

Wärmeschutz und Energieeinsparung

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

Jugendclub Szenenwechsel

Bestand bis 2017

Donaustr. 88a

12043

1950...2017

FHW-Station-B



Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management

Karl-Marx-Str.83

12040 Berlin

Objekt: 533

gedeva-EnEV95-2002ff-Software

Energie- & Umweltbüro e.V.

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36

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

Bedarfsquote $q_H = Q_h / Q_{p,max} = 1,13$

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/533_ausweis.pdf

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management Karl-Marx-Str.83 12040 Berlin Objekt: 533 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V.	Nr 533 Anschrift Jugendclub Szenenwechsel Haus Bestand bis 2017 Strasse Donaustr. 88a PLZ 12043	Titel Baujahr 1950...2017 Räume Anlage FHW-Station-B 36,5 kW
Gebäudebeschreibung letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36		

Stand der Unterlagen: 11.02.1987: Ansichten, Grundrisse und Schnitte M=1:100
Zeichnungen:
Vermerk: Planungszustand mit 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, Stahlbetondecke, Stb-Dachdecke

Notiz -
Wände - Ziegelmauerwerk innen und aussen verputzt. Sockelbereich ist von aussen teilweise verklindert
Fenster und Fenstertüren - Verbundfenster (UF = 2,6/ g = 0.8)
Türen, Eingang - Eingangstüren: Metalltüre verglast
Wärmebrücken etc. -
Dach, Decke nach oben - flaches Warmdach leicht geneigt
Keller, Decke nach unten - unterkellert, die Sohle ist unterseits nicht gedämmt.
unbeheizte Räume - Untergeschoss ist beheizt
Hinweis -

Haustechnik: FHW-Station-B

Notiz -
Heisanlage - Die Übergabestation befindet sich im Untergeschoss
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 CO2] $CO2_{Erdgas} = 0,2 [kg/kWh]$ bzw. $CO2_{Öl} = 0,26 [kg/kWh]$ (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										

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 2002ff für Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Objekt: 533
gedeva-EnEV95-2002ff-Software
Energie- & Umweltbüro e.V.

Anschrift Jugendclub Szenenwechsel
Haus Bestand bis 2017
Strasse Donaustr. 88a
PLZ 12043

Titel
Baujahr 1950...2017
Räume
Anlage FHW-Station-B

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36

I. Jahres-Heizwärmebedarf: J_{Bilanz} = DIN4108-6 D.5
Primär-Bedarf pro Volumen Q_p' = 15,246 kWh/(m³a)
Bedarf pro Volumen Q_h' = 21,781 kWh/(m³a)
Transmission pro Hüllfläche H_T'' = 1,035 W/(m²K)

Bedarfsquoten*	<	1	zul. ab 2002
q_p^*	=	0,79	$Q_p / Q_{p,max}$
q_h^*	=	1,13	$Q_h / Q_{p,max}$
h_T^*	=	1,51	$H_T / H_{T,max}$

zul. Primär-Bedarf pro Volumen $Q_{p,max}'$ = 19,235 kWh/(m³a)
zul. Transmission pro Hüllfläche $H_{T,max}''$ = 0,687 W/(m²K)

Hüllfläche	A	=	894 m²
Volumen	V_e	=	2.309 m³
Verhältnis	A/V_e	=	0,39 1/m
Formquote ⁵	A/A_O	=	1,06 -

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

pro beheizte Fläche A_N	Q_h / A_N	=	93,6 kWh/(m²a)	mit	$A_N = 537,5$ m²	DIN277 NGF,beheizt
pro beheiztes Volumen V	Q_h / V	=	34,8 kWh/(m³a)	mit	$V = 1.445,1$ m³	DIN277 NRI,beheizt
pro NettoGrundfläche	Q_h / NGF	=	93,6 kWh/(m²a)	mit	$NGF = 537,5$ m²	65%HF+9%NF+21%VF+5%FF
pro BruttoGrundfläche	Q_h / BGF	=	72,7 kWh/(m²a)	mit	$BGF = 691,3$ m²	100%Ba+0%Bb+0%Bc
pro NettoRauminhalt	Q_h / NRI	=	34,8 kWh/(m³a)	mit	$NRI = 1.445,1$ m³	66%H1:6+34%Na+0%Nb+0%Nc
pro BruttoRauminhalt	Q_h / BRI	=	21,8 kWh/(m³a)	mit	$BRI = 2.308,8$ m³	100%Ba+0%Bb+0%Bc
Konstruktionsanteil der DIN277	Q_h / KGF	=	327,0 kWh/(m²a)	mit	$KGF = 153,8$ m²	100%BGF-78%NGF=22%KGF
Konstruktionsanteil der DIN277	Q_h / KRI	=	58,2 kWh/(m³a)	mit	$KRI = 863,7$ m³	100%BRI-63%NRI=37%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 = 35.201 kWh/a
Jahres-Heizwärmebedarf Q_h = 50.287 kWh/a
Transmissions-Wärmeverlust Q_T = 76.126 kWh/a
Lüftungs-Wärmeverlust Q_V = 29.733 kWh/a
Interne Wärmegewinne $Q_{i,G}$ = 25.428 kWh/a
Solare Wärmegewinne $Q_{S,G}$ = 17.156 kWh/a
Opake Wärmegewinne $Q_{S,OP}$ = 3.745 kWh/a
Summe Verluste Q_l = 92.872 kWh/a
Summe Gewinne Q_{i+S} = 42.585 kWh/a
...
TrinkWarmwasserbedarf Q_{tw} = kWh/a
Wärmebrücken pauschal Q_{WB} = 3.866 kWh/a
Unterbrechung der Heizung Q_U = 13.107 kWh/a
...
Wärmedurchgangskoeffizient³⁾ U = 1,0531 W/(m²K)
Fenster U_F = 2,6000 W/(m²K)
Wände, Fenster, Türen U_{WFT} = 1,4400 W/(m²K)
Oben & Unten $U_{O\&U}$ = 0,6433 W/(m²K)

Heizleistung L	ΔT	=	34	K
	$L_{ges. Verluste}$	=	36,5	kW
	L_T	=	29,9	kW
	L_V	=	11,7	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	$C_{wirk,A}$	=	35,9 kWh/K	33,4
gesamt	C_{wirk}	=	99,8 kWh/K	92,9
pro V_e	C'_{wirk}	=	43,2 Wh/(m³K)	
Unterbrechung	$C_{wirk,U}$	=	38,9 kWh/K	4108-6 C
pro V_e	$C'_{wirk,U}$	=	16,8 Wh/(m³K)	

Flächen und Rauminhalte der Verordnung			
Nutzfläche	A_N	=	537 m² DIN277
Luftvolumen	V	=	1.445 m³ DIN277
Volumen	V_e	=	2.309 m³ EnEV 2002

