

Wärmeschutz und Energieeinsparung

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

Seniorenfreizeitstätte LD R

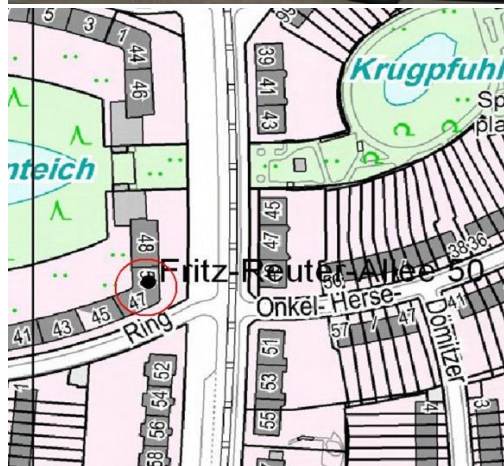
SFZ im Erdgeschoss

Fritz-Reuter-Allee 50

12359 Berlin

1970

Erdgas



Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management

Karl-Marx-Str.83

12040 Berlin

Objekt: 788

gedeva-EnEV95-2002ff-Software

Energie- & Umweltbüro e.V.

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 14:42

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

Bedarfsquote $q_H = Q_h / Q_{p,max} = 1,81$

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. vormalig 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 Auswerteprogramm '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/788_ausweis.pdf

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

Objekt: 788
gedeva-EnEV95-2002ff-Software
Energie- & Umweltbüro e.V.

Gebäudebeschreibung

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 14:42

Nr 788
Anschrift Seniorenfreizeitstätte LD R
Haus SFZ im Erdgeschoss
Strasse Fritz-Reuter-Allee 50
PLZ 12359 Berlin

Titel
Baujahr 1970
Räume
Anlage Erdgas

9,4 kW

Stand der Unterlagen: 28.11.2013: 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** - SFZ im Erdgeschoss
- Wände** - Ziegelmauerwerk innen und aussen verputzt
- Fenster und Fenstertüren** - Kastenfenster, sowie Holzrahmen mit Einfachverglasung (UF = 5,2-2,6/ g = 0,75-0,8)
- Türen, Eingang** - Eingangstüren: keine eigene Eingangstüren von aussen
- Wärmebrücken etc.** -
- Dach, Decke nach oben** - keine eigene Dachflächen
- Keller, Decke nach unten** - Die Grundflächen sind Kellerdecke
- unbeheizte Räume** -
- Hinweis** -

Haustechnik: Erdgas

- Notiz** - Brennwert-Therme ep ~ 1,28 (siehe Ausweis)
- Heisanlage** - Die Heizanlage befindet sich im Vorraum WC
- 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

[illegible]

	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

Objekt: 788
gedeva-EnEV95-2002ff-Software
Energie- & Umweltbüro e.V.

Ausweis

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 14:42

Wärmebedarfsausweis nach Energieeinsparverordnung 2002 für Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Anschrift Seniorenfreizeitstätte LD R
Haus SFZ im Erdgeschoss
Strasse Fritz-Reuter-Allee 50
PLZ 12359 Berlin

Titel
Baujahr 1970
Räume
Anlage Erdgas

I. Jahres-Heizwärmebedarf:	J_{Bilanz}	=	DIN4108-6 D.5
Primär-Bedarf pro Volumen	Q_p'	=	51,893 kWh/(m³a)
Bedarf pro Volumen	Q_h'	=	40,542 kWh/(m³a)
Transmission pro Hüllfläche	H_T"	=	1,379 W/(m²K)

Bedarfsquoten*	<	1	zul. ab 2002
q_p*	=	2,31	Q_p/ Q_{p,max}
q_h*	=	1,81	Q_h/ Q_{p,max}
h_T*	=	1,70	H_T/ H_{T,max}

zul. Primär-Bedarf pro Volumen **Q_{p,max}'** = **22,439 kWh/(m³a)**

zul. Transmission pro Hüllfläche **H_{T,max}"** = **0,811 W/(m²K)**

Hüllfläche	A	=	196 m²
Volumen	V_e	=	377 m³
Verhältnis	A/V_e	=	0,52 1/m
Formquote ⁵	A/A_O	=	0,78 -

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

pro beheizte Fläche A _N	Q _h /A _N	=	153,2 kWh/(m²a)	mit	A _N =	99,9 m²	DIN277 NGF,beheizt
pro beheiztes Volumen V	Q _h /V	=	54,8 kWh/(m³a)	mit	V =	279,1 m³	DIN277 NRI,beheizt
pro NettoGrundfläche	Q _h /NGF	=	143,2 kWh/(m²a)	mit	NGF =	106,8 m²	72%HF+9%NF+13%VF+6%FF
pro BruttoGrundfläche	Q _h /BGF	=	117,4 kWh/(m²a)	mit	BGF =	130,3 m²	94%Ba+4%Bb+2%Bc
pro NettoRauminhalt	Q _h /NRI	=	51,8 kWh/(m³a)	mit	NRI =	295,0 m³	73%H1:6+22%Na+4%Nb+1%Nc
pro BruttoRauminhalt	Q _h /BRI	=	38,4 kWh/(m³a)	mit	BRI =	398,5 m³	95%Ba+4%Bb+1%Bc
Konstruktionsanteil der DIN277	Q _h /KGF	=	651,6 kWh/(m²a)	mit	KGF =	23,5 m²	100%BGF-82%NGF=18%KGF
Konstruktionsanteil der DIN277	Q _h /KRI	=	147,8 kWh/(m³a)	mit	KRI =	103,5 m³	100%BRI-74%NRI=26%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	=	19.579 kWh/a
Jahres-Heizwärmebedarf	Q_h	=	15.296 kWh/a
Transmissions-Wärmeverlust	Q _T	=	22.888 kWh/a
Lüftungs-Wärmeverlust	Q _V	=	5.827 kWh/a
Interne Wärmegewinne	Q _{i,G}	=	4.314 kWh/a
Solare Wärmegewinne	Q _{s,G}	=	4.594 kWh/a
Opake Wärmegewinne	Q _{s,OP}	=	510 kWh/a

