

Wärmeschutz und Energieeinsparung

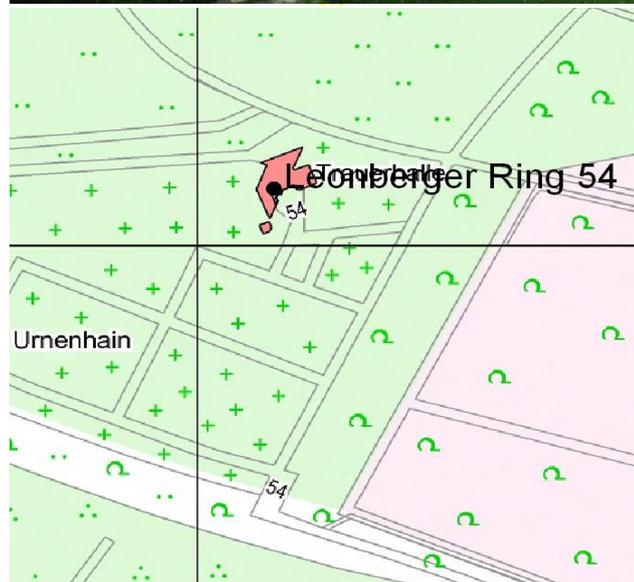
Prüfbericht: Heizwärmebedarf - Verbrauch - Bauphysik - Flächen und Rauminhalte nach EnEV/ DIN V4108/ V4701/ DIN277

Friedhof Urnenhain Neukölln

Leonberger Ring 54
12349

1983

Elektro



Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management

Karl-Marx-Str.83

12040 Berlin

Objekt: 675

gedeva-EnEV95-2002ff-Software ©2002-2015

Energie- & Umweltbüro e.V.

letzte Berechnung: 16.Apr 2017 17:40

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

Bedarfsquote $q_H = Q_h / Q_{p,max} = 1,18$

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/675_ausweis.pdf

Bezirksamt Neukölln von Berlin Serviceeinheit Facility Management Karl-Marx-Str.83 12040 Berlin Objekt: 675 ©2002-2015 Energie- & Umweltbüro e.V. Gebäudebeschreibung letzte Berechnung: 16.Apr 2017 17:40	Nr 675 Anschrift Friedhof Urnenhain Neukölln Haus Strasse Leonberger Ring 54 PLZ 12349	Titel Baujahr 1983 Räume Anlage Elektro
---	---	--

kW

Stand der Unterlagen: 12.11.1981: 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, Ortbetondecken
Notiz -
Wände - Ziegelmauerwerk (Poroton, KSL), teilweise Stahlbeton gedämmt (Technik Betriebsraum)
Fenster und Fenstertüren - Holzrahmen mit Isolierverglasung (UF = 2,1/ g = 0.75)
Türen, Eingang - Eingangstüren: Vollholztüren
Wärmebrücken etc. -
Dach, Decke nach oben - Halle-Warndach mit Pyramiden-Oberlicht. Räume-Warndach-Gründach. Flur-Warndach mit 2 Lichtku
Keller, Decke nach unten - die Nord und Westfassaden sind unterkellert
unbeheizte Räume -
Hinweis -

Haustechnik: Elektro

Notiz -
Heisanlage - Die Heisanlage befindet sich im technische Betriebsraum
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										

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: 675
©2002-2015

Energie- & Umweltbüro e.V.

Ausweis

letzte Berechnung: 16.Apr 2017 17:40

Wärmebedarfsausweis nach Energieeinsparverordnung 2002 für Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Anschrift Friedhof Urnenhain Neukölln
Haus
Strasse Leonberger Ring 54
PLZ 12349

Titel
Baujahr 1983
Räume
Anlage Elektro

I. Jahres-Heizwärmebedarf:	J_{Bilanz}	=	DIN4108-6 D.5
Primär-Bedarf pro Volumen	Q_p'	=	kWh/(m³a)
Bedarf pro Volumen	Q_h'	=	35,763 kWh/(m³a)
Transmission pro Hüllfläche	H_T"	=	0,678 W/(m²K)
zul. Primär-Bedarf pro Volumen	Q_{p,max}'	=	30,382 kWh/(m³a)
zul. Transmission pro Hüllfläche	H_{T,max}"	=	0,476 W/(m²K)

Bedarfsquoten*		<	1	zul. ab 2002
q _p *	=			Q _p /Q _{p,max}
q _h *	=	1,18		Q _h /Q _{p,max}
h _T *	=	1,42		H _T /H _{T,max}
Hüllfläche	A	=	816	m²
Volumen	V _e	=	960	m³
Verhältnis	A/V _e	=	0,85	1/m
Formquote ⁵	A/A _O	=	1,73	-