Der Bilanztyp der Verordnung	Spalte	4	EnEV 2002
Anlagenaufwandszahl	e_p	=	0,70 - :4701-10
TrinkWarmwasserbedarf pro A_N	q_{tw}	=	kWh/(m²a) :
anrechenbares Luftvolumen	f_V	=	1,00 - :
Teilverluste	η_V	=	1,00 - :
Heizgradzahl	$G_{t,x}$	=	3.602,1 Kd :4108-6A2
Wärmebrücken pauschal	ΔU_{WB}	=	0,05 W/m²K :4108-2
Luftwechsel	n	=	0,7 1/h :6.2
Lüftungsrückgewinne	η_W	=	1,00 - :6.2.3
Solarer Reduktionsfaktor	f_S	=	0,567 - :6.4
interne Wärmegewinne	q_i	=	6,0 W/m² :6.3
Ausnutzungsgrad der Gewinne	η_G	=	0,7179 - :

Formeln	
$Q_p = (Q_h + q_{tw} \cdot A_N) \cdot e_p$	:4108-6(4)
$Q_h = \sum \eta_V Q_l - (Q_{i,G} + Q_{S,G})$	:4108-6
$Q_l = Q_T + Q_{WB} + Q_V - Q_{op} - Q_U$:
$Q_{p,max}' = 9,90 + 24,10 A/V_e < 35,21$	:EnEV 2002
$Q_T + Q_{WB} = 0,024 G_{t,x} n \rho_L c_{pL} V \eta_W$	:6.1
$Q_V = 0,024 G_{t,x} n \rho_L c_{pL} V \eta_W$	:6.2
$Q_{S,G} = \eta_G f_S \sum l_j g_j A_j 0,024 t_M$	:6.4
$l_j = s_{EnEV_Bilanz} \text{ kWh/m}^2\text{a}$:
$Q_{i,G} = \eta_G q_i 0,32 V_e 0,024 t_M$	:6.3
$hr = 4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	:4108-6(66)
' := pro Volumen	:
" := 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	5,4	0,6%	1,0354	1,00	482	0,6%			
2		O	130,0	14,5%	1,0354	1,00	11.634	15,3%			
3		W	145,4	16,3%	1,0354	1,00	13.018	17,1%			
4		S	61,4	6,9%	1,0354	1,00	5.499	7,2%			
5											
6											
7	alle Wände		342,2	38,3%	1,0354	1,00	30.634	40,2%			
1	Fenster	N									
2		O	72,3	8,1%	2,6000	1,00	16.261	21,4%	232,4	16.816	62,1%
3		W	26,5	3,0%	2,6000	1,00	5.958	7,8%	232,4	6.161	22,7%
4		S	14,4	1,6%	2,6000	1,00	3.235	4,2%	285,5	4.109	15,2%
5	aus Hülle nach Oben										
6	aus Hülle nach Unten										
7	alle Fenster		113,2	12,7%	2,6000	1,00	25.454	33,4%	239,2	27.086	100,0%
1	Türen	N									
2		O									
3		W									
4		S	4,6	0,5%	3,0000	1,00	1.187	1,6%			
5	aus Hülle nach Oben										
6	aus Hülle nach Unten										
7	alle Türen		4,6	0,5%	3,0000	1,00	1.187	1,6%			
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		268,2	30,0%	0,6478	1,00	15.017	19,7%			
2	dto. aus den HH										
3	alle Oben		268,2	30,0%	0,6478	1,00	15.017	19,7%			
4	Keller/ Decke nach unten		105,1	11,8%	0,3979	0,45	1.627	2,1%			
5	dto. aus den HH		60,9	6,8%	1,0468	0,40	2.206	2,9%			
6	alle Unten		166,1	18,6%	0,6360	0,42	3.834	5,0%			
7	alle Oben & Unten		434,3	48,6%	0,6433	0,78	18.851	24,8%			
	gesamte Hülle		894,3	100,0%	1,0531	0,9349	76.126	100,0%	30,3	27.086	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

NEIN

Lüftungsrückgewinnungsfaktor
ohne Wärmerückgewinnung
mit Wärmerückgewinnung (mit/ohne Wärmepumpe)

2.9 Sommerlicher Wärmeschutz

ist erfüllt

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

ON 360 15W 24S

Nutzbare interne Gewinne

JA

Wohngebäude
Büro- oder Verwaltungsgebäude

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].