Summe Verluste	Q _I	=	24.204 kWh/a
Summe Gewinne	Q _{i+S}	=	8.908 kWh/a

...			
TrinkWarmwasserbedarf	Q _{tw}	=	kWh/a
Wärmebrücken pauschal	Q _{WB}	=	861 kWh/a
Unterbrechung der Heizung	Q _U	=	4.861 kWh/a
...			
Wärmedurchgangskoeffizient ³⁾	U	=	1,5150 W/(m²K)
Fenster	U _F	=	4,5314 W/(m²K)
Wände, Fenster, Türen	U _{WFT}	=	2,3554 W/(m²K)
Oben & Unten	U _{O&U}	=	0,9993 W/(m²K)

Heizleistung L	ΔT	=	34 K
L _{ges.} Verluste		=	9,4 kW
	L _T	=	8,9 kW
	L _V	=	2,3 kW
Innentemperatur	θ _{io}	=	19 °C
Unterbrechung	Zeit t _U	=	10,0 h/Tag
	θ _{isb}	=	θ _e °C

Speicherfähigkeit der Gebäudesubstanz ⁶⁾					τ [h]
nur Hülle	C _{wirk,A}	=	5,0 kWh/K	18,0	
gesamt	C _{wirk}	=	10,2 kWh/K	37,1	
pro V _e	C' _{wirk}	=	27,1 Wh/(m³K)		
Unterbrechung	C _{wirk,U}	=	5,3 kWh/K	4108-6 C	
pro V _e	C' _{wirk,U}	=	14,1 Wh/(m³K)		

Flächen und Rauminhalte der Verordnung			
Nutzfläche	A _N	=	100 m²
Luftvolumen	V	=	279 m³
Volumen	V _e	=	377 m³

Der Bilanztyp der Verordnung	Spalte	4	EnEV 2002
Anlagenaufwandszahl	e _p	=	1,28
TrinkWarmwasserbedarf pro A _N	q _{tw"}	=	kWh/(m²a)
anrechenbares Luftvolumen	f _V	=	1,00
Teilverluste	η _V	=	1,00
Heizgradzahl	G _{t,x}	=	3.654,8 Kd
Wärmebrücken pauschal	ΔU _{WB}	=	0,05 W/m²K
Luftwechsel	n	=	0,7 1/h
Lüftungsrückgewinne	η _W	=	1,00
Solarer Reduktionsfaktor	f _S	=	0,567
interne Wärmegewinne	q _i	=	6,0 W/m²
Ausnutzungsgrad der Gewinne	η _G	=	0,5695

Formeln	Q_p = (Q_h + q_{tw"} A_N) e_p	:4108-6(4)
	Q_h = Σ η_V Q_I - (Q_{i,G} + Q_{s,G})	:4108-6
	Q_I = 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} Σ (U_j + ΔU_{j,WB}) A_j F_j	:6.1
	Q_V = 0,024 G_{t,x} n ρ_L c_{pL} V η_W	:6.2
	Q_{s,G} = η_G f_S Σ I_j g_j A_j 0,024 t_m	:6.4
	I_j = s.EnEV_Bilanz kWh/m²a	:
	Q_{i,G} = η_G q_i 0,32 V_e 0,024 t_m	:6.3
	hr = 4 W/(m²K)	: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	5,0	2,5%	1,1911	1,00	518	2,3%			
2		O	18,9	9,6%	1,1911	1,00	1.976	8,6%			
3		W	21,7	11,0%	1,1911	1,00	2.266	9,9%			
4		S									
5											
6											
7	alle Wände		45,6	23,2%	1,1911	1,00	4.761	20,8%			
1	Fenster	N	3,5	1,8%	2,6000	1,00	806	3,5%	303,6	1.074	11,6%
2		O	20,3	10,3%	4,8686	1,00	8.648	37,8%	321,3	6.507	70,0%
3		W									
4		S									
5	aus Hülle nach Oben										
6	aus Hülle nach Unten										
7	alle Fenster		23,8	12,1%	4,5314	1,00	9.455	41,3%	318,7	7.581	81,6%
1	Türen	N	5,3	2,7%	2,6000	1,00	1.207	5,3%	323,9	1.714	18,4%
2		O									
3		W									
4		S									
5	aus Hülle nach Oben										
6	aus Hülle nach Unten										
7	alle Türen		5,3	2,7%	2,6000	1,00	1.207	5,3%	323,9	1.714	18,4%
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										
2	dto. aus den HH										
3											
4	Keller/ Decke nach unten		121,7	62,0%	0,9993	0,70	7.465	32,6%			
5	dto. aus den HH										
6	alle Unten		121,7	62,0%	0,9993	0,70	7.465	32,6%			
7	alle Oben & Unten		121,7	62,0%	0,9993	0,70	7.465	32,6%			
	gesamte Hülle		196,3	100,0%	1,5150	0,8774	22.888	100,0%	47,3	9.295	100,0%

Die Berechnung berücksichtigt (zutreffendes bitte vermerken)

