

Akten-Nr:			
Projekt:	Mustergebäude in Zürich		
Haus:	Testbeispiel Eco - Standardgebäude	Kanton:	Zürich
Projektadresse:	Musterstrasse 10, 8000 Zürich		

Bauherrschaft:		Kontaktperson:	
Adresse:		Email:	
Tel / Fax:			
evt. BauherrschaftvertreterIn:		Kontaktperson:	
Adresse:		Email:	
Tel / Fax:			
Verfasser Wärmedämmprojekt:		Kontaktperson:	
Adresse:		Email:	
Tel / Fax:			
Verfasser Nachweis:	Enerhaus Engineering GmbH	Kontaktperson:	
Adresse:	Postweg 5, 4528 Zuchwil	Email:	
Tel / Fax:			

Nachweisinformationen			
Nachweisart:	380/1	(1 Zone)	
Art des Bauvorhabens:	Neubau		
Gebäude Kategorie:	Wohnen MFH		
Anforderung gemäss:	SIA 380/1:2009		
Kanton:	Zürich		
Klimastation (SIA 2028):	Zürich-MeteoSchweiz		
Höhe des Gebäudes:	500 m.ü.M		

Systemnachweis			
Energiebezugsfläche A_E :	1200.0	m ²	
Gebäudehüllzahl A_{th}/A_E :	1.25	[-]	
Grenzwert Heizwärmebedarf 380/1:	126	MJ/m ²	100%
Projektwert Heizwärmebedarf 380/1:	69	MJ/m ²	54%
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten verglasten Fläche F_S :	0.52		Wand S
Summe der Länge aller Wärmebrücken:	0	m	
Gebäude mit Bodenheizung:	Nein		
Auslegung Vorlauf $\Theta_{h,max}$:	-	°C	
Regelungszuschlag $\Delta\Theta_{i,g}$:	0	°K	
System:	Einzelraum/VL<30°C		
Systemanforderung:	erfüllt		

Die Unterzeichnenden bestätigen hiermit mit ihrer Unterschrift die Richtigkeit und Vollständigkeit der in diesem Nachweis gemachten Angaben:	
VerfasserIn des Wärmedämmprojekts:	Datum: 08.11.2013
VerfasserIn des Nachweises: Enerhaus Engineering GmbH	Datum: 08.11.2013

1. Energiebezugsfläche EBF (A_E) und Grenzwert ($Q_{h,li}$)

Thermische Zone / Gebäude-Kategorie	A_E m ²	A_E/A_{th}	$Q_{h,li}$ MJ/m ²
1 - Wohnen MFH / Neubau	1200.0	1.25	126

Temperaturkorrektur: -7 %

Grenzwert ohne Temperaturkorrektur: 136 MJ/m²

2. Gebäudehüllfläche

2.1 Gebäudehüllfläche für die Zone: 1 - Wohnen MFH / Neubau

Flächen [m ²]	Aussen	Unbeheizt		Erdreich		Beheizt	Total Fläche	
		ohne	mit	ohne	mit		ohne	mit
		Reduktionsfaktor		Reduktionsfaktor			Reduktionsfaktor	
Dach	300.0						300.0	300.0
Wand	896.0						896.0	896.0
Boden		300.0	300.0				300.0	300.0
Total	1196.0	300.0	300.0				1496.0	1496.0

Gebäudehüllzahl A_{th}/A_E : 1.25

3. Aufteilung der Fenster/Türen-Flächen auf Fassaden/Dach/Boden

3.1 Aufteilung der Fenster/Türen-Flächen auf Fassaden/Dach/Boden für die Zone: 1 - Wohnen MFH / Neubau

Flächen [m ²]	Dach/Decke	Wand								Boden	Total
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW		
Opake Teile	300.0	305.3		96.6		289.9		96.6		300.0	1388.5
Fenster / Türen		30.7		15.4		46.1		15.4			107.5
Total	300.0	336.0		112.0		336.0		112.0		300.0	1496.0
Anteil Fenster / Türen an Hüllfläche		0.09		0.14		0.14		0.14			0.07
Verschattungsfaktor F_s (flächengewichteter Mittelwert)											
F_{s1} (Horizont)		0.94		0.68		0.59		0.68			
F_{s2} (Überhang)		0.95		0.94		0.94		0.94			
F_{s3} (Seitenblende)		1.00		0.96		0.94		0.96			
F_s (Produkt Verschattungen)		0.89		0.61		0.52		0.61			

