Energieausweis für Wohngebäude

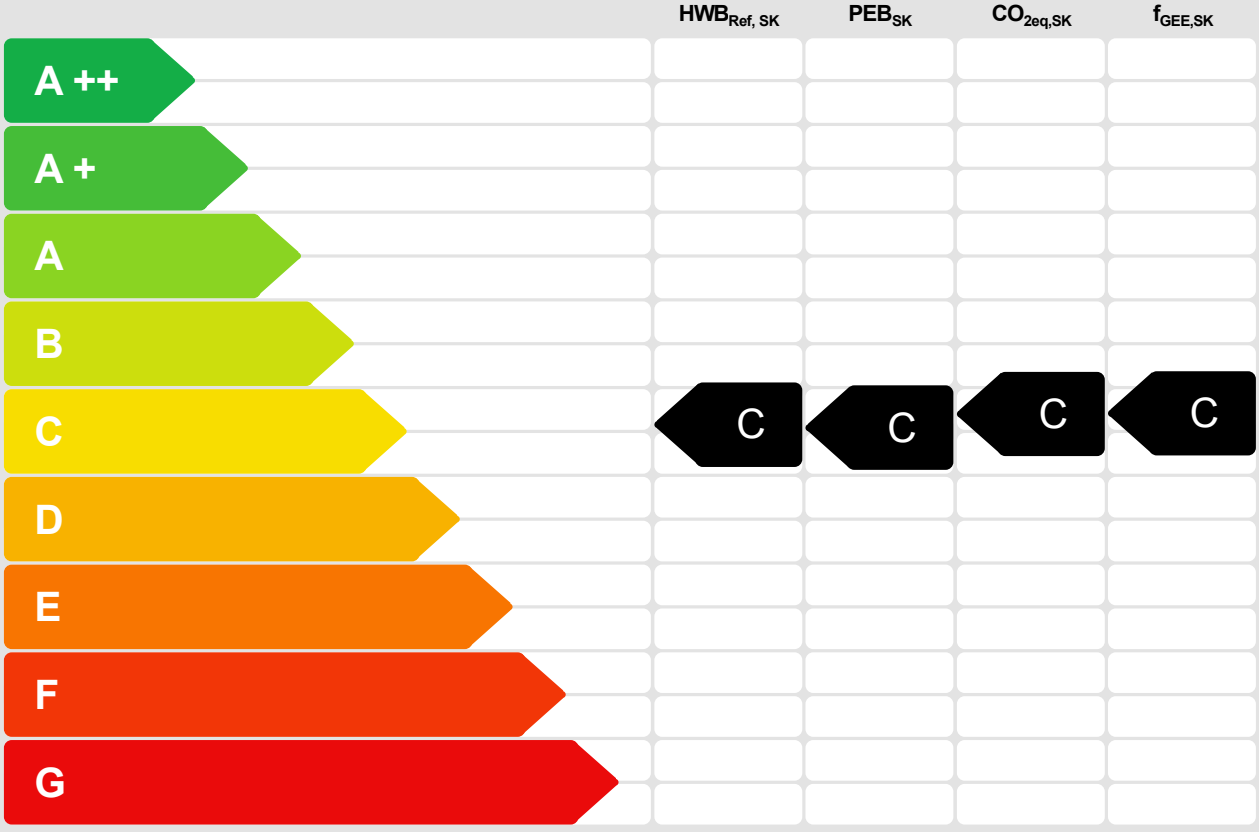
OIB ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OIB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019

Architekturbüro
Christian Meier

BEZEICHNUNG	Papierfabrikgasse 8/10/12		**Umsetzungsstand**	Bestand
Gebäude(-teil)	Gesamtes Gebäude		Baujahr	1970
Nutzungsprofil	Wohngebäude mit zehn und mehr Nutzungseinheiten		Letzte Veränderung	
Straße	Papierfabrikgasse 8/10/12		Katastralgemeinde	Andritz
PLZ/Ort	8045	Graz-Andritz	KG-Nr.	63108
Grundstücksnr.	669/3, 669/4, 669/5		Seehöhe	360 m

SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF, KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR jeweils unter STANDORTKLIMA-(SK)-Bedingungen



HWB_{Ref}: Der Referenz-Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

WWWB: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

HEB: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste der gebäudetechnischen Systeme berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

HHSB: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

RK: Das **Referenzklima** ist ein virtuelles Klima. Es dient zur Ermittlung von Energiekennzahlen.

