

Energieeinsparnachweis

nach der Energieeinsparverordnung EnEV 2009

vom 29.04.2009

"Wohngebäude"

Änderung von bestehenden Gebäuden nach §9 der EnEV

öffentlich rechtlicher Nachweis

nach dem "Monatsbilanzverfahren" der DIN V 4108-6:2003-06
und Berechnung der Anlagentechnik nach DIN V 4701-10:2003-08

Projekt Kurzbeschreibung: Peterplatz 3

24.06.2012

Bauvorhaben : Nutzungsänderung zu einem Wohnhaus mit 11 Wohneinheiten

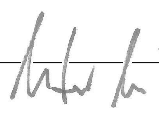
Bearbeiter : Dipl.-Ing.(FH) Manfred Mai

Objektstandort
Straße/Hausnr. : Peterplatz 3
Plz/Ort : 97070 Würzburg
Gemarkung : Würzburg

Baujahr 1950

Flurstücknummer: 10555

Hauseigentümer/Bauherr
Name/Firma : WGP-GmbH, GF: Dr. Alexander Weigand
Straße/Hausnr. : Beethovenstr. 5
Plz/Ort : 97080 Würzburg
Telefon / Fax : Bauleitung: Architekt Michael Stöhr (0931) 35 905-65

Name, Anschrift und Funktion des Ausstellers	Datum und Unterschrift, ggf. Stempel/Firmenzeichen
Dipl.-Ing.(FH) Manfred Mai Sachverständiger ZVEnEV (BYAK) / Energieber. BAFA Wilhelm-Busch-Weg 11 97447 Gerolzhofen	

Peterplatz 3

24-06-2012:

Ausführung

Der Ersteller dieses Nachweises ist nicht verantwortlich für die Ausführung. Der korrekter Einbau aller Bauteile, der gerechneten Heizungsanlage und die Einhaltung der festgelegten Randbedingungen obliegt dem Bauleiter bzw. dem Bauherren.

Hinweis Gebäudenutzfläche

Die "Gebäudenutzfläche" wird beim öffentlich-rechtlichen Rechenverfahren mit dem Volumen * 0,32 angegeben.

Die "Gebäudenutzfläche" ist nicht identisch mit der Wohnfläche!

Bei den meisten Gebäuden ist die "Gebäudenutzfläche" deutlich größer als die tatsächliche Wohnfläche.

Bedarf/ Verbrauch

Der Energiebedarf eines Gebäudes ist eine berechnete Größe. Bei der Bedarfsberechnung wird von einem gleichmäßig beheizten Gebäude mit normierten Randbedingungen ausgegangen, das Ergebnis ist das energetische Niveau des Gebäudes auf die o.g. thermische Hülle bezogen, unabhängig von seiner individuellen Nutzung.

Der tatsächliche Verbrauch kann von dem berechneten Verbrauch erheblich abweichen.

Wärmebrücken

Pauschal ohne Nachweis

Thermische Hülle

Systemgrenze unten: Bodenplatte bzw. Kellerdecke

Systemgrenze oben: Flachdächer

Sämtliche Angaben der EnEV sind auf dieses beheizte Volumen bzw. auf die aus dem Volumen errechnete Gebäudenutzfläche bezogen ($0,32 \cdot V_e$) und nicht auf die tatsächliche Wohnfläche.

Fenster

Die Glas/ Rahmenkonstruktion der Fenster/ Türen in den Bauteilen sind aus der Bauteilliste Seite 5 zu entnehmen.

Für die Fenster gilt nicht der reine Glaswert Ug, sondern grundsätzlich der Gesamtwert des Fensters Uw!

Lüftungskonzept nach DIN 1946:

Abluftanlage wie Referenzgebäude EnEV

Heizung

Das Gebäude wird mit Fernwärme der Stadt Würzburg beheizt, Primärenergiefaktor = 0,500

Heizlastberechnung

Der EnEV-Nachweis ersetzt nicht die Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 durch den Fachingenieur oder die ausführende Fachfirma.

Gebäude

Es werden Außenbauteile verändert. Es erfolgt der Nachweis nach § 9 Absatz 1 Satz 2 EnEV bei Wohngebäuden (Gesamtbilanz / 40%-Regel). Obwohl das Gebäude die Anforderungen für das KfW Programm "Effizient Sanieren" (151, 152 oder 430) erfüllt, können keine KfW-Mittel beantragt werden, weil das Gebäude vor der Sanierung nicht als Wohngebäude genutzt war

Änderung 15.02.2012

- Alle frei stehenden Außenwände werden gedämmt
- Fenster komplett neu, Haustüren ebenfalls
- Flachdächer komplett neu
- Neue Fußbodenaufbauten

Änderung 24.06.2012

- Fußbodenheizung anstelle Heizkörper
- 12 cm WDVS WLK 040 anstelle 10 cm
- Dachflächen gemäß Dachplan Arch. Stöhr
- Flachdachdämmung 180 mm WLK 035 i.M.

