderungen werden erfüllt.
VII. Wärmenetze	Die Anforderungen werden nicht erfüllt.

Übersicht der DIN Normen/Verordnungen

Ausgabedatum	Bezeichnung
2013-10	Energieeinsparverordnung 2014 (EnEV 2014)
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