EEB: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrom, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

f_{GEE}: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

PEB: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB_{ern}) und und einen nicht erneuerbaren ($PEB_{n.ern.}$) Anteil auf.

CO_2eq: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

SK: Das **Standortklima** ist das reale Klima am Gebäudestandort. Dieses Klimamodell wurde auf Basis der Primärdaten (1970 bis 1999) der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik für die Jahre 1978 bis 2007 gegenüber der Vorfassung aktualisiert.

Alle Werte gelten unter Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OIB-Richtlinie 6 "Energieeinsparung und Wärmeschutz" des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU vom 1 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden bzw. 2018/844/EU vom 30. Mai 2018 und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist für Strom: 2013-09 – 2018-08, und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

Energieausweis für Wohngebäude

OIB ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OIB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019

GEBÄUDEKENNDATEN

EA-ART: K

Brutto-Grundfläche (BGF)	4.109,6 m²	Heiztage	263 d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Bezugs-Grundfläche (BF)	3.287,7 m²	Heizgradtage	3.766 K·d	Solarthermie	--- m²
Brutto-Volumen (V_B)	12.688,0 m³	Klimaregion	Region S/SO	Photovoltaik	--- kWp
Gebäude-Hüllfläche (A)	4.715,3 m²	Norm-Außentemperatur	-11,3 °C	Stromspeicher	--- kWh
Kompaktheit(A/V)	0,37 1/m	Soll-Innentemperatur	22,0 °C	WW-WB-System (primär)	Stromdirekt
charakteristische Länge (l_c)	2,69 m	mittlerer U-Wert	0,63 W/m²K	WW-WB-System (sekundär, opt.)	---
Teil-BGF	--- m²	LEK_T-Wert	40,46	RH-WB-System (primär)	FW n.ern.
Teil-BF	--- m²	Bauweise	schwer	RH-WB-System (sekundär, opt.)	---
Teil-V_B	--- m³				

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

		Ergebnisse		Nachweis über Endenergiebedarf: Anforderungen
Referenz-Heizwärmebedarf	$HWB_{Ref,RK}$ =	60,8 kWh/m²a	entspricht nicht	$HWB_{Ref,RK,zul}$ = 35,3 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	HWB_{RK} =	60,8 kWh/m²a		
Endenergiebedarf	EEB_{RK} =	109,6 kWh/m²a	entspricht nicht	$EEB_{RK,zul}$ = 70,0 kWh/m²a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	$f_{GEE,RK}$ =	1,21		
Erneuerbarer Anteil		---	entspricht nicht	Punkt 5.2.3 a, b oder c

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	$Q_{h,Ref,SK}$ =	292.484 kWh/a	$HWB_{Ref,SK}$ =	71,2 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	$Q_{h,SK}$ =	292.484 kWh/a	HWB_{SK} =	71,2 kWh/m²a
Warmwasserwärmebedarf	Q_{tw} =	42.000 kWh/a	WWWB =	10,2 kWh/m²a
Heizenergiebedarf	$Q_{H,Ref,SK}$ =	399.769 kWh/a	HEB_{SK} =	97,3 kWh/m²a
Energieaufwandszahl Warmwasser			$e_{AWZ,WW}$ =	2,72
Energieaufwandszahl Raumheizung			$e_{AWZ,RH}$ =	0,98
Energieaufwandszahl Heizen			$e_{AWZ,H}$ =	1,20
Haushaltsstrombedarf	Q_{HHSB} =	93.600 kWh/a	HHSB =	22,8 kWh/m²a
Endenergiebedarf	$Q_{EEB,SK}$ =	493.369 kWh/a	EEB_{SK} =	120,1 kWh/m²a
Primärenergiebedarf	$Q_{PEB,SK}$ =	770.031 kWh/a	PEB_{SK} =	187,4 kWh/m²a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	$Q_{PEBn.ern.,SK}$ =	602.869 kWh/a	$PEB_{n.ern.,SK}$ =	146,7 kWh/m²a
Primärenergiebedarf erneuerbar	$Q_{PEBern.,SK}$ =	167.162 kWh/a	$PEB_{ern.,SK}$ =	40,7 kWh/m²a
äquivalente Kohlendioxidemissionen	$Q_{CO2eq,SK}$ =	135.622 kg/a	$CO_{2eq,SK}$ =	33,0 kg/m²a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor			$f_{GEE,SK}$ =	1,22
Photovoltaik-Export	$Q_{PVE,SK}$ =	--- kWh/a	$PVE_{Export,SK}$ =	--- kWh/m²a

ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	Arch. DI Christian Meier
Ausstellungsdatum	20.10.2021	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum	19.10.2031		
Geschäftszahl			

ARCH. DIPL.-ING. CHRISTIAN MEIER
STAATLICH BEF. U. BEEID. ZIVILTECHNIKER
8042 GRAZ, RUDOLF-HANS-BARTSCH-STR. 19
TEL. +43(0)316 475500 FAX +43(0)316 475590
e-mail: office.architekt@meier.st

Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt

Papierfabrikgasse 8/10/12

Papierfabrikgasse 8/10/12
8045 Graz-Andritz

Auftraggeber

Firma WEG Papierfabrikgasse 8/10/12 v.d. Weinberger Bilett...

Hans-Sachs-Gasse 14
8010 Graz

Aussteller

Arch. DI Christian Meier

Rudolf-Hans-Bartsch-Straße 19
8042 Graz

Telefon : +43 316 47 55 06
Telefax : +43 316 47 55 90
e-mail : office.architekt@meier.st

ARCH. DIPL.-ING. CHRISTIAN MEIER
STAATLICH BEF. U. BEEID. ZIVILTECHNIKER
8042 GRAZ, RUDOLF-HANS-BARTSCH-STR. 19
TEL. +43(0)316 475506, FAX +43(0)316 475590
e-mail: office.architekt@meier.st

20.10.2021
(Datum) (Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	Papierfabrikgasse 8/10/12 Papierfabrikgasse 8/10/12 8045 Graz-Andritz
Gebäudetyp :	Wohngebäude
Innentemperatur :	normale Innentemperatur (22,0°C)
Anzahl Vollgeschosse :	5
Anzahl Wohneinheiten :	42

2. Berechnungsgrundlagen

2.1 Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Eingabedaten	Die Eingabe erfolgte gem. Plänen der Werkgruppe Graz vom Juli 1970 in der detailierten Erfassung.
Bauphysikalische Eingabedaten	Die bauphysikalischen Aufbauten wurden gem. den vorliegenden Plänen, der Begehung vom November 2011 bzw. Juni 2019 sowie baualterspezifisch eingegeben.
Haustechnische Eingabedaten	Die Eingabe erfolgte gem. der Begehung vom November 2011 bzw. Juni 2019 sowieden Angaben der Hausverwaltung.

2.2 Richtlinien, Normen und weitere Hilfsmittel

Berechnungsverfahren :	OIB - Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe: April 2019)

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

OIB-Richtlinie 6	Energieeinsparung und Wärmeschutz
ÖNORM B 8110-5	Wärmeschutz im Hochbau Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile
ÖNORM B 8110-6	Wärmeschutz im Hochbau Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – HWB und KB
ÖNORM H 5050	Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors
ÖNORM H 5056	Gesamteffizienz von Gebäuden Heiztechnik-Energiebedarf
EN ISO 6946	Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient Berechnungsverfahren
Bestandspläne	Grazer Werkgruppe Graz
Energieausweis 2011	Arch. DI Christian Meier

2.3 Verwendete Software

Gebäudeprofi Duo 3D
Version 6.5.0

Bundesland: Steiermark

ETU GmbH
Linzer Straße 49
A-4600 Wels
Tel. +43 (0)7242 291114
www.etu.at - office@etu.at

3. Empfohlene Sanierungsmaßnahmen

-Tausch der restlichen Verbundfenster gegen WS-Kunststofffenster
-Dämmung des Flachdachs 12cm
-Dämmung der Kellerdecke 8cm
-zus. Dämmung der Aussenwand +6cm
-Optimierung der Heizungsanlage durch Montage von Thermostatventilen und ev. Montage einer Photovoltaikanlage oder Solaranlage auf den Flachdächern

4 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile

Bei Neubau oder Renovierung eines Gebäudes oder Gebäudeteiles dürfen bei konditionierten Räumen die Wärmedurchgangskoeffizienten gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2019, Abschnitt 4.4 nicht überschritten werden.