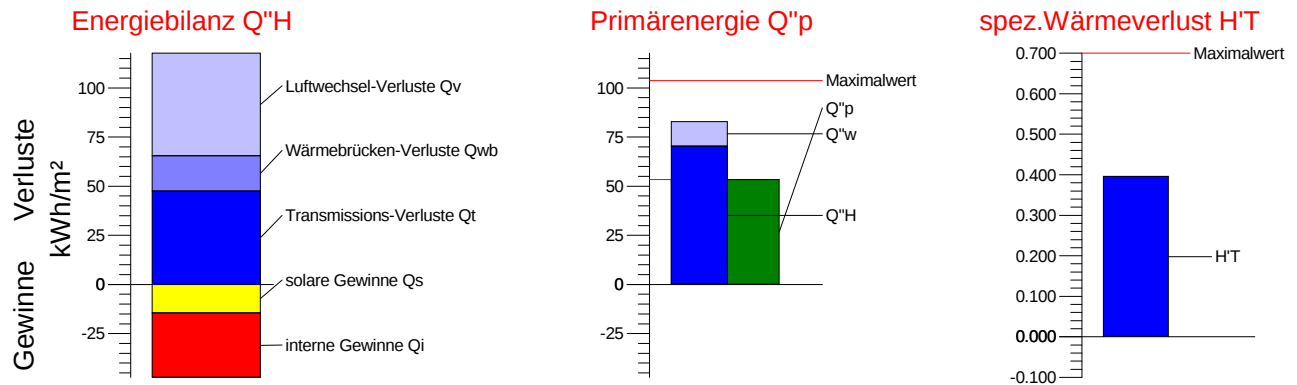
Lageskizze



Tabelle der verwendeten Bauteile

	Bauteil	Bezeich	Ri.	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Fak	Gewinn [kWh/a]		Verlust [kWh/a]
1	Wand								
1.1	Außenwand 50er u. 60er Jahre	Aw NW	NW	111.90	0.267	1.00		113	2617
1.2	Außenwand 50er u. 60er Jahre	Aw SO	SO	85.78	0.267	1.00		209	2006
1.3	Außenwand 50er u. 60er Jahre	Aw NO rechts	NO	89.35	0.267	1.00		90	2090
1.4	Außenwand 50er u. 60er Jahre	Aw NO links	NO	48.33	0.267	1.00		49	1130
1.5	Außenwand 50er u. 60er Jahre	Aw SW rechts	SW	23.46	0.267	1.00		57	549
1.6	Außenwand 50er u. 60er Jahre	Aw SW links	SW	153.00	0.267	1.00		373	3578
1.7	Außenwand 50er u. 60er Jahre	Aw DG	SO	53.25	0.267	1.00		130	1245
1.8	Außenwand Bj. 88	Aw 88 NO	NO	9.00	0.223	1.00		8	176
1.9	Außenwand Bj. 88	Aw 88 SW	SW	59.39	0.223	1.00		121	1159
1.10	Außenwand Bj. 88	Aw 88 SO	SO	16.50	0.223	1.00		34	322
1.11	Außenwand Bj. 73	Aw 73 NW	NW	16.50	0.278	1.00		17	403
1.12	Außenwand Bj. 73	Aw 73 SO	SO	24.30	0.278	1.00		62	593
1.13	Außenwand Bj. 73	Aw 73 NO	NO	5.82	0.278	1.00		6	142
				696.58	0.262			1270	16012
2	Fenster, Fenstertüren						g		
2.1	Fenster, 2-fach-Verglasung Uw <= 1,3	Aw NW	NW	32.10	1.300	1.00	0.56	2637	3660
2.2	Fenster, 2-fach-Verglasung Uw <= 1,3	Aw SO	SO	25.25	1.300	1.00	0.56	3482	2879
2.3	Hauseingangstür Ud <= 2,0	Aw SO	SO	2.97	2.000	1.00	0.20	146	521
2.4	Fenster, 2-fach-Verglasung Uw <= 1,3	Aw NO rechts	NO	12.65	1.300	1.00	0.56	1039	1442
2.5	Fenster, 2-fach-Verglasung Uw <= 1,3	Aw NO links	NO	20.70	1.300	1.00	0.56	1701	2360
2.6	Hauseingangstür Ud <= 2,0	Aw NO links	NO	2.97	2.000	1.00	0.20	87	521
2.7	Fenster, 2-fach-Verglasung Uw <= 1,3	Aw SW rechts	SW	9.60	1.300	1.00	0.56	1324	1095
2.8	Hauseingangstür Ud <= 2,0	Aw SW rechts	SW	5.94	2.000	1.00	0.20	293	1042
2.9	Tür Dachterrasse Ud <= 2,0	Aw DG	SO	6.75	2.000	1.00	0.20	332	1184
2.10	Fenster, 2-fach-Verglasung Uw <= 1,3	Aw 88 SW	SW	14.11	1.300	1.00	0.56	1946	1609
2.11	Fenster, 2-fach-Verglasung Uw <= 1,3	Aw 73 SO	SO	10.20	1.300	1.00	0.56	1406	1163
2.12	Fenster, 2-fach-Verglasung Uw <= 1,3	Aw 73 NO	NO	13.68	1.300	1.00	0.56	1124	1560
2.13	Lichtkuppel Uw <= 2,5	Fd über OG	-	1.92	2.500	1.00	0.32	190	421
				158.84	1.397			15707	19458
3	Decke zum Dachge., Dach								
3.1	Flachdach über OG	Fd über OG	-	611.98	0.185	1.00		947	9937
3.2	Flachdach über EG	Fd über EG	-	66.30	0.185	1.00		103	1076
3.3	Flachdach über EG Alternativ	Fd über EG Alt	-	0.01	0.198	1.00		0	0
				678.29	0.185			1050	11013
4	Grundfläche, Kellerdecke								
4.1	Unterer Abschluss	UA	-	649.65	0.326	0.55		---	10219
				649.65	0.179			-----	10219
5	Decke gegen Außenluft unten								
5.1	Decke nach unten an Außenluft	DeAl		30.55	0.296	1.00		---	794
				30.55	0.296			-----	794
Summe:				2213.91	0.296			18027	57497
Jahresprimärenergiebedarf $Q_{p} = 53.4$ [kWh/m²a] $Q_{pmax} = 103.7$ [kWh/m²a] spezifischer Transmissionswärmeverlust $H'T = 0.396$ [W/m²K] $H'T_{max} = 0.700$ [W/m²K]									

ENERGIEBILANZ



nutzbare Gewinne [kWh/a]		Verluste [kWh/a]	
solare Gewinne $\eta \cdot Q_s$	: 15707	Transmission Q_t	: 57497
interne Gewinne $\eta \cdot Q_i$	: 35256	Wärmebrücken Q_{wb}	: 19419
		Lüftungsverluste Q_v	: 56284
		Nachtabsenkung Q_{NA}	: -3995
		solar opake Bauteile $Q_{S\ opak}$	: -2320
	50964		126886
==> Jahresheizwärmebedarf Q_h 75922 [kWh/a] + Trinkwassererwärmung Q_w 13481 [kWh/a]			

eine Nachtabschaltung wurde : berücksichtigt
Anlagenaufwandszahl e_p : 0.644
Nutzfläche : 1078.4m²
Gebäudeart : Wohngebäude
Jahresheizwärmebedarf Q''_h : 70.40kWh/m²a

Endergebnis der EnEV-Berechnung

Jahres-Primärenergiebedarf Q''_p : bezogen auf die Gebäudenutzfläche	53.4 [kWh/m²a]	48.6% besser als Altbau
maximal zulässiger Jahres-Primärenergiebedarf:	103.7 [kWh/m²a]	(incl. 40% Altbauaufschlag)
spezifischer Transmissionswärmeverlust $H'T$: der Gebäudehüllfläche	0.396 [W/m²K]	43.4% besser als Altbau
maximal zulässiger spezifischer Transmissionswärmeverlust:	0.700 [W/m²K]	(incl. 40% Altbauaufschlag)

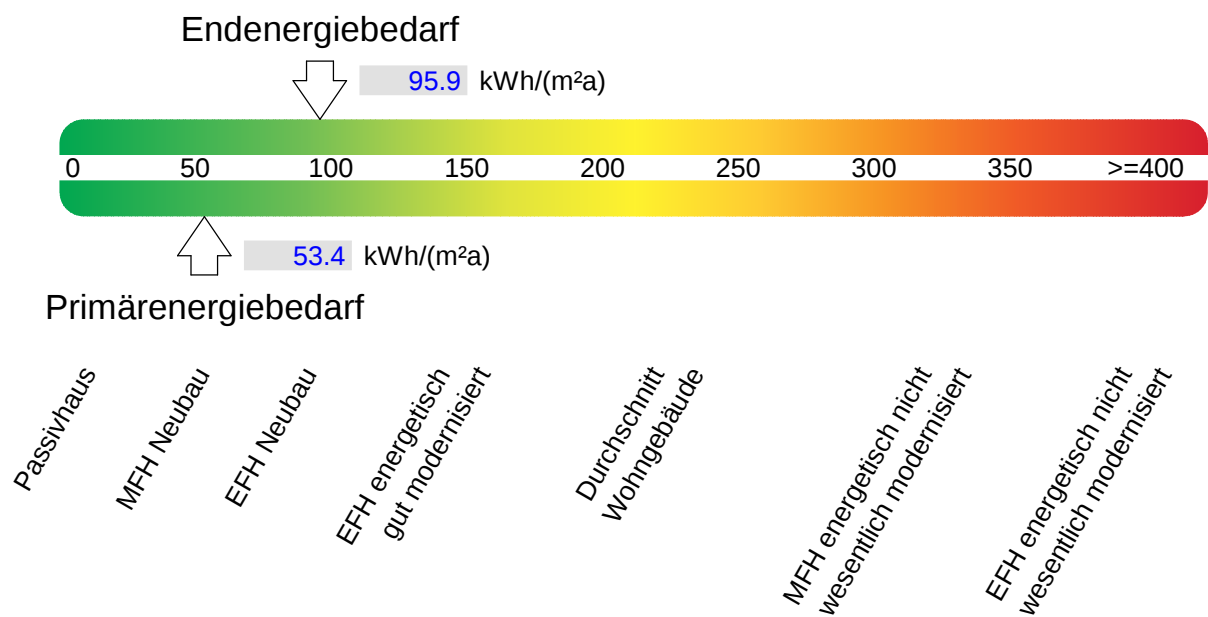
die maximal zulässigen Grenzwerte werden eingehalten.

