

Energieeinsparnachweis

nach der Energieeinsparverordnung EnEV

vom 16.11.2001

"niedrige Innentemperatur"

öffentlich rechtlicher Nachweis

nach dem "Monatsbilanzverfahren" der DIN V 4108-6:2000-11

und nach der Heizungsanlagenverordnung DIN V 4701-10:2001-02

11. Dez. 2003

Projekt Kurzbeschreibung: 03050 T. & A. Kunovic, 71034 Böblingen

Bauvorhaben : Neubau Gewerbe- und Verkaufshalle in Böblingen-Hulb

Bearbeiter : Dipl.- Ing (FH) M. Di Cecilia

Objektstandort

Baujahr 2003

Straße/Hausnr. : Heinkelstraße 10

Plz/Ort : 71034 Böblingen

Gemarkung : Böblingen

Flurstücknummer: 2739/1

Hauseigentümer/Bauherr

Name/Firma : Thomas & Angelo K U N O V I C`

Straße/Hausnr. : Hanns-Klemm-Straße 22

Plz/Ort : 71034 Böblingen

Telefon / Fax :

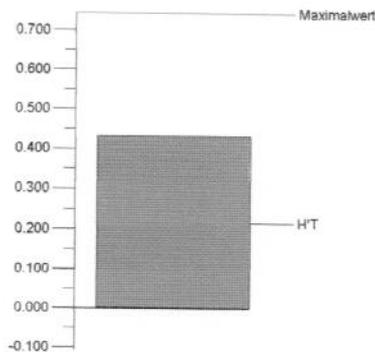
Name, Anschrift und Funktion des Aufstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Dipl.- Ing (FH) M. Di Cecilia Tragwerksplanung D E H N GmbH Lotzenäcker 7 72379 Hechingen	

Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Fak	Gewinn in %	Verlust in %
1	Wand							
1.1	Fassade d=12 cm incl. 10cm040	Fassade-Ost	O	103.57	0.374	1.00	---	5.093
1.2	Fassade d=12 cm incl. 10cm040	Fassade-West	W	140.14	0.374	1.00	---	6.891
1.3	Fassade d=12 cm incl. 10cm040	Fassade-Süd	S	167.81	0.374	1.00	---	8.252
1.4	Fassade d=12 cm incl. 10cm040	Fassade-Nord	N	188.57	0.374	1.00	---	9.273
				600.09	0.374		-----	29.51
2	Fenster, Fenstertüren							
2.1	CONSAFIS plus Neutral 1,1 16/Argon ...	Fassade-Ost	O	36.56	1.400	1.00	g ---	6.724
2.2	CONSAFIS plus Neutral 1,1 16/Argon ...	Fassade-Süd	S	43.70	1.400	1.00	---	8.037
2.3	CONSAFIS plus Neutral 1,1 16/Argon ...	Fassade-Nord	N	16.94	1.400	1.00	---	3.116
2.4	Stahltür□3,	Fassade-Nord	N	6.00	3.000	1.00	---	2.365
				103.20	1.493		-----	20.24
3	Decke zum Dachge., Dach							
3.1	Dach + 14 cm WD 040	Dach-Süd		397.84	0.272	1.00	---	14.235
3.2	Dach + 14 cm WD 040	Dach-Nord		397.84	0.272	1.00	---	14.235
				795.69	0.272		-----	28.47
4	Grundfläche, Kellerdecke							
4.1	Bodenplatte d=20 cm	Bodenplatte		794.99	2.085	0.10	---	21.779
				794.99	0.209		-----	21.78
Summe:				2293.97	0.332			
spezifischer Transmissionsheizwärmebedarf H'T = 0.432 [W/m ² K] H'Tmax = 0.744 [W/m ² K]								

