

Wärmeschutz und Energieeinsparung

Prüfbericht: Heizwärmebedarf - Verbrauch - Bauphysik - Flächen und Rauminhalte nach EnEV/ DIN V4108/ V4701/ DIN277

Jugendverkehrsschule

JVS

Heideläuferweg 11

12353 Berlin

1990

Erdgas



Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management

Karl-Marx-Str.83

12040 Berlin

Objekt: 468

gedeva-EnEV95-2002ff-Software

Energie- & Umweltbüro e.V.

letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:50

EnEV-Bilanztyp 4 §3 für Monatsbilanzen mit 10 h/Tag Unterbrechung der Heizung

Bedarfsquote $q_H = Q_h / Q_{p,max} = 0,83$

incl. Bedarfsquote (Gebäudekennzahl) und sämtlicher wärmetechnisch relevanter Gebäudedaten und Bilanzen

Bauphysik nach DIN 4108: Materialdaten

Definition der Elemente des Bauteilmaterials

Beheizte Flächen und Rauminhalte nach EnEV-2002ff bzw. vormals WSchV-1995

Definition der beheizten Geschoßflächen und Volumina im Blatt 'beheizte-Flächen+Volumen'

Flächen und Rauminhalte nach DIN 277 sowie nach Raumordnungskatalog

BRUTTO: BGF/ BRI (a-c) sowie NETTO: NGF/ NRI (HNF 1-6, NNF a-c, VF a-c, FF a-c) und unbeheizt

Bauteil-Eingabe

Definition der Elemente der Gebäudehülle und deren Ausrichtung (ggf. InnenElemente)

Anhang: Sanierungs- bzw. Planungsvarianten

mit wärme- und kostentechnischer Verbrauchsprognose

Anhang: Grundrisse, Bauelemente

Allgemeines

Berechnungsgrundlage ist wahlweise die EnEV2002 oder die WSchV'95, die DIN 4108 und die DIN 277.

Es gilt der Planungszustand der Gebäude, d.h. evtl. Schäden der Bausubstanz werden nicht berücksichtigt. Als Variante sollten dauerhafte bzw. vorübergehende Schäden gesondert berechnet werden.

Numerische Rechengenauigkeit: Long Integer für Ganzzahlen und Double Float für Gleitkommazahlen. Die Rechengenauigkeit ist beim Monatsbilanzverfahren auf $Q_h > 0,0001$ [kWh] eingestellt.

Sämtliche energietechnischen Gebäudedaten werden in einem standardisierten Formblatt

-einem Wärmebedarfsausweis- zusammengefaßt.

Insbesondere ist die Bedarfsquote

$$q^* := \frac{Q'_p}{Q'_{pmax}} < 1: \text{zulässig ab 1995 (WSchV) bzw. 2002 (EnEV)}$$

ein geeignetes Maß zur Beurteilung der Gebäudesubstanz.

Die 'Jahres-Energiebedarfswerte' geben allerdings keinen Aufschluß über Nutzung und Nutzerverhalten, Umwandlungsverluste der Wärmeerzeugungsanlagen oder andere lokale bzw. geographische Besonderheiten.

Sämtliche verbrauchs- und kostentechnischen Daten werden in einer standardisierten Datenbank-Tabelle zusammengefaßt, um in einer Datenbank nutzbar zu werden.

Wärme- und kostentechnische Berechnungsvarianten bzw. Gebäudesanierungen können, falls erforderlich, in einem Duplikat dieser Datei dargestellt werden.

Eine ingenieurtechnische Energieprüfung des Gebäudes liefert das Auswertprogramm 'gedeva'.

Diese Prüfung wird automatisch in diesen Bericht eingebunden.

Literatur:

[1] **EnEV und neueste Ausgaben der DIN 4108 - DIN 4701 - DIN 277 und Raumordnungskatalog**

[x] Wärmeschutzverordnung (WSchV), Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden, Bundesgesetzblatt, Jahrgang 1994, Teil 1, Nr.55.

[xa] Wärmeschutz bei Gebäuden, März 1996 (kostenfrei), Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Bonn.

[2] Recknagel, Sprenger, Schramek, Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik. Oldenbourg Verlag München Wien.

[3] EnEV Energie-Einsparverordnung, Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e.V., Bonn

[x4] Energiesparen an Schulen, Seminar-Reader UTECH 96 Berlin, Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V. Berlin.

Energieprüfung, Gebäudebeschreibung, Fotos etc.
Verbrauch und Kosten mit Bilanzgleichung, Zustand, Mängel und Sanierung des Gebäudes
www.gedeva.de/in/neukoelln/map/obj/ausweis/pdf/468_ausweis.pdf

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management Karl-Marx-Str.83 12040 Berlin Objekt: 468 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V.	Nr 468 Anschrift Jugendverkehrsschule Haus JVS Strasse Heideläufferweg 11 PLZ 12353 Berlin	Titel Baujahr 1990 Räume Anlage Erdgas 12,2 kW
Gebäudebeschreibung letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:50		

Stand der Unterlagen: 29.10.2010: Ansichten, Grundrisse und Schnitte M=1:100
Zeichnungen:
Vermerk: Planungszustand ohne Detail

Methode: EnEV-Bilanztyp 4 §3 für Monatsbilanzen mit 10 h/Tag Unterbrechung der Heizung

Rechenvereinfachung und Annahmen (Zutreffendes ergänzen/entfernen):

M00 - Wärmebrücken, sofern folgendes gilt
 M01 - Fenster- & Türsturz, Fugen und Rolladenkasten falls der Unterschied < 5% UF
 M02 - kleine Wandvorsprünge, Brüstungen/Nischen falls der Unterschied < 5% U
 M03 - ...
 M04
 M05 - berücksichtigt werden (Zutreffendes ergänzen/entfernen):
 M06 - Decken,- Träger- bzw. Ringankerabschluß zur Außenwand
 M07 - Dachsparren, durchlüftete Hohlräume, Rolladenkästen etc.
 M08 - die Wärmeübergangswiderstände Ri, Ra DIN 4108-4
 M09 - durchlüftete Hohlräume
 M10 - alle anderen Wärmebrücken werden berechnet

Gebäudebeschreibung: Mauerwerksbau, Ortbetondecken

Notiz -
Wände - Ziegelmauerwerk innen verputzt, aussen verklümpert
Fenster und Fenstertüren - Holzrahmen mit Isolierverglasung (UF = 1,8/ g = 0.75)
Türen, Eingang - Eingangstüren: LM-Rahmen mit Isolierverglasung
Wärmebrücken etc. -
Dach, Decke nach oben - Kaltdach
Keller, Decke nach unten - nicht unterkellert
unbeheizte Räume -
Hinweis -

Haustechnik: Erdgas

Notiz - Brennwert-Therme ep ~ 1,28 (siehe Ausweis)
Heizanlage - Die Heizanlage befindet sich im Erdgeschoss
Methode - Die erf. Heizleistung wurde aus dem Transmissions- und Lüftungswärmebedarf ermittelt.
Anlagenverlust - Zusätzlich zu berücksichtigen sind der Wirkungsgrad, Leitungsverluste, Warmwasser.
Regelung -
etc. -
pp. -
Raumtemperatur - Das Gebäude wird mit einer mittleren Temperatur von 20°C beheizt.
Heizkörper - Die Heizkörper sind mit Thermostatventilen ausgerüstet.
Hinweis - ...

Fotos:

Ansichten, Dach, Haustechnik (Kessel etc.)