Geschlossener, nichtbeheizter Glasvorbau

NEIN / JA

mit Einfach- / Isolierverglasung

mit Doppel- / Wärmeschutzverglasung

2.7 Aneinander gereimte Bebauung

NEIN / JA

2.7a: Fläche A nicht berücksichtigt

2.7b-c: Abminderung $F_u \leq 0,5$

Maschinelle Lüftung

NEIN

Lüftungsrückgewinnungsfaktor

ohne Wärmerückgewinnung

mit Wärmerückgewinnung (mit/ohne Wärmepumpe)

2.9 Sommerlicher Wärmeschutz

ist erfüllt wenn $F_c \leq 0,3$

2.8 Fensteranteil je HH in %

ON 320 48W

2.10 Raumlufteinlage mit Kühlung

Abminderung F_c

Nutzbare interne Gewinne

JA

Wohngebäude

Büro- oder Verwaltungsgebäude

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 , 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 Abkühlkennzahl $\tau = C_{wirk} / (H_t + H_v)[h]$ (Näherung DIN V4108-6) liefert die Abkühlzeit $t = -\ln\{(T - T_a)/(T_i - T_a)\} \tau [h]$.

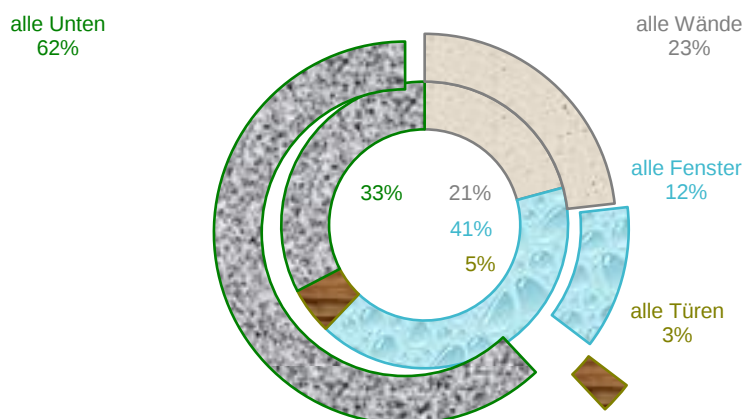
NN

18. April 2017

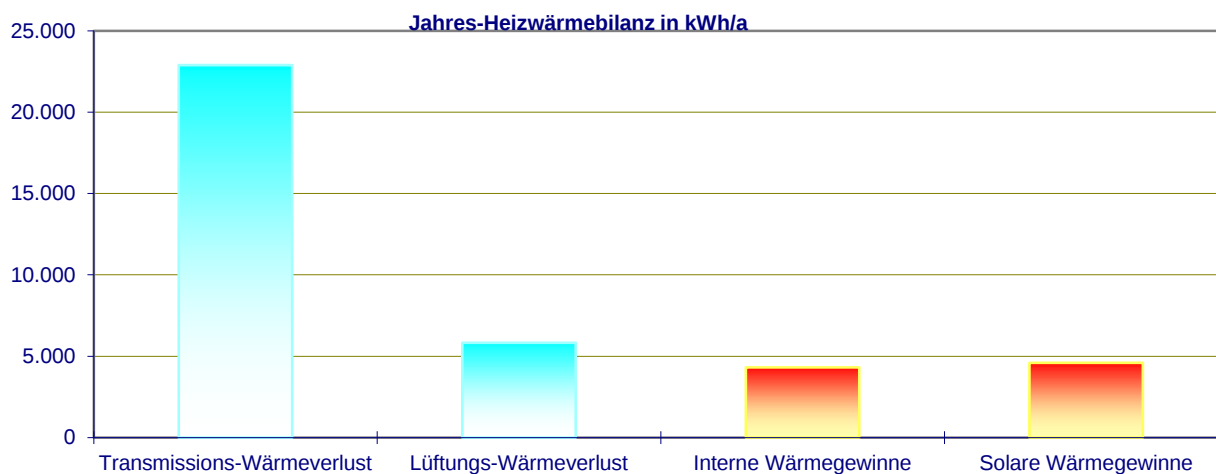
Name und Anschrift des Verfassers

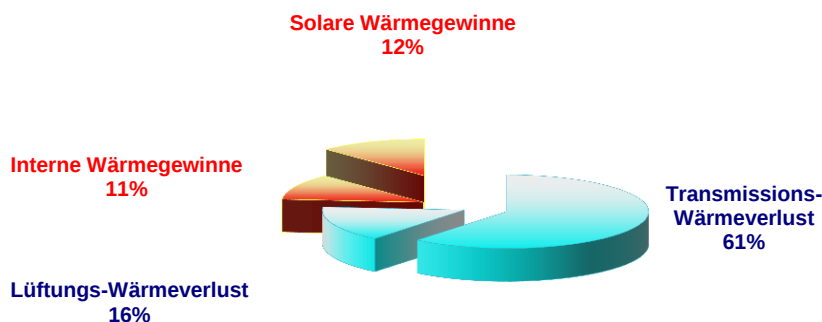
Datum und Unterschrift

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	%	$\frac{W}{m^2 K}$	-	$\frac{kWh}{a}$	%	$\frac{kWh}{m^2 a}$	$\frac{kWh}{a}$	%
alle Wände		45,6	23,2%	1,19	1,00	4.761	20,8%			
alle Fenster		23,8	12,1%	4,53	1,00	9.455	41,3%	318,69	7.581	81,6%
alle Türen		5,3	2,7%	2,60	1,00	1.207	5,3%	323,89	1.714	18,4%
alle Unten		121,7	62,0%	1,00	0,70	7.465	32,6%			
gesamte Hülle		196,3	100,0%	1,5150	0,8774	22.888	100,0%	47,35	9.295	100,0%
alle Fassaden		74,6	38,0%	2,3554	1,0000	15.423	67,4%	124,51	9.295	100,0%
alle Oben & Unten		121,7	62,0%	0,9993	0,7000	7.465	32,6%			



Außenring: Hüllflächen A_j
 Innenring: Transmissions-Wärmeverlust Q_T





Wärmegewinne 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

12,1% Fensteranteil

41,3% Transmissions-Wärmeverlust.