E N E R G I E B I L A N Z

spez. Wärmeverlust H^*T



Gewinne	[kWh/a]	Verluste	[kWh/a]
solare Gewinne Q_s :	-----	Transmission Q_T :	25370
interne Gewinne Q_i :	-----	Wärmebrücken Q_{WB} :	7645
	-----	Lüftungsverluste Q_L :	-----
	-----		33016
--> Jahrestransmissionswärmebedarf $Q_{Tgesamt}$ 33016 [kWh/a]			

Endergebnis der EnEV-Berechnung

spezifischer Transmissionswärmeverlust H^*T :
der Gebäudehüllfläche

0.432 [W/m²K]

maximal zulässiger spezifischer
Transmissionswärmeverlust:

0.744 [W/m²K]

der maximal zulässige Grenzwert wird eingehalten.

Randbedingungen

sommerliche Wärmeschutz:

Nach § 3 Absatz 4 der EnEV braucht für einen Gesamtfensterflächenanteile $\leq 30\%$ kein Überprüfung des sommerlichen Wärmeschutzes durchgeführt werden.

Anforderungen an die Dichtheit:

Die Fugendurchlaßkoeffizienten der außenliegenden Fenster und Fenstertüren von beheizten Räumen dürfen den in der Energieeinsparverordnung Anhang 4 Tabelle 1 genannten Wert 2.0 nicht überschreiten. Die Luftdichtheit der Wände, des Daches, des unteren Gebäudeabschlusses, der Anschlüsse und Fugen muß nach den neuesten Regeln der Technik gewährleistet werden (§5 der Energieeinsparverordnung).

Gewinne und Verluste im einzelnen

kWh/Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	gesamt
Q _T	6683	5064	3625	853	0	0	0	0	0	757	3179	5210	25370
Q _{WB}	2014	1526	1092	257	0	0	0	0	0	228	958	1570	7645

Berechnungsgrundlagen

Gebäudevolumen V	:	4899.2 m ³
Gebäudehüllfläche A	:	2294.0 m ²
A/V _e	:	0.468 1/m
Außenwandfläche A _{AW}	:	1395.8 m ²
Fensterfläche A _w	:	103.2 m ²
Fensterflächenanteil f	:	6.9 % (max Ht' berechnet nach Spalte 5)

allgemeine Projektdaten

Temperatur Warmseite	:	niedrige Innenraumtemperatur >12°C <19°C nach Anhang 2 der EnEV
Gebäudeart	:	Gebäude mit niedriger Innentemperatur
Bauart	:	ein Massivbau
das Gebäude ist	:	ein Neubau
das Gebäude ist um	:	0.0° aus der Nord-Süd-Richtung gedreht.

Gebäudevolumen

Gebäudevolumen brutto	:	4899.2 m ³
Volumen Außenbauteile	:	451.5 m ³
Volumen Innenbauteile	:	0.0 m ³
Gebäudevolumen netto	:	4447.7 m ³

Gebäudegewicht

mittlere Dichte der Innenbauteile	:	---- kg/m ³
Gewicht der Außenbauteile	:	610162 kg
Gewicht der Trennwände	:	---- kg
Gebäudegewicht	:	610162 kg

Wärmebrücken pauschal ohne weiteren Nachweis

Bei der Berechnung, des Verlustes durch die Wärmebrücken, wurde bei jedem verwendeten Bauteil einen Aufschlag auf den U-Wert von 0,1 W/m²K, berücksichtigt.

ursprünglicher mittlerer U-Wert 0.33 W/m²K [Abminderungsfaktoren sind berücksichtigt]
neuer mittlere U-Wert 0.43 W/m²K
Transmissionsverlust erhöht sich um 30.14 %