**Mängel:**

Wärmetechnische Gebäudesubstanz und Haustechnik

- Notiz** -
- Wände** -
- Fenster und Fenstertüren** -
- Türen, Eingang** -
- Wärmebrücken etc.** -
- Dach, Decke nach oben** -
- Keller, Decke nach unten** -
- unbeheizte Räume** -
- Hinweis** -
- Haustechnik** -
- Notiz** -

Heizanlage: Kessel, Verteiler, Heizkreise, Pumpen, Warmwasser etc.

Variante:

Planungsvariante / Sanierungsvariante

- Notiz** -
- Wände** -
- Fenster und Fenstertüren** -
- Türen, Eingang** -
- Wärmebrücken etc.** -
- Dach, Decke nach oben** -
- Keller, Decke nach unten** -
- unbeheizte Räume** -
- Hinweis** -
- Haustechnik** -
- Notiz** -

Planungs-/ Sanierungsvariante mit $U = x, x \times [W/(m^2K)]$ **Maßnahme:**

Folgende Maßnahmen reduzieren den Jahresheizwärmebedarf

- Notiz** -
- Wände** -
- Fenster und Fenstertüren** -
- Türen, Eingang** -
- Wärmebrücken etc.** -
- Dach, Decke nach oben** -
- Keller, Decke nach unten** -
- unbeheizte Räume** -
- Hinweis** -
- Haustechnik** -
- Umrechnung in CO2** -

Die Sanierung reduziert Q_h um $-zz.zzz [kWh/a]$ bzw. $cc.ccc [kg CO_2]$ $CO_2_{Erdgas} = 0,2 [kg/kWh]$ bzw. $CO_2_{Öl} = 0,26 [kg/kWh]$ (Enquete-Kommission)

Haustechnik

Anlagenaufwand, DDC/MSR, Heizkreise, Brenner u. Kessel, Meßprotokoll, Zählstationen

Brenner		Brenner 1	Brenner 2	Brenner 3	...	...	...	...	...	...	...
1	Hersteller										
2	Bautyp										
3	Energieträger										
4	Baujahr										
5	Leistung in kW										
6	kg CO ₂ / kWh										
7	Notiz-Brenner										

Wärmeerzeuger		Kessel-1	Kessel-2	Kessel-3	...	...	...	...	...	...	...
1	Hersteller										
2	Bautyp										
3	Energieträger										
4	Baujahr										
5	Leistung in kW										
6	kg CO ₂ / kWh										
7	Notiz-Wärmeerzeuger										

Abgasprotokoll		Kessel-1	Kessel-2	Kessel-3	...	...	...	...	...	...	...
1	Datum										
2	Stufe	%									
3	Kohlendioxid CO ₂	%									
4	Luftzahl λ	-									
5	Verlust qA	%									
6	Wirkungsgrad η	%									
7	Abgas TA	°C									
8	Luft TL	°C									
9	Vorlauf TV	°C									
10	Notiz-Abgasprotokoll										

Zählstation Nr		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1	Einbauort										
2	Verbrauchsart										
3	Energieträger										
4	Zähleinheit										
5	Zähldatum										
6	Zählerstand										
7	Zählertyp										
8	Notiz-Versorgungsbereich	SG+TH	SG+TH								

Hilfreiche Abkürzungen

ZSH Zähler SammelHeizung
 ZSM Zähler SammelMittelspannung
 ZSN Zähler SammelNiederspannung
 ZSW Zähler SammelWasser

SG / TH Schulgebäude/Turnhalle
 MK / VK Mobile Klassen/Vorklassen
 AB / BG/ HM Anbau/ Bürogebäude/ Hausmeister
 JFZ / KIGA / WH Jugendfreizeit/ Kindergarten/ Wohnhaus

EG Erdgeschoß
 OG Obergeschoß
 DG Dachgeschoß
 UG Untergeschoß

BT Bauteil
 KT / ST Klassen-/Sanitärtrakt
 EW / NB Erweiterungs-/Neubau
 FB / UB Flach-/Unterbau

Wärmebedarfsausweis

mit allen wärmetechnischen Details

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management
Karl-Marx-Str.83
12040 Berlin

Wärmebedarfsausweis nach Energieeinsparverordnung 2002 für Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Objekt: 468
gedeva-EnEV95-2002ff-Software
Energie- & Umweltbüro e.V.

Anschrift Jugendverkehrsschule
Haus JVS
Strasse Heideläuferweg 11
PLZ 12353 Berlin

Titel
Baujahr 1990
Räume
Anlage Erdgas

letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:50

I. Jahres-Heizwärmebedarf:	J_{Bilanz} =	DIN4108-6 D.5	Bedarfsquoten*	< 1	zul. ab 2002
Primär-Bedarf pro Volumen	Q_p' =	29,111 kWh/(m³a)	q_p* =	1,06	Q_p/ Q_{p,max}
Bedarf pro Volumen	Q_h' =	22,743 kWh/(m³a)	q_h* =	0,83	Q_h/ Q_{p,max}
Transmission pro Hüllfläche	H_T" =	0,562 W/(m²K)	h_T* =	1,11	H_T/ H_{T,max}
zul. Primär-Bedarf pro Volumen	Q_{p,max}' =	27,537 kWh/(m³a)	Hüllfläche	A =	540 m²
zul. Transmission pro Hüllfläche	H_{T,max}" =	0,505 W/(m²K)	Volumen	V_e =	738 m³
			Verhältnis	A/V_e =	0,73 1/m
			Formquote ⁵	A/A_O =	1,37 -

Folgende Angaben berücksichtigen alle Flächen und Rauminhalte der DIN277, sowie deren beheizte Nettoanteile (Index N):

pro beheizte Fläche A _N	Q _h /A _N =	89,8 kWh/(m²a)	mit	A _N =	186,9 m²	DIN277 NGF,beheizt
pro beheiztes Volumen V	Q _h /V =	36,9 kWh/(m³a)	mit	V =	454,6 m³	DIN277 NRI,beheizt
pro NettoGrundfläche	Q _h /NGF =	89,8 kWh/(m²a)	mit	NGF =	186,9 m²	70%HF+11%NF+13%VF+6%FF
pro BruttoGrundfläche	Q _h /BGF =	70,5 kWh/(m²a)	mit	BGF =	238,0 m²	100%Ba+0%Bb+0%Bc
pro NettoRauminhalt	Q _h /NRI =	36,9 kWh/(m³a)	mit	NRI =	454,6 m³	69%H1:6+31%Na+0%Nb+0%Nc
pro BruttoRauminhalt	Q _h /BRI =	22,7 kWh/(m³a)	mit	BRI =	737,8 m³	100%Ba+0%Bb+0%Bc
Konstruktionsanteil der DIN277	Q _h /KGF =	328,4 kWh/(m²a)	mit	KGF =	51,1 m²	100%BGF-79%NGF=21%KGF
Konstruktionsanteil der DIN277	Q _h /KRI =	59,2 kWh/(m³a)	mit	KRI =	283,2 m³	100%BRI-62%NRI=38%KRI

Hinweise zu den Grundlagen dieses Wärmebedarfsausweises

Die Werte des Jahres-Heizwärmebedarfs geben vorrangig Anhaltspunkte für eine vergleichende Beurteilung der energetischen Qualität der Gebäude.

Diese Werte werden unter einheitlichen Randbedingungen ermittelt, die durch die EnEV vorgegeben sind (z.B. meteorologische Daten, bestimmte Annahmen über nutzbare interne Wärmegewinne und den Luftwechsel). Insoweit, wenn der Wirkungsgrad der Heizanlage und das Warmwasser nicht einbezogen ist und wegen der im Einzelfall unterschiedlichen Nutzergewohnheiten kann der tatsächliche Heizenergieverbrauch nur bedingt abgeleitet werden (10kWh ~ 0,91m³ Erdgas ~ 1L Öl). Die vorstehenden Werte können darüber hinaus nur dann zutreffen, wenn die Dichtheitsanforderungen und die übrigen Anforderungen erfüllt sind.