Verhältnis von Fenster- und Türflächen ($U > 1.0$) zu A_E : 0.00

4. Bauteile

4.1 Flächige Bauteile

4.1.1 Opake Bauteile

Nr	Bezeichnung	Art	Typ	BTH	U-Wert	Fläche	Verlust	
				°C	W/m ² K	m ²	MJ/m ²	%
13	Aussenwand über Terrain	Wand	Aussen		0.174	788.5	0.0	
16	Decke als Dämmperimeter	Boden	Unbeheizt		0.162	300.0	0.0	
18	Dach	Dach/Decke	Aussen		0.156	300.0	0.0	

4.1.2 Fenster / Türen

Nr	Bezeichnung	Art	Typ	BTH	U-Wert	Fläche	Verlust	
				°C	W/m ² K	m ²	MJ/m ²	%
F	Fensterzusammenstellung	Fenster	Aussen		0.936	107.5	0	

4.2 Linienbezogene Wärmebrücken

Nr	Bezeichnung	Typ	BTH	Psi-Wert	Länge	Verlust	
			°C	W/mK	m	MJ/m ²	%

4.3 Punktbezogene Wärmebrücken

Nr	Bezeichnung	Typ	BTH	Chi-Wert	Anzahl	Verlust	
			°C	W/K	Stk	MJ/m ²	%

4.4 Pauschaler Wärmebrückenzuschlag

	Bezeichnung	Anteil von Transmissionsverlusten		Verlust	
		%		MJ/m ²	%

5. Spezielle Eingabedaten

Thermische Zone	Wärmespeicherfähigkeit pro A_E	Zuschlag für Regulierung	Max. Vorlauftemperatur für Flächenheizung	Max. Vorlauftemperatur für Heizkörper vor Fenstern	Thermisch wirksamer Aussenluftvolumenstrom
	MJ/m ² K	K	°C	°C	m ³ /m ² h
1 - Wohnen MFH / Neubau	0.30	0.0	-	-	0.70

6. Energiebilanz

Thermische Zone	Q_T	Q_V	Q_i	Q_s	η_g	Q_h	v_{th}	$Q_{h,li}$	H
	MJ/m ²	MJ/m ²	MJ/m ²	MJ/m ²	-	MJ/m ²	m ³ /m ² h	MJ/m ²	W/K
1 - Wohnen MFH / Neubau	92.9	74.2	97.6	36.4	0.73	68.7	0.7	126.2	600.1

Nutzungsdaten aller Zonen

		Zone 1
Innentemperatur	°C	20
Personenfläche	m ² /P	40
Wärmeabgabe Person	W/P	70
Präsenzzeit pro Tag	h	12
Elektrizitätsverbrauch pro Jahr	MJ/m ²	100
Reduktionsfaktor Elektrizitätsverbrauch	-	0.7
Aussenluft-Volumenstrom V/A _E	m ³ /m ² h	0.70
thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom V/A _E	m ³ /m ² h	
Wärmebedarf für Warmwasser pro Jahr und A _E	MJ/m ²	75
numerischer Parameter für Ausnutzungsgrad	-	1.0
Referenzzeitkonstante für Ausnutzungsgrad	h	15
Regelungsfaktor ¹⁾	K	0.0
Wärmespeicherfähigkeit pro A _E ²⁾	MJ/m ² K	0.30

¹⁾ Zone 1: Einzelraum/VL<30°C;

²⁾ Zone 1: mittel;

Details Energiebezugsfläche EBF (A_E)

Etage/Zone/Raum	Länge	Breite	Anzahl	Fläche	Höhe (OK-OK)	Höhenkorrektur	Zone
	m	m	Stk	m ²	m	-	-
EG bis 3.OG	30.0	10.0	4.0	1200.0	2.8	1.0	1
Total				1200.0			