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

pro beheizte Fläche A _N	Q _h /A _N	=	187,0 kWh/(m²a)	mit	A _N =	183,6 m²	DIN277 NGF,beheizt
pro beheiztes Volumen V	Q _h /V	=	57,4 kWh/(m³a)	mit	V =	598,4 m³	DIN277 NRI,beheizt
pro NettoGrundfläche	Q _h /NGF	=	178,0 kWh/(m²a)	mit	NGF =	192,9 m²	55%HF+17%NF+10%VF+18%FF
pro BruttoGrundfläche	Q _h /BGF	=	144,2 kWh/(m²a)	mit	BGF =	238,0 m²	96%Ba+4%Bb+0%Bc
pro NettoRauminhalt	Q _h /NRI	=	55,2 kWh/(m³a)	mit	NRI =	621,5 m³	66%H1:6+30%Na+4%Nb+0%Nc
pro BruttoRauminhalt	Q _h /BRI	=	34,7 kWh/(m³a)	mit	BRI =	990,2 m³	97%Ba+3%Bb+0%Bc
Konstruktionsanteil der DIN277	Q _h /KGF	=	760,5 kWh/(m²a)	mit	KGF =	45,1 m²	100%BGF-81%NGF=19%KGF
Konstruktionsanteil der DIN277	Q _h /KRI	=	93,1 kWh/(m³a)	mit	KRI =	368,7 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). Insofern, 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	=	kWh/a
Jahres-Heizwärmebedarf	Q_h	=	34.332 kWh/a
Transmissions-Wärmeverlust	Q _T	=	44.178 kWh/a
Lüftungs-Wärmeverlust	Q _V	=	12.313 kWh/a
Interne Wärmegewinne	Q _{i,G}	=	12.326 kWh/a
Solare Wärmegewinne	Q _{S,G}	=	4.780 kWh/a
Opake Wärmegewinne	Q _{S,OP}	=	806 kWh/a
Summe Verluste	Q _I	=	51.438 kWh/a
Summe Gewinne	Q _{i+S}	=	17.106 kWh/a
...			
TrinkWarmwasserbedarf	Q _{tw}	=	kWh/a
Wärmebrücken pauschal	Q _{WB}	=	3.647 kWh/a
Unterbrechung der Heizung	Q _U	=	7.893 kWh/a
...			
Wärmedurchgangskoeffizient ³⁾	U	=	0,7438 W/(m²K)
Fenster	U _F	=	2,4374 W/(m²K)
Wände, Fenster, Türen	U _{WFT}	=	0,9447 W/(m²K)
Oben & Unten	U _{O&U}	=	0,6208 W/(m²K)

Heizleistung L	ΔT	=	K
L _{ges. Verluste}		=	kW
	L _T	=	kW
	L _V	=	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}	= 34,4 kWh/K
gesamt	C _{wirk}	= 48,9 kWh/K
pro V _e	C' _{wirk}	= 50,9 Wh/(m³K)
Unterbrechung	C _{wirk,U}	= 17,4 kWh/K
pro V _e	C' _{wirk,U}	= 18,2 Wh/(m³K)

Flächen und Rauminhalte der Verordnung			
Nutzfläche	A _N	=	184 m²
Luftvolumen	V	=	598 m³
Volumen	V _e	=	960 m³