II. Weitere energiebezogene Daten:

Jahres-Primärenergiebedarf	Q_p =	21.478 kWh/a
Jahres-Heizwärmebedarf	Q_h =	16.780 kWh/a
Transmissions-Wärmeverlust	Q _T =	23.922 kWh/a
Lüftungs-Wärmeverlust	Q _V =	9.353 kWh/a
Interne Wärmegewinne	Q _{i,G} =	8.413 kWh/a
Solare Wärmegewinne	Q _{S,G} =	5.746 kWh/a
Opake Wärmegewinne	Q _{S,OP} =	702 kWh/a
Summe Verluste	Q _I =	30.939 kWh/a
Summe Gewinne	Q _{i+S} =	14.159 kWh/a
...		
TrinkWarmwasserbedarf	Q _{tw} =	kWh/a
Wärmebrücken pauschal	Q _{WB} =	2.334 kWh/a
Unterbrechung der Heizung	Q _U =	3.969 kWh/a
...		
Wärmedurchgangskoeffizient ³⁾	U =	0,6072 W/(m²K)
Fenster	U _F =	1,8000 W/(m²K)
Wände, Fenster, Türen	U _{WFT} =	0,7107 W/(m²K)
Oben & Unten	U _{O&U} =	0,4760 W/(m²K)

Heizleistung L	ΔT =	34 K
L _{ges. Verluste}	=	12,2 kW
L _T	=	9,4 kW
L _V	=	3,7 kW
Innentemperatur	θ _{io} =	19 °C
Unterbrechung	Zeit t _U =	10,0 h/Tag
	θ _{isb} =	θ _e °C

Speicherfähigkeit der Gebäudesubstanz⁶⁾	τ [h]
nur Hülle	C _{wirk,A} = 19,7 kWh/K
gesamt	C _{wirk} = 41,1 kWh/K
pro V _e	C' _{wirk} = 55,7 Wh/(m³K)
Unterbrechung	C _{wirk,U} = 14,0 kWh/K
pro V _e	C' _{wirk,U} = 19,0 Wh/(m³K)

Flächen und Rauminhalte der Verordnung	
Nutzfläche	A _N = 187 m²
Luftvolumen	V = 455 m³
Volumen	V _e = 738 m³

Der Bilanztyp der Verordnung	Spalte	4	EnEV 2002	Formeln	Q _p = (Q _h + q _{tw}) A _N e _p	:4108-6(4)
Anlagenaufwandszahl	e _p =	1,28	-		Q _h = ∑ η _v Q _i - (Q _{i,G} + Q _{S,G})	:4108-6
TrinkWarmwasserbedarf pro A _N	q _{tw} " =		kWh/(m²a)	:	Q _i = Q _T + Q _{WB} + Q _V - Q _{op} - Q _U	:
anrechenbares Luftvolumen	f _V =	1,00	-	:	Q _{p,max} ' = 9,90+24,10 A/V _e < 35,21	:EnEV 2002
Teilverluste	η _v =	1,00	-	:	Q _T + Q _{WB} = 0,024 G _{t,x} n ρ _L c _{pL} V η _{tw}	:6.1
Heizgradzahl	G _{t,x} =	3.602,1	Kd	:4108-6A2	Q _V = 0,024 G _{t,x} n ρ _L c _{pL} V η _{tw}	:6.2
Wärmebrücken pauschal	ΔU _{WB} =	0,05	W/m²K	:4108-2	Q _{S,G} = η _G f _S ∑ l _j g _j A _j 0,024 t _m	:6.4
Luftwechsel	n =	0,7	1/h	:6.2	l _j = s.EnEV_Bilanz kWh/m²a	:
Lüftungsrückgewinne	η _w =	1,00	-	:6.2.3	Q _{i,G} = η _G q _i 0,32V _e 0,024 t _m	:6.3
Solarer Reduktionsfaktor	f _S =	0,567	-	:6.4	hr = 4 W/(m²K)	:4108-6(66)
interne Wärmegewinne	q _i =	6,0	W/m²	:6.3	' := pro Volumen	:
Ausnutzungsgrad der Gewinne	η _G =	0,7491	-	:	" := pro Fläche	:

	Bauteil ³⁾	HH	Hüllflächen		Transmissions-Wärmeverlust				Solares Wärmeangebot		
			A _j	$\frac{A_j}{\Sigma A_j}$	U _j	F _{xj}	Q _T	$\frac{Q_T}{\Sigma Q_T}$	q _{S"}	Q _S	$\frac{Q_S}{\Sigma Q_S}$
			m ²	%	$\frac{W}{m^2 K}$	-	$\frac{kWh}{a}$	%	$\frac{kWh}{m^2 a}$	$\frac{kWh}{a}$	%
1	Wände	N	47,3	8,8%	0,4597	1,00	1.878	7,9%			
2		O	65,5	12,1%	0,4597	1,00	2.605	10,9%			
3		W	82,0	15,2%	0,4597	1,00	3.259	13,6%			
4		S	53,3	9,9%	0,4597	1,00	2.119	8,9%			
5											
6											
7	alle Wände		248,1	46,0%	0,4597	1,00	9.861	41,2%			
1	Fenster	N	5,4	1,0%	1,8000	1,00	847	3,5%	131,1	713	8,3%
2		O	24,9	4,6%	1,8000	1,00	3.868	16,2%	217,9	5.417	63,0%
3		W	11,3	2,1%	1,8000	1,00	1.763	7,4%	217,9	2.469	28,7%
4		S									
5	aus Hülle nach Oben										
6	aus Hülle nach Unten										
7	alle Fenster		41,6	7,7%	1,8000	1,00	6.478	27,1%	206,6	8.599	100,0%
1	Türen	N									
2		O	7,6	1,4%	2,1000	1,00	1.372	5,7%			
3		W	4,6	0,9%	2,1000	1,00	839	3,5%			
4		S									
5	aus Hülle nach Oben										
6	aus Hülle nach Unten										
7	alle Türen		12,2	2,3%	2,1000	1,00	2.211	9,2%			
1	Wärmebrücken etc.	N									
2		O									
3		W									
4		S									
5	aus Hülle nach Oben										
6	aus Hülle nach Unten										
7											
1	Dach/ Decke nach oben		119,0	22,0%	0,2680	0,80	2.206	9,2%			
2	dto. aus den HH										
3	alle Oben		119,0	22,0%	0,2680	0,80	2.206	9,2%			
4	Keller/ Decke nach unten		119,0	22,0%	0,6841	0,45	3.167	13,2%			
5	dto. aus den HH										
6	alle Unten		119,0	22,0%	0,6841	0,45	3.167	13,2%			
7	alle Oben & Unten		238,0	44,1%	0,4760	0,55	5.372	22,5%			
	gesamte Hülle		539,9	100,0%	0,6072	0,8440	23.922	100,0%	15,9	8.599	100,0%

Die Berechnung berücksichtigt (zutreffendes bitte vermerken)

Geschlossener, nichtbeheizter Glasvorbau
mit Einfach- /Isolierverglasung
mit Doppel- /Wärmeschutzverglasung

NEIN / JA

2.7 Aneinander gereimte Bebauung

NEIN / JA

2.7a: Fläche A nicht berücksichtigt
2.7b-c: Abminderung Fu ≤ 0,5

Maschinelle Lüftung

Lüftungsrückgewinnungsfaktor
ohne Wärmerückgewinnung
mit Wärmerückgewinnung (mit/ohne Wärmepumpe)

NEIN

2.9 Sommerlicher Wärmeschutz

ist erfüllt

2.8 Fensteranteil je HH in %
2.10 Raumluftanlage mit Kühlung
Abminderung Fc

10N 33O 16W 0S

Nutzbare interne Gewinne

Wohngebäude
Büro- oder Verwaltungsgebäude

JA

JA

Bauteile mit integrierten Heizflächen

NEIN / JA

a) an Außenluft
b) an Erdreich

Fußnoten:

- 1) Reduktionsfaktor F_{xj} zur Berücksichtigung bauteilspezifischer Temperaturdifferenzen. Wärmebrücken werden explizit nach 2.5c berechnet
- 3) Bei unterschiedlichen Koeffizienten U_j oder I_g oder F_x, sind diese flächenanteilig gewichtet!
- 5) auf volumengleiche Kugel bezogen mit A_o als Kugeloberfläche, d.h. bei A / A_o = 1 ist die Hüllfläche gleich der Kugeloberfläche.
- 6) Die Auskühlkennzahl tau = Cwirk / (Ht + Hv)[h] (Näherung DIN V4108-6) liefert die Abkühlzeit t = -ln((T - Ta)/(Ti - Ta)) tau [h].

