

Wärmeschutznachweis

BAUVORHABEN Neubau eines Bürogebäudes
Einsteinstraße Ulm I

BAUHERRSCHAFT Cem Ulsu
Lindenstraße Ulm

ARCHITEKT ---

1. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

Die Bauordnung
Die gültigen amtlichen DIN-Vorschriften
Die anerkannten Handbücher für Baustatik
Die Planunterlagen des Architekten M1:100

2. WERKSTOFFE

BETONBAUTEILE	C25/30
STAHLBETONBAUTEILE	C25/30
VORGEFERTIGTE STAHLBETONBAUTEILE	----
BETONSTAHL	BST 500/550
SPANNSTAHL	----
STAHLBAUTEILE	S235
HOLZBAUTEILE	----
MAUERWERK	----

3. LEICHTWÄNDE

Die in der statischen Berechnung mit dem Zuschlag $p = \text{---- kN / m}^2$ zur Verkehrslast berücksichtigten „unbelasteten leichten Trennwände“ sind stärken- und materialmäßig so zu wählen, dass ihr Eigengewicht einschließlich Putz ---- kN / m^2 Wandfläche nicht übersteigt.

4. GRÜNDUNG

Flächengründung mit zul. Bodenpressung $\sigma_B = \dots \text{ kN / m}^2$
Baugrund

Nach Abschluss der Aushubarbeiten ist dieser Wert zu prüfen und gegebenenfalls zu berichtigen

Projekt Nr. 2212 / 2001

Dipl. Ing. (FH) Dieter Heller, Albstraße 3, 89081 Ulm - Jungingen, Telefon (0731) 96734 - 0, Telefax (0731) 96734 - 24

WÄRMESCHUTZNACHWEIS

- SÜDEN:

- PANEELE

$$49,9 \cdot (0,15 + 5 \cdot 1,15 + 0,15) + 43,9 \cdot (1,0 + 0,15) + 38,9 \cdot (1,0 + 0,15) - 3 \cdot 11 \cdot 2,5 = 648,2 \text{ m}^2$$

- FENSTER

$$3 \cdot 11 \cdot 2,5 + 49,9 \cdot 1,15 \cdot 3 + 43,9 \cdot 1,15 + 38,9 \cdot 1,15 = 415,1 \text{ m}^2$$

NORDEN:

- PANEELE

$$2 \cdot 5,9 \cdot (4,4 + 5 \cdot 3,5) + 16,1 \cdot (0,15 + 1,15 + 0,15 + 1,0 + 4 \cdot 1,15 + 0,15) + 2 \cdot 11,0 \cdot (0,15 + 4 \cdot 1,15 + 0,15) + 2 \cdot 8,0 \cdot (1,0 + 0,15) + 2 \cdot 5,5 \cdot (1,0 + 0,15) - 2 \cdot 11 \cdot 2,5 - 2 \cdot 2,2 \cdot 1,15 - 5 \cdot \frac{1,0 \cdot 1,15}{4} = 645,7 \text{ m}^2$$

- FENSTER

$$2 \cdot 11 \cdot 2,5 + 2 \cdot 22 \cdot 1,15 + 5 \cdot 10 \cdot \frac{1,15}{4} +$$

$$+ 16,1 \cdot 6 \cdot 1,15 + 2 \cdot 110 \cdot 4 \cdot 1,15 +$$

$$+ 2 \cdot 80 \cdot 1,15 + 2 \cdot 5,5 \cdot 1,15 = 387,6 \text{ m}^2$$

- OSTEN

- PANEELE

$$304 \cdot (0,15 + 4 \cdot 1,15 + 0,15) +$$

$$+ 244 \cdot (1,0 + 0,15) + (14,84 + 6,76) \cdot (1,0 + 0,15)$$

$$+ 1,1 \cdot (4,4 + 3 \cdot 3,5) + 4,1 \cdot 3,5 + 4,34 \cdot 3,5 -$$

$$- 2 \cdot 9,6 \cdot 1,15 - 2 \cdot 11 \cdot 2,5 +$$

$$+ 1,1 \cdot 4,4 + 5,3 \cdot 5 \cdot 3,5 + 5,8 \cdot (1,0 + 4 \cdot 1,15 + 0,15) = 475,83 \text{ m}^2$$