Der Bilanztyp der Verordnung	Spalte	4	EnEV 2002	Formeln	
Anlagenaufwandszahl	e _P	=	-	Q _P = (Q _h + q _{tw} · A _N) · e _P	:4108-6(4)
TrinkWarmwasserbedarf pro A _N	q _{tw}	=	kWh/(m²a)	Q _h = ∑ η _V Q _i - (Q _{i,G} + Q _{S,G})	:4108-6
anrechenbares Luftvolumen	f _V	=	1,00	Q _i = Q _T + Q _{WB} + Q _V - Q _{op} - Q _U	:
Teilverluste	η _V	=	1,00	Q _{p,max} ' = 9,90+24,10 A/V _e < 35,21	:EnEV 2002
Heizgradzahl	G _{t,x}	=	3.602,1	Q _T + Q _{WB} = 0,024 G _{t,x} ∑ (U _j + ΔU _{j,WB}) A _j F _j	:6.1
Wärmebrücken pauschal	ΔU _{WB}	=	0,05	Q _V = 0,024 G _{t,x} n p _L c _{pL} V η _W	:6.2
Luftwechsel	n	=	0,7	Q _{S,G} = η _G f _S ∑ l _j g _j A _j 0,024 t _M	:6.4
Lüftungsrückgewinne	η _W	=	1,00	l _j = s.EnEV_Bilanz kWh/m²a	:
Solarer Reduktionsfaktor	f _S	=	0,567	Q _{i,G} = η _G q _i 0,32V _e 0,024 t _M	:6.3
interne Wärmegewinne	q _i	=	6,0	hr = 4 W/(m²K)	:4108-6(66)
Ausnutzungsgrad der Gewinne	η _G	=	0,9037	' := 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	58,3	7,2%	0,5927	1,00	2.990	7,9%			
2		O	71,7	8,8%	0,5440	1,00	3.373	9,0%			
3		W	47,9	5,9%	0,5329	1,00	2.205	5,9%			
4		S	67,5	8,3%	0,5319	1,00	3.104	8,3%			
5											
6											
7	alle Wände		245,4	30,1%	0,5501	1,00	11.672	31,0%			
1	Fenster	N									
2		O	13,9	1,7%	2,1000	1,00	2.530	6,7%	217,9	3.036	54,9%
3		W									
4		S	9,3	1,1%	2,1000	1,00	1.689	4,5%	267,7	2.490	45,1%
5	aus Hülle nach Oben		27,9	3,4%	2,7184	1,00	6.557	17,4%			
6	aus Hülle nach Unten										
7	alle Fenster		51,1	6,3%	2,4374	1,00	10.775	28,6%	108,1	5.526	100,0%
1	Türen	N									
2		O	4,1	0,5%	2,5000	1,00	878	2,3%			
3		W									
4		S	9,1	1,1%	2,5000	1,00	1.974	5,2%			
5	aus Hülle nach Oben										
6	aus Hülle nach Unten										
7	alle Türen		13,2	1,6%	2,5000	1,00	2.852	7,6%			
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		200,9	24,6%	0,2826	1,00	4.908	13,0%			
2	dto. aus den HH										
3	alle Oben		200,9	24,6%	0,2826	1,00	4.908	13,0%			
4	Keller/ Decke nach unten		228,8	28,0%	0,7514	0,30	4.458	11,9%			
5	dto. aus den HH		76,5	9,4%	1,1183	0,40	2.957	7,9%			
6	alle Unten		305,2	37,4%	0,8433	0,33	7.416	19,7%			
7	alle Oben & Unten		506,1	62,0%	0,6208	0,45	12.324	32,8%			
	gesamte Hülle		815,9	100,0%	0,7438	0,7171	37.622	100,0%	6,8	5.526	100,0%

Die Berechnung berücksichtigt (zutreffendes bitte vermerken)

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

2.7 Aneinander gereihete 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 % ON 200 OW 21S 12D
2.10 Raumluftanlage mit Kühlung
Abminderung Fc

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 Auskühlkennzahl tau = Cwirk / (Ht + Hv)[h] (Näherung DIN V4108-6) liefert die Abkühlzeit t = -ln((T - Ta)/(Ti - Ta)) tau [h].