Effizienzlevel

Ist-Zustand

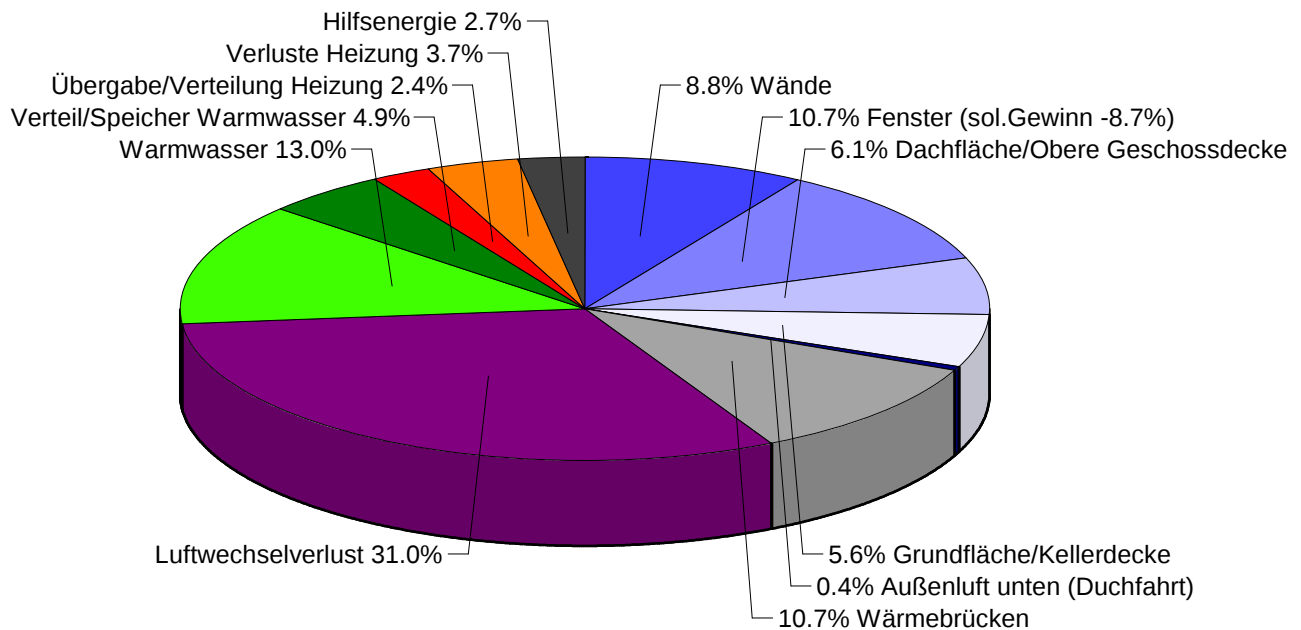
24-06-2012

CO₂-Emissionen **-6.1** [kg/(m²*a)]



Endenergieverteilung

Endenergieverteilung von 24-06-2012



In der Grafik ist die prozentuale Verteilung der Endenergie zu sehen. Skaliert wurde alles auf den Heizwärmebedarf. Nutzbare interne und solare Wärmegewinne wurden bei den Transmissions- und Lüftungsverlusten berücksichtigt.

Randbedingungen

Sommerlicher Wärmeschutz:

Der sommerliche Wärmeschutz wird mit den angegebenen Sonnenschutzvorrichtungen erfüllt.

Anforderungen an die Dichtheit:

Die Fugendurchlaßkoeffizienten der außenliegenden Fenster und Fenstertüren von beheizten Räumen dürfen den in der Energieeinsparverordnung Anhang 4 Tabelle 1 genannten Wert 2.0 nicht überschreiten. Die Luftdichtheit der Wände, des Daches, des unteren Gebäudeabschlusses, der Anschlüsse und Fugen muss nach den anerkannten Regeln der Technik gewährleistet werden (§6 der Energieeinsparverordnung).

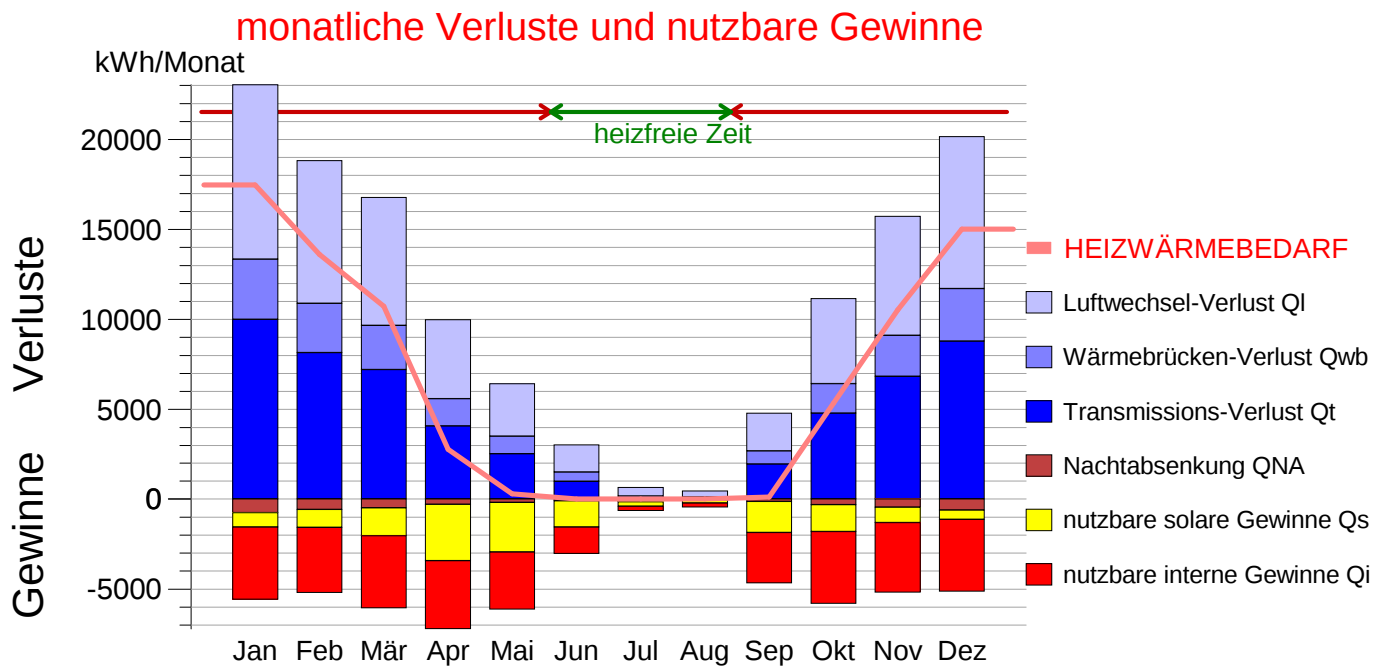
Es ist keine Überprüfung der Dichtheit nach Fertigstellung erforderlich. Wärmerückgewinne und reduzierte Luftwechsel der maschinellen Anlagen wurden in der Berechnung deaktiviert (siehe EnEV Anhang 1 Abs. 2.7a)).