- FENSTER

$$2 \cdot 9,6 \cdot 1,15 + 304 \cdot 4 \cdot 1,15 + 244 \cdot 1,15 +$$

$$+ (14,84 + 6,76) \cdot 1,15 + 2 \cdot 11 \cdot 2,5 = 332,4 \text{ m}^2$$

- FENSTER - VERSCHATTET

$$5,8 \cdot 5 \cdot 1,15 = 50,75 \text{ m}^2$$

Statische
Berechnung

Bauvorhaben: CIM USLU - BÜROGEBÄUDE
Projekt-Nr. 2.212/01

Seite: W3

Pos.

Dipl. Ing. (FH) Dieter Heller, Albstraße 3, 89081 Ulm - Jungingen, Telefon (0731) 96734 - 0, Telefax (0731) 96734 - 24

- WESTEN

- PANEELE

$$475,83 + 2 \cdot 9,6 \cdot 1,15 =$$

509,43 m²

- FENSTER

$$332,4 - 2 \cdot 9,6 \cdot 1,15 =$$

298,8 m²

- FENSTER-VERSCHATTET

50,75 m²

- TREPPEN

$$2 \cdot 3,325 \cdot 3,62 =$$

24,1 m²

- DECKE ü. TG

$$49,9 \cdot 30,4 + 2 \cdot 5,9 \cdot 11 - 24,1 =$$

1505,8 m²

- GLASDACH

$$2 \cdot 5,0^2 =$$

50,0 m²

- FLACHDACH

$$49,9 \cdot 30,4 + 2 \cdot 5,9 \cdot 11 - 50,0 =$$

1479,9 m²

- VOLUMEN

$$1530 \cdot 4,4 + 1369 \cdot 3 \cdot 3,5 + 1007 \cdot 3,5 + 709 \cdot 3,5 =$$

27112,5

POSITIONSBESCHREIBUNG

POS.: WSN WÄRMESCHUTZNACHWEIS WSV0 '95

MATERIALDEFINITION

01 WANDPANEELLE Außenwand

1/alpha i = .13 m2K/W
1/LAMBDA = 1.830 m2K/W
1/alpha a = .04 m2K/W
k = .500 W/m2K
max. k = .787 W/m2K
Eigengew. G = 50.000 kg/m2

02 GLASELEMENTE Fenster

Fenstername	kF (W/m2K)	g	z
GE	<u>1.500</u>	.370	1.000

Fenster mit Doppelverglasung ausführen!
(Ausnahme großflächige Verglasungen)
Fugendurchlaßkoeffizient a <= 2.0 bei Gebäudehöhe <= 8.0 m
a <= 1.0 bei Gebäudehöhe > 8.0 m