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

Die benötigte Heizleistung für die hier berechnete Gebäudesubstanz beträgt

9 [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 $\tau = C_{\text{wirk}} / (H_t + H_v)$ [h]. Dieses 'tau' ist eine Näherung nach DIN V4108-6 Das Gebäude reagiert mit einer Auskühlzeit t. Es ist $t = -\ln\{(T - T_a)/(T_i - T_a)\} \cdot \tau \cdot \text{Faktor}$. Mit den Temperaturen T, Tinnen, Taussen und dem Faktor kann die Auskühlzeit t variiert werden.
Aufheizen Winter	4,7	20,0	15,0	-14,0	0,8	37,1	
Abkühlen Winter	1,1	19,0	20,0	-14,0	1,0		
Aufheizen Sommer	8,5	25,0	20,0	40,0	0,8		
Abkühlen Sommer	8,3	24,0	25,0	20,0	1,0		

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 $f = A_w / (A_w + A_{aw}) < 0,3$
 Kein Nachweis, wenn Ost-, Süd- und Westfenster mit $F_c < 0,3$ ausgestattet.
 Andernfalls gilt die Ungleichung der SonnenEintragskennwerte
 $S \leq S_{\text{max}} [-]$
 $S = \sum A_w \cdot g \cdot F_c / AG$ mit AG = Nettogrundfläche des Raumes (DIN277)
 $S_{\text{max}} = 0,12 + \sum \Delta S_x$ 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 DIN27

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: 788
gedeva-EnEV95-2002ff-Software
Energie- & Umweltbüro e.V.

EnEV_Bilanz

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 14:42

WETTER DIN4108-6D.5

Tage	mittl. Temp-eratur	Grad-tage bis 19°C	Trans-missions Verluste	Lüftungs-wärme Verluste
t_m	θ	G_{t19}	Q_T	Q_V
d	°C	Kd	kWh	kWh

berechnete Verluste & Gewinne

interne Wärme-Gewinne	solare Wärme-Gewinne	solare opake Gewinne	solare TWD Gewinne	solare Glasvor-bauten
Q_i	Q_s	$Q_{s,op}$	$Q_{s,twd}$	$Q_{s,ug}$
kWh	kWh	kWh	kWh	kWh

anrechenbare Verluste & Gewinne

Heiz-wärme-bedarf	Wärme-Verluste	Wärme-Gewinne
Q_h	Q_l	Q_g
kWh	kWh	kWh

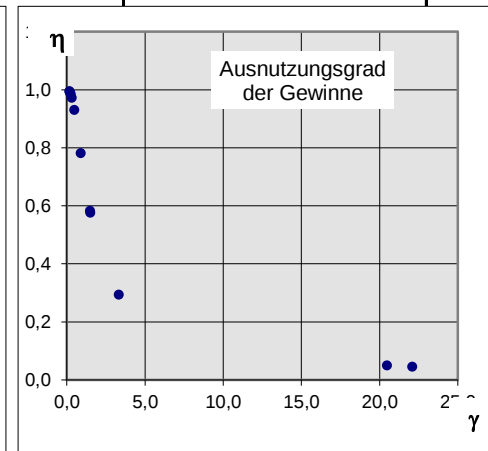
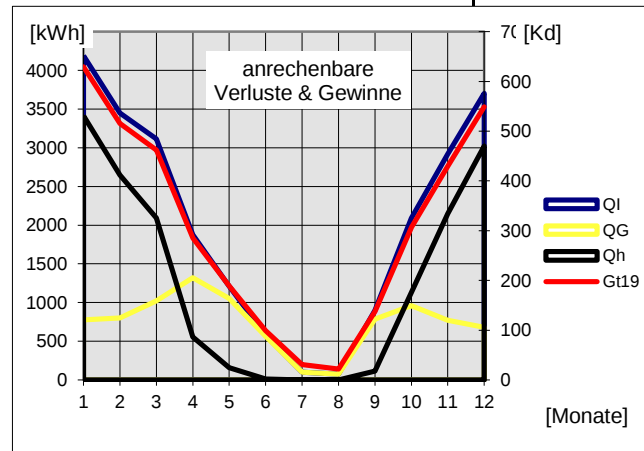
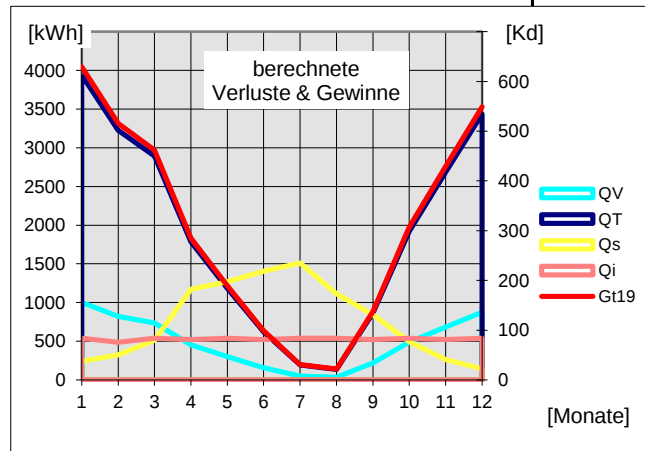
Ausnutzungsgrad der Gewinne

Gewinn pro Verlust	Aus-nutz-ung	Zeit-kon-stante	Speicher-fähig-keit
γ	η	τ	C_{wirk}
		h	Wh/m³K

weitere ...