Gewinne und Verluste im einzelnen

kWh/Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	gesamt
Ausnutzgrad η	1.000	1.000	1.000	0.976	0.792	0.379	0.060	0.056	0.724	0.998	1.000	1.000	
Q Verlust	22295	18235	16293	9688	6233	2933	492	400	4658	10839	15274	19547	126886
Q Gewinn	4823	4616	5565	7098	7494	7738	8153	7086	6269	5501	4732	4520	73597
$\eta * Q$ Gewinn	4823	4616	5564	6927	5932	2933	492	400	4536	5489	4732	4520	50964
Q _{h,M}	17472	13619	10728	2761	301	0	0	0	122	5350	10542	15027	75922
Verluste im einzelnen aufgeschlüsselt													
Q _T	9900	8105	7267	4484	2975	1557	488	341	2171	4828	6749	8632	57497
Q _{S opak}	-110	-45	50	407	465	573	606	369	230	32	-92	-164	2320
Q _{NA Nachtab.}	750	587	492	292	194	101	32	22	141	315	453	615	3995
Q _{T-QNA-QSopak}	9260	7563	6725	3785	2316	883	-150	-50	1799	4482	6388	8181	51183
Q _{WB}	3344	2737	2454	1514	1005	526	165	115	733	1631	2279	2915	19419
Q _L	9691	7934	7113	4389	2912	1525	477	334	2125	4726	6607	8450	56284
Gewinne im einzelnen aufgeschlüsselt													
Q _S	812	993	1553	3216	3483	3856	4141	3075	2386	1490	850	508	26361
Q _I	4012	3624	4012	3882	4012	3882	4012	4012	3882	4012	3882	4012	47236
Die äquivalente Heizgradtagezahl ermittelt aus dem energetischen Niveau des Gebäudes													
Heiz-Gt	629	515	462	285	189	0	0	0	138	307	429	549	3503

Volumen und Flächen

Gebäudevolumen V _e	:	3370.1 m ³
Gebäudehüllfläche A	:	2213.9 m ²
A/V _e	:	0.657 1/m
Außenwandfläche A _{AW}	:	1374.9 m ²
Fensterfläche A _w	:	158.8 m ²
Fensterflächenanteil f	:	10.4 %



allgemeine Projektdaten

Temperatur Warmseite ϑ_i	: 19°C (normale Innenraumtemperatur $\geq 19^\circ\text{C}$ nach A nhang 1 der EnEV)
Gebäudeart	: Wohngebäude
Warmwasseraufbereitung	: zentral
Bauart	: ein Massivbau
das Gebäude ist	: ein Altbau
das Gebäude ist um	: 45.0° aus der Nord-Süd-Richtung gedreht.

Luftvolumenberechnung

Gebäudevolumen V _e	: 3370.1 m ³	
Luftvolumen	: 2696.1 m ³	0,80 * Gebäudevolumen

Nutzflächenberechnung

Gebäudehöhe	: 10.00 m	
Geschoßanzahl	: 2	
Geschoßhöhe	: 2.50 m	
Gebäudegrundfläche	: 680.2 m ²	
Grundflächenumfang	: 108.0 m	
Gebäudenutzfläche	: 1078.4 m ²	0.32 * Gebäudevolumen

interne Wärmegewinne pauschaler Ansatz

in Wohngebäuden	24h/Tag	5W/m ²	120 Wh/m ² pro Tag
bei einer Nutzfläche von	1078 m ²	==>	129 kWh/Tag

Q_i = 47236 kWh/a [3882 kWh/Monat]
davon nutzbare Wärmegewinne Q_i = 35256 kWh/a

Wärmebrücken pauschal ohne weiteren Nachweis

Bei der Berechnung des Verlustes durch die Wärmebrücken wurde bei jedem verwendeten Bauteil ein Aufschlag auf den U-Wert von 0,1 W/m²K, berücksichtigt.
 Dabei wurden 0.0 m² Oberfläche ausgenommen (z.B. Vorhangfassade).

ursprünglicher mittlerer U-Wert 0.296 W/m²K [Abminderungsfaktoren sind berücksichtigt]
 neuer mittlere U-Wert 0.396 W/m²K
 Transmissionsverlust erhöht sich um 33.77 %

Q_{wb} = 19419 kWh/a

Luftwechsel

Lüftungsverluste Q_v 56284 kWh/a

Luftvolumen: 2696.1 m³
 Luftwechselrate: 0.70 h⁻¹
 Art der Lüftung: maschinelle Lüftung

Luftvolumenstrom infolge Auftrieb und Wind V_x: 539 m³/h
 Zuluftvolumenstrom: 1348.1 m³/h
 Abluftvolumenstrom: 1348.1 m³/h
 Luftvolumenstrom infolge freier Lüftung V_o: 539.2 m³/h
 Zeitanteil mit eingeschalteten Ventilatoren β: 1.00

Die genaue Berechnung der Lüftungsanlage erfolgt über die DIN 4701-10 Anlagenverordnung, dort werden auch mögliche Wärmerückgewinne berücksichtigt.

Die Luftwechselverluste des Gebäudes sind weiterhin über die DIN 4108-06 zu berücksichtigen.

Luftwechselverluste in kWh

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
9691	7934	7113	4389	2912	1525	477	334	2125	4726	6607	8450

Klimaort

Es wurden Solar- und Klimadaten vom "mittleren Standort Deutschland " verwendet.