03 TREPPEN Grundfläche gedämmt
(Erdreich)

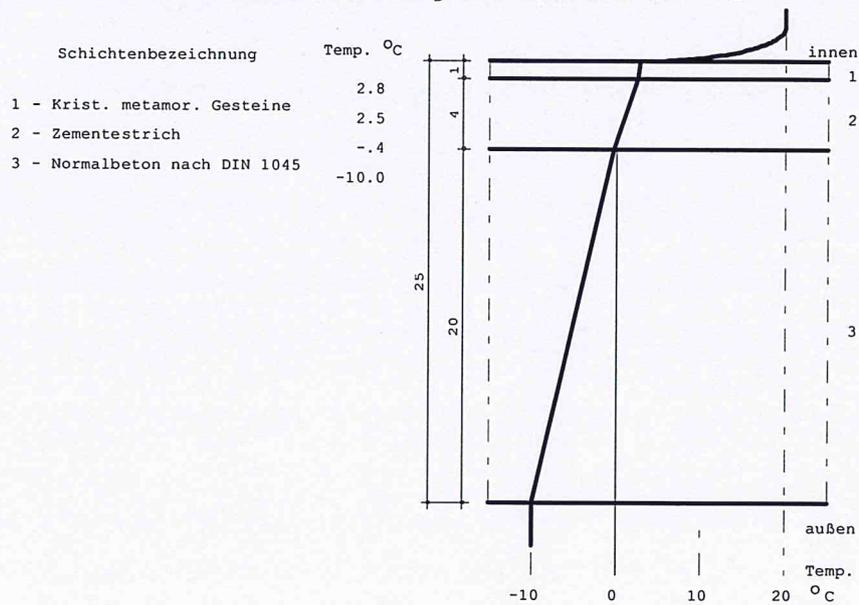
Sch. Nr.	Baustoff von innen	rho (kg/m3)	lambda (W/mK)	d (cm)	d/lambda (m2K/W)
1	Krist. metamor. Gesteine	2800	3.500	1.00	.003
2	Zementestrich	2000	1.400	4.00	.029
3	Normalbeton nach DIN 1045	2400	2.100	20.00	.095

1/alpha i = .17 m2K/W
1/LAMBDA = .127 m2K/W
1/alpha a = .00 m2K/W
k = 3.371 W/m2K
max. k = .930 W/m2K

UNZULÄSSIG: Der maximale Wärmedurchgangskoeff. k ist überschritten.

WS

Schichtenbezeichnung für Bauteil Nr. 3



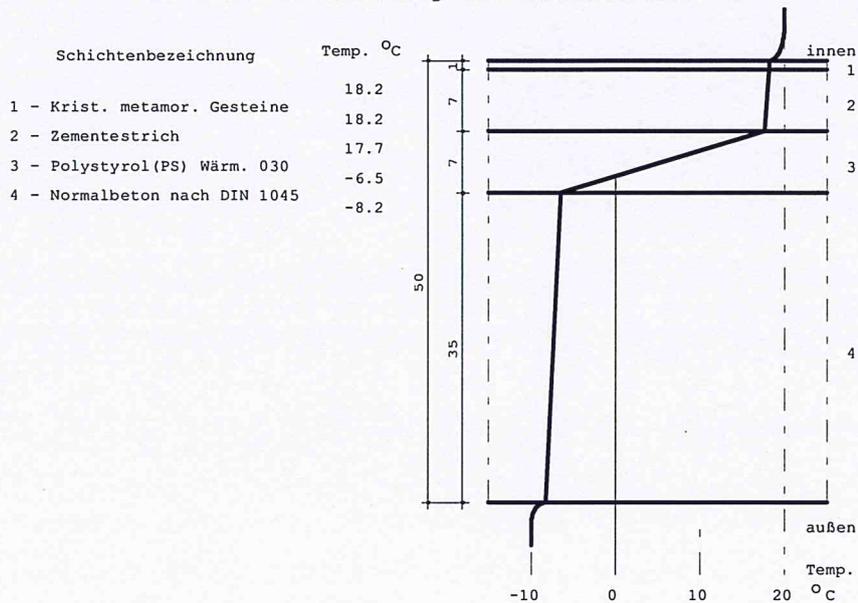
04 DECKE ü. TG

Grundfläche gedämmt
 (Kellerdecke)

Sch. Nr.	Baustoff von innen	rho (kg/m ³)	lambda (W/mK)	d (cm)	d/lambda (m ² K/W)
1	Krist. metamor. Gesteine	2800	3.500	1.00	.003
2	Zementestrich	2000	1.400	7.00	.050
3	Polystyrol (PS) Wärm. 030	0	.030	7.00	2.333
4	Normalbeton nach DIN 1045	2400	2.100	35.00	.167