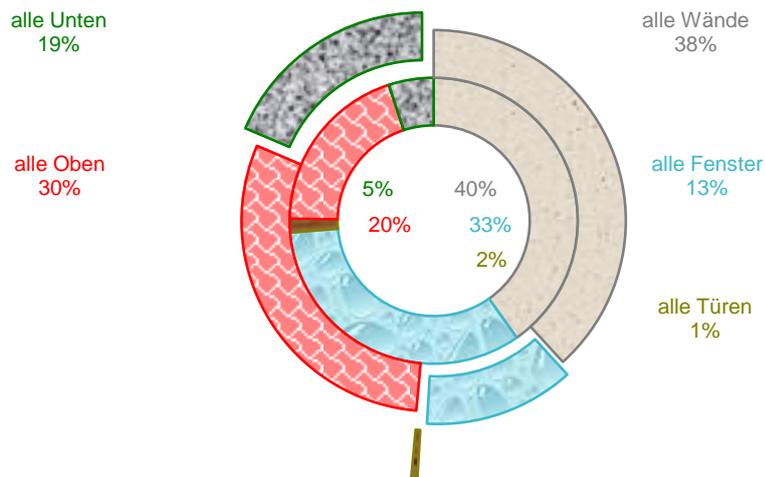
NN

18. April 2017

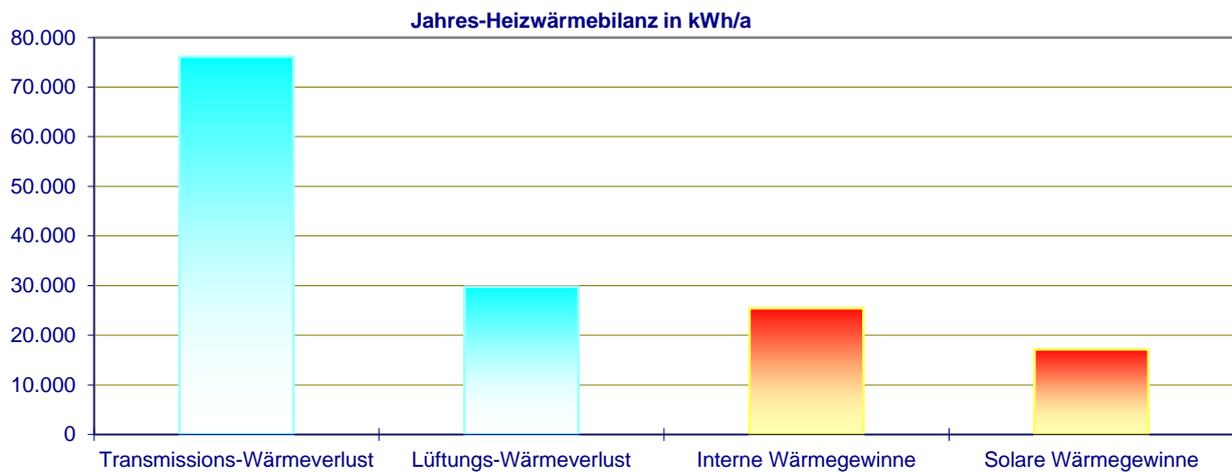
Name und Anschrift des Verfassers

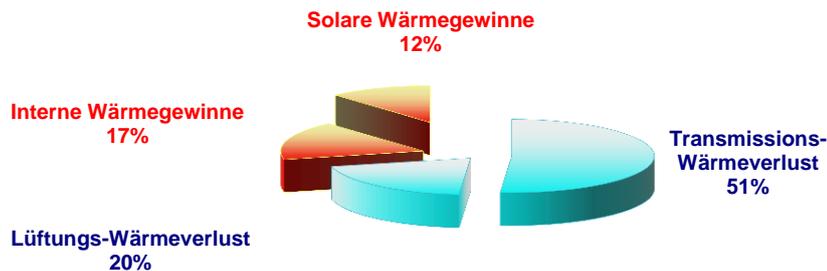
Datum und Unterschrift

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		342,2	38,3%	1,04	1,00	30.634	40,2%			
alle Fenster		113,2	12,7%	2,60	1,00	25.454	33,4%	239,18	27.086	100,0%
alle Türen		4,6	0,5%	3,00	1,00	1.187	1,6%			
alle Oben		268,2	30,0%	0,65	1,00	15.017	19,7%			
alle Unten		166,1	18,6%	0,64	0,42	3.834	5,0%			
gesamte Hülle		894,3	100,0%	1,0531	0,9349	76.126	100,0%	30,29	27.086	100,0%
alle Fassaden		460,1	51,4%	1,4400	1,0000	57.275	75,2%	58,87	27.086	100,0%
alle Oben & Unten		434,3	48,6%	0,6433	0,7806	18.851	24,8%			



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 **12,7% Fensteranteil** **33,4% 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

37 [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	
Aufheizen Winter	11,8	20,0	15,0	-14,0	0,8	92,9	Die Auskühlkennzahl ist tau = Cwirk / (Ht + Hv) [h].
Abkühlen Winter	2,8	19,0	20,0	-14,0	1,0		Dieses 'tau' ist eine Näherung nach DIN V4108-6
Aufheizen Sommer	21,4	25,0	20,0	40,0	0,8		Das Gebäude reagiert mit einer Auskühlzeit t.
Abkühlen Sommer	20,7	24,0	25,0	20,0	1,0		Es ist t = -LN((T - Ta)/(Ti - Ta))*tau*Faktor.

Mit den Temperaturen T, Tinnen, Taussen und dem Faktor kann die Auskühlzeit t variiert werden.

Sommerlicher Wärmeschutz

Sonnenschutzvorrichtung	Fc
keine	1
Innen oder zwischen Verglasungen	
Gewebe/Folien	0,4...0,7
Jalousien	0,5
Außenliegend	
Lamellen, drehbar	0,2...0,3
Rolläden, Fensterladen	0,3
Vordächer, Loggien	0,4
Markisen	0,4...0,5

Nachweisverfahren

Kein Nachweis, wenn GesamtFensterflächenanteil f = Aw/(Aw+Aaw) < 0,3
 Kein Nachweis, wenn Ost-, Süd- und Westfenster mit Fc < 0,3 ausgestattet.
 Andernfalls gilt die Ungleichung der SonnenEintragskennwerte
 $S \leq S_{max} [-]$
 $S = \sum Aw \cdot g \cdot Fc / AG$ mit AG = Nettogrundfläche des Raumes (DIN277)
 $S_{max} = 0,12 + \sum \Delta S_x$ als Summe der Zuschlagswerte (Region, Bauart,...)

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: 533
 gedeva-EnEV95-2002ff-Software
 Energie- & Umweltbüro e.V.

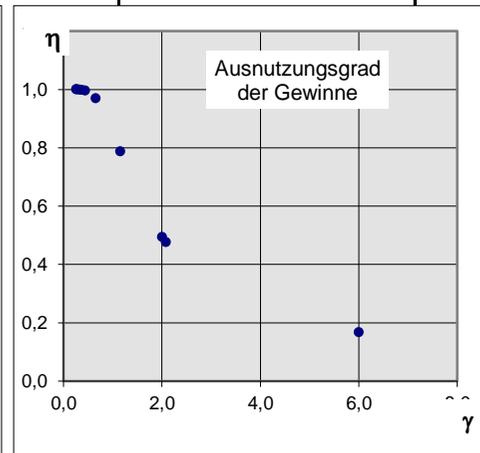
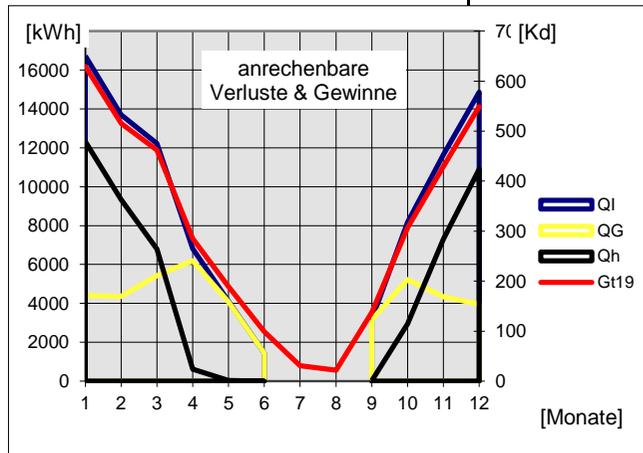
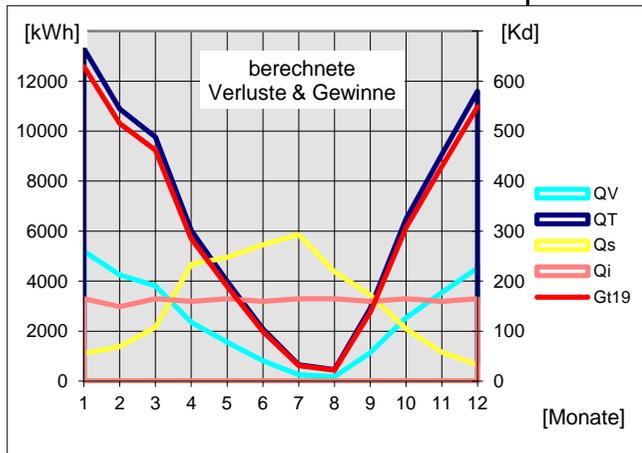
EnEV_Bilanz