Solar-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland
 Temperatur-Referenzort: mittlerer Standort Deutschland

monatliches Temperaturmittel

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
-1.3	0.6	4.1	9.5	12.9	15.7	18.0	18.3	14.4	9.1	4.7	1.3

monatliche Strahlungsintensität

Strahlungsintensitäten die für die Berechnung benötigten Richtungen und Neigungen in W/m²													
Richtung	Neig.	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
waagerecht	0°	33	52	82	190	211	256	255	179	135	75	39	22
Süd-Ost	90°	44	52	70	140	132	146	153	120	109	69	44	26
Süd-West	90°	44	52	70	140	132	146	153	120	109	69	44	26
Nord-West	90°	14	25	38	89	105	124	128	90	62	35	18	10
Nord-Ost	90°	14	25	38	89	105	124	128	90	62	35	18	10

Ausnutzungsgrad der Gewinne

Für die Berechnung des Ausnutzungsgrades η solarer und interner Wärmegewinne wurde der vereinfachte Ansatz verwendet.

die Bauart ist: ein Massivbau
Speicherfähigkeit: 50.00 Wh/m³K
Volumen: 3370 m³
Cwirk: 168507 Wh/K
spezifischer Wärmeverlust H: 1519 W/K

monatliche Ausnutzungsgrade

Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
1.000	1.000	1.000	0.976	0.792	0.379	0.060	0.056	0.724	0.998	1.000	1.000

Warmwasser

Warmwasser pauschal (12,5KWh/m²a)

Energiebedarf für die Warmwasseraufbereitung Q_w 13481 kWh/a

Endenergie- Wartungskosten (bedarfsberechnet)

Energieträger	Bedarf kWh pro Jahr	Energie- kosten Cent pro	Wartungs- kosten pro Jahr	Gesamt- kosten € pro Jahr
Strom incl. Hilfsenergie ohne Hausstrom	2768	20.0 pro kWh	0,-€	554,-€
Nah- und Fernwärme aus KWK erneuerbarer Brennstoff	100683	7.0 pro kWh	50,-€	7098,-€
		Luftwärmerückgewinnung(Luftfilter)	0,-€	0,-€
			=====	=====
		Summe:	50,-€	7651,-€

maximaler Wärmebedarf der Heizungsanlage

maximale Temperaturdifferenz

Warmseitentemperatur	:	20.0 °C	
Kaltseitentemperatur	:	-12.0 °C	(Abminderung z.B. Keller oder
Temperaturdifferenz	:	32.0 K	Erdreich ist berücksichtigt)

Wärmeverlust durch die Gebäudeoberfläche

spezifischer Wärmeverlust H_T	:	0.396 [W/m²K]	
Gebäudeoberfläche	:	2213.9 [m²]	28.06 kW

Wärmeverlust durch den Luftwechsel

Luftwechselerlust	:	641.7 [W/K]	20.53 kW
ausreichend für	:	57 Personen	

maximale Heizleistung: 48.59 kW

Begrenzung der Leitungsverluste

Die Rohrleitungen der Wärme- und Warmwasserverteilungsleitungen sind gem. EnEV §10 Abs.(2) 2 in unbeheizten Räumen bis zum 31.12.2006 bzw. bei Erneuerung und Ersatz nach §14 Abs.5 wie folgt zu dämmen (Anhang 5 der EnEV):

Zeile	Art der der Leitungen/Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 W/(m².K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm
3	Innendurchmesser über 34 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzverteilern	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach Inkrafttreten dieser Verordnung in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	1/2 der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm

hydraulischer Abgleich

Die Berechnung der Anlagentechnik wurde mit "**hydraulischem Abgleich**" durchgeführt. Es muss sichergestellt werden, daß dieser hydraulische Abgleich auch im Gebäude durchgeführt wird/wurde.

Anlagenbewertung nach DIN 4701 Teil 10 für ein Gebäude mit normalen Innentemperaturen

Bezeichnung des Gebäudes: Peterplatz 3
 Ort: 97070 Würzburg
 Gemarkung: Würzburg

Straße/Nr.: Peterplatz 3
 Flurstücknummer: 10555

I. Eingaben

$A_N =$ 1078.4 m²

$t_{HP} =$ 185 Tage

Trinkwasser- Erwärmung

Heizung

Lüftung

absoluter Bedarf

$Q_{TW} =$ 13480.5 kWh/a

$Q_H =$ 75921.9 kWh/a

bezogener Bedarf

$q_{TW} =$ 12.50 kWh/m²a

$q_H =$ 70.40 kWh/m²a

II. Systembeschreibung

Details siehe Trinkwasser- Heizungs- und Lüftungsbeschreibung

III. Ergebnisse

Deckung von Q_H

$q_{H,TW} =$ 2.90 kWh/m²a

$q_{H,H} =$ 67.50 kWh/m²a

$q_{H,L} =$ 0.00 kWh/m²a

Σ Wärme

$Q_{TW,E} =$ 24672.8 kWh/a

$Q_{H,E} =$ 76010.5 kWh/a

$Q_{L,E} =$ 0.0 kWh/a

Σ Hilfsenergie

694.2 kWh/a

887.3 kWh/a

1186.3 kWh/a

Σ Primärenergie

$Q_{TW,P} =$ 14141.4 kWh/a

$Q_{H,P} =$ 40312.2 kWh/a

$Q_{L,P} =$ 3084.3 kWh/a

Endenergie

$Q_E =$ 100683 kWh/a

Σ Wärme

2768 kWh/a

Σ Hilfsenergie

Primärenergie

$Q_P =$ 57538 kWh/a

Σ Primärenergie

Anlagenaufwandzahl

$e_P =$ 0.644

TRINKWASSERERWÄRMUNG nach DIN 4701 TEIL 10

Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 1078.4 m ²
	Wärmeverlust	Hilfsenergie
		Heizwärmegutschriften

Verlust aus EnEV:	$q_{tw} =$	12.50 kWh/m ² a
-------------------	------------	----------------------------

Übergabe:	$q_{TW,ce} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{TW,ce,HE} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{h,TW,ce} =$	0.00 kWh/m ² a
-----------	---------------	---------------------------	------------------	---------------------------	-----------------	---------------------------

Verteilung:	$q_{TW,d} =$	6.48 kWh/m ² a	$q_{TW,d,HE} =$	0.21 kWh/m ² a	$q_{h,TW,d} =$	2.90 kWh/m ² a
-------------	--------------	---------------------------	-----------------	---------------------------	----------------	---------------------------

Verteilungsart: gebäudezentrale Trinkwasseraufbereitung mit Zirkulation
Verteilung des Trinkwassers innerhalb thermischer Hülle
die Stichleitungen werden nicht von einer gemeinsamen Installationswand in benachbarte Räume geführt

Speicherung:	$q_{TW,s} =$	1.08 kWh/m ² a	$q_{TW,s,HE} =$	0.03 kWh/m ² a	$q_{h,TW,s} =$	0.00 kWh/m ² a
--------------	--------------	---------------------------	-----------------	---------------------------	----------------	---------------------------

Speicherart: indirekt beheizter Speicher (z.B. durch die Gebäudeheizanlage)
der Speicher steht ausserhalb der thermischen Hülle

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	20.07 kWh/m ² a	$q_{TW,g,HE} =$	0.40 kWh/m ² a
----------------	------------	----------------------------	-----------------	---------------------------

Wärmeerzeugerart: Nah-/Fernwärme und KWK
Energieträgerart: Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff

Deckungsanteil	$\alpha_{TW,g} :$	100.0 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_{TW,g} :$	1.140
Endenergie Erzeuger	$q_{TW,E} :$	22.88 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_{p,i} :$	0.50
Primärenergie Erzeuger	$q_{TW,P} :$	11.44 kWh/m ² a

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{TW,HE,E} =$	0.64 kWh/m ² a
---------------	------------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H} :$ 2.60
Primärenergie Hilfsenergie $q_{TW,HE,P} :$ 1.67 kWh/m²a

Endergebnis Heizwärmegutschrift pro m²: $q_{h,TW} =$ 2.90 kWh/m²a

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{TW,E} :$	22.88 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{TW,HE,E} :$	0.64 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{TW,P} :$	13.11 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{TW,E} :$	24672.8 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{TW,E} :$	694.2 kWh/a
Primärenergie	$Q_{TW,P} :$	14141.4 kWh/a