$1/\alpha_i = .17 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $1/\text{LAMBDA} = 2.553 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $1/\alpha_a = .17 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $k = .346 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\text{max. } k = .810 \text{ W/m}^2\text{K}$

Schichtenbezeichnung für Bauteil Nr. 4



05 GLASSDACH

Decke unter Außenluft

$1/\alpha_i = .13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $1/\text{LAMBDA} = .497 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $1/\alpha_a = .04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $k = 1.500 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\text{max. } k = .521 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Eigengew. G = .000 kg/m²
 UNZULÄSSIG: Der maximale Wärmedurchgangskoeff. k ist überschritten.

06 FLACHDACH

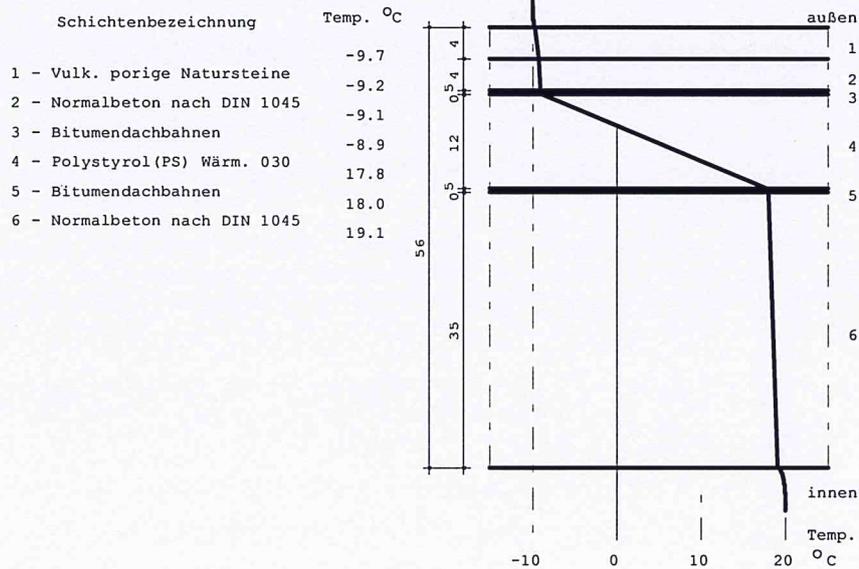
Decke unter Außenluft

Sch. Nr.	Baustoff von außen	rho (kg/m ³)	lambda (W/mK)	d (cm)	d/lambda (m ² K/W)
1	Vulk. porige Natursteine	1600	.550	4.00	.073
2	Normalbeton nach DIN 1045	2400	2.100	4.00	.019
3	Bitumendachbahnen	1200	.170	.50	.029
4	Polystyrol(PS) Wärm. 030	0	.030	12.00	4.000
5	Bitumendachbahnen	1200	.170	.50	.029
6	Normalbeton nach DIN 1045	2400	2.100	35.00	.167

$1/\alpha_i = .13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $1/\text{LAMBDA} = 4.317 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $1/\alpha_a = .04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 $k = .223 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\text{max. } k = .790 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Eigengew. G = 1012.000 kg/m²

WZ

Schichtenbezeichnung für Bauteil Nr. 6



BAUTEILDEFINITION

Art: Auß-W.	Außenwand	Vorbau: Ein-G	Einfachverglasung
Wnd gE	Wand gegen Erdreich	Iso-G	Isolierverglasung
Wnd gD	Wand gegen Dachraum	Wrm-G	Wärmeschutzglas
Wnd gu	Wand gegen unbeheizt	Lage: O v	Ost verschattet
Dck uA	Decke unter Außenluft	W v	West verschattet
Dch na	Dach nicht ausgebaut	S v	Süd verschattet
Dck üA	Decke über Außenluft	<15	Neigung kleiner als 15°
Gfl gd	Grundfläche gedämmt	15v	Neigung versch.
Gfl ug	Grundfläche ungedämmt		