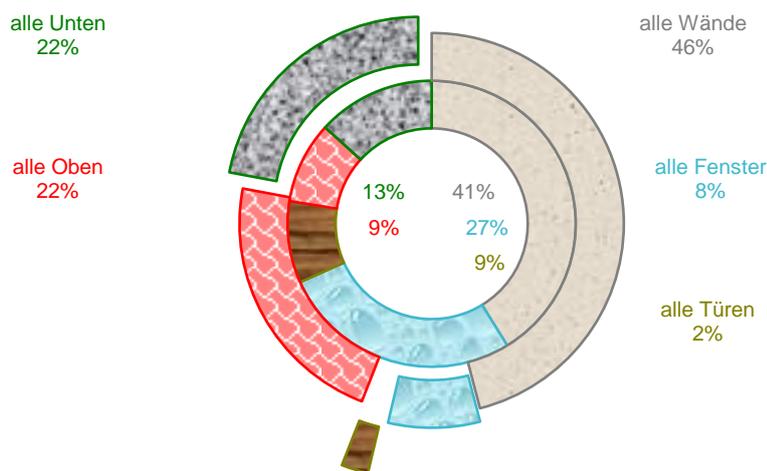
NN

17. April 2017

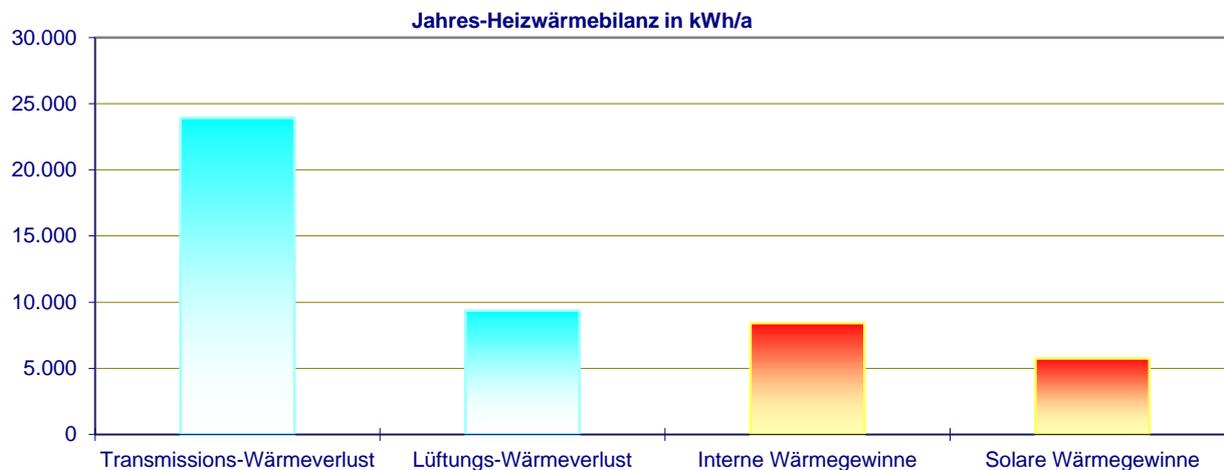
Name und Anschrift des Verfassers

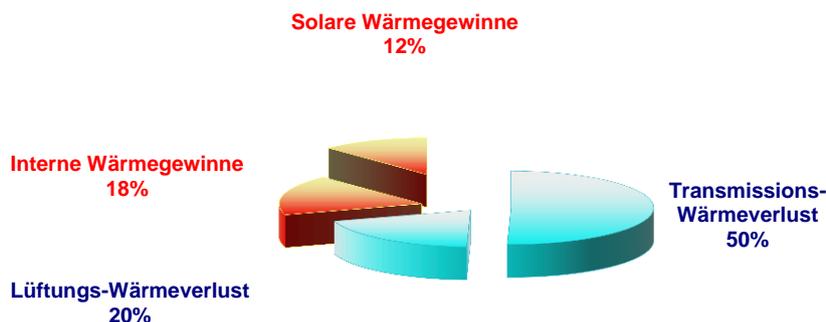
Datum und Unterschrift

Bauteil ³⁾	HH	Hüllflächen		Transmissions-Wärmeverlust				Solares Wärmeangebot		
		A _j	$\frac{A_j}{\Sigma A_j}$	U _j	F _{xj}	Q _T	$\frac{Q_T}{\Sigma Q_T}$	q _{S"}	Q _S	$\frac{Q_S}{\Sigma Q_S}$
		m ²	%	$\frac{W}{m^2 K}$	-	$\frac{kWh}{a}$	%	$\frac{kWh}{m^2 a}$	$\frac{kWh}{a}$	%
Zusammenstellung										
alle Wände		248,1	46,0%	0,46	1,00	9.861	41,2%			
alle Fenster		41,6	7,7%	1,80	1,00	6.478	27,1%	206,57	8.599	100,0%
alle Türen		12,2	2,3%	2,10	1,00	2.211	9,2%			
alle Oben		119,0	22,0%	0,27	0,80	2.206	9,2%			
alle Unten		119,0	22,0%	0,68	0,45	3.167	13,2%			
gesamte Hülle		539,9	100,0%	0,6072	0,8440	23.922	100,0%	15,93	8.599	100,0%
alle Fassaden		301,9	55,9%	0,7107	1,0000	18.550	77,5%	28,48	8.599	100,0%
alle Oben & Unten		238,0	44,1%	0,4760	0,5485	5.372	22,5%			



Außenring: Hüllflächen A_j
Innenring: Transmissions-Wärmeverlust Q_T





Wärmegegewinne und Wärmeverluste

Anmerkungen:

Mit diesem Wärmebedarfsausweis läßt sich die Gebäudesubstanz wärmetechnisch nahezu vollständig bewerten.

Die Bedarfsquote als Gebäudekennzahl

Für Neu- und Umbauten sowie Sanierungen ab 2002 muß diese Kennzahl < 1 sein und liegt bei Altbauten i.d.Regel deutlich darüber. In anderen Worten: je größer die Bedarfsquote, desto schlechter die wärmetechnische Gebäudesubstanz - und umgekehrt.

Die energetische Qualität der Bauteile

Die Ring-Grafik auf Seite 3 zeigt auf einfache Weise eine Gegenüberstellung von Hüllflächen und Transmissions-Wärmeverlust.

So haben beispielsweise schon **7,7% Fensteranteil** **27,1% Transmissions-Wärmeverlust**.

Die Balken-Grafik auf der vorherigen Seite und die Torten-Grafik auf dieser Seite zeigen die Wärmegegewinne und Wärmeverluste.