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36

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-Gewinne	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		h	Wh/m²K	kWh	kWh	

Jahresbilanz		303	7,1	3.602	76.126	29.733	32.236	27.086	3.745	50.287	= 92.872	- 42.585	0,718	79	43	3.866	13.107	
1	Januar	31	-1,3	629	13.299	5.195	3.298	1.106	-123	12.324	= 16.727	- 4.403	0,263	1,000	79	43	675	2.565
2	Februar	28	0,6	515	10.888	4.253	2.979	1.382	3	9.339	= 13.697	- 4.358	0,318	0,999	79	43	553	1.994
3	März	31	4,1	462	9.762	3.813	3.298	2.157	201	6.795	= 12.224	- 5.429	0,446	0,995	79	43	496	1.645
4	April	30	9,5	285	6.023	2.353	3.192	4.679	939	617	= 6.813	- 6.196	1,155	0,787	79	43	306	930
5	Mai	31	12,9	189	3.996	1.561	3.298	4.948	1.047	33	= 4.104	- 4.070	2,009	0,494	79	43	203	609
6	Juni	30	15,7	99	2.092	817	3.192	5.454	1.256	0	= 1.441	- 1.441	6,000	0,167	79	43	106	319
7	Juli	31	18,0	31	655	256	3.298	5.860	1.331	=	=	=	=	=	79	43	=	=
8	August	31	18,3	22	459	179	3.298	4.380	857	=	=	=	=	=	79	43	=	=
9	September	30	14,4	138	2.916	1.139	3.192	3.446	576	22	= 3.183	- 3.162	2,085	0,476	79	43	148	445
10	Oktober	31	9,1	307	6.486	2.533	3.298	2.095	170	2.947	= 8.174	- 5.227	0,660	0,969	79	43	329	1.005
11	November	30	4,7	429	9.066	3.541	3.192	1.158	-88	7.305	= 11.647	- 4.341	0,373	0,998	79	43	460	1.509
12	Dezember	31	1,3	549	11.596	4.529	3.298	661	-235	10.905	= 14.863	- 3.958	0,266	1,000	79	43	589	2.086



Bauphysik nach DIN 4108

Bauteile und Materialdaten

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

Objekt: 533
 gedeva-EnEV95-2002ff-Software
 Energie- & Umweltbüro e.V.

Materialdaten

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36

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 m³	W mK	-	kgK	EUR m³	W m²K	Wh m²K	kg m²	EUR m²	m	kg m²	kg m²	-	-	-	-	-	-	W m²K	W m²K	m²	K

lfd.	Bezeichnung	Fxi																				894	881						
1																													
2	Archiv_Ablage (Projekt)																												
3	Wand Poroton Sanierung	W41	0,410	746	0,133	16	0,28	0,31	24,17	306		6,4	0,046	1,124	1,00														
4	Wand: HLZ14-Putz	W40	0,400	1.230	0,503	6	0,24	1,04	33,45	492		2,4	0,184	1,642	1,00								0,5	0,6	0,04				
5																													
6	Innen-Wand:HJz14	IW27	0,270	1.444	0,602	8	0,78	1,41	85,00	390		2,0																	
7	Innen-Decke: Stb	ID22	0,224	2.098	0,545	868	0,98	1,33	127,94	470		194,5																	
8																													
9	Grundfl.-Wand HLZ-Putz	GW41	0,405	1.228	0,491	191	0,24	1,05	33,45	498		77,4	0,330	0,295	0,40										61	26			
10	Grundfl.-gg-Erdr.: Linoleum	GE40	0,392	1.471	0,167	89	0,21	0,40	34,35	577		35,0	0,157	0,141	0,45										105	19			
11																													
12	Dach Stb-Dämmung	D51	0,508	1.195	0,362	502	0,42	0,65	70,07	606		254,9	0,007	0,010	1,00										1,0	0,6	0,04	268	174
13																													
14	Fenster:																												
15	Verbundfenster	F2,6						2,60							1,00	0,80	0,567									113	294		
16	Kellerfenster	GF2,6						2,60							1,00														
17	Fenster-Tür	FT2,6						2,60							1,00	0,80	0,567												
18																													
19	Türen:																												
20	Metaltüre verglast	T3,0						3,00							1,00											5	14		
21																													
...																													

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- dicke	Wärme- leit- fähigkeit	Diffusions- wider- stand	spez. Wärme- kapazität	Kosten pro Volumen
MATj	s _i	ρ _i	λ _i	μ _i	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 ρ c	G	K
m ² K/W	Wh/m ² K	kg/m ²	EUR/m ²

Wasserdampfdiffusion

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

Tauwasser ausfall: P_s schneidet P(linear)

- 1 Übergang innen
- 2 Kalkzementputz
- 3 Poroton Blockziegel T12
- 4 Poroton Blockziegel T12
- 5 Zementmörtel (Gemisch aus Sand und Z)
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 Übergang außen

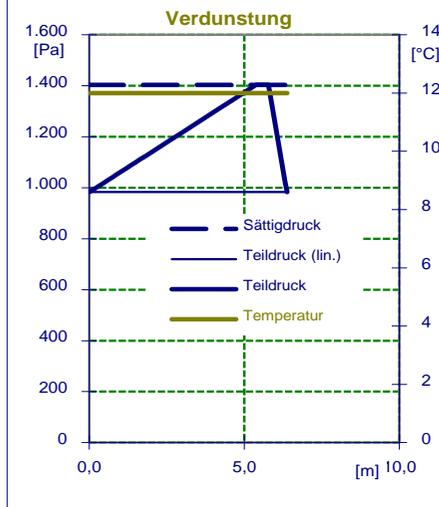
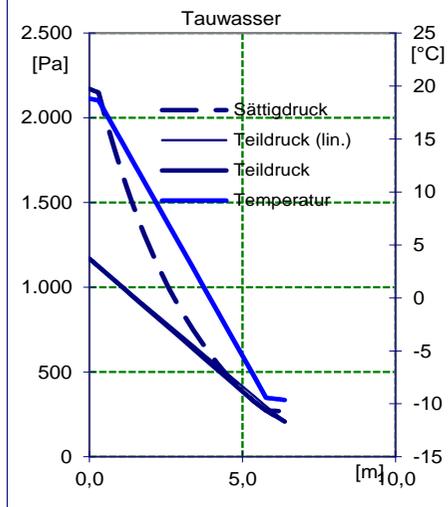
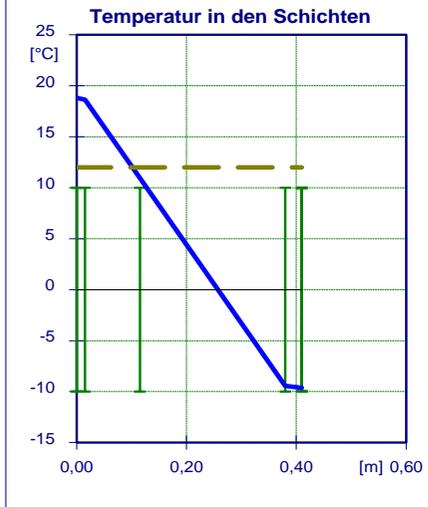
letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:38