Bt. Nr.	Bezeichnung des Bauteiles	Material	Art	Vor-bauten	Lage	A (m2)
01	WP	WANDPANELEE	Auß-W.		S	618.2
02	GE	GLASELEMENTE	Fenst.		S	415.1
03	WP	WANDPANELEE	Auß-W.		N	645.7
04	GE	GLASELEMENTE	Fenst.		N	387.6
05	WP	WANDPANELEE	Auß-W.		O	475.8
06	GE	GLASELEMENTE	Fenst.		O	332.4
07	GEV	GLASELEMENTE	Fenst.		O v	50.8
08	WP	WANDPANELEE	Auß-W.		W	509.4
09	GE	GLASELEMENTE	Fenst.		W	298.8
10	GEV	GLASELEMENTE	Fenst.		W v	50.8
11	TREP.	TREPPEN	Gfl gd			24.1
12	D. ü. TG	DECKE ü. TG	Gfl gd			1505.8
13	GD	GLASSDACH	Dck uA			50.0
14	FD	FLACHDACH	Dck uA			1479.9

BAUWERKSVOLUMEN

Vol. Nr.	Bezeichnung des Bauteiles	Vol-Typ	Länge (m)	Breite (m)	Höhe (m)	Anz.	Volumen (m3)
01	GESAMT	Volum.					27112.50

ZUSÄTZLICHE ANGABEN

LÜFTUNGSANLAGE : ohne mechanische Lüftung
 INNENTEMPERATUR: normal
 Büro- oder Verwaltungsgebäude

NACHWEIS NACH WÄRMESCHUTZVERORDNUNG

Nr.	Bauteil	Fläche Ai (m ²)	k-Wert ki (W/m ² K)	Faktor fi	sp.Wärmeverlust fi*ki*Ai (W/K)
01	WP	618.20	.500	1.00	309.10
02	GE	415.10	1.500	1.00	622.65
03	WP	645.70	.500	1.00	322.85
04	GE	387.60	1.500	1.00	581.40
05	WP	475.80	.500	1.00	237.90
06	GE	332.40	1.500	1.00	498.60
07	GEV	50.80	1.500	1.00	76.20
08	WP	509.40	.500	1.00	254.70
09	GE	298.80	1.500	1.00	448.20
10	GEV	50.80	1.500	1.00	76.20
11	TREP.	24.10	3.371	.50	40.62
12	D. ü. TG	1505.80	.346	.50	260.26
13	GD	50.00	1.500	.80	60.00
14	FD	1479.90	.223	.80	263.84
-----		-----	-----	-----	-----
Summe		6844.40			4052.52

Beheiztes Bauwerksvolumen

V = 27112.50 m³

A/V = .25 m⁻¹

Anrechenbares Luftvolumen

VL = 21690.00 m³

Transmissionswärmebedarf

QT = 340411.60 kWh/a

Lüftungswärmebedarf

QL = 495573.10 kWh/a

Interne Wärmegewinne

QI = 271125.00 kWh/a

Solare Wärmegewinne

QS = 71125.22 kWh/a

Heizwärmebedarf

QH = 410136.00 kWh/a

Heizwärmebedarf bezogen auf V

Q'H = 15.13 kWh/m³/a

Gebäude mit lichten Raumhöhen > 2.60m.

Nachweis: Q'H = 15.13 kWh/m³/a < zul.Q'H = 18.19 kWh/m³/a

Nachweis erfüllt !