Flächenzuordnung

Bauteil (Beschrieb)	Orient.	Länge	Breite / Höhe	Anzahl	Fläche / Länge / Anz. (brutto)	Abzug	Fläche / Länge / Anz. (netto)	U-Wert	b-Wert / Raumtemp.	VL-Temp (BTH)	Zone	Gewinn (-) / Verlust (+)
		m	m	Stk	m ² / m / Stk		m ² / m / Stk	W/m ² K	- / °C	°C		MJ/m ²
16 - Decke als Dämmperimeter	Hor	10.00	30.00	1.0	300.0		300.0	0.162	1.00		1	0.0
18 - Dach	Hor	10.00	30.00	1.0	300.0		300.0	0.156	1.00		1	0.0
13 - Aussenwand über Terrain	N	30.00	11.20	1.0	336.0	30.7	305.3	0.174	1.00		1	0.0
- F1 - Nordfenster (Abzug)	N	1.20	1.60	16.0	30.7		30.7	0.936	1.00		1	-4.9
13 - Aussenwand über Terrain	S	30.00	11.20	1.0	336.0	46.1	289.9	0.174	1.00		1	0.0
- F2 - Südfenster (Abzug)	S	1.20	1.60	24.0	46.1		46.1	0.936	1.00		1	-13.0
13 - Aussenwand über Terrain	E	10.00	11.20	1.0	112.0	15.4	96.6	0.174	1.00		1	0.0
- F3 - Ostfenster (Abzug)	E	1.20	1.60	8.0	15.4		15.4	0.936	1.00		1	-3.2
13 - Aussenwand über Terrain	W	10.00	11.20	1.0	112.0	15.4	96.6	0.174	1.00		1	0.0
- F4 - Westfenster (Abzug)	W	1.20	1.60	8.0	15.4		15.4	0.936	1.00		1	-3.4
									1.00		1	0.0
									1.00		1	0.0
									1.00		1	0.0
									1.00		1	0.0
									1.00		1	0.0

Glasflächen aller Zonen

Bauteil (Beschrieb)	Orient.	Länge	Breite / Höhe	Anzahl	Fläche (netto)	F _G	Glasfl.	F _{s1}	F _{s2}	F _{s3}	g-Wert	Zone	Gewinn	Verlust
		m	m	Stk	m ²	-	m ²	-	-	-	-	-	MJ/m ²	MJ/m ²
F1 - Nordfenster (Abzug)	N	1.20	1.60	16.0	30.7	0.66	20.15	0.94	0.95	1.00	0.50	1	4.9	0.0
F2 - Südfenster (Abzug)	S	1.20	1.60	24.0	46.1	0.66	30.23	0.59	0.94	0.94	0.50	1	13.0	0.0
F3 - Ostfenster (Abzug)	E	1.20	1.60	8.0	15.4	0.66	10.08	0.68	0.94	0.96	0.50	1	3.2	0.0
F4 - Westfenster (Abzug)	W	1.20	1.60	8.0	15.4	0.66	10.08	0.68	0.94	0.96	0.50	1	3.4	0.0