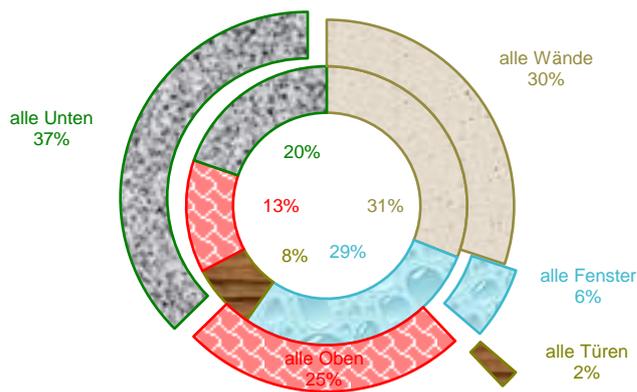
NN

16. April 2017

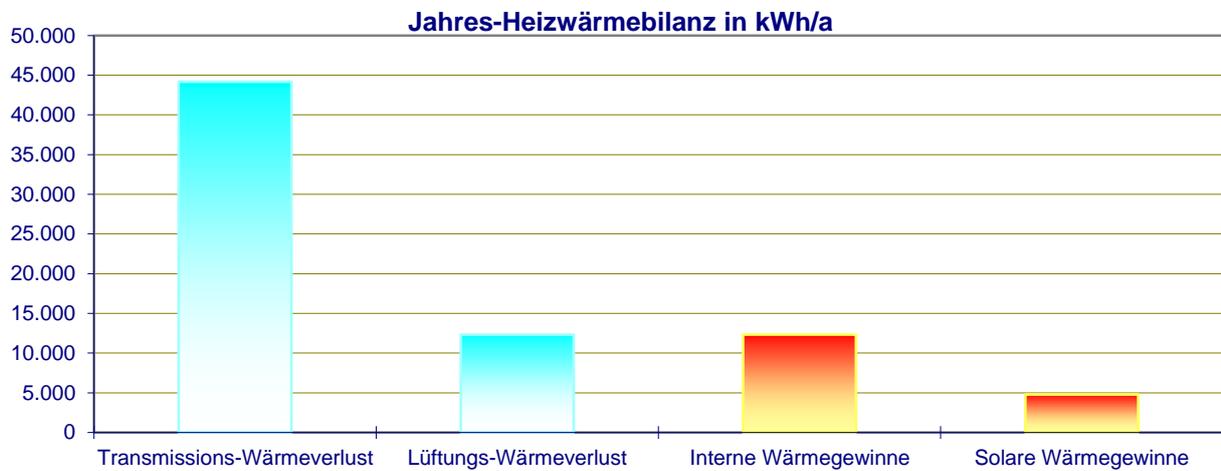
Name und Anschrift des Verfassers

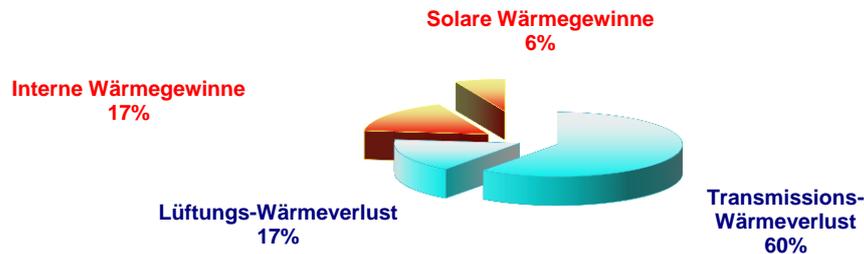
Datum und Unterschrift

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		245,4	30,1%	0,55	1,00	11.672	31,0%			
alle Fenster		51,1	6,3%	2,44	1,00	10.775	28,6%	108,07	5.526	100,0%
alle Türen		13,2	1,6%	2,50	1,00	2.852	7,6%			
alle Oben		200,9	24,6%	0,28	1,00	4.908	13,0%			
alle Unten		305,2	37,4%	0,84	0,33	7.416	19,7%			
gesamte Hülle		815,9	100,0%	0,7438	0,7171	37.622	100,0%	6,77	5.526	100,0%
alle Fassaden		309,8	38,0%	0,9447	1,0000	25.298	67,2%	17,84	5.526	100,0%
alle Oben & Unten		506,1	62,0%	0,6208	0,4537	12.324	32,8%			



Außenring: Hüllflächen A_j
Innenring: Transmissions-Wärmeverlust Q_T





Wärmegevinne 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

6,3% Fensteranteil

28,6% Transmissions-Wärmeverlust.

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

Die benötigte Heizleistung für die hier berechnete Gebäudesubstanz beträgt

[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	10,5	20,0	15,0	-14,0	0,8	82,2	Dieses 'tau' ist eine Näherung nach DIN V4108-6
Abkühlen Winter	2,5	19,0	20,0	-14,0	1,0		Das Gebäude reagiert mit einer Auskühlzeit t.
Aufheizen Sommer	18,9	25,0	20,0	40,0	0,8		Es ist $t = -\ln((T - Ta)/(Ti - Ta)) \cdot \tau \cdot \text{Faktor}$.
Abkühlen Sommer	18,3	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
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

$S \leq S_{max} [-]$

$S = \sum A_w \cdot g \cdot F_c / AG$ 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 Geschoß

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 DIN.

Monatsbilanz nach EnEV

mit allen berechneten und anrechenbaren Verlusten und Gewinnen

Bauphysik nach DIN 4108

Bauteile und Materialdaten

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

Objekt: 675

©2002-2015

Energie- & Umweltbüro e.V.

Materialdaten

letzte Berechnung: 16.Apr 2017 17:40

Material Kürzel	Bauteil- dicke	Roh- dichte	Wärme- leit- fähigkeit	Diff.- wider- stand	spez. Wärme- kapa- zität	Kosten pro Vol.	U- Wert	Wärme- speicher pro Fläche	Kosten pro Fläche	aquiv. 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	dp _{cj}	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	-	kJ kgK	EUR m³	W m²K	Wh m²K	kg m²	EUR m²	m	kg m²	kg m²	-	-	-	-	-	-	m²K W	W m²K	m²	W K