Wärme-brücken Verluste	Unter-brech. Gewinne
Q_{WB}	Q_U
kWh	kWh

Jahresbilanz		365	8,9	3.655	22.888	5.827	6.346	9.295	510	15.296	=	24.204	-	8.908	0,570	30	27	861	4.861	
1	Januar	31	-1,3	629	3.941	1.003	539	242	-9	3.414	=	4.190	-	776	0,186	0,994	30	27	148	911
2	Februar	28	0,6	515	3.226	821	487	324	2	2.648	=	3.449	-	801	0,235	0,988	30	27	121	719
3	März	31	4,1	462	2.893	736	539	513	17	2.093	=	3.115	-	1.022	0,338	0,971	30	27	109	606
4	April	30	9,5	285	1.785	454	522	1.172	80	555	=	1.876	-	1.321	0,902	0,780	30	27	67	350
5	Mai	31	12,9	189	1.184	301	539	1.269	89	158	=	1.210	-	1.052	1,493	0,582	30	27	45	230
6	Juni	30	15,7	99	620	158	522	1.406	104	12	=	576	-	564	3,344	0,293	30	27	23	121
7	Juli	31	18,0	31	194	49	539	1.511	113	0	=	100	-	100	20,475	0,049	30	27	7	38
8	August	31	18,3	22	136	35	539	1.114	74	0	=	75	-	75	22,106	0,045	30	27	5	26
9	September	30	14,4	138	864	220	522	843	49	114	=	900	-	786	1,517	0,575	30	27	33	168
10	Oktober	31	9,1	307	1.922	489	539	494	15	1.130	=	2.090	-	960	0,494	0,930	30	27	72	378
11	November	30	4,7	429	2.687	684	522	262	-6	2.149	=	2.920	-	771	0,268	0,984	30	27	101	558
12	Dezember	31	1,3	549	3.436	875	539	145	-18	3.023	=	3.703	-	680	0,185	0,994	30	27	129	755



Bauphysik nach DIN 4108

Bauteile und Materialdaten

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
					1 kJ = 1 / 3,6 Wh	
MATj	s _i	ρ_i <u>kg</u> m ³	λ_i <u>W</u> m K	μ_i	<u>c_j</u> kJ kg K	K_j <u>EUR</u> m ³
-	m			-		

Berechnungen DIN 4108 Teil 5

Wärme- durchlaß- wider- stand	Wärme- speicher	Gewicht pro Fläche	Kosten pro Fläche
R	d p c	G	K
<u>m²K</u>	<u>Wh</u>	<u>kg</u>	<u>EUR</u>
W	m ² K	m ²	m ²

Wasserdampfdiffusion

Schichtdicken		Tauwasser			Verdunstung		
äquival. Luft- schicht		Tempe- ratur	Sätti- gungs- druck	Teil- druck	Tempe- ratur	Sätti- gungs- druck	Teil- druck
Σs_{dj}	Σs_j	T	P_S	P	T	P_S	P
Tauwasserausfall: P_S schneidet P(linear)							
m	m	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa

Übergang innen

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 14:52

1	
2	Kalkzementputz
3	Hochlochziegel
4	Hochlochziegel
5	Kalkzementputz
6	
7	
8	
9	
10	

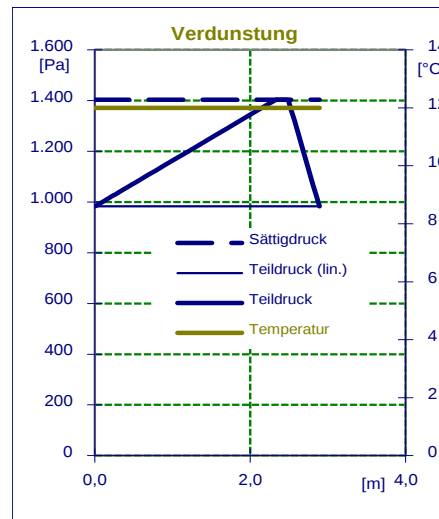
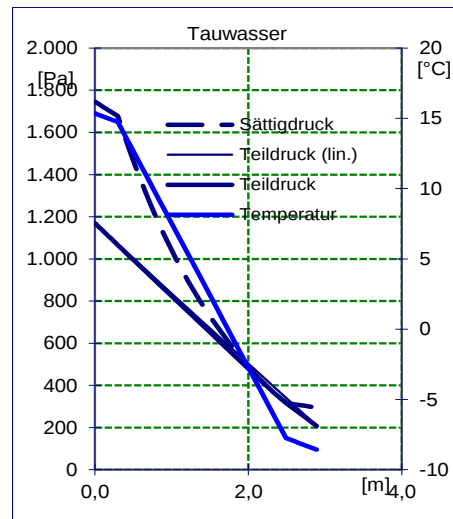
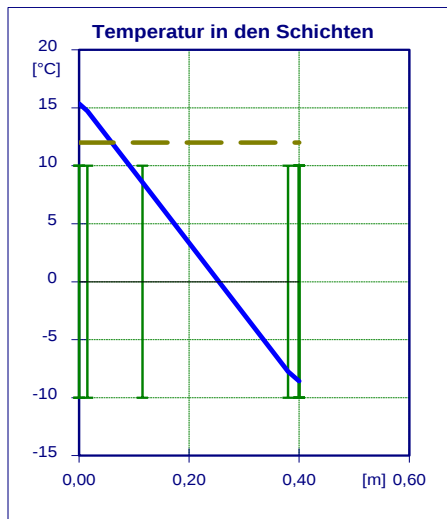
Übergang außen