Die benötigte Heizleistung für die hier berechnete Gebäudesubstanz beträgt **12 [kW] (s.Seite 1).**

Dieser Anteil wurde aus dem Transmissions- und Lüftungsverlust ermittelt ohne Verluste durch Wirkungsgrad, Leitungen, Warmwasser, etc.

Auskühlzeit t in Stunden	t h	T °C	Ti °C	Ta °C	Faktor -	tau h	Die Auskühlkennzahl ist tau = Cwirk / (Ht + Hv) [h].
Aufheizen Winter	14,6	20,0	15,0	-14,0	0,8	114,9	Dieses 'tau' ist eine Näherung nach DIN V4108-6
Abkühlen Winter	3,4	19,0	20,0	-14,0	1,0		Das Gebäude reagiert mit einer Auskühlzeit t.
Aufheizen Sommer	26,5	25,0	20,0	40,0	0,8		Es ist $t = -\ln\{(T - Ta)/(Ti - Ta)\} \cdot \tau \cdot \text{Faktor}$.
Abkühlen Sommer	25,6	24,0	25,0	20,0	1,0		Mit den Temperaturen T, Tinnen, Taussen und dem Faktor kann die Auskühlzeit t variiert werden.

Sommerlicher Wärmeschutz

Sonnenschutzvorrichtung	Fc	Nachweisverfahren
keine	1	Kein Nachweis, wenn GesamtFensterflächenanteil $f = Aw/(Aw+Aaw) < 0,3$
Innen oder zwischen Verglasungen		Kein Nachweis, wenn Ost-, Süd- und Westfenster mit $Fc < 0,3$ ausgestattet.
Gewebe/Folien	0,4...0,7	Andernfalls gilt die Ungleichung der SonnenEintragskennwerte
Jalousien	0,5	$S \leq S_{max} [-]$
Außenliegend		$S = \sum Aw \cdot g \cdot Fc / AG$ mit AG = Nettogrundfläche des Raumes (DIN277)
Lamellen, drehbar	0,2...0,3	$S_{max} = 0,12 + \sum \Delta S_x$ als Summe der Zuschlagswerte (Region, Bauart,...)
Rolläden, Fensterladen	0,3	
Vordächer, Loggien	0,4	
Markisen	0,4...0,5	

Niedrig-Energiehaus (NEH)

Bauteil	k-Wert	g-Wert
Dach	0,15...0,2	
Fenster, Fenstertüren	1,5	0,63
Außenwände	0,2...0,3	

Hinweis:

Nur für Wohngebäude wird die Gebäudefläche nach EnEV aus dem 0,32-fachen des beheizten Gebäudevolumens berechnet, also 3,125 m Geschoßh. Dieser Flächenbezug ist meist falsch, führt leicht zu falschen Folgerungen und verfälscht die energetische Vergleichbarkeit von Gebäuden.

Auch sind nach wie vor viele vergleichende Kenngrößen immer noch auf den Quadratmeter bezogen, häufig auf die Bruttogrundfläche BGF nach DIN2:

Monatsbilanz nach EnEV

mit allen berechneten und anrechenbaren Verlusten und Gewinnen

Bezirksamt Neukölln von Berlin
Serviceeinheit Facility
Management
 Karl-Marx-Str.83
 12040 Berlin

Objekt: 468
 gedeva-EnEV95-2002ff-Software
 Energie- & Umweltbüro e.V.

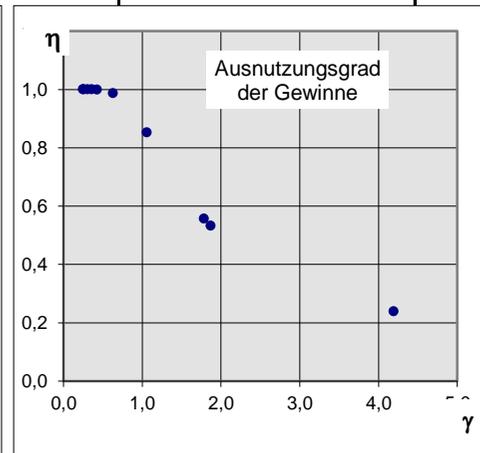
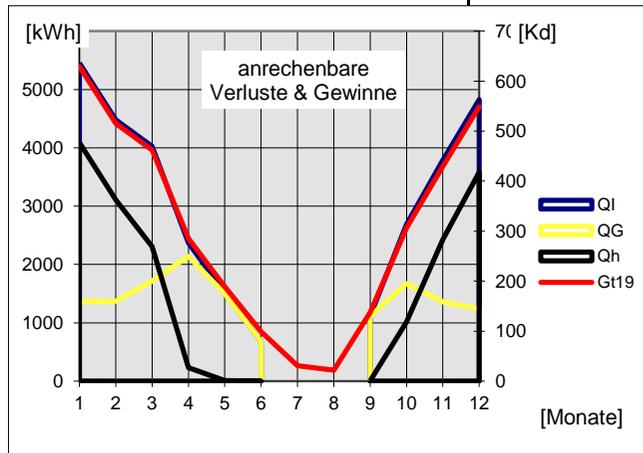
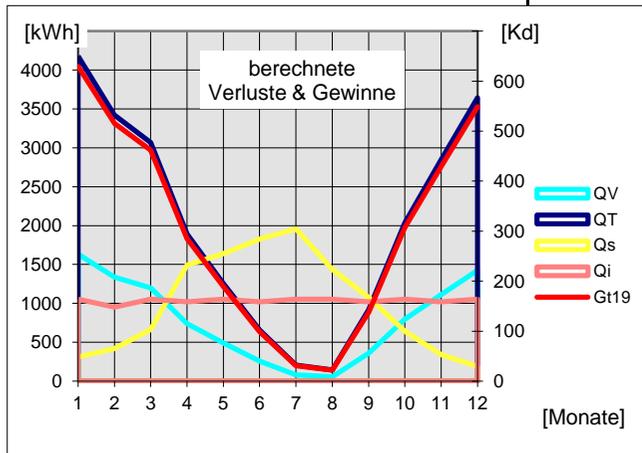
EnEV_Bilanz

letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:50

WETTER DIN4108-6D.5

Tage	berechnete Verluste & Gewinne										anrechenbare Verluste & Gewinne			Ausnutzungsgrad der Gewinne				weitere ...	
	mittl. Temp-eratur	Grad-tage bis 19°C	Trans-missions Verluste	Lüftungs-wärme Verluste	interne Wärme- Gewinne	solare Wärme- Gewinne	solare opake Wärme- Gewinne	solare TWD Wärme- Gewinne	solare Glasvor- bauten Wärme- bedarf	Heiz- wärme- bedarf	Wärme- Verluste	Wärme- Gewinne	Gewinn pro Verlust	Aus- nutz- ung	Zeit- kon- stante	Speicher- fähig- keit	Wärme- brücken Verluste	Unter- brech. Gewinne	
t_m	θ	G_{t19}	Q_T	Q_V	Q_i	Q_s	$Q_{s,op}$	$Q_{s,twd}$	$Q_{s,ug}$	Q_h	= Q_l	- Q_G	γ	η	τ	C'_{wirk}	Q_{WB}	Q_U	
d	°C	Kd	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	h	Wh/m³K	kWh	kWh	