lfd.	Bezeichnung	Fxi																				816	435			
1																										
2	Archiv_Materialdaten																									
3	Wand: Poroton-Klinker	W52	0,515	1.020	0,235	23	0,18	0,42	26,94	526		11,9	0,124	0,211	1,00							0,5	0,6	0,04	165	70
4	Wand: Stb-Dämm-Putz	W40a	0,400	2.151	0,516	101	0,31	1,06	74,17	860		40,3			1,00							0,5	0,6	0,04	6	6
5	Wand: KSL-Putz	W40	0,400	1.253	0,578	9	0,26	1,16	35,50	501		3,4	0,023	1,243	1,00							0,5	0,6	0,04	21	24
6	Wand: Poroton-Putz	W28	0,275	840	0,200	16	0,42	0,65	26,94	231		4,3	0,026	1,168	1,00							0,5	0,6	0,04	53	35
7																										
8	Innen-Wand: KS18	IW27	0,270	1.770	0,975	18	0,75	1,86	99,00	478		4,9														
9																										
10	Grundfl.-Wand: KSL-Bitum	GW39	0,390	1.223	0,536	392	0,27	1,17	35,50	477		153,0	0,274	0,225	0,40										60	28
11	Grundfl.-Wand: Mz-Bitum	GW38	0,380	2.164	0,410	92.210	0,32	0,95	74,17	823		35.039,9			0,40										17	6
12	Grundfl.-beheizt.-Keller: Estr.	G32	0,315	2.000	0,272	319	0,22	0,75	38,89	630		100,4	0,007	0,033	0,30										38	8
13	Grundfl.-beheizt.-Kell.: Keram.	G31	0,310	1.926	0,262	331	0,35	0,74	57,50	597		102,5	0,005	0,041	0,30										70	15
14	Grundfl.-beheizt.-Keller: Flies	G27	0,265	1.925	0,231	357	0,27	0,76	38,89	510		94,5	0,006	0,042	0,30										45	10
15	Grundfl.-beheizter-Keller: Lin	G26	0,258	1.911	0,224	375	0,25	0,76	34,38	493		96,6	0,006	0,041	0,30										76	17
16																										
17	Dach-Gründach	D79	0,793	1.499	0,225	388	0,22	0,27	74,17	1.189		307,4	0,008	0,009	1,00							1,0	0,6	0,04	124	34
18	Dach: Stb-Dämm-Bitum	D31	0,312	1.389	0,098	858	0,62	0,30	74,17	433		267,6	0,009	0,010	1,00							1,0	0,6	0,04	66	20
19	Dach: Holz-Dämm-Bitum	D29	0,285	133	0,086	798		0,29		38		227,4	0,011	0,012	1,00						1,0	0,6	0,04	11	3	
20																										
21	Fenster:																									
22	Holz-Isolierverglasung	F2,1						2,10							1,00	0,75	0,567							23	49	
23	Piramide-Oberlicht üb. Halle	DF2,9						2,90							1,00	0,60	0,567							4	12	
24	Laterne	DF2,7						2,70							1,00	0,80	0,567							23	63	
25	Lichtkuppel (uber Flur)	DF2,3						2,30							1,00	0,60	0,567							1	2	
26																										
27	Türen:																									
28	Vollholztüren	T2,5						2,50							1,00										13	33
29																										
...																										

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

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

Bauteil (2)

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)

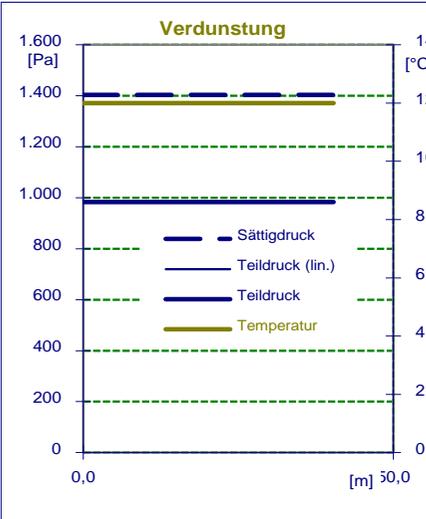
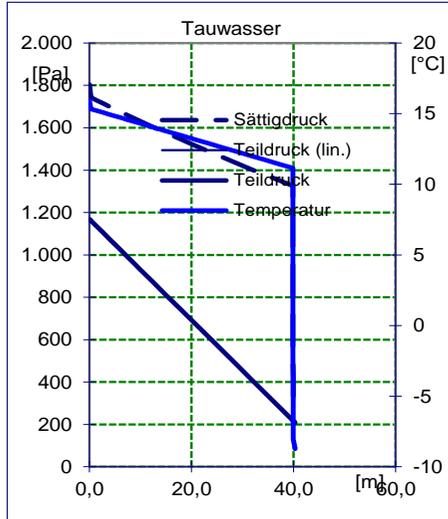
- 1 Übergang innen
- 2 Kalkzementputz
- 3 Stahlbeton
- 4 Stahlbeton
- 5 Holzfaser
- 6 Kalkzementputz
- 7
- 8
- 9 Technische Betriebsraum
- 10 Übergang außen

letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:18

	s_j	ρ_j	λ_j	μ_j	c_j	K_j
PII	0,015	1.800	0,870	20	1,00	0,13
STB24	0,100	2.400	2,500	120	1,00	0,02
STB24	0,230	2.400	2,500	120	1,00	0,04
WF	0,035	150	0,058	1		0,09
PII	0,020	1.800	0,870	20		0,60
						0,02
						0,02
						0,04
						0,95