Bauteilbezeichnung	**U in W/(m² K)**	**U_{Zul} in W/(m² K)**	**Anforderung**
Wände gegen Außenluft			
Außenwand	0,41	0,35	nicht erfüllt
Wände erdberührt			
Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft			
Verglasung NEU	1,30	1,40	erfüllt
Verglasung ALT	2,30	1,40	nicht erfüllt
Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)			
Dachfläche	0,47	0,20	nicht erfüllt
Decken gegen unbeheizte Gebäudeteile			
Kellerdecke	0,47	0,40	nicht erfüllt
Böden erdberührt			

Architekturbüro
Christian Meier

Objekt: Papierfabrikgasse 8/10/12, 8045 Graz-Andritz

5. Gebäudegeometrie

5.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen-anteil
				m²	m²	%
1	* Dachfläche	0,0°	3 * (5,15*19,85) (Rechteck) + 6 * (4,9*14,95) (Rechteck) + 6 * (2,45*5,15) (Rechteck)	821,92	821,92	17,4
2	* Außenwand	S 90,0°	19,85*15,3 (Haus 8) + 17,4*15,3 (Haus 10) + 17,4*15,3 (Haus 12) + 3 * (5,15*2,7) (Stiegenhäuser)	877,86	548,46	11,6
3	* Verglasung NEU	S 90,0°	15 * (1,95*2,6) (Balkontüren) + 28 * (1,95*1,6) (Fenster)	-	163,41	3,5
4	* Verglasung ALT	S 90,0°	15 * (1,95*2,6) (Rechteck) + 27 * (1,95*1,6) (Rechteck) + 3 * (0,95*2) (Terrassentüren)	-	165,99	3,5
5	* Außenwand	O 90,0°	9,8*15,3 (Haus 8) + 9,8*15,3 (Haus 10) + 10,05*2,5 (Haus 10) + 19,85*15,3 (Haus 12) + 3 * (5,15*2,7) (Stiegenhäuser)	670,43	653,39	13,9
6	* Verglasung NEU	O 90,0°	2 * (1,95*1,6) (Rechteck)	-	6,24	0,1
7	* Verglasung ALT	O 90,0°	2 * (1,95*1,6) (Rechteck) + 3 * (0,95*1,6) (Terrassentüren)	-	10,80	0,2
8	* Außenwand	N 90,0°	2 * (17,4*15,3) (Haus 8,10) + 19,85*15,3 (Haus 12) + 3 * (5,15*2,7) (Stiegenhäuser)	877,86	802,96	17,0
9	* Verglasung NEU	N 90,0°	5 * (1,95*1,6) (Rechteck) + 13 * (0,95*1,6) (Rechteck)	-	35,36	0,7
10	* Verglasung ALT	N 90,0°	5 * (1,95*1,6) (Rechteck) + 12 * (0,95*1,6) (Rechteck) + 3 * (0,95*2) (Terrassentüren)	-	39,54	0,8
11	* Außenwand	W 90,0°	19,85*15,3 (Haus 8) + 9,8*15,3 (Haus 10) + 9,8*15,3 (Haus 12) + 3 * (5,15*2,7) (Stiegenhäuser)	645,30	486,84	10,3
12	* Verglasung NEU	W 90,0°	10 * (1,95*2,6) (Rechteck) + 3 * (0,95*1,6) (Rechteck) + 8 * (1,95*1,6) (Rechteck)	-	80,22	1,7
13	* Verglasung ALT	W 90,0°	10 * (1,95*2,6) (Rechteck) + 7 * (1,95*1,6) (Rechteck) + 3 * (0,95*2) (Terrassentüren)	-	78,24	1,7
14	* Kellerdecke	0,0°	3 * (5,15*19,85) (Rechteck) + 6 * (4,9*14,95) (Rechteck) + 6 * (2,45*5,15) (Rechteck)	821,92	821,92	17,4

Die Bauteilgeometrien und -ausrichtungen dieses Gebäudes wurden mit der erweiterten Erfassung bestimmt.
* Bauteil wurde ergänzt oder Geometrie, Typ oder Ausrichtung wurde nachträglich geändert.