Q_{wb} = 7645 kWh/a

Bauteilverwendung

Bauteile der Bauteilart: Wand

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 R _{Si} = 0.13 R _{Se} = 0.04 R = 2.50 Richt. = 90° Osten Neig = 90° senkrecht Fassade d=12 cm incl. 10cm040 6,05*22,74+(0,225*22,75)/2	Bez.: Fassade-Ost 0.37 W/m ² K	140.14 m ²
CONSAFIS GmbH CONSAFIS plus Neutral 1,1 16/Argon Be.3 H x B : 3.25 m x 11.25 m 1 Stück 36.56 m ² Glas : U-Wert = 1.20 W/m ² K g-Wert = 57 % Rahmen : Rahmenanteil = 20 % Scheibenzahl = 2 U-Rahmen = 1.40 W/m ² K ==> U-Fenster = 1.40 W/m ² K (nach DIN 10077-1) Verschattung: F _S =0.900 F _F =0.800 F _C =1.000	1.40 W/m ² K	-36.56 m ²
		103.57 m ²
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 R _{Si} = 0.13 R _{Se} = 0.04 R = 2.50 Richt. = -90° Westen Neig = 90° senkrecht Fassade d=12 cm incl. 10cm040 6,05*22,74+(0,225*22,75)/2	Bez.: Fassade-West 0.37 W/m ² K	140.14 m ²
		140.14 m ²
normale Außenwand beheizter Räume Faktor = 1.00 R _{Si} = 0.13 R _{Se} = 0.04 R = 2.50 Richt. = 180° Süden Neig = 90° senkrecht Fassade d=12 cm incl. 10cm040 6,05*34,96	Bez.: Fassade-Süd 0.37 W/m ² K	211.51 m ²
CONSAFIS GmbH CONSAFIS plus Neutral 1,1 16/Argon Be.3 H x B : 3.25 m x 11.50 m 1 Stück 37.38 m ² H x B : 1.10 m x 5.75 m 1 Stück 6.33 m ² Glas : U-Wert = 1.20 W/m ² K g-Wert = 57 % Rahmen : Rahmenanteil = 20 % Scheibenzahl = 2 U-Rahmen = 1.40 W/m ² K ==> U-Fenster = 1.40 W/m ² K (nach DIN 10077-1) Verschattung: F _S =0.900 F _F =0.800 F _C =1.000	1.40 W/m ² K	-43.70 m ²
		167.81 m ²

03050 T. & A. Kunovic, 71034 Böblingen

12.Dez 2003 07:49:36

normale Außenwand beheizter Räume
Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 2.50$
Richt. = 0° Norden Neig = 90° senkrecht
Fassade d=12 cm incl. 10cm040
6,05*34,96

Bez.: Fassade-Nord 0.37 W/m²K 211.51 m²

CONSAFIS GmbH
CONSAFIS plus Neutral 1,1 16/Argon Be.3
H x B : 1.10 m x 15.40 m 1 Stück 16.94 m²
Glas : U-Wert = 1.20 W/m²K g-Wert = 57 %
Rahmen : Rahmenanteil = 20 % Scheibenzahl = 2
U-Rahmen = 1.40 W/m²K ==> U-Fenster = 1.40 W/m²K (nach DIN 10077-1)
Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.800$ $F_C=1.000$

1.40 W/m²K -16.94 m²

"TÜREN"
Stahltür□3,
H x B : 2.50 m x 2.40 m 1 Stück 6.00 m²
Glas+Ra. : U-Wert = 3.00 W/m²K g-Wert = 0 %
Verschattung: $F_S=0.900$ $F_F=0.700$ $F_C=1.000$

3.00 W/m²K -6.00 m²

188.57 m²

Bauteile der Bauteilart: Decke zum Dachge., Dach

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
Dach/Decke gegen Außenluft Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.50$ Richt. = 180° Süden Neig = 2° Dach + 14 cm WD 040 11,38*34,96	Bez.: Dach-Süd 0.27 W/m²K	397.84 m²
		397.84 m²

Dach/Decke gegen Außenluft Faktor = 1.00 $R_{Si} = 0.13$ $R_{Se} = 0.04$ $R = 3.50$ Richt. = 0° Norden Neig = 2° Dach + 14 cm WD 040 11,38*34,96	Bez.: Dach-Nord 0.27 W/m²K	397.84 m²
		397.84 m²