Σs_{di}	Σs_j	T	P_s	P	T	P_s	P
m	m	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa
		20,0	12,0	12,0	12,0	1404	983
		15,9	1805	1169	12,0	1404	983
		15,3	1743	1162	12,0	1404	983
		14,1	1606	876	12,0	1404	983
		11,1	1326	218	12,0	1404	983
		-8,0	310	217	12,0	1404	983
		-8,7	291	208	12,0	1404	983
		-8,7	291	208	12,0	1404	983
		-8,7	291	208	12,0	1404	983
		-8,7	291	208	12,0	1404	983
		-8,7	291	208	12,0	1404	983
		-8,7	291	208	12,0	1404	983
		-10,0	12,0	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
			m	kg/m ³	W/mK	-	kJ/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	m	m	Pa	Pa	
Wand: Stb-Dämm-Putz		W40a	0,400	2151	0,52	101	0,31		1,06	74,17	860,25		40,34				40,34	1805	291	I
									1,29								40,34	1404	1404	II
									o. Übergang											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 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 a: kein Tauwasser zulässig, da $W_V > W_T$
 Verdunstungsmenge W_V III [kg/m²]

zulässige Werte
 Dauer innen **2.160** [h] min
 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 (3)

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	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)

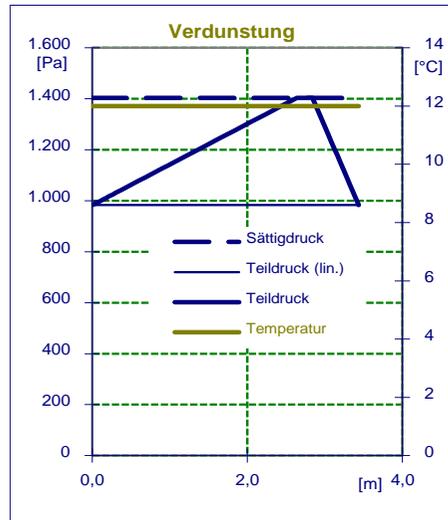
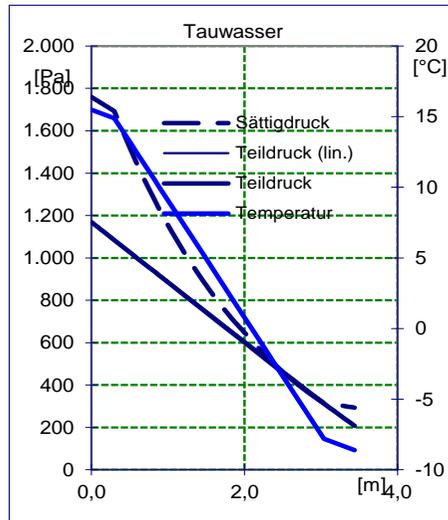
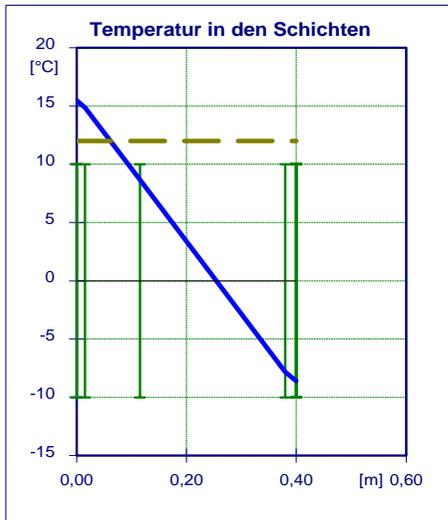
- 1 Übergang innen
- 2 Kalkzementputz
- 3 Kalksandstein
- 4 Kalksandstein
- 5 Kalkzementputz
- 6
- 7
- 8
- 9 Nord-und-Westfassade
- 10 Übergang außen

letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:18

Material- kürzel	Schicht- dicke	Roh- dicke	Wärme- leit- fähigkeit	Diffusions- wider- stand	spez. Wärme- kapazität	Kosten pro Volumen
Pli	0,015	1.800	0,870	20	1,00	
KS12	0,100	1.200	0,560	8	0,84	
KS12	0,265	1.200	0,560	8		
Pli	0,020	1.800	0,870	20		

Σ s _{di}	Σ s _{ji}	T	P _s	P	T	P _s	P
0,30	0,015	15,5	1759	1169	12,0	1404	983
1,05	0,115	14,9	1693	1084	12,0	1404	1031
3,04	0,380	8,7	1123	871	12,0	1404	1150
3,44	0,400	-7,8	315	312	12,0	1404	1264
3,44	0,400	-8,6	294	208	12,0	1404	983
3,44	0,400	-8,6	294	208	12,0	1404	983
3,44	0,400	-8,6	294	208	12,0	1404	983
3,44	0,400	-8,6	294	208	12,0	1404	983
3,44	0,400	-8,6	294	208	12,0	1404	983
3,44	0,400	-8,6	294	208	12,0	1404	983
0,04		-10,0			12,0		
0,86							

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: KSL-Putz		W40	0,400	1253	0,58	9	0,26		1,16	35,50	501,00		3,44	0,023	1,243	2,64	2,84	419	364	I		
Schichtanteil gewichtet... o. Übergang										1,45			ist zulässig, da <									
										o. Übergang			2,64 2,84 1404 1404 III									