Objekt: Papierfabrikgasse 8/10/12, 8045 Graz-Andritz

5.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Fläche brutto	Flächen-anteil
			m²	%
1	Rechteck	15 * (5,15*19,85)	1533,41	37,3
2	Rechteck	30 * (4,9*14,95)	2197,65	53,5
3	Rechteck	30 * (2,45*5,15)	378,53	9,2

5.3 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen-anteil
			m³	%
1		3 * (5,15*15,3*19,85)	4692,24	37,0
2		6 * (4,9*15,3*14,95)	6724,81	53,0
3		6 * (2,45*15,3*5,15)	1158,29	9,1
4	Stiegenhaus	3 * (5,15*2,7*5,15)	214,83	1,7
5	Eingänge	-3 * (5,15*2,7*2,45)	-102,20	-0,8

5.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche : **4715,28 m²**
Gebäudevolumen : **12687,97 m³**
Beheiztes Luftvolumen : **8547,94 m³**
Bruttogrundfläche (BGF) : **4109,59 m²**
Kompaktheit : **0,37 1/m**
Fensterfläche : **579,80 m²**
Charakteristische Länge (l_c) : **2,69 m**
Bauweise : **schwere Bauweise**

Architekturbüro Christian Meier

Objekt: Papierfabrikgasse 8/10/12, 8045 Graz-Andritz

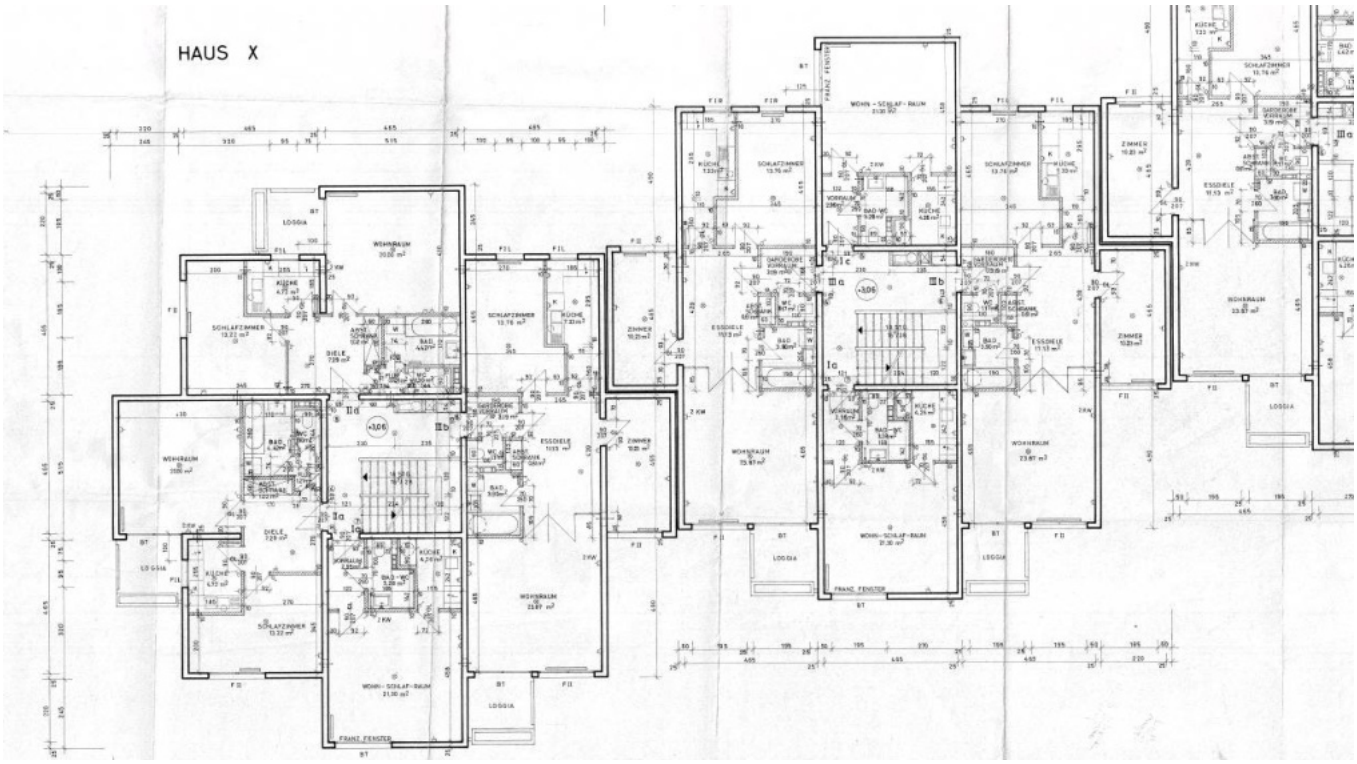
6 Fotos & Pläne

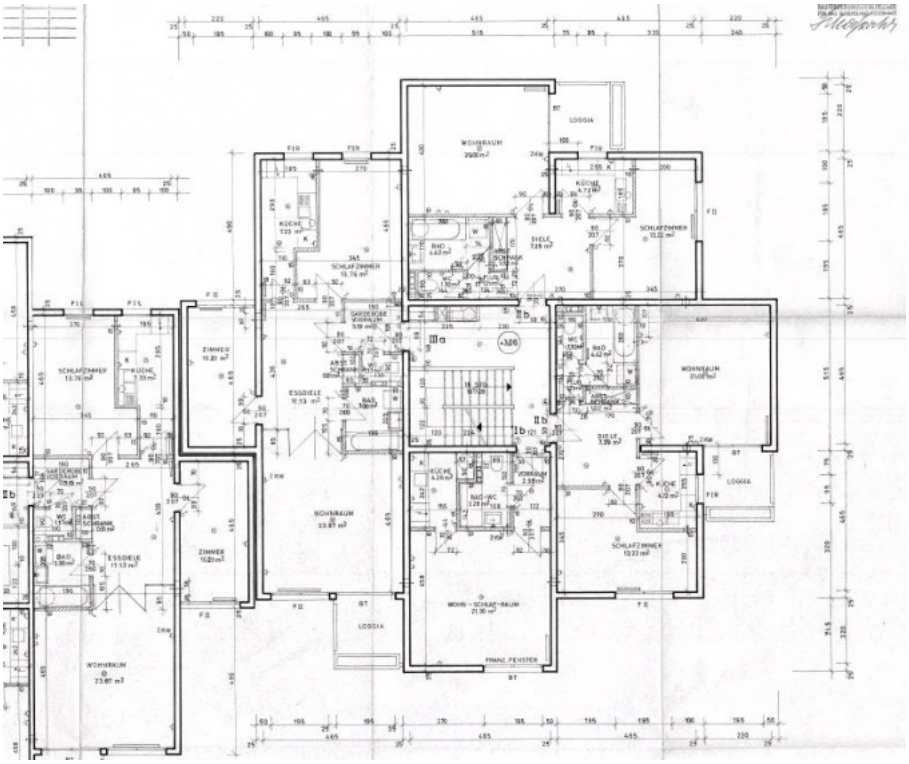
6 Fotos & Pläne (Fortsetzung)

Architekturbüro
Christian Meier

Objekt: Papierfabrikgasse 8/10/12, 8045 Graz-Andritz

6 Fotos & Pläne (Fortsetzung)



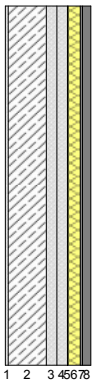


Architekturbüro
Christian Meier

Objekt: Papierfabrikgasse 8/10/12, 8045 Graz-Andritz

7. U - Wert - Ermittlung

Bauteil: Dachfläche — Fläche : 821,92 m²

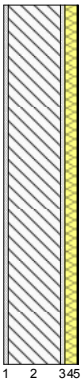


Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Kalkgipsputz (1300 kg/m³) -OI3 (Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 2.212.012	1,50	0,700	1300,0	0,02
2	Leichtbetone mit Blähton oder Ziegelsplitt als Leichtgesteinskörnung (1100 kg/... (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714836)	18,00	0,390	1100,0	0,46
3	WU-Beton ohne Bewehrung (2000 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715593)	5,00	1,350	2000,0	0,04
4	WU-Beton ohne Bewehrung (2000 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715593)	5,00	1,350	2000,0	0,04
5	Bauder Bitumen-Dampfsperrbahnen (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142699033)	0,50	0,170	1100,0	0,03
6	Korksteinplatten (125 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715059)	6,00	0,046	125,0	1,30
7	Bauder Bitumenbahnen (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142685572)	1,00	0,170	1100,0	0,06
8	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715135)	4,00	0,700	1800,0	0,06
					R = 2,01

Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-wärmeverlust		wirksame Wärme-speicherfähigkeit		R_{si} = 0,10
821,92 m²	17,4 %	513,5 kg/m²	382,86 W/K	14,1 %	$C_{w,B}$ = 43095 kJ/K $m_{w,B}$ = 41172 kg	R_{se} = 0,04 **U - Wert** **0,47 W/m²K**

-OI3 = Schicht zählt nicht zur OI3-Berechnung

Bauteil: Außenwand — Fläche / Ausrichtung : 548,46 m² S
Außenwand 653,39 m² O
Außenwand 802,96 m² N
Außenwand 486,84 m² W



Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Kalkgipsputz (1300 kg/m³) -OI3 (Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 2.212.012	2,00	0,700	1300,0	0,03
2	Durisol DM 15/9 Normalwandstein (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142699124)	25,00	0,340	1526,0	0,74
3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	2,00	1,000	2000,0	0,02
4	EPS-F (15.8 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714929)	6,00	0,040	16,0	1,50
5	RÖFIX 57L Klebespachtel Leicht (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142685453)	0,50	0,600	1020,0	0,01
6	Silikatputz mit Kunstharzzusatz armiert (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684396)	0,20	0,800	1800,0	0,00
					R = 2,29

Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-wärmeverlust		wirksame Wärme-speicherfähigkeit		R_{si} = 0,13
2491,60 m²	52,8 %	457,2 kg/m²	1010,90 W/K	37,3 %	$C_{w,B}$ = 96532 kJ/K $m_{w,B}$ = 92225 kg	R_{se} = 0,04 **U - Wert** **0,41 W/m²K**

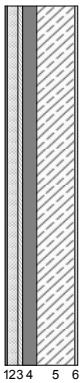
-OI3 = Schicht zählt nicht zur OI3-Berechnung

Architekturbüro Christian Meier

Objekt: Papierfabrikgasse 8/10/12, 8045 Graz-Andritz

7. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil: Kellerdecke — Fläche : 821,92 m²



Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
		cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
1	Berg & Berg 3-Schicht Fertigparkett mit natürlich härtender Öloberfläche (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142701838)	1,00	0,150	600,0	0,07
2	RÖFIX 970 Zementestrich (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142685424)	5,00	1,600	2100,0	0,03
3	KI Trittschall-Dämmplatte TP (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142686603)	2,00	0,035	100,0	0,57
4	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715135)	7,00	0,700	1800,0	0,10
5	Leichtbetone mit Blähton oder Ziegelsplitt als Leichtgesteinskörnung (600 kg/... (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714831)	18,00	0,180	600,0	1,00
6	Kalkgipsputz (1300 kg/m³) -OI3 (Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 2.212.012	1,50	0,700	1300,0	0,02
					R = 1,79

Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-wärmeverlust		wirksame Wärme-speicherfähigkeit		
821,92 m²	17,4 %	366,5 kg/m²	385,74 W/K	14,2 %	$C_{w,B}$ =	40253 kJ/K	**U - Wert**
					$m_{w,B}$ =	38457 kg	**0,47 W/m²K**

R_{si} = 0,17
R_{se} = 0,17

-OI3 = Schicht zählt nicht zur OI3-Berechnung

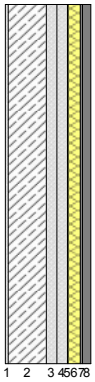
Architekturbüro
Christian Meier

Objekt: Papierfabrikgasse 8/10/12, 8045 Graz-Andritz

8 Berechnung des OI3-Indikators

8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile

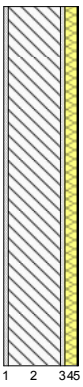
Bauteil: Dachfläche — Fläche : 821,92 m²



Nr.	Baustoff	Dicke	GWP_{100}	AP	PENRT
		cm	kg CO_2 eq/m²	kg SO_2 eq/m²	MJ / m²
1	Kalkgipsputz (1300 kg/m³) -OI3 (Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 2.212.012	1,50	---	---	---
2	Leichtbetone mit Blähton oder Ziegelsplitt als Leichtgesteinskörnung (1100 k... (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714836)	18,00	70,26	0,1685	517,80
3	WU-Beton ohne Bewehrung (2000 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715593)	5,00	10,15	0,0184	69,75
4	WU-Beton ohne Bewehrung (2000 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715593)	5,00	10,15	0,0184	69,75
5	Bauder Bitumen-Dampfsperrbahnen (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142699033)	0,50	8,70	0,0478	281,61
6	Korksteinplatten (125 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715059)	6,00	-9,18	0,0142	48,35
7	Bauder Bitumenbahnen (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142685572)	1,00	4,70	0,0591	538,40
8	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715135)	4,00	0,51	0,0035	7,47
*-OI3 = dieses Bauteil wird bei der OI3-Berechnung **NICHT** berücksichtigt.*			Σ = **95,29**	Σ = **0,3298**	Σ = **1533,12**

OI GWP = 72,6 Pkt.
OI AP