P11	0,015	1.800	0,870	20	1,00	
HLz14	0,100	1.400	0,580	6	0,90	
HLz14	0,265	1.400	0,580	6		
P11	0,020	1.800	0,870	20		

0,13		
0,02	7,50	27,00
0,17	35,00	140,00
0,46		371,00
0,02		36,00
0,04		
0,84		

		20,0			12,0		
		15,4	1746	1169	12,0	1404	983
		15,4	1746	1169	12,0	1404	983
0,30	0,015	14,7	1678	1066	12,0	1404	1037
0,90	0,115	8,6	1117	859	12,0	1404	1145
2,49	0,380	-7,7	317	317	12,0	1404	1404
2,89	0,400	-8,6	295	208	12,0	1404	983
2,89	0,400	-8,6	295	208	12,0	1404	983
2,89	0,400	-8,6	295	208	12,0	1404	983
2,89	0,400	-8,6	295	208	12,0	1404	983
2,89	0,400	-8,6	295	208	12,0	1404	983
2,89	0,400	-8,6	295	208	12,0	1404	983
		-10,0			12,0		

Bauteilbezeichnung	Fxi	Bauteil- kürzel	Σs_i m	ρ kg/m³	λ W/mK	μ -	c kJ/kgK	K EUR/m³	U W/m²K	d p c Wh/m²K	G _F kg/m²	K _F EUR/m²	Σs_{di} m	W _T kg/m²	W _V kg/m²	s _{w1} m	s _{w2} m	Ps _{w1} Pa	Ps _{w2} Pa	Zone
Wand: HLz14-Putz		W40	0,400	1435	0,60	7	0,27		1,19	42,50	574,00		2,89	0,070	1,776	2,33	2,49	365	317	I
Schichtanteilig gewichtet... o. Übergang									1,49 o. Übergang				ist zulässig, da <			2,33	2,49	1404	1404	II III



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

<u>Tauwassermenge</u>	W_T		0,070 [kg/m²]	1,00
		I		
		II		

Tauperiode		Dauer	1.440 [h]	max	20.657
Klima		innen	außen		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]	

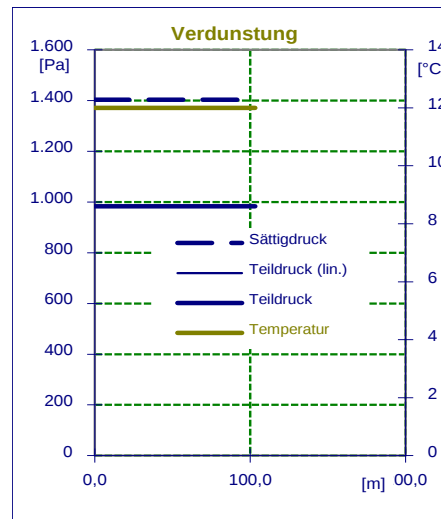
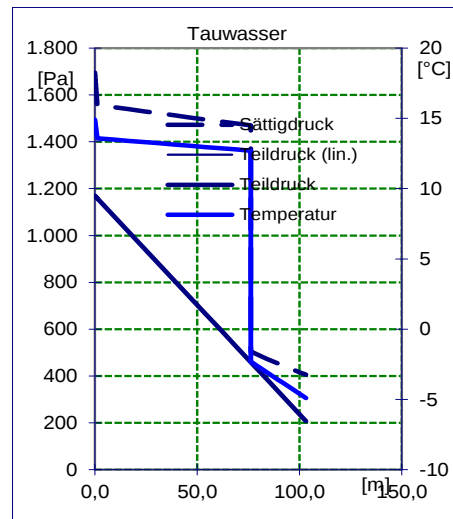
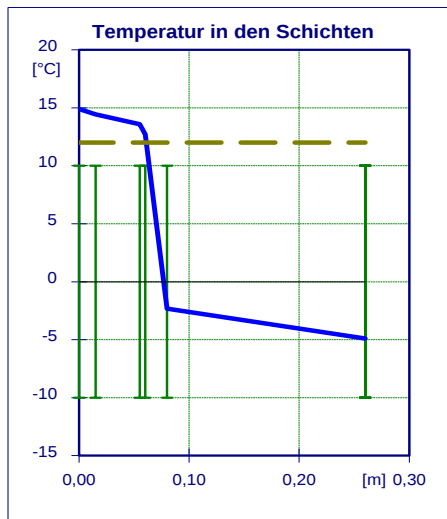
Verdunstung Fall c: in 2 Ebenen	zulässig, da $> W_T$
<u>Verdunstungsmenge</u> W_V III	1,776 [kg/m ²] 0,070

				zulässige Werte	
Verdunstungsperiode		Dauer	2.160	[h]	min 85
Klima		innen		außen	Schranken
Lufttemperatur	T_i	T_a	12	12	[°C]
rel. Luftfeuchte	Φ_i	Φ_a	70%	70%	[30; 20]
Sättigungsdruck	P_{Si}	P_{Sa}	1404	1404	[Pa]
Teildruck	P_i	P_a	983	983	[Pa]
					[0; 1]