	Σ s _i	ρ	λ	μ	c	K
PII	0,015	1.800	0,870	20	1,00	0,02
PZ	0,100	600	0,120	15	1,00	7,50
PZ	0,265	600	0,120	15		27,00
PIII	0,030	2.000	1,400	20		60,00

U	d ρ c	G _F	K _F
0,13	24,17	306,00	0,32
0,04			3,25

Σ s _{di}	W _T	W _V	s _{w1}	s _{w2}	P _{sw1}	P _{sw2}	Zone
0,30	0,015	18,8	5,38	5,78	327	273	I
1,80	0,115	18,6	5,38	5,78	1404	1404	II
5,78	0,380	10,9					III

Bauteilbezeichnung	Fxi	Bauteil- kürzel	Σ s _i	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 Sanierung		W41	0,410	746	0,13	16	0,28		0,31	24,17	306,00	0,32	6,38	0,046	1,124	5,38	5,78	327	273	I
Schichtanteilig gewichtet... o. Übergang										ist zulässig, da <										
										5,38 5,78 1404 1404										



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

Uauwassermenge W_T I **0,046** [kg/m²] **1,00**

zulässige Werte max 31.441

Tauperiode Dauer innen **1,440** [h]

Klima Lufttemperatur T_i T_a **20** **-10** [°C] Schranken [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 c: in 2 Ebenen zulässig, da > W_T

Verdunstungsmenge W_V III **1,124** [kg/m²] 0,046

zulässige Werte min 88

Verdunstungsperiode Dauer innen **2,160** [h]

Klima Lufttemperatur T_i T_a **12** **12** [°C] Schranken [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]

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	Teildruck	Temperatur	Sättigungsdruck	Teildruck	
Σs_{di}	T	P_s	P	T	P_s	P	
m	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa	

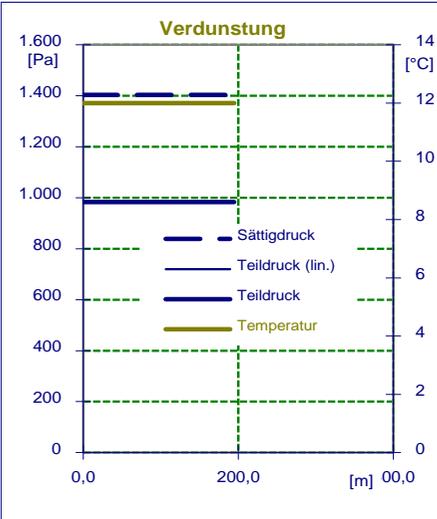
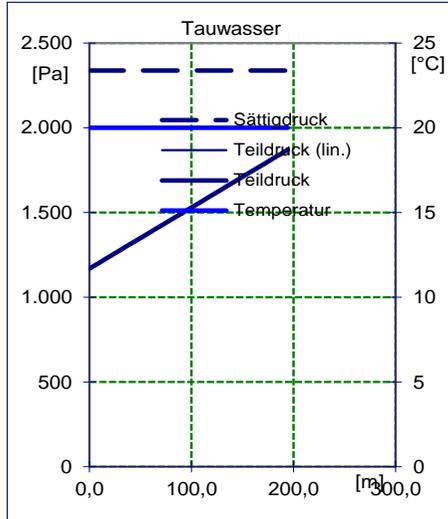
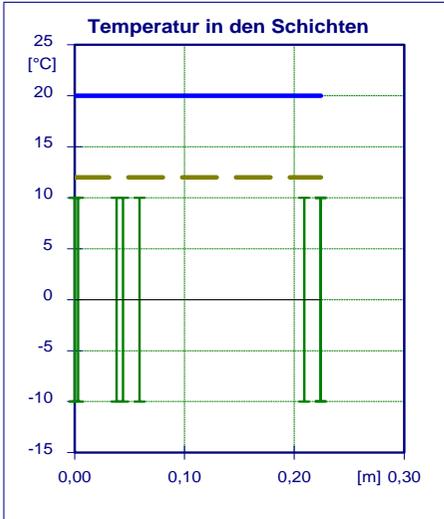
Tauwasserausfall: P_s schneidet P (linear)

- Übergang innen
- 1 oben
 - 2 Linoleum
 - 3 Zement-Estrich
 - 4 Isolierung
 - 5 Trittschall, Torfoleum
 - 6 Betonplatten
 - 7 Kalk-Zement-Mörtelputz
 - 8
 - 9 Speicherelement
 - 10 unten
- Übergang außen

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:38

	s_j	ρ_j	λ_j	μ_j	c_j	K_j	R	$d \rho c$	G	K	Σs_{di}	Σs_j	T	P_s	P	T	P_s	P
0,17													20,0	2338	1169	12,0	1404	983
0,02	0,003	1.200	0,200	30.000	1,00		0,02	1,00	3,60		90,00	0,003	20,0	2338	1169	12,0	1404	983
0,03	0,035	2.000	1,400	20	1,00		0,03	19,44	70,00		90,70	0,038	20,0	2338	1496	12,0	1404	983
0,04	0,006	1.200	0,170	15.000			0,04		7,20		180,70	0,044	20,0	2338	1821	12,0	1404	983
0,26	0,015	150	0,058	1			0,26		2,25		180,72	0,059	20,0	2338	1821	12,0	1404	983
0,06	0,150	2.400	2,500	90	1,00		0,06	100,00	360,00		194,22	0,209	20,0	2338	1869	12,0	1404	983
0,02	0,015	1.800	0,870	20	1,00		0,02	7,50	27,00		194,52	0,224	20,0	2338	1871	12,0	1404	983
0,17											194,52	0,224	20,0	2338	1871	12,0	1404	983
0,75											194,52	0,224	20,0	2338	1871	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	
Innen-Decke: Stb		ID22	0,224	2098	0,54	868	0,98		1,33	127,94	470,05		194,52					2338	2338	I	
									2,43									194,52	1404	1404	II
																		194,52	1404	1404	III