Wärmebedarfsausweis nach § 12 Wärmeschutzverordnung

für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen
bei Nachweis nach Anlage 1 Ziffer 1 und 6 Wärmeschutzverordnung

Bezeichnung des Gebäudes oder des Gebäudeteiles -----
 Ort ----- Straße u. Hausnummer -----
 Gemarkung ----- Flurstücknummer -----

I. Jahres-Heizwärmebedarf

A/V	<u>Maximal zulässiger</u> Jahres-Heizwärmebedarf	<u>Berechneter</u> Jahres-Heizwärmebedarf
(Wärmeübertr. Umfassungsfläche $A = \dots\dots\dots 6844,40 \text{ m}^2$ Beheiztes Bauwerksvolumen $V = \dots\dots\dots 27112,50 \text{ m}^3$ $A/V = \dots\dots\dots 25 \text{ m}^{-1}$	$Q'_{\text{Hzul}} = \dots\dots\dots 18,19 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$ oder $Q''_{\text{Hzul}} = \dots\dots\dots \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$Q'_H = \dots\dots\dots 15,13 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$ oder $Q''_H = \dots\dots\dots \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Dem flächenbezogenen Wert Q''_H des Jahres-Heizwärmebedarfs liegt eine aus dem Gebäudevolumen abgeleitete Fläche (Gebäudenutzfläche A_N) zugrunde.

Folgende Angabe ist freigestellt:

Umgerechnet auf die
 Wohnfläche nach § 44 Abs. 1 II. BV
 Hauptnutzfläche nach DIN 277

- nur bei Wohnnutzung - $A^* = \dots\dots\dots \text{ m}^2$ - bei anderen Nutzungen - $A^* = \dots\dots\dots \text{ m}^2$

ergibt sich ein Jahres-Heizwärmebedarf von
 $Q_H^{**} = Q_H / A^* = \dots\dots\dots \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Hinweise zu den Grundlagen dieses Wärmebedarfsausweises

Die vorstehenden Werte des Jahres-Heizwärmebedarfs geben vorrangig Anhaltspunkte für die vergleichende Beurteilung der energetischen Qualität von Gebäuden. Diese Werte werden unter einheitlichen Randbedingungen ermittelt, die durch die Wärmeschutzverordnung vorgegeben sind (z.B. meteorologische Daten, bestimmte Annahmen über nutzbare interne Wärmegewinne und den Luftwechsel). Insoweit, wegen des nicht einbezogenen Wirkungsgrades der Heizungsanlage und wegen der im Einzelfall unterschiedlichen Nutzergewohnheiten kann der tatsächliche Heizenergieverbrauch aus dem Jahres-Heizwärmebedarf nur bedingt abgeleitet werden.

Die vorstehenden Werte des Jahres-Heizwärmebedarfs können darüberhinaus nur dann zutreffen, wenn die Dichtheitsanforderungen und die übrigen Anforderungen der Wärmeschutzverordnung erfüllt werden.

II. Weitere energiebezogene Merkmale

Jahres-Heizwärmebedarf (insgesamt)
 $Q_H = \dots\dots\dots 410136,00 \text{ kWh/a}$

Darin sind berücksichtigt:

Transmissionswärmebedarf
 $Q_T = \dots\dots\dots 340411,70 \text{ kWh/a}$

Nutzbare interne Wärmegewinne
 $Q_I = \dots\dots\dots 271125,00 \text{ kWh/a}$

Lüftungswärmebedarf
 $Q_L = \dots\dots\dots 495573,10 \text{ kWh/a}$

Nutzbare solare Wärmegewinne
 $Q_S = 71125,22 \text{ kWh/a}$ in Q_T enthalten

Gebäudenutzfläche nach Wärmeschutzverordnung $A_N = \dots\dots\dots 8676,00 \text{ m}^2$

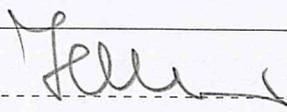
Anrechenbares Luftvolumen $V_L = \dots\dots\dots 21690,00 \text{ m}^3$