Wärme-				Schichtdicken		Tauwasser			Verdunstung		
durchlaß-	Wärme-	Gewicht	Kosten	äquival.		Tempe-	Sätti-	Teil-	Tempe-	Sätti-	Teil-
wider-	speicher	pro	pro	Luft-		ratur	gungs-	druck	ratur	gungs-	druck
stand		Fläche	Fläche	schicht			druck			druck	
R	d p c	G	K	Σ s _{dj}	Σ s _j	T	P _S	P	T	P _S	P
<u>m²K</u>	<u>Wh</u>	<u>kg</u>	<u>EUR</u>	Tauwasserausfall: P _S schneidet P(linear)							
W	m²K	m²	m²	m	m	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa

[illegible]

Bauteilbezeichnung	Fxi	Bauteil- kürzel	Σs_i m	ρ kg/m³	λ W/mK	μ -	c kJ/kgK	K EUR/m³	U W/m²K	d p c Wh/m²K	G _F kg/m²	K _F EUR/m²	Σs_{di} m	W _T kg/m²	W _V kg/m²	s _{w1} m	s _{w2} m	P _{sw1} Pa	P _{sw2} Pa	Zone
Grundfl.-gg-Keller: Fliesen		GK26	0,260	2115	0,39	397	0,20		1,00	30,56	550,00		103,20				103,20	1695	406	I
				Schichtanteilig gewichtet... o. Übergang					1,52								103,20	1404	1404	III



Tauwasser Fall a: kein Tauwasser ist zulässig, da $W_T < W_{Tzul}$

<u>Tauwassermenge</u>	W_T	[kg/m ²]	1,00

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

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

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

Angaben freigestellt

Material- kürzel	Schicht- dicke	Roh- dichte	Wärme- leit- fähigkeit	Diffusions- wider- stand	spez. Wärme- kapazität	Kosten pro Volumen
					1 kJ = 1 / 3,6 Wh	
MATj	s _i	ρ_i <u>kg</u> m ³	λ_i <u>W</u> m K	μ_i	c_j <u>kJ</u> kg K	K_j <u>EUR</u> m ³
-	m			-		

Wasserdampfdiffusion

Wärme-				Schichtdicken		Tauwasser			Verdunstung		
durchlaß-	Wärme-	Gewicht	Kosten	äquival.		Tempe-	Sätti-	Teil-	Tempe-	Sätti-	Teil-
wider-	speicher	pro	pro	Luft-		ratur	gungs-	druck	ratur	gungs-	druck
stand		Fläche	Fläche	schicht			druck			druck	
R	d p c	G	K	Σ s _{dj}	Σ s _j	T	P _S	P	T	P _S	P
<u>m²K</u>	<u>Wh</u>	<u>kg</u>	<u>EUR</u>	Tauwasserausfall: P _S schneidet P(linear)							
W	m²K	m²	m²	m	m	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa

0,17

- 1 Linoleum
- 2 Zement-Estrich
- 3 Isolierung
- 4 Wärmedämmung
- 5 Betonplatten
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10 Kellerdecke

PVC	0,003	1.000	0,170	7.000	1,00	
PIII	0,040	2.000	1,400	20	1,00	
Bit	0,005	1.200	0,170	15.000		
MW	0,020	100	0,040	1		
Br24	0,180	2.400	2,100	150		

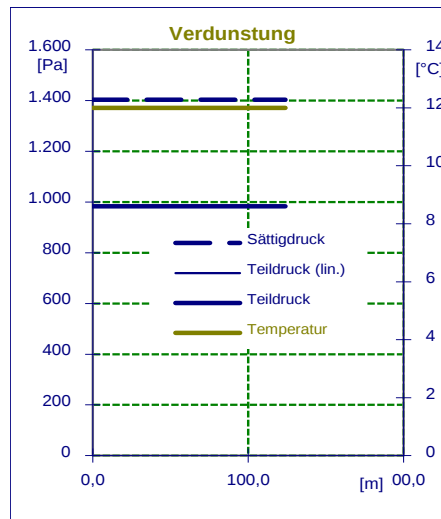
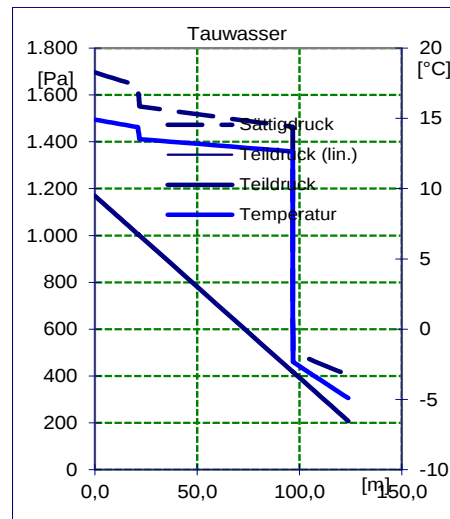
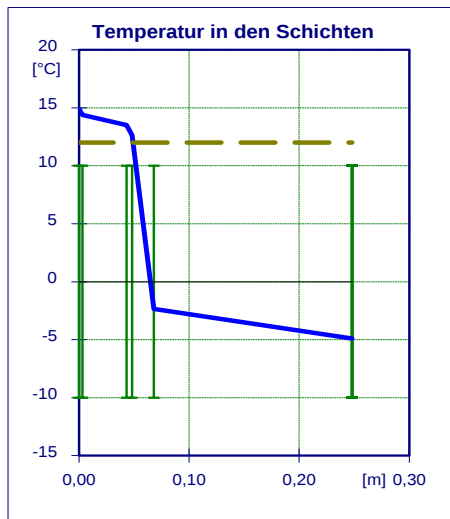
0,02	0,83	3,00
0,03	22,22	80,00
0,03		6,00
0,50		2,00
0,09		432,00