HEIZUNG nach DIN 4701 TEIL 10

Bereich 1: Anteil 100.0 % Nutzfläche 1078.4 m²

Wärmeverlust

Hilfsenergie

Heizwärmebedarf	$q_h =$	70.40 kWh/m ² a	
Heizwärmegutschriften	$q_{h,TW} =$	2.90 kWh/m ² a	vom Trinkwasser
Heizwärmegutschriften	$q_{h,L} =$	0.00 kWh/m ² a	durch die Lüftungsanlage

Übergabe:	$q_{c,e} =$	1.10 kWh/m ² a	$q_{ce,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
-----------	-------------	---------------------------	---------------	---------------------------

Übergabeart: Wasserheizung: integrierte Heizflächen, Einzelraumregelung mit Zweipunktreger Schaltdiff. 1K
Übergabe erfolgt ohne zusätzliche Luftumwälzung z.B. durch einen Ventilator

Verteilung:	$q_d =$	0.98 kWh/m ² a	$q_{d,HE} =$	0.73 kWh/m ² a
-------------	---------	---------------------------	--------------	---------------------------

Verteilungsart: Heizkreistemperatur 35/28°C
die horizontale Verteilung der Wärme erfolgt außerhalb der thermischen Hülle
Verteilungsstränge (vertikal) befinden sich innerhalb der thermischen Hülle
für die Verteilung der Heizungswärme wird eine geregelte Pumpe eingesetzt

Speicherung:	$q_s =$	0.20 kWh/m ² a	$q_{s,HE} =$	0.10 kWh/m ² a
--------------	---------	---------------------------	--------------	---------------------------

Speicherart: Pufferspeicher z.B. bei Wärmepumpenanlagen
der Speicher steht ausserhalb der thermischen Hülle
der Pufferspeicher ist nicht in Reihe mit dem Verteilernetz geschaltet

Wärmeerzeuger:	$\Sigma =$	69.78 kWh/m ² a	$q_{g,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
----------------	------------	----------------------------	--------------	---------------------------

Wärmeerzeugerart:	Nah-/Fernwärme und KWK
Energieträgerart:	Nah und Fernwärme aus KWK, erneuerbarer Brennstoff
Deckungsanteil	$\alpha_{H,g} :$ 100.0 %
Aufwandzahl Erzeuger	$e_g :$ 1.010
Endenergie Erzeuger	$q_E :$ 70.48 kWh/m ² a
Primärenergiefaktor Erzeuger	$f_p :$ 0.50
Primärenergie Erzeuger	$q_P :$ 35.24 kWh/m ² a

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{HE,E} =$	0.82 kWh/m ² a
---------------	---------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie	$f_{p,H} :$	2.60
Primärenergie Hilfsenergie	$q_{HE,P} :$	2.14 kWh/m ² a

Ergebnis

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{H,E} :$	70.48 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{H,HE,E} :$	0.82 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{H,HE,P} :$	37.38 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{H,E} :$	76010.5 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{H,E} :$	887.3 kWh/a
Primärenergie	$Q_{H,P} :$	40312.2 kWh/a

LÜFTUNG			
Bereich 1:	Anteil 100.0 %	Nutzfläche 1078.4 m ²	
Wärmegegewinn		Wärmeverlust	Hilfsenergie

Es erfolgt keine Überprüfung der Dichtheit nach Fertigstellung. Wärmerückgewinne und reduzierte Luftwechselraten wurden bei der Berechnung gemäß EnEV Anlage 1 Abs 2.7a) nicht berücksichtigt.

Übergabe:	$q_{L,ce} =$	-0.00 kWh/m ² a	$q_{L,ce,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
-----------	--------------	----------------------------	-----------------	---------------------------

Übergabeart: Wohnungslüftungsanlagen < 20°C
z.B. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung (durch Wärmeüberträger) ohne Nachheizung
Anordnung der Luftauslässe überwiegend im Außenwandbereich

Verteilung:	$q_{L,d} =$	-0.00 kWh/m ² a	$q_{L,d,HE} =$	0.00 kWh/m ² a
-------------	-------------	----------------------------	----------------	---------------------------

Verteilungsart: dezentrale Lüftungsanlage

Luftwechselkorrektur:	$q_{h,n} =$	-0.00 kWh/m ² a
-----------------------	-------------	----------------------------

Anlagenluftwechsel: 0.40 1/h ($n_{A,norm}=0,4$ 1/h)
anrechenbare Heizarbeit: ($q_h - q_{L,g,WEWRG} + q_{h,n}$) 70.4 kWh/m²a

Ez WRG mit WÜT :	$q_{L,g,WRG} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HE,WRG} =$	0.00 kWh/m ² a
------------------	-----------------	---------------------------	--------------------	---------------------------

Erzeugerart: Abluftanlage (ohne Wärmerückgewinnung durch Wärmeüberträger)

Erzeuger L/L-WP :	$q_{L,g,WP} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,WP} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HE,WP} =$	1.10 kWh/m ² a
-------------------	----------------	---------------------------	----------------	---------------------------	-------------------	---------------------------

Erzeugerart: Abluftanlage mit DC-Ventilator
Energieträgerart: Strom-Mix

Aufwandzahl Erzeuger	$e_{L,g} :$	0.000
Erzeuger Wärmepumpe	$q_{L,g,E} :$	0.00 kWh/m ²
Primärenergieumrechnung Wärmepumpe	$f_p :$	2.60
Primärenergie Wärmepumpe	$q_{L,P} :$	0.00 kWh/m ²

Erzeuger Heizregister:	$q_{L,g,HR} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HR} =$	0.00 kWh/m ² a	$q_{L,g,HE,HR} =$	0.00 kWh/m ² a
------------------------	----------------	---------------------------	----------------	---------------------------	-------------------	---------------------------

Erzeugerart: kein Heizregister

Hilfsenergie:	$\Sigma q_{L,HE,E} =$	1.10 kWh/m ² a
---------------	-----------------------	---------------------------

Primärenergiefaktor Hilfsenergie $f_{p,H} :$ 2.60
Primärenergie Hilfsenergie $q_{L,HE,P} :$ 2.86 kWh/m²a

Endergebnis

Lüftungsbeitrag am Q_h :	$q_{h,L} =$	0.00 kWh/m ² a
----------------------------	-------------	---------------------------

Wärmeendenergie pro m ²	$q_{L,E} :$	0.00 kWh/m ² a
Hilfsendenergie pro m ²	$q_{L,HE,E} :$	1.10 kWh/m ² a
Primärenergie pro m ²	$q_{L,HE,P} :$	2.86 kWh/m ² a

Wärmeendenergie	$Q_{L,E} :$	0.0 kWh/a
Hilfsendenergie	$Q_{L,E} :$	1186.3 kWh/a
Primärenergie	$Q_{L,P} :$	3084.3 kWh/a