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

Uauwassermenge W_T I **0,023** [kg/m²] **1,00**

zulässige Werte
 Dauer innen **1.440** [h] max 62.525
 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 c: in 2 Ebenen zulässig, da > W_T

Verdunstungsmenge W_V III **1,243** [kg/m²] 0,023

zulässige Werte
 Dauer innen **2.160** [h] min 40
 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]

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

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

Bauteil (8)

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)

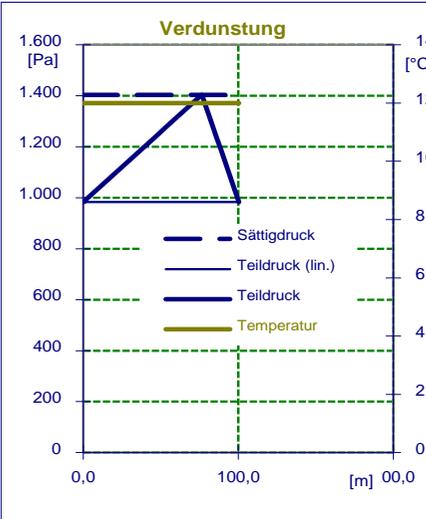
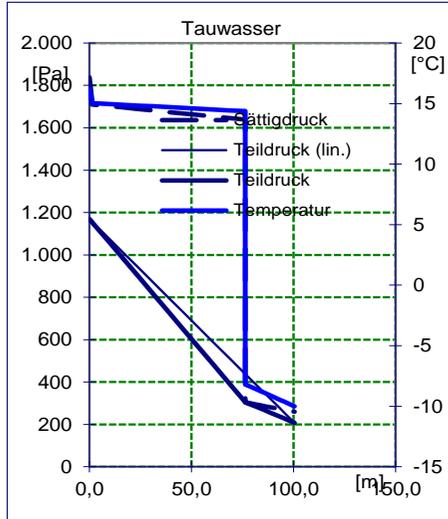
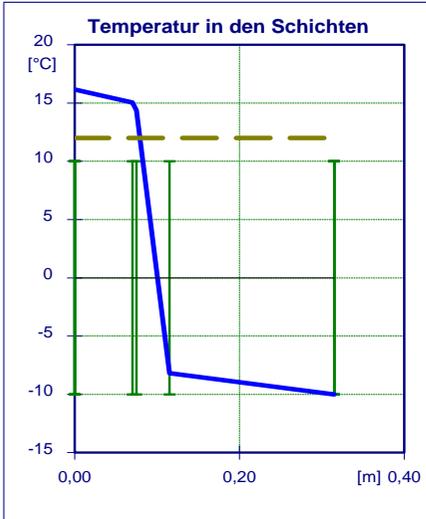
- 1 Übergang innen
- 2
- 3
- 4 Zement-Estrich
- 5 Abgichtung
- 6 Mineralwolle
- 7 Stahlbeton
- 8
- 9 Techn. Betriebsraum
- 10 Erdreich
- Übergang außen

letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:18

Material	s_j	ρ_j	λ_j	μ_j	c_j	K_j
PIII	0,070	2.000	1,400	20	1,00	0,05
BIT	0,005	1.200	0,170	15.000		38,89
MW	0,040	100	0,040	1		140,00
STB24	0,200	2.400	2,500	120		6,00
						4,00
						480,00

Σs_{di}	T	P_s	P	T	P_s	P
m	°C	Pa	Pa	°C	Pa	Pa
1,40	16,2	1838	1169	12,0	1404	983
0,070	16,2	1838	1169	12,0	1404	983
0,075	16,2	1838	1169	12,0	1404	983
0,115	15,0	1710	1153	12,0	1404	990
0,315	14,4	1639	305	12,0	1404	1404
0,315	-8,2	305	305	12,0	1404	1404
0,315	-10,0	260	208	12,0	1404	983
0,315	-10,0	260	208	12,0	1404	983
0,315	-10,0	260	208	12,0	1404	983
0,315	-10,0	260	208	12,0	1404	983
1,33	-10,0	260	208	12,0	1404	983

Bauteilbezeichnung	F_{xi}	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
			m	kg/m ³	W/mK	-	kJ/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	m	m	Pa	Pa	
Grundfl.-beheizt.-Keller: Estr.		G32	0,315	2000	0,27	319	0,22		0,75	38,89	630,00		100,44	0,007	0,033	76,44	76,44	305	305	I
									0,86							76,44	76,44	1404	1404	II
																				III



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

zulässige Werte
 Tauperiode Dauer **1.440** [h] max 206.216
 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 b: in einer Ebene zulässig, da $W_V > W_T$
 Verdunstungsmenge W_V III **0,033** [kg/m²] 0,007

zulässige Werte
 Verdunstungsperiode Dauer **2.160** [h] min 454
 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 (10)

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	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

Tauwasser ausfall: P_s schneidet P(linear)