	21,00	0,003	14,4	1639	1006	12,0	1404	983
	21,80	0,043	13,5	1551	1000	12,0	1404	983
	96,80	0,048	12,6	1464	418	12,0	1404	983
	96,82	0,068	-2,3	504	417	12,0	1404	983
	123,82	0,248	-4,9	405	208	12,0	1404	983
	123,82	0,248	-4,9	405	208	12,0	1404	983
	123,82	0,248	-4,9	405	208	12,0	1404	983
	123,82	0,248	-4,9	405	208	12,0	1404	983
	123,82	0,248	-4,9	405	208	12,0	1404	983
	123,82	0,248	-4,9	405	208	12,0	1404	983

Übergang außen

0,17
1,00

Bauteilbezeichnung	Fxi	Bauteil- kürzel	Σs_i m	ρ kg/m³	λ W/mK	μ -	c kJ/kgK	K EUR/m³	U W/m²K	d Wh/m²K	p kg/m²	c kg/m²	G _F EUR/m²	K _F	Σs_{di} m	W _T kg/m²	W _V kg/m²	s _{w1} m	s _{w2} m	P _{sw1} Pa	P _{sw2} Pa	Zone		
Grundfl.-gg-Keller: Linoleim		GK25	0,248	2109	0,37	499	0,16		1,00	23,06			523,00		123,82				123,82	1696	405	I		
Schichtanteilig gewichtet... o. Übergang									1,51															II
									o. Übergang															



Tauwasser Fall a: kein Tauwasser ist zulässig, da $W_T < W_{Tzul}$

<u>Tauwassermenge</u>	W_T	[kg/m²]	1,00

Tauperiode		Dauer	1.440	[h]	max
Klima		innen			Schranken
Lufttemperatur	T_i	T_a	20	-10	[°C]
rel. Luftfeuchte	Φ_i	Φ_a	50%	80%	[30; 20]
Sättigungsdruck	P_{Si}	P_{Sa}	2338	260	[Pa]
Teildruck	P_i	P_a	1.169	208	[Pa]

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

		Dauer		zulässige Werte
		innen	außen	
Verdunstungsperiode			2.160	[h] min
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: 788
 gedeva-EnEV95-2002ff-Software
 Energie- & Umweltbüro e.V.

beheizte-Flächen+Volumen

letzte Berechnung: 18.Apr 2017 14:42

DIN EN ISO 13789: beheizte Grundflächen & Rauminhalte

Anzahl	Eingabe erforderlich		Fläche	Teil-	Höhe	Volumen	Teil-
	Breite	Länge		Flächen (Formel)			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

lfd.	Bezeichnung			121,7	121,7	3,10	377,3	377,3
1								
2	Erdgeschoss				121,7			377,3
3	Gruppenraum, Klasse	13,50	4,76	64,3		3,10	199,2	
4		-0,5	3,00	-2,3		3,10	-7,0	
5			4,00	18,0		3,10	55,8	
6	Küche, WCs, Heizung, Flur		7,60	45,6		3,10	141,4	
7		-0,5	3,00	-3,9		3,10	-12,1	
8	Loggia							
9	Fluchtbalkon							
10								
...								

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)

Bauteil - Eingabe

Fassaden, Dachflächen und Grundflächen

lfd.	Bezeichnung	HH	258,3				23,8				5,3					
1																
2	FASSADEN: Nord															
3	Erdgeschoss															
4	Küche (gegen Logia)	N	1,60	3,10	5,0	W40										
5																
6	FASSADEN: Süd															
7	Erdgeschoss															
8	keine Aussenwände															
9																
10	FASSADEN: West															
11	Erdgeschoss															
12	Gemeinschaftsraum	W	13,53	3,10	41,9	W40	1	1,78	1,45	2,6	F2,6					
13		W				W40	2	2,65	2,85	15,1	F5,2					
14		W				W40	1	0,90	2,85	2,6	F5,2					
15																
16	FASSADEN: Ost															
17	Erdgeschoss															
18	Bes. Unterricht	O	3,95	3,10	12,2	W40	1	0,60	1,45	0,9	F2,6	1	1,08	2,45	2,6	FT2,6
19	Küche	O	4,00	3,10	12,4	W40	1	1,22	1,20	1,5	F2,6	1	1,08	2,45	2,6	FT2,6
20		O				W40	1	0,60	1,15	0,7	F2,6					
21	WC	O	1,00	3,10	3,1	W40	1	0,64	0,80	0,5	F2,6					
22																
23	GRUNDFLÄCHEN:															
	Gruppenraum, Bes. Unterricht,															
24	Flur		13,50	4,76	64,3	GK25										
25		-0,5	3,00	1,50	-2,3	GK25										
26			4,00	4,50	18,0	GK25										
27			7,70	1,30	10,0	GK25										
28		0,5	2,30	2,20	2,5	GK25										
29	Küche, Wc		5,40	4,60	24,8	GK26										
30		0,5	2,25	3,80	4,3	GK26										
31																
32	DACHFLÄCHEN:															
33	keine eigene Dachflächen															
34																
35	SPEICHER-ELEMENTEN:															
36	INNENWÄNDE															

Anhang: Sanierungs- bzw. Planungsvarianten

mit wärme- und ggf. kostentechnischer Verbrauchsprognose

Anhang: Grundrisse, Bauelemente

aktuelle Planungsunterlagen