Tauwasser Fall a: kein Tauwasser ist zulässig, da $W_T < W_{Tzul}$
 Lauwassermenge W_T I [kg/m²] **1,00**

zulässige Werte
 Dauer innen **1.440** [h] max
 Klima Lufttemperatur T_i T_a **20** **20** [°C] Schranken [30;-20]
 rel. Luftfeuchte ϕ_i ϕ_a **50%** **80%** [0; 1]
 Sättigungsdruck P_{Si} P_{Sa} 2338 2338 [Pa]
 Teildruck P_i P_a 1169 1871 [Pa]

Verdunstung Fall a: kein Tauwasser zulässig, da $W_V > W_T$
 Verdunstungsmenge W_V III [kg/m²]

zulässige Werte
 Dauer innen **2.160** [h] min
 Klima Lufttemperatur T_i T_a **12** **12** [°C] Schranken [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]

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

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

Bauteil (5)

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 _i	ρ _i	λ _i	μ _i	c _j	K _j
	m	kg/m ³	W/K	-	kJ/kgK	EUR/m ³

Berechnungen DIN 4108 Teil 5

Wärme-durchlaß-wider-stand	Wärme-speicher	Gewicht pro Fläche	Kosten pro Fläche
R	d ρ c	G	K
m ² K/W	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
Σ s _{di}	Σ s _{di}	T	P _s	P	T	P _s	P
m	m	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa

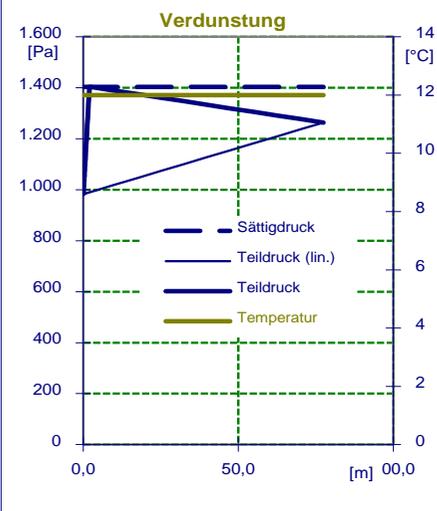
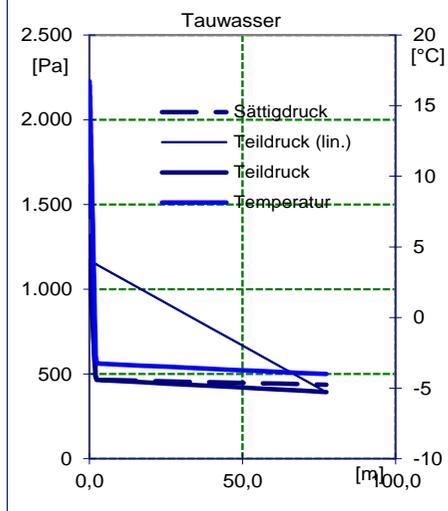
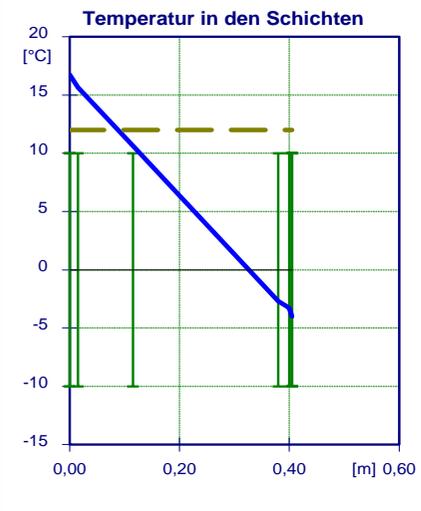
Tauwasserausfall: P_s schneidet P(linear)

- Übergang innen
- 1 Kellerwand:
 - 2 Gipsputz
 - 3 Hochlochziegel
 - 4 Hochlochziegel
 - 5 Kalk-Zement-Mörtelputz
 - 6 Bitumenanstrich
 - 7
 - 8
 - 9 gegen Erdreich
 - 10
- Übergang außen

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:38

	PIV	HLZ12	HLZ12	PII	BSB															
	0,015	0,100	0,265	0,020	0,005															
	1.200	1.200	1.200	1.800	1.100															
	0,350	0,500	0,500	0,870	0,170															
	10	5	5	20	15.000															
	1,09	0,84																		
	0,04	0,20	0,53	0,02	0,03															
	5,45	28,00	318,00	36,00	5,50															
	0,15	0,015	0,65	0,115	1,98	0,380	2,38	0,400	77,38	0,405	77,38	0,405	77,38	0,405	77,38	0,405	77,38	0,405	77,38	0,405
	0,015	0,115	0,380	0,400	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405	0,405
	16,7	15,7	10,6	-2,7	-3,3	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0
	1906	1780	1282	489	466	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438	438
	1169	1117	945	489	466	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394	394
	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404
	983	1014	1119	1395	1404	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263	1263
	20,0	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906
	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169
	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404
	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983
	20,0	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906
	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169
	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404
	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983
	20,0	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906
	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169
	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404
	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983
	20,0	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906
	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169
	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404
	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983
	20,0	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906	1906
	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169	1169
	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404	1404
	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983	983

Bauteilbezeichnung	Fxi	Bauteil-kürzel	Σ s _i	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
Grundfl.-Wand HLZ-Putz		GW41	0,405	1228	0,49	191	0,24		1,05	33,45	497,50		77,38	0,330	0,295	1,98	2,38	489	466	I
									1,21							2,18	2,18	478	478	II
									o. Übergang							2,08	2,28	1404	1404	III



Tauwasser Fall x: in 2 Bereichen ist zulässig, da < W_{Tzul}

Uauwassermenge	W _T	I	0,330	[kg/m ²]	1,00
		II			

zulässige Werte
 Tauperiode Dauer innen 1,440 [h] max 4.370
 Klima Lufttemperatur T_i T_a 20 -4 [°C] Schranken [30;-20]
 rel. Luftfeuchte Φ_i Φ_a 50% 90% [0; 1]
 Sättigungsdruck P_{si} P_{sa} 2338 438 [Pa]
 Teildruck P_i P_a 1169 394 [Pa]

Verdunstung Fall x: in 2 Bereichen unzulässig, da < W_T

Verdunstungsmenge	W _V	III	0,295	[kg/m
-------------------	----------------	-----	-------	-------

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

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

Bauteil (6)