Jahresbilanz		303	7,1	3.602	23.922	9.353	10.301	8.599	702	16.780	=	30.939	-	14.159	0,749	100	56	2.334	3.969	
1	Januar	31	-1,3	629	4.179	1.634	1.054	310	-8	4.090	=	5.454	-	1.364	0,250	1,000	100	56	408	775
2	Februar	28	0,6	515	3.422	1.338	952	418	11	3.110	=	4.480	-	1.370	0,306	1,000	100	56	334	602
3	März	31	4,1	462	3.068	1.199	1.054	665	45	2.307	=	4.025	-	1.717	0,427	0,999	100	56	299	497
4	April	30	9,5	285	1.893	740	1.020	1.492	163	232	=	2.372	-	2.140	1,059	0,852	100	56	185	283
5	Mai	31	12,9	189	1.256	491	1.054	1.639	174	10	=	1.509	-	1.499	1,785	0,556	100	56	123	187
6	Juni	30	15,7	99	657	257	1.020	1.827	202	0	=	679	-	679	4,195	0,238	100	56	64	98
7	Juli	31	18,0	31	206	80	1.054	1.958	219	=	=	=	=	=	0,019	100	56	=	=	=
8	August	31	18,3	22	144	56	1.054	1.437	148	=	=	=	=	=	0,018	100	56	=	=	=
9	September	30	14,4	138	916	358	1.020	1.077	107	6	=	1.122	-	1.116	1,870	0,532	100	56	89	136
10	Oktober	31	9,1	307	2.038	797	1.054	641	42	1.014	=	2.686	-	1.672	0,631	0,987	100	56	199	306
11	November	30	4,7	429	2.849	1.114	1.020	340	-3	2.428	=	3.788	-	1.360	0,359	1,000	100	56	278	456
12	Dezember	31	1,3	549	3.644	1.425	1.054	189	-31	3.583	=	4.826	-	1.243	0,258	1,000	100	56	356	630



Bauphysik nach DIN 4108

Bauteile und Materialdaten

Bezirksamt Neukölln von Berlin
Serviceeinheit Facility
Management
 Karl-Marx-Str.83
 12040 Berlin

Objekt: 468
 gedeva-EnEV95-2002ff-Software
 Energie- & Umweltbüro e.V.

Materialdaten

letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:50

Material Kürzel	Bauteil- dicke	Roh- dichte	Wärme- leit- fähigkeit	Diff.- wider- stand	spez. Wärme- kapa- zität	Kosten pro Vol.	U- Wert	Wärme- speicher	Gewicht pro Fläche	Kosten pro Fläche	equiv. Schicht- dicke	Tau- wasser	Ver- dunst- ung	F- Wert	Glas oder TWD	Glas oder TWD	opak oder TWD	opak oder TWD	opak oder TWD	Hüll- Fläche	Trans- mis- sion		
s.Info MAT _j	d _j	ρ _j	λ _j	μ _j	c _j	K' _j	U _j	dρc _j	G'' _j	K'' _j	s _d	W'' _{T,j}	W'' _{v,j}	F _{X,j}	g _j	F _{S,j}	F _c	F _f	α _j	R _e	U _e	A _j	H _{Tj}
	m	kg m ³	W mK	-	kgK	EUR m ³	W m ² K	Wh m ² K	kg m ²	EUR m ²	m	kg m ²	kg m ²	-	-	-	-	-	-	W m ² K	W m ² K	m ²	K

lfd.	Bezeichnung	Fxi																				540	277	
1																								
2	Archiv_Materialdaten																							
3	Wand: Poroton-Klinker	W39	0,390	1.123	0,194	26	0,22	0,46	26,94	438		10,1	0,190	0,263	1,00				0,5	0,6	0,04		248	114
4																								
5	Innen-Wand:HLz14	IW27	0,270	1.444	0,602	8	0,78	1,41	85,00	390		2,0												
6	Innen-Decke: Stb	ID22	0,238	2.110	0,556	509	0,53	1,30	74,17	502		121,0												
7																								
8	Grundfl.-gg-Erdr.: Fliesen	GE30	0,295	1.973	0,227	333	0,24	0,68	38,89	582		98,1	0,007	0,036	0,45								44	14
9	Grundfl.-gg-Erdr.: Estrich	GE29	0,285	1.972	0,221	343	0,21	0,69	33,33	562		97,8	0,007	0,036	0,45								75	23
10																								
11	Dach-gg-abgrenzend	Dab30	0,300	1.428	0,084	288	0,62	0,27	74,17	429		86,5			0,80								119	26
12																								
13	Fenster:																							
14	Holz-Isolierglas	F1,8						1,80						1,00	0,75	0,567						42	75	
15																								
16	Türen:																							
17	LM-Isolierglas	T2,1						2,10						1,00								12	26	
18																								
...																								

Bezirksamt Neukölln von Berlin
Serviceeinheit Facility Management
 Karl-Marx-Str.83
 12040 Berlin

gedeva-DIN4108-Software
 Energie- & Umweltbüro e.V.

Bauteil

aus Archiv_Ablage (Projekt)

Definition der Schichten

Angaben freigestellt

Material-kürzel	Schicht-dicke	Roh-dichte	Wärme-leit-fähigkeit	Diffusions-wider-stand	spez. Wärme-kapazität	Kosten pro Volumen
MATj	s_j	ρ_j	λ_j	μ_j	c_j	K_j
	m	kg/m ³	W/mK	-	kJ/kgK	EUR/m ³

Berechnungen DIN 4108 Teil 5

Wärme-durchlaß-wider-stand	Wärme-speicher	Gewicht pro Fläche	Kosten pro Fläche
R	$d \rho c$	G	K
m ² /K	Wh/m ² K	kg/m ²	EUR/m ²

Wasserdampfdiffusion

Schichtdicken		Tauwasser			Verdunstung		
äquival. Luft-schicht	Σ s _{di}	Tempe-ratur	Sätti-gungs-druck	Teil-druck	Tempe-ratur	Sätti-gungs-druck	Teil-druck
m	m	T	P _s	P	T	P _s	P

Tauwasserausfall: P_s schneidet P(linear)

Übergang innen

1	
2	Kalkzementputz
3	Poroton Blockziegel
4	Poroton Blockziegel
5	Mörtelfuge
6	Vollklinker
7	
8	
9	
10	

Übergang außen

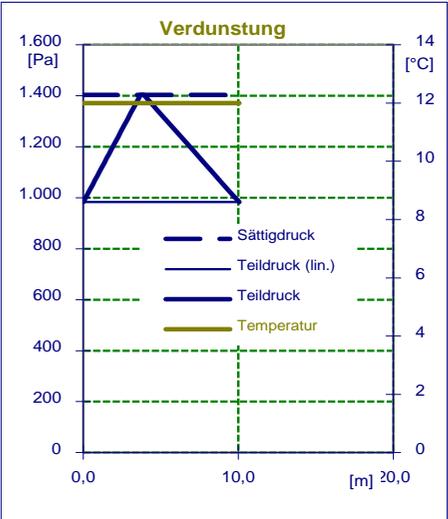
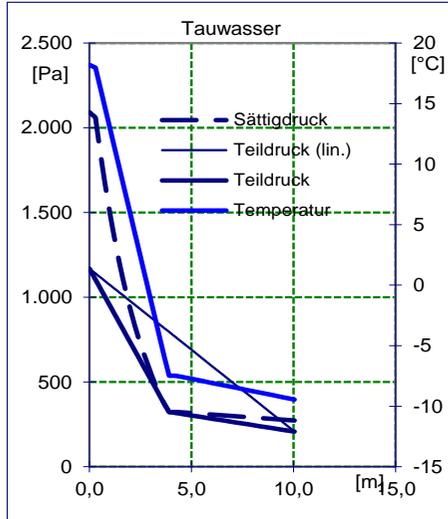
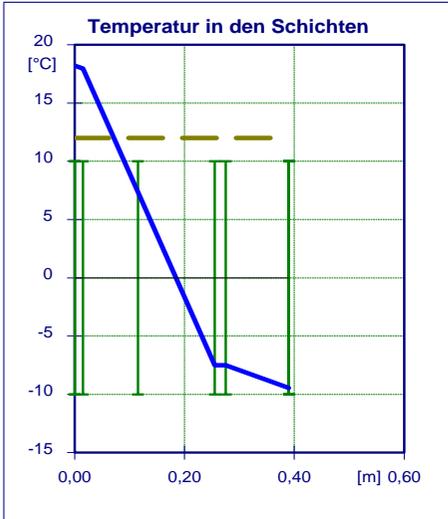
letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:51

	s_j	ρ_j	λ_j	μ_j	c_j	K_j
PII	0,015	1.800	0,870	20	1,00	
PZ	0,100	700	0,130	15	1,00	
PZ	0,140	700	0,130	15		
PI	0,020	1.800	800,000	20		
KMz18	0,115	1.800	0,810	50		