Bauteile der Bauteilart: Grundfläche, Kellerdecke

Bauteil/Einsatzart	U-Wert	Fläche
ungedämmte Fußböden niedrige Innenraumtemp. Faktor autom. Faktor = 0.10 $B'=13.8$ m $R_{Si} = 0.17$ $R_{Se} = 0.00$ $R = 0.31$ Richt. = 0° --- Neig = 0° waagerecht Bodenplatte d=20 cm 22,74*34,96	Bez.: Bodenplatte 2.09 W/m²K	794.99 m²
		794.99 m²

Volumenberechnung des Gebäudes

$$(6,05 * 22,74 + (0,225 * 22,75) / 2) * 34,96 = 4899.2 \text{ m}^3$$

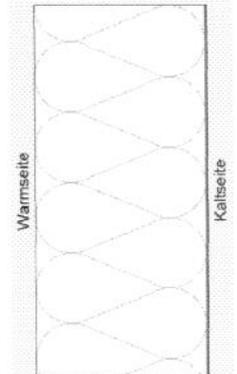
4899.2 m³

Schichtaufbau der verwendeten Bauteile

Fassade d=12 cm incl. 10cm040	600.09 m ²	U-Wert = 0.374 W/m ² K
-------------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13					
1 Polystyrolhartschaum 040	D 15.0	100.00	0.040	2.500	40
2 Dampfsperre PE-Folie	1100.0	0.30	0.200	0.002	100000
3 Stahl	D 7800.0	1.00	60.000	0.000	999999
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					

Bauteildicke = 101.30 mm Flächengewicht = 9.6 kg/m² R = 2.50 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2001-03 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart : normale Außenwand beheizter Räume

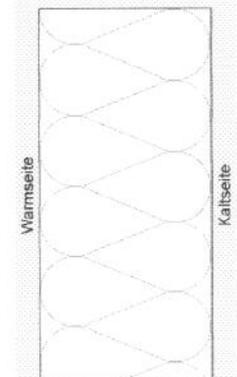
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 9.6 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 2.502 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.550 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2001-03 erfüllt

Dach + 14 cm WD 040	795.69 m ²	U-Wert = 0.272 W/m ² K
---------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13					
1 Polystyrolhartschaum 040	15.0	140.00	0.040	3.500	40
2 Dampfsperre PE-Folie	1100.0	0.30	0.200	0.002	100000
3 Stahl	7800.0	1.00	60.000	0.000	999999
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					

Bauteildicke = 141.30 mm Flächengewicht = 10.2 kg/m² R = 3.50 m²K/W



Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2001-03 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

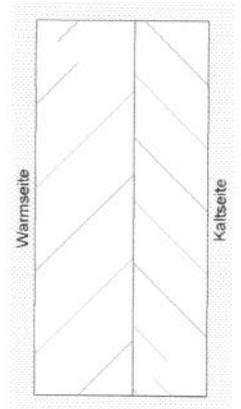
Einsatzart : Dach/Decke gegen Außenluft

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 10.2 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 3.502 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2001-03 erfüllt

Bodenplatte d=20 cm	794.99 m ²	U-Wert = 2.085 W/m ² K
---------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{si} 0.17					
1 Beton normal DIN 1045	D 2400.0	200.00	2.100	0.095	70 / 150
2 Kies, Splitt (trocken)	D 1800.0	150.00	0.700	0.214	7
Luftübergang Kaltseite R_{se} 0.00					
Bauteildicke = 350.00 mm	Flächengewicht = 750.0 kg/m ²		R = 0.31 m ² K/W		



Es erfolgte keine Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108 Teil 2, da es sich um ein Spezialbauteil für die Grundfläche eines Gebäudes mit niedriger Innentemperatur handelt.