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	

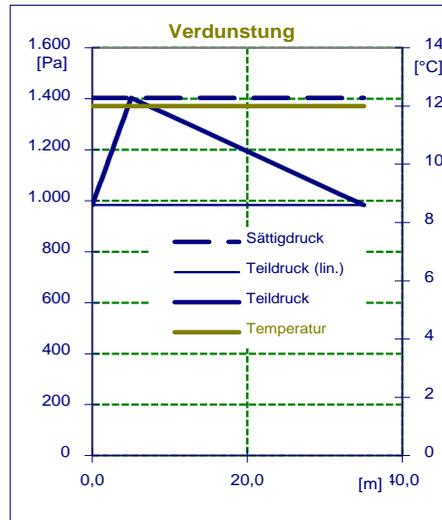
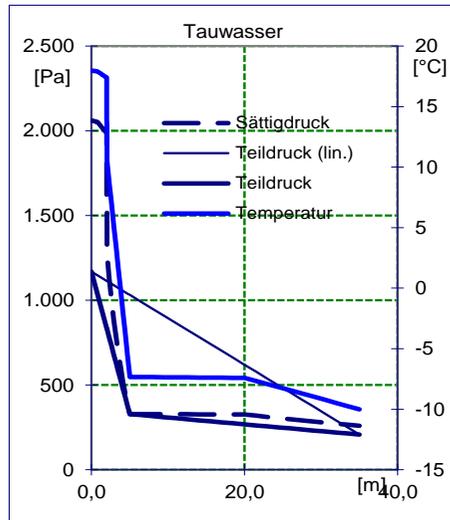
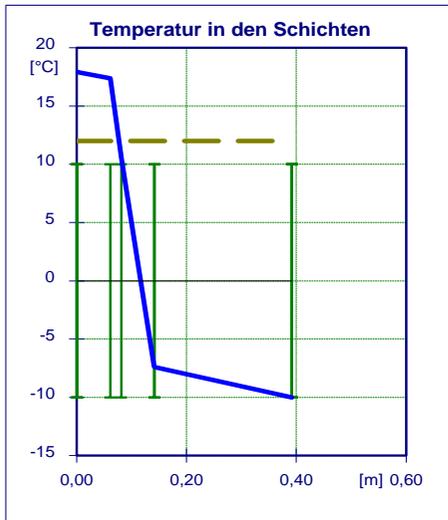
Tauwasser ausfall: P_s schneidet P(linear)

- Übergang innen
- Linoleum
 - Zement-Estrich
 - Faserdämmstoffe
 - Pur-Hartschaum
 - nackte Bitumendachbahnen
 - Unterbeton
 - Erdreich
- Übergang außen

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:38

	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	
Übergang innen							0,17												
1 Linoleum	0,001	1.000	0,170	800	1,26		0,01	0,35	1,00		0,80	0,001	18,0	2061	1169	12,0	1404	983	I
2 Zement-Estrich	0,060	2.000	1,400	20	1,00		0,04	33,33	120,00		2,00	0,061	17,4	1987	834	12,0	1404	1050	II
3 Faserdämmstoffe	0,020	100	0,035	1			0,57		2,00		2,02	0,081	10,6	1277	831	12,0	1404	1152	III
4 Pur-Hartschaum	0,060	40	0,040	50	1,00		1,50	0,67	2,40		5,02	0,141	-7,3	328	328	12,0	1404	1404	I
5 nackte Bitumendachbahnen	0,001	1.200	0,170	15.000			0,01		1,20		20,02	0,142	-7,4	326	268	12,0	1404	1193	II
6 Unterbeton	0,250	1.800	1,150	60			0,22		450,00		35,02	0,392	-10,0	260	208	12,0	1404	983	III
Übergang außen							2,51						-10,0	260	208	12,0	1404	983	I
														5,02	5,02	1404	1404	III	

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.: Linoleum		GE40	0,392	1471	0,17	89	0,21		0,40	34,35	576,60		35,02	0,157	0,141	5,02	5,02	328	328	I
									0,43											II
									o. Übergang							5,02	5,02	1404	1404	III



Tauwasser Fall b: in einer Ebene ist zulässig, da $W_T < W_{Tzul}$
 Lauwassermenge W_T I **0,157** [kg/m²] **1,00**

zulässige Werte
 Dauer innen **1.440** [h] max 9.178
 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 b: in einer Ebene unzulässig, da $W_V > W_T$
 Verdunstungsmenge W_V III **0,141** [kg/m²] 0,157

zulässige Werte
 Dauer innen **2.160** [h] min 2.403
 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]

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: 533 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V.		DIN EN ISO 13789: beheizte Grundflächen & Rauminhalte						
Anzahl	Eingabe erforderlich			Teil-		Volumen	Teil-	
	Breite	Länge	Fläche	Flächen (Formel)	Höhe			Volumina (Formel)
n_i	b_i	l_i	A^*	$A^* \cdot j$	h_i	V	V_j	
-	m	m	m ²	m ²	m	m ³	m ³	
beheizte-Flächen+Volumen								
letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36								
lfd.	Bezeichnung		691,3	691,3	3,34	2.308,8	2.308,8	
1								
2	Untergeschoss			230,4			769,6	
3		UG5+UG6+UG7+UG8	13,35	10,13	135,2	3,34	451,7	
4		UG1+UG2+UG3+UG4	9,17	10,38	95,2	3,34	317,9	
5								
6	Hochparterre				230,4		718,9	
7		HP4+HP5+HP6+HP7+HP8+HP9	13,35	10,13	135,2	3,12	421,9	
8		HP1+HP2+HP3	9,17	10,38	95,2	3,12	297,0	
9								
10	Obergeschoss				230,4		820,3	
11		OG3+OG4+OG5+OG6+OG7	13,35	10,13	135,2	3,56	481,4	
12		OG1+OG2	9,17	10,38	95,2	3,56	338,9	
13								
14								
...								

Brutto Flächen und Rauminhalte nach DIN 277

Brutto (BGF, BRI, BGF a - c)

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management Karl-Marx-Str.83 12040 Berlin Objekt: 533 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V. DIN277-brutto letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36			DIN277: Brutto-Grundflächen & Rauminhalte							Brutto Anteile					
Anzahl	Eingabe freigestellt		Teil-		Höhe	Volumen	Teil-	BGF=	BRI=	BGF=			BRI=		
	Breite	Länge	Fläche	Flächen (Formel)						BGF=	BGF=	KGF=	BRI=	BRI=	KRI=
n*	b _i *	l _i *	BGF	BGF _j	h _i *	BRI	BRI _j	BGF _a	BGF _b	BGF _c	BRI _a	BRI _b	BRI _c		
-	m	m	m ²	m ²	m	m ³	m ³	m ²	m ²	m ²	m ³	m ³	m ³		
1			691,3	691,3	3,34	2.308,8	2.308,8	691,3				2.308,8			
2	Untergeschoss			230,4			769,6	230,4				769,6			
3	UG5+UG6+UG7+UG8	Ba	13,35	10,13	135,2		3,34	451,7							
4	UG1+UG2+UG3+UG4	Ba	9,17	10,38	95,2		3,34	317,9							
5															
6	Hochparterre				230,4			718,9	230,4				718,9		
7	HP4+HP5+HP6+HP7+HP8+HP9	Ba	13,35	10,13	135,2		3,12	421,9							
8	HP1+HP2+HP3	Ba	9,17	10,38	95,2		3,12	297,0							
9															
10	Obergeschoss				230,4			820,3	230,4				820,3		
11	OG3+OG4+OG5+OG6+OG7	Ba	13,35	10,13	135,2		3,56	481,4							
12	OG1+OG2	Ba	9,17	10,38	95,2		3,56	338,9							
13															
...															