R	$d \rho c$	G	K
0,02	7,50	27,00	
0,77	19,44	70,00	
1,08		98,00	
0,00		36,00	
0,14		207,00	

Σ s _{di}	Σ s _j	T	P _s	P	T	P _s	P
0,30	0,015	18,2	2091	1169	12,0	1404	983
1,80	0,115	7,4	1028	779	12,0	1404	1188
3,90	0,255	-7,5	324	324	12,0	1404	1404
4,30	0,275	-7,5	324	317	12,0	1404	1376
10,05	0,390	-9,4	273	208	12,0	1404	983
10,05	0,390	-9,4	273	208	12,0	1404	983
10,05	0,390	-9,4	273	208	12,0	1404	983
10,05	0,390	-9,4	273	208	12,0	1404	983
10,05	0,390	-9,4	273	208	12,0	1404	983
10,05	0,390	-9,4	273	208	12,0	1404	983

Bauteilbezeichnung	Fxi	Bauteil-kürzel	Σ s _j	ρ	λ	μ	c	K	U	d ρ c	G _F	K _F	Σ s _{di}	W _T	W _V	s _{w1}	s _{w2}	P _{sw1}	P _{sw2}	Zone
Wand: Poroton-Klinker		W39	0,390	1123	0,19	26	0,22		0,46	26,94	438,00		10,05	0,190	0,263	3,69	3,90	369	324	I
Schichtanteil gewichtet... o. Übergang										0,50				ist zulässig, da <						
										o. Übergang					3,69	3,90	1404	1404	III	



Tauwasser Fall c: in 2 Ebenen ist zulässig, da < W_{Tzul}

Uauwassermenge W_T I **0,190** [kg/m²] **1,00**

II

zulässige Werte
 Dauer innen **1.440** [h] max 7.574
 Klima Schranken [30;-20]
 Lufttemperatur T_i T_a **20** **-10** [°C]
 rel. Luftfeuchte ϕ_i ϕ_a **50%** **80%** [0; 1]
 Sättigungsdruck P_{Si} P_{Sa} 2338 260 [Pa]
 Teildruck P_i P_a 1169 208 [Pa]

Verdunstung Fall c: in 2 Ebenen zulässig, da > W_T

Verdunstungsmenge W_V III **0,263** [kg/m²] 0,190

zulässige Werte
 Dauer innen **2.160** [h] min 1.562
 Klima Schranken [30;-20]
 Lufttemperatur T_i T_a **12** **12** [°C]
 rel. Luftfeuchte ϕ_i ϕ_a **70%** **70%** [0; 1]
 Sättigungsdruck P_{Si} P_{Sa} 1404 1404 [Pa]
 Teildruck P_i P_a 983 983 [Pa]

Bezirksamt Neukölln von Berlin
Serviceeinheit Facility Management
 Karl-Marx-Str.83
 12040 Berlin

gedeva-DIN4108-Software
 Energie- & Umweltbüro e.V.

Bauteil (4)

aus Archiv_Ablage (Projekt)

Definition der Schichten

Angaben freigestellt

Material-kürzel	Schicht-dicke	Roh-dichte	Wärme-leit-fähigkeit	Diffusions-wider-stand	spez. Wärme-kapazität	Kosten pro Volumen
MATj	s_j	ρ_j	λ_j	μ_j	c_j	K_j
	m	kg/m ³	W/mK	-	kJ/kgK	EUR/m ³

Berechnungen DIN 4108 Teil 5

Wärme-durchlaß-wider-stand	Wärme-speicher	Gewicht pro Fläche	Kosten pro Fläche
R	$d \rho c$	G	K
m ² K/W	Wh/m ² K	kg/m ²	EUR/m ²

Wasserdampfdiffusion

Schichtdicken		Tauwasser			Verdunstung		
äquival. Luft-schicht	Temperatur	Sättigungsdruck	Teil-druck	Temperatur	Sättigungsdruck	Teil-druck	
Σs_{di}	T	P_s	P	T	P_s	P	
m	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa	

Tauwasser ausfall: P_s schneidet P (linear)

- 1 Übergang innen
- 2
- 3 Fliesen
- 4 Zement-Estrich
- 5 Abdichtung
- 6 Mineralwolle
- 7 Stahlbeton
- 8
- 9 WCs
- 10 Erdreich
- Übergang außen

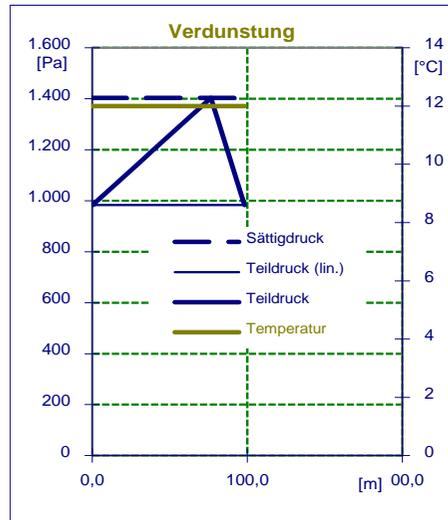
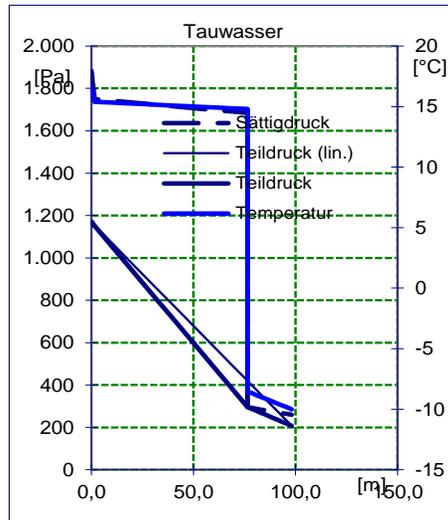
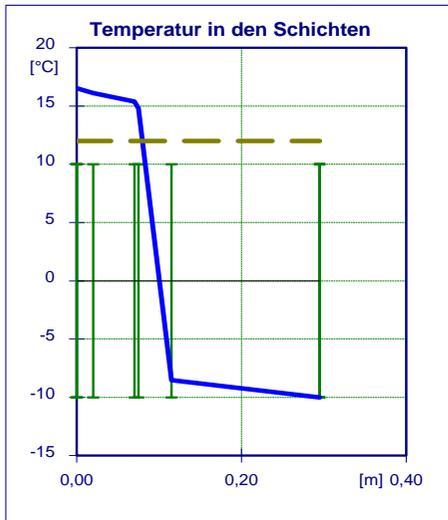
letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:51

Material	dicke	dichte	leitfähigkeit	widerstand	spez. kapazität	Kosten
Fke	0,020	2.000	1,000	25	1,00	1,00
PIII	0,050	2.000	1,400	20	1,00	1,00
BIT	0,005	1.200	0,170	15.000		
MW	0,040	100	0,035	1		
STB24	0,180	2.400	2,500	120		