Energie nach Monaten für die Zone: 1 - Wohnen MFH / Neubau

Beschreibung		Einheit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sum.	Anteil Zone
Tage		d	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	[%]
Aussentemperatur		°C	0.4	1.6	5.5	8.4	13.4	16.2	18.4	18.4	14.0	9.9	4.2	1.8	9.4	
Strahlung Horizontal		MJ/m ²	104.0	165.0	311.0	417.0	536.0	570.0	595.0	522.0	355.0	214.0	109.0	80.0		
Strahlung Nord		MJ/m ²	43.0	63.0	94.0	111.0	150.0	166.0	166.0	134.0	91.0	62.0	39.0	32.0		
Strahlung Ost		MJ/m ²	67.0	109.0	185.0	233.0	281.0	295.0	311.0	287.0	192.0	112.0	62.0	51.0		
Strahlung Süd		MJ/m ²	177.0	235.0	313.0	290.0	284.0	270.0	297.0	332.0	311.0	254.0	158.0	137.0		
Strahlung West		MJ/m ²	80.0	123.0	198.0	231.0	287.0	303.0	327.0	295.0	218.0	142.0	75.0	59.0		
Transmissionswärmeverlust ...																
... Bauteile (Aussen, ohne BTH)	Q	MJ/m ²	8.1	6.8	6.0	4.6	2.7	1.5	0.7	0.7	2.4	4.2	6.3	7.5	51.3	30.7
... Bauteile (Aussen, mit BTH)	Q	MJ/m ²														
... Bauteile (Erdreich, ohne BTH)	Q	MJ/m ²														
... Bauteile (Erdreich, mit BTH)	Q	MJ/m ²														
... Bauteile (Unbeheizt, ohne BTH)	Q	MJ/m ²	2.1	1.8	1.6	1.2	0.7	0.4	0.2	0.2	0.6	1.1	1.7	2.0	13.6	8.1
... Bauteile (Unbeheizt, mit BTH)	Q	MJ/m ²														
... Bauteile (Beheizt, ohne BTH)	Q	MJ/m ²														
... Bauteile (Beheizt, mit BTH)	Q	MJ/m ²														
... Fenster/Türe (ohne HK)	Q	MJ/m ²	4.4	3.7	3.3	2.5	1.5	0.8	0.4	0.4	1.3	2.3	3.4	4.1	28.0	16.8
... Fenster/Türe (mit HK)	Q	MJ/m ²														
... Wärmebrücken	Q	MJ/m ²														
... gesamt	Q _T	MJ/m ²	14.6	12.4	10.8	8.4	4.9	2.7	1.2	1.2	4.3	7.5	11.4	13.6	92.9	55.6
Lüftungswärmeverluste	Q _V	MJ/m ²	11.7	9.9	8.6	6.7	3.9	2.2	1.0	1.0	3.5	6.0	9.1	10.8	74.2	44.4
Gesamtwärmeverlust	Q _{tot}	MJ/m ²	26.3	22.3	19.4	15.0	8.8	4.9	2.1	2.1	7.8	13.5	20.5	24.4	167.2	100.0
Gewinn Glas Horizontal	Q _{sH}	MJ/m ²														
Gewinn Glas Nord	Q _{sN}	MJ/m ²	0.3	0.4	0.6	0.7	1.0	1.1	1.1	0.9	0.6	0.4	0.3	0.2	7.8	5.8
Gewinn Glas Nordost	Q _{sNE}	MJ/m ²														
Gewinn Glas Ost	Q _{sE}	MJ/m ²	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.4	0.3	0.1	0.1	5.1	3.8
Gewinn Glas Südost	Q _{sSE}	MJ/m ²														
Gewinn Glas Süd	Q _{sS}	MJ/m ²	1.1	1.4	1.9	1.7	1.7	1.6	1.8	2.0	1.8	1.5	0.9	0.8	18.2	13.6
Gewinn Glas Südwest	Q _{sSW}	MJ/m ²														
Gewinn Glas West	Q _{sW}	MJ/m ²	0.2	0.3	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1	5.4	4.0
Gewinn Glas Nordwest	Q _{sNW}	MJ/m ²														
Gewinn Solar	Q _S	MJ/m ²	1.7	2.4	3.4	3.5	4.0	4.1	4.4	4.2	3.4	2.5	1.5	1.3	36.4	27.2
Wärmegewinn Elektrizität	Q _{IE}	MJ/m ²	5.9	5.4	5.9	5.8	5.9	5.8	5.9	5.9	5.8	5.9	5.8	5.9	70.0	52.2
Wärmegewinn Personen	Q _{IP}	MJ/m ²	2.3	2.1	2.3	27.6	20.6									
Wärmegewinn intern	Q _I	MJ/m ²	8.3	7.5	8.3	8.0	8.3	8.0	8.3	8.3	8.0	8.3	8.0	8.3	97.6	72.8
Wärmegewinn Total	Q _g	MJ/m ²	10.0	9.8	11.7	11.6	12.3	12.1	12.7	12.5	11.4	10.8	9.5	9.6	134.0	100.0
Wärmegewinn /-verlust Verhältnis	-		0.38	0.44	0.60	0.77	1.39	2.46	5.90	5.84	1.47	0.80	0.47	0.39		
Zeitkonstante		h	166.63													
Parameter für Ausnutzungsgrad	a	-	12.11													
Ausnutzungsgrad für Wärmegewinn	n _g	-	1.00	1.00	1.00	0.99	0.71	0.41	0.17	0.17	0.68	0.99	1.00	1.00	0.73	
Genutzte Wärmegewinne	Q _{ug}	MJ/m ²	10.0	9.8	11.7	11.5	8.8	4.9	2.1	2.1	7.8	10.7	9.5	9.6	98.5	
Heizwärmebedarf	Q _h	MJ/m ²	16.3	12.4	7.8	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	10.9	14.8	68.7	