**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: 533 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V. DIN277-netto letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36	NNF= 49,4 <small>100%Na+0%Nb+0%Nc</small>	VF= 110,6 <small>100%Va+0%Vb+0%</small>	FF= 25,9 <small>100%Fa+0%Fb+0%</small>	NRI= 1.445,1 <small>66%H1:6+34%Na+0%Nb+0%Nc</small>									
					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	49,4	110,6	25,9	954,6	490,5
1							
2	Untergeschoss		17,2	30,9	21,8	310,8	171,4
3	UG1 HA-Raum/Elt	Fa					
4	UG2 Musikraum	H5					
5	UG3 Abstellraum	Na					
6	UG4 Flur	Va					
7	UG5 Gemeinschaftsraum	H1					
8	UG6 Büro/Besprechung	H1					
9	UG7 WC	Na					
10	UG8 HA-Raum/Heizung/SW	Fa					
11							
12	Hochparterre		21,0	47,3	4,0	282,1	192,8
13	HP1 Flur 1	Va					
14	HP0 Windfang	Va					
15	HP2 Abstellraum	Na					
16	HP3 Küche	H3					
17	HP4 Flur 2	Va					
18	HP5 Gruppenraum	H1					
19	HP6 Technik	Fa					
20	HP7 Wickelraum	H6					
21	HP8 Vorraum WC	Na					
22	HP9 WC	Na					
23							
24	Obergeschoss		11,2	32,4		361,7	126,4
25	OG1 Flur	Va					
26	OG2 Computerraum/Teeküche	H3					
27	OG3 Unterrichtsraum	H5					
28	OG4 Sportraum	H5					
29	OG5 Abstellraum/Dachausstieg	Na					
30	OG6 Vorraum WC	Na					
31	OG7 WC	Na					
32							
...							

Bauteil - Eingabe

Fassaden, Dachflächen und Grundflächen

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management Karl-Marx-Str.83 12040 Berlin Objekt: 533 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V. Bauteil-Eingabe letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36	Hyper-Element Definition der Oberfläche					Fenster im Hyper-Element					Türen im Hyper-Element					Wärmebrücken etc. im Hyper-Element					Hyper-Element Volumen	
	Stück	Breite	Länge /Höhe	Fläche	Material Kürzel	Stück	Breite	Länge /Höhe	Fläche	Material Kürzel	Stück	Breite	Länge /Höhe	Fläche	Material Kürzel	Stück	Breite	Länge /Höhe	Fläche	Material Kürzel	Tiefe	Volumen
	n	b	h	A		n	b	h	A		n	b	h	A		n	b	h	A		t	V
	-	m	m	m ²	-	-	m	m	m ²	-	-	m	m	m ²	-	-	m	m	m ²	-	m	m ³

lfd.	Bezeichnung	HH	1.402,1			113,2			4,6					
1														
2	FASSADEN: Nord													
3	gegen Nachbargebäude													
4	Versatz Garten													
5	Untergeschoss	N	1	0,60	3,08	1,8 W40								
6	Hochparterre	N	1	0,60	3,12	1,9 W40								
7	Obergeschoss	N	1	0,60	2,78	1,7 W40								
8														
9	FASSADEN: Süd													
10	Untergeschoss	S	1	0,37	1,62	0,6 GW41								
11		S		10,38	1,62	16,8 GW41								
12	Hochparterre+Obergeschoss	S		10,38	7,48	77,6 W40	3,58	4,02	14,4 F2,6	2,09	2,19	4,6 T3,0		
13		S	1	0,37	7,48	2,8 W40								
14														
15	FASSADEN: West													
16	Untergeschoss	W		22,67	1,92	43,5 GW41								
17		W		22,67	1,16	26,3 W40	5	1,09	0,75	4,1 F2,6				
18		W				W40	3	0,86	0,68	1,8 F2,6				
19														
20	Hochparterre	W		22,67	3,12	70,7 W40	5	1,11	1,51	8,4 F2,6				
21		W				W40	3	0,90	0,73	2,0 F2,6				
22														
23	Obergeschoss	W		22,67	3,31	74,9 W40	5	1,11	1,51	8,4 F2,6				
24		W				W40	2	0,90	0,73	1,3 F2,6				
25		W				W40	1	0,89	0,73	0,6 F2,6				
26														
27	FASSADEN: Ost													
28	Untergeschoss	O		22,53	3,08	69,4 W40	4	1,48	1,59	9,4 F2,6				
29		O				W40	4	2,36	1,59	15,0 F2,6				
30														
31	Hochparterre	O		22,53	3,12	70,3 W40	4	1,48	1,56	9,2 F2,6				
32		O				W40	4	2,36	1,56	14,7 F2,6				
33														
34	Obergeschoss	O		22,53	2,78	62,6 W40	4	1,48	1,56	9,2 F2,6				
35		O				W40	4	2,36	1,56	14,7 F2,6				
36														
37	GRUNDFLÄCHEN:		10,13	10,38		105,1 GE40								

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management Karl-Marx-Str.83 12040 Berlin Objekt: 533 gedeva-EnEV95-2002ff-Software Energie- & Umweltbüro e.V. Bauteil-Eingabe letzte Berechnung: 18.Apr 2017 15:36	Hyper-Element Definition der Oberfläche					Fenster im Hyper-Element					Türen im Hyper-Element					Wärmebrücken etc. im Hyper-Element					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	1.402,1		113,2		4,6	
38								
39	DACHFLÄCHEN:							
40		H	11,90	22,54	268,2	D51		
41								
42	SPEICHER-ELEMENTE:							
43	INNENWÄNDE							
44	UG		0,36	22,00	7,9	IW27		
45	HG		0,36	22,00	7,9	IW27		
46	OG		0,36	22,00	7,9	IW27		
47	INNENDECKE	2	11,00	22,00	484,0	ID22		
48	UG zu HG							
49								
50								
...								

Anhang: Sanierungs- bzw. Planungsvarianten

mit wärme- und ggf. kostentechnischer Verbrauchsprognose

Anhang: Grundrisse, Bauelemente

aktuelle Planungsunterlagen