R	$d \rho c$	G	K
0,02	11,11	40,00	
0,04	27,78	100,00	
0,03		6,00	
1,14		4,00	
0,07		432,00	
1,47			

Σs_{di}	T	P_s	P	T	P_s	P
0,50	16,5	1882	1169	12,0	1404	983
0,020	16,5	1882	1169	12,0	1404	983
0,070	16,1	1833	1163	12,0	1404	985
0,075	15,4	1750	1152	12,0	1404	991
0,075	14,8	1684	296	12,0	1404	1404
0,115	-8,5	296	296	12,0	1404	1404
0,295	-10,0	260	208	12,0	1404	983
0,295	-10,0	260	208	12,0	1404	983
0,295	-10,0	260	208	12,0	1404	983
0,295	-10,0	260	208	12,0	1404	983
0,295	-10,0	260	208	12,0	1404	983
0,295	-10,0	260	208	12,0	1404	983
0,295	-10,0	260	208	12,0	1404	983

Bauteilbezeichnung	Fxi	Bauteil-kürzel	Σs_j	ρ	λ	μ	c	K	U	$d \rho c$	G_F	K_F	Σs_{di}	W_T	W_V	s_{w1}	s_{w2}	P_{sw1}	P_{sw2}	Zone
Grundfl.-gg-Erdrr.: Fliesen		GE30	0,295	1973	0,23	333	0,24		0,68	38,89	582,00		98,14	0,007	0,036	76,54	76,54	296	296	I
									0,77							76,54	76,54	1404	1404	II
									o. Übergang											III



Tauwasser Fall b: in einer Ebene ist zulässig, da < W_{Tzul}
 Lauwassermenge W_T I **0,007** [kg/m²] **1,00**

zulässige Werte
 Dauer innen **1.440** [h] max 204.469
 Klima Schranken
 Lufttemperatur T_i T_a **20** **-10** [°C] [30;-20]
 rel. Luftfeuchte ϕ_i ϕ_a **50%** **80%** [0; 1]
 Sättigungsdruck P_{Si} P_{Sa} 2338 260 [Pa]
 Teildruck P_i P_a 1169 208 [Pa]

Verdunstung Fall b: in einer Ebene zulässig, da > W_T
 Verdunstungsmenge W_V III **0,036** [kg/m²] 0,007

zulässige Werte
 Dauer innen **2.160** [h] min 423
 Klima Schranken
 Lufttemperatur T_i T_a **12** **12** [°C] [30;-20]
 rel. Luftfeuchte ϕ_i ϕ_a **70%** **70%** [0; 1]
 Sättigungsdruck P_{Si} P_{Sa} 1404 1404 [Pa]
 Teildruck P_i P_a 983 983 [Pa]

beheizte Flächen und Rauminhalte nach EnEV'02

beheizte Geschoßflächen und Volumina

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management Karl-Marx-Str.83 12040 Berlin Objekt: 468 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V.		DIN EN ISO 13789: beheizte Grundflächen & Rauminhalte						
		Eingabe erforderlich		Teil-		Teil-		
Anzahl	Breite	Länge	Fläche	Flächen (Formel)	Höhe	Volumen	Volumina (Formel)	
n_i	b_i	l_i	A^*	$\frac{A^*}{j}$	h_i	V	$\frac{V}{j}$	
-	m	m	m ²	m ²	m	m ³	m ³	
beheizte-Flächen+Volumen								
letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:50								
lfd.	Bezeichnung		238,0	238,0	3,10	737,8	737,8	
1								
2	Erdgeschoss			119,0			380,8	
3	Werkstatt	9,00	6,80	61,2	3,20	195,8		
4	Heizung, WCs	6,80	8,50	57,8	3,20	185,0		
5								
6	1. Obergeschoss			119,0			357,0	
7	Klasse	9,00	6,80	61,2	3,00	183,6		
8	Büro, Lager, WC	6,80	8,50	57,8	3,00	173,4		
9								
...								

Brutto Flächen und Rauminhalte nach DIN 277

Brutto (BGF, BRI, BGF a - c)

**Netto Flächen und Rauminhalte nach DIN 277
sowie nach Raumzuordnungskatalog
Netto (NGF, NRI, HNF 1-6, NNF a-c, VF a-c, FF a-c, HNR 1-6, NRI a-c)**

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management Karl-Marx-Str.83 12040 Berlin Objekt: 468 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V. DIN277-netto letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:50	NNF= 20,7 100%Na+0%Nb+0%Nc		VF= 24,8 100%Va+0%Vb+0%			FF= 10,6 100%Fa+0%Fb+0%			NRI= 454,6 69%H1:6+31%Na+0%Nb+0%Nc NRIu =				
	<u>NNF a</u>	<u>NNF b</u>	<u>NNF c</u>	<u>VF a</u>	<u>VF b</u>	<u>VF c</u>	<u>FF a</u>	<u>FF b</u>	<u>FF c</u>	<u>HNR 1:6</u>	<u>NRI a</u>	<u>NRI b</u>	<u>NRI c</u>
	H7a	H7b	H7c	H9a	H9b	H9c	H8a	H8b	H8c				
	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³	m ³

lfd.	Bezeichnung	Typ	20,7	24,8	10,6	315,1	139,5
1							
2	Ergeschoss		15,7	13,3	10,6	129,5	101,4
3	01-Werkstatt	H3					
4	02-Treppenhaus	Va					
5	03-Dusche	Na					
6	04-WC	Na					
7	05-Heizung	Fa					
8	06-Flur	Va					
9	07-WC	Na					
10	08-WC	Na					
11	09-WC Beh.	Na					
12							
13	1. Obergeschoss		5,0	11,5		185,6	38,1
14	101-Bes. Unterricht	H5					
15	102-Treppenhaus	Va					
16	103-Lager	H4					
17	104-Lager	H4					
18	105-WC	Na					
19	106-Büro	H2					
20		H2					
21		H2					
22							
...							

Bauteil - Eingabe

Fassaden, Dachflächen und Grundflächen

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management Karl-Marx-Str.83 12040 Berlin Objekt: 468 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V. Bauteil-Eingabe letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:50	Hyper-Element					Fenster					Türen					Wärmebrücken etc.					Hyper-Element	
	Definition der Oberfläche					im Hyper-Element					im Hyper-Element					im Hyper-Element					Volumen	
	Stück	Breite	Länge	Fläche	Material	Stück	Breite	Länge	Fläche	Material	Stück	Breite	Länge	Fläche	Material	Stück	Breite	Länge	Fläche	Material	Tiefe	Volumen
	n	b	h	A	Kürzel	n	b	h	A	Kürzel	n	b	h	A	Kürzel	n	b	h	A	Kürzel	t	V
-	m	m	m ²	-	-	m	m	m ²	-	-	m	m	m ²	-	-	m	m	m ²	-	m	m ³	

lfd.	Bezeichnung	HH	806,9	41,6	12,2
38	DACHFLÄCHEN:				
39	Klasse		9,00 6,80	61,2 Dab30	
40	Büro, Lager, WC		6,80 8,50	57,8 Dab30	
41					
42	SPEICHER-ELEMENTE:				
43	INNENWÄNDE				
44	EG		24,00 3,20	76,8 IW27	
45	OG		24,00 3,00	72,0 IW27	
46	INNENDECKE				
47	EG zu OG		9,00 6,75	60,8 ID22	
48			6,75 8,50	57,4 ID22	
49					
...					

Anhang: Sanierungs- bzw. Planungsvarianten

mit wärme- und ggf. kostentechnischer Verbrauchsprognose

Anhang: Grundrisse, Bauelemente

aktuelle Planungsunterlagen