Überprüfung des Mindestwärmeschutz aller Bauteile nach DIN 4108-2 2003-07

Bauteil	Flächen- gewicht kg/m ²	Innen- raum- temp	R m ² K/W	Grenz- wert m ² K/W	Art	Ergebnis
Außenwand 50er u. 60er Jahre	502.0	normal	3.58	1.20	*1	OK
Außenwand Bj. 88	322.0	normal	4.32	1.20	*1	OK
Außenwand Bj. 73	691.2	normal	3.42	1.20	*1	OK
Flachdach über OG	492.0	normal	5.26	1.20	*1	OK
Flachdach über EG	492.0	normal	5.26	1.20	*1	OK
Flachdach über EG Alternativ	492.0	normal	4.92	1.20	*1	OK
Unterer Abschluss	548.1	normal	2.73	0.90	*1	OK
Decke nach unten an Außenluft	642.0	normal	3.12	1.75	*1	OK

Art der Berechnung: nach DIN 4108-2:2003-07:

*1 Tabelle 3, normale Bauteile $\geq 100 \text{ kg/m}^2$

Sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2003-07

Solarzone : sommerheiß (Grenzwert Innentemperatur 27°C) $S_x = +0.015$
erhöhte Nachtlüftung : während der zweiten Nachthälfte ist möglich ($n \geq 1,5$ 1/h) $S_x = +0.030$
Bauart: schwer $S_x = +0.115$

Ebene: Erdgeschoss	Grundfläche A_G :	32.02 qm	
Raum: Wohnung 11 Wohnküche	Wandfläche A_{AW} :	5.82 qm	
	Fensterfläche A_W :	13.68 qm	
Fensterflächenanteil f_{AG} :	42.7 %	Überprüfung ab 15.0 % erforderlich.	
Sonneneintragskennwert S: 0.060	S_{max}: 0.200	Anforderung ist erfüllt	
Fenster: "ZERTIFIZIERT" -- Fenster, 2-fach-Verglasung $U_w \leq 1,3$ BauteilNr: 2.12 Kurzbezeichnung: Aw 73 NO Energiedurchlassgrad: 56.00 % Fläche: 13.68 qm sommerlicher Sonnenschutz außenliegend; Jalousien, drehbare Lamellen, hinterlüftet Orientierung: NO			

Zwischenergebnisse sommerlicher Wärmeschutz nach DIN 4108-2 2003-07

Raum	A_G m ²	A_W m ²	g	F_c	f_{AG} %	A_{AW} m ²	g ≤ 0.4	A_D m ²	f_{gew}	f_{neig}	f_{nord}	S	S_{max}	OK?
Wohnung 11 Wohnküche	32.0	13.7	0.56	0.25	42.7	5.8	---	---	0.482	---	1.000	0.060	0.200	OK

OK*=der Fensterflächenanteil ist so klein, daß auf eine Überprüfung verzichtet werden kann

A_G =netto Raumgrundfläche A_W =brutto Fensterfläche g =Energiedurchlassgrad der Verglasung F_c =Multiplikator für Verschattungseinrichtung (--- keine vorhanden)
 f_{AG} =Fensterflächenanteil bezogen auf die Raumgrundfläche A_{AW} =Außenwandfläche des Raumes abzüglich der Fenster $g \leq 0.4$ =Bonus für Sonnenschutzverglasung
 A_D =Bruttofläche gegen Grundfläche/Dach gegen außen oder unbeheizt f_{gew} =gewichtete Außenflächen zur Nettogrundfläche des Raumes (S_x =Bauart* f_{gew})
 f_{neig} =Mallus geneigte Fenster $< 60^\circ$ $S_x = -0,12 * f_{neig}$ f_{nord} =Bonus Nordfenster $S_x = +0,10 * f_{nord}$ S=berechneter Sonneneintragskennwert
 S_{max} =maximal zulässiger Sonneneintragskennwert

Schichtaufbau und U-Werte der verwendeten Bauteile

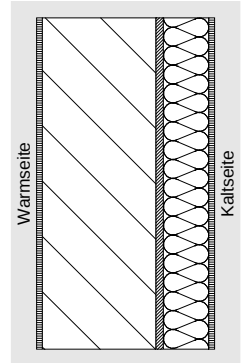
Außenwand 50er u. 60er Jahre	565.07 m ²	U-Wert = 0.267 W/m ² K
------------------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13					
1 Innenputz	1800.0	15.00	0.870	0.017	15 / 30
2 Ziegelmauerwerk 50er-u 60er	1400.0	300.00	0.580	0.517	5 / 10
3 Außenputz	1100.0	20.00	0.700	0.029	20
4 NEU: WDVS WLG 040 Steinwolle	50.0	120.00	0.040	3.000	1
5 NEU: Außenputz	1800.0	15.00	0.870	0.017	15 / 35
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					

Bauteildicke = 470.00 mm

Flächengewicht = 502.0 kg/m²

R = 3.58 m²K/W



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 3.58 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_t 3.75 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.27 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

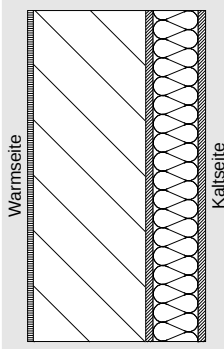
Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 502.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 3.580 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Peterplatz 3

24-06-2012:

Außenwand Bj. 88			84.89 m ²	U-Wert = 0.223 W/m ² K		
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.13						
1 Innenputz	1200.0	15.00	0.700	0.021	10	
2 Ziegelmauerwerk Bj 88	800.0	300.00	0.240	1.250	5 / 10	
3 Außenputz	1100.0	20.00	0.700	0.029	20	
4 NEU: WDVS WLG 040 Steinwolle	50.0	120.00	0.040	3.000	1	
5 NEU: Außenputz	1800.0	20.00	0.870	0.023	15 / 35	
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.04						
Bauteildicke = 475.00 mm			Flächengewicht = 322.0 kg/m ²		R = 4.32 m ² K/W	



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 4.32 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_T 4.49 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.22 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume

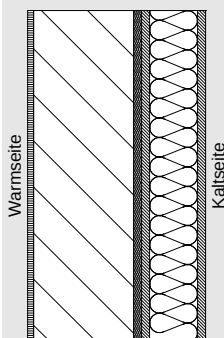
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 322.0	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 4.323	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.200	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Peterplatz 3

24-06-2012:

Außenwand Bj. 73			46.62 m ²	U-Wert = 0.278 W/m ² K		
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.	
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.13						
1 Innenputz	1200.0	15.00	0.700	0.021	10	
2 Beton armiert (mit 2% Stahl)	D 2400.0	250.00	2.500	0.100	80 / 130	
3 Holzwolleschichten 080	D 460.0	20.00	0.080	0.250	2 / 5	
4 Außenputz	1100.0	20.00	0.700	0.029	20	
5 NEU: WDVS WLG 040 Steinwolle	50.0	120.00	0.040	3.000	1	
6 NEU: Außenputz auf WDVS	1800.0	20.00	0.870	0.023	15 / 35	
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04						
Bauteildicke = 445.00 mm			Flächengewicht = 691.2 kg/m ²		R = 3.42 m ² K/W	



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 3.42 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_T 3.59 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.28 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: normale Außenwand beheizter Räume
zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 691.2 kg/m²
R an der ungünstigsten Stelle : 3.423 m²K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Peterplatz 3

24-06-2012:

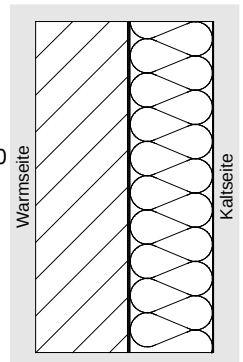
Flachdach über OG	611.98 m ²	U-Wert = 0.185 W/m ² K
-------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R_{si} 0.10					
1 Betondecke (2% Stahlanteil)	2400.0	200.00	2.500	0.080	80 / 130
2 NEU: Dampfsperre	1200.0	5.00	0.170	0.029	20000 / 60000
3 NEU: Wärmedämmung WLG 035	20.0	180.00	0.035	5.143	35
4 NEU: Kunststoffdachbahn	1200.0	2.00	0.200	0.010	70000 / 100000
Luftübergang Kaltseite R_{se} 0.04					

Bauteildicke = 387.00 mm

Flächengewicht = 492.0 kg/m²

R = 5.26 m²K/W



Kommentar zum Bauteil

Dachdämmung im Mittel 180 mm, Minstdicke = 100 mm

Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 5.26 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_T 5.40 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.19 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft
 zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 492.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 5.262 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.200 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Peterplatz 3

24-06-2012:

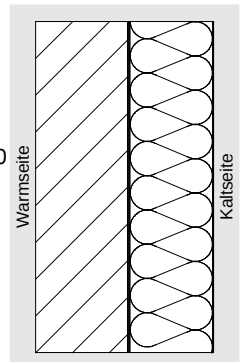
Flachdach über EG	66.30 m ²	U-Wert = 0.185 W/m ² K
-------------------	----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10					
1 Betondecke (2% Stahlanteil)	2400.0	200.00	2.500	0.080	80 / 130
2 NEU: Dampfsperre	1200.0	5.00	0.170	0.029	20000 / 60000
3 NEU: Wärmedämmung WLG 035	20.0	180.00	0.035	5.143	35
4 NEU: Kunststoffdachbahn	1200.0	2.00	0.200	0.010	70000 / 100000
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04					

Bauteildicke = 387.00 mm

Flächengewicht = 492.0 kg/m²

R = 5.26 m²K/W



Kommentar zum Bauteil

Dachdämmung im Mittel 180 mm, Minstdicke = 100 mm

Kiesbett und Terrassenplatten werden im U-Wert nicht angesetzt

Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R	5.26 [m ² K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R _T	5.40 [m ² K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.19 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

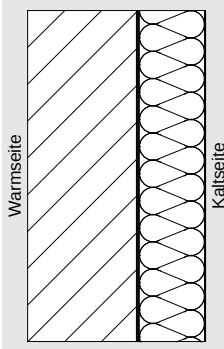
Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 492.0	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 5.262	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.200	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Peterplatz 3

24-06-2012:

Flachdach über EG Alternativ						0.01 m ²	U-Wert = 0.198 W/m ² K
Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.		
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.10							
1 Betondecke (2% Stahlanteil)	2400.0	200.00	2.500	0.080	80 / 130		
2 NEU: Dampfsperre	1200.0	5.00	0.170	0.029	20000 / 60000		
3 NEU: (Altern.) WäDä WLГ 025	30.0	120.00	0.025	4.800	40 / 200		
4 NEU: Kunststoffdachbahn	1200.0	2.00	0.200	0.010	70000 / 100000		
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.04							
Bauteildicke = 327.00 mm		Flächengewicht = 492.0 kg/m ²		R = 4.92 m ² K/W			

Kommentar zum Bauteil

Dachdämmung 120 mm WLГ 025 für Flachdachterrasse mit geringerer Aufbauhöhe.
Kiesbett und Terrassenplatten werden im U-Wert nicht angesetzt.

Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 4.92 [m²K/W]
Wärmedurchgangswiderstand R_T 5.06 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.20 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	: 492.0	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	: 4.919	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	: 1.200	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Peterplatz 3

24-06-2012:

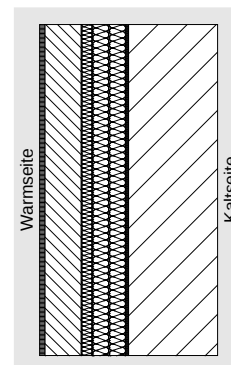
Unterer Abschluss	649.65 m ²	U-Wert = 0.326 W/m ² K
-------------------	-----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{Si} 0.17					
1 NEU: Belag	2000.0	10.00	1.000	0.010	50
2 NEU: Fließestrich	2100.0	65.00	1.200	0.054	10
3 NEU: Trittschalldämm WLK 040	20.0	20.00	0.040	0.500	35
4 NEU: Wärmedämmung WLK 035	20.0	30.00	0.035	0.857	35
5 NEU: Wärmedämmung WLK 025	20.0	30.00	0.025	1.200	40 / 200
6 NEU: Abdichtung 18195	1200.0	5.00	0.170	0.029	20000 / 60000
7 Bodenplatte bzw. Kellerdecke	2400.0	160.00	2.100	0.076	80 / 130
Luftübergang Kaltseite R _{Se} 0.17					

Bauteildicke = 320.00 mm

Flächengewicht = 548.1 kg/m²

R = 2.73 m²K/W



Kommentar zum Bauteil

Neuer Fußbodenaufbau 16cm mit Fußbodenheizung R > 2,5

Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 2.73 [m²K/W]

Wärmedurchgangswiderstand R_T 3.07 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.33 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile (>=100kg/m²):

Einsatzart: Decke über nicht beheizten Kellerraum ohne Perimeterdämmung

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 548.1 kg/m²

R an der ungünstigsten Stelle : 2.727 m²K/W

Grenzwert (Mindestwert) für R : 0.900 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt

Peterplatz 3

24-06-2012:

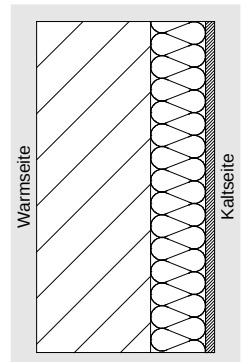
Decke nach unten an Außenluft	30.55 m ²	U-Wert = 0.296 W/m ² K
-------------------------------	----------------------	-----------------------------------

Material	Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Diff. - Wid.
Luftübergang Warmseite R _{si} 0.17					
1 Betonbauteile Bj. 73	2400.0	250.00	2.500	0.100	80 / 130
2 NEU: WDVS WLG 040 Steinwolle	50.0	120.00	0.040	3.000	1
3 NEU: Putz auf WDVS	1800.0	20.00	0.870	0.023	15 / 35
Luftübergang Kaltseite R _{se} 0.08					

Bauteildicke = 390.00 mm

Flächengewicht = 642.0 kg/m²

R = 3.12 m²K/W



Wärmedurchgangsberechnung

Berechnete Daten:

Wärmedurchlaßwiderstand R 3.12 [m²K/W]
 Wärmedurchgangswiderstand R_T 3.37 [m²K/W]

Wärmedurchgangskoeffizient U-Wert	0.30 [W/m ² K]
-----------------------------------	---------------------------

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2003-7 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: hinterlüftete Decke gegen Außenluft unten

zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht : 642.0 kg/m²
 R an der ungünstigsten Stelle : 3.123 m²K/W
 Grenzwert (Mindestwert) für R : 1.750 m²K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2003-7 erfüllt