Lfd. Nr.	Teilfläche	Benennung / Orientierung der Teilflächen	Fläche A _i [m ²]	Wärmedurchgangskoeffizient k _i [W/(m ² K)]	Gesamtenergiedurchlaßgrad g _i [-]	Faktor zur Berücksichtigung bauteilspezif. Temperaturdifferenzen ¹⁾	
1	A _W : Außenwände	WP	618.20	.500	.37	1.00	
2		WP	645.70	.500		1.00	
3		WP	475.80	.500		1.00	
4		WP	509.40	.500		1.00	
5	A _D : Dach- und Dachdeckenfläche	GD	50.00	1.500		.223	0.8
6		FD	1479.90				
7	A _G : unterer Gebäudeabschluß einschl. erdberührter Flächen	TREP.	24.10	3.371			0.5
8		D. ü. TG	1505.80	.346			
	A _{DL} : Decken nach unten gegen Außenluft						1.0
	A _{AB} : abgr. Flächen zu Gebäudeteilen mit niedr. Innentemp.						0.5
9	A _F : Fenster, Fenstertüren und Außentüren	Nord GE	387.60	1.500			1.00
10		Ost GE	332.40	1.500			1.00
11		GEV	50.80	1.500			1.00
12		West GE	298.80	1.500			1.00
13		GEV	50.80	1.500		1.00	
14		Süd GE	415.10	1.500		1.00	

Bei der Ermittlung des Jahres-Heizwärmebedarf wurden berücksichtigt:

- geschlossener, nicht beheizter Glasvorbau mit Einfachverglasung / Isolier- oder Doppelverglasung / Wärmeschutzverglasung²⁾ bei den Flächen (lfd.Nr.): -----
- erhöhte Werte für die nutzbare interne Wärme wegen ausschließlicher Nutzung als Büro- oder Verwaltungsgebäude
- mechanisch betriebene Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (mit oder ohne Wärmepumpe), Wärmerückgewinnungsgrad der Anlage $\eta_w =$ ----- %
- mechanisch betriebene Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung

¹⁾ Bei geschlossenen, nicht beheizten Glasvorbauten sind für die Außenbauteile im Bereich dieser Vorbauten auch die angesetzten Abminderungsfaktoren anzugeben
²⁾ Nichtzutreffendes bitte streichen

Name und Anschrift des Aufstellers Dipl.-Ing. (FH) Dieter Heller Büro für Baustatik Albstraße 3 89081 Ulm-Jungingen Tel. 07 31/9 67 34-0 · Fax 9 67 34-24	Datum und Unterschrift 06.12.2007 
---	---

Energiesparender Wärmeschutz von Gebäuden mit normalen Innentemperaturen Wärmeschutz-Nachweis nach WSchV'95

Objekt: WSN
2212/01 CEM USLU - B ROGEB-UDE

1. Beheiztes Bauwerkvolumen V: 27112.50 m³

2. Transmissionswärmebedarf:

Spalte	1	2	3	4	5 = 3 · 4	6	7 = 5 · 6	
Zeile	Bauteil	Kurzbezeichnung	Fläche A	Wärmedurchgangskoeffizient k	k · A	Faktor	Wärmeverlust f _i · A _i · k _i	
-	-	-	m ²	W/(m ² K)	W/K	-	W/K	
1	Wand	W 1 (Nord)	645.70	.500	322.85	1.0	322.85	
		W 2 (West)	509.40	.500	254.70		254.70	
		W 3 (Ost)	475.80	.500	237.90		237.90	
		W 4 (Süd)	618.20	.500	309.10		309.10	
2	Fenster	F 1 (Nord)	387.60	1.500	581.40	1.0	581.40	
		F 2 (West)	349.60	1.500	524.40		524.40	
		F 3 (Ost)	383.20	1.500	574.80		574.80	
		F 4 (Süd)	415.10	1.500	622.65		622.65	
3	Dach, Decke zum nicht ausgebauten Dachgeschoß	D 1	1529.90	* .265	404.80	0.8	323.84	
		D 2						
4	Grundfläche, Kellerdecke, Wände gegen Erdreich	G 1	1529.90	* .393	601.76	0.5	300.86	
		G 2						
5	Bauteile zwischen beheizten und unbeheizten Räumen	AB 1				0.5		
		AB 2						
6	Decken gegen Außenluft unt.	DL				1.0		
7								
			Σ A =	6844.40			Σ f _i · k _i · A =	4052.52