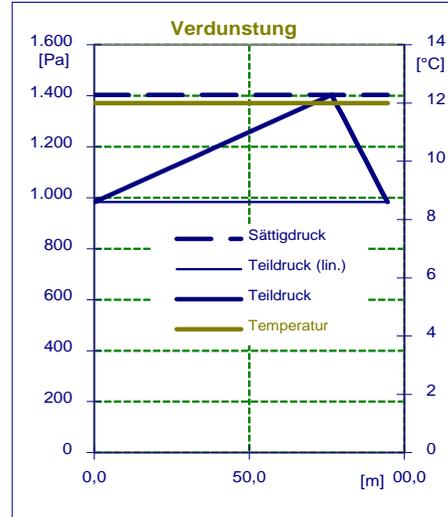
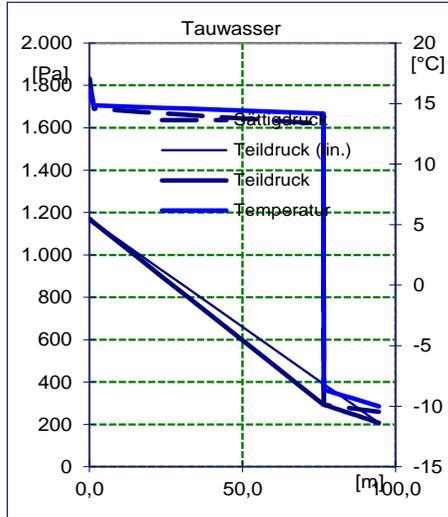
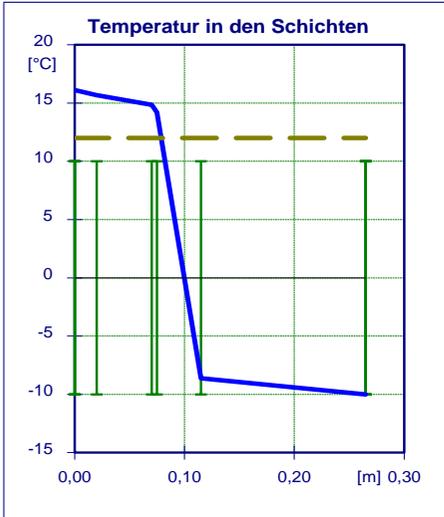
- Übergang innen
- -
 - Fliesen
 - Zement-Estrich
 - Abgichtung
 - Mineralwolle
 - Stahlbeton
 -
 - Waschräume, WC, Dusche
 - Erdreich
- Übergang außen

letzte Berechnung: 17.Apr 2017 18:18

	s_j	ρ_j	λ_j	μ_j	c_j	K_j
Fke	0,020	2.000	1,000	25	1,00	
PIII	0,050	2.000	1,400	20	1,00	
BIT	0,005	1.200	0,170	15.000		
MW	0,040	100	0,040	1		
STB24	0,150	2.400	2,500	120		

Σ s _{di}	Σ s _{di}	T	P _s	P	T	P _s	P
0,17	0,17	20,0	12,0		12,0		
0,02	0,19	16,1	1833	1169	12,0	1404	983
0,04	0,23	16,1	1833	1169	12,0	1404	983
0,03	0,26	15,7	1781	1163	12,0	1404	985
1,00	0,27	14,9	1690	1152	12,0	1404	991
0,06	0,33	14,2	1618	294	12,0	1404	1404
	0,33	-8,6	293	293	12,0	1404	1404
	0,33	-10,0	260	208	12,0	1404	983
	0,33	-10,0	260	208	12,0	1404	983
	0,33	-10,0	260	208	12,0	1404	983
	0,33	-10,0	260	208	12,0	1404	983
	0,33	-10,0	260	208	12,0	1404	983
1,32	1,32	-10,0	260	208	12,0	1404	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.-beheizt.-Keller: Flies		G27	0,265	1925	0,23	357	0,27		0,76	38,89	510,00		94,54	0,006	0,042	76,54	76,54	293	293	I
									0,87											II
									o. Übergang							76,54	76,54	1404	1404	III



Tauwasser Fall b: in einer Ebene ist zulässig, da < W_{Tzul}

Uauwassermenge W_T I **0,006** [kg/m²] **1,00**

zulässige Werte

Tauperiode	Dauer	innen	außen	max
Klima		1.440		223.868

Schranken [30;-20] [0; 1]

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 zulässig, da > W_T

Verdunstungsmenç W_V III **0,042** [kg/m²] 0,006

zulässige Werte

Verdunstungsperiode	Dauer	innen	außen	min
Klima		2.160		334

Schranken [30;-20] [0; 1]

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

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

Anhang: Sanierungs- bzw. Planungsvarianten

mit wärme- und ggf. kostentechnischer Verbrauchsprognose

Anhang: Grundrisse, Bauelemente

aktuelle Planungsunterlagen