* Mittelwert $0.9 \cdot Q_T = 84 \cdot \Sigma f_i \cdot k_i \cdot A_i \cdot 0.9 = +306370.50 \text{ kWh/a}$

3. Lüftungswärmebedarf: $0.9 \cdot Q_L = 18.28 \cdot V \cdot f_L \cdot 0.9 = +446015.80 \text{ kWh/a}$
f_L = 1.0 ohne Lüftungsanlage; 0.95 / 0.80 / 0.80 · 65 / η_w mit Lüftungsanlage I / II / III (siehe unten)

4. Solare Warmegewinne:

$Q_S = 0.46 \cdot g_F \cdot 160 \cdot A_{F1} \cdot N =$	10555.12 kWh/a
$+ 0.46 \cdot g_F \cdot 275 \cdot A_{F2} \cdot W =$	15368.72 kWh/a
$+ 0.46 \cdot g_F \cdot 275 \cdot A_{F3} \cdot O =$	16941.37 kWh/a
$+ 0.46 \cdot g_F \cdot 400 \cdot A_{F4} \cdot S =$	28260.01 kWh/a
Σ Q_S =	- 71125.22 kWh/a

g_F = Gesamtenergiedurchlaßgrad des Fensters; Ansetzbare Fensterfläche (A_F) bis zu 2/3 der Fassadenfläche (A_F + A_w)

5. Interne Warmegewinne: Q_I

Gebäude allgemein:	Q _I = 8 · V =	- kWh/a
Gebäude mit nachgewiesener büroähnlicher Nutzung:	Q _I = 10 · V =	- 271125.00 kWh/a

6. Jahresheizwärmebedarf: $\text{vorh. } Q_H = 0.9 \cdot Q_T + 0.9 \cdot Q_L - Q_S - Q_I = 410136.00 \text{ kWh/a}$
 $AV = 6844.40 / 27112.50 = .25 \text{ m}^{-1}$

7. Nachweis:	vorh. Q _H = Q _H / V / 0.32	410136.00 / 27112.50 / 0.32	47.27 kWh	Nachweis erbracht
	zul. Q _H = (13.82 + 17.32 · A / V) / 0.32	(13.82 + 17.32 · .25) / 0.32	< 56.85 m ² a	

Lüftungsanlagen:

Die Abminderungsfaktoren dürfen nur berücksichtigt werden, wenn die in Ziffer 2.1 bzw 2.2 der Anl. 1 zur WSchV und die in Ziffer 1.1 der Anl. 4 zur WSchV genannten Anforderungen erfüllt werden und in diesen Lüftungsanlagen die Zuluft nicht unter Einsatz von elektrischer oder aus fossilen Brennstoffen gewonnener Energie gekühlt wird.

Für ein Gebäude mit erhöhten nutzbaren internen Warmegewinnen dürfen diese Faktoren nicht angewendet werden.

Lüftungsanlagen I: f_L = 0,95 für mechanisch betriebene Anlagen nach Ziffer 2.2 der Anl. 1 zur WSchV (Abluftanlage).

Lüftungsanlagen II: f_L = 0,80 für mechanisch betriebene Anlagen nach Ziffer 2.1 der Anl. 1 zur WSchV mit Wärmerückgewinnung, ohne Wärmepumpe, mit mind. 5,0 kWh nutzbarer Wärme je kWh aufgewendeter elektrischer Arbeit, bzw. mit Wärmepumpe, mit mind. 4,0 kWh nutzbarer Wärme je kWh aufgewendeter elektrischer Arbeit.

Lüftungsanlagen III: f_L = 0,80 · (65/η_w) wie II, jedoch für Anlagen mit einem Wärmerückgewinnungsgrad η_w > 65 %.

01.11.02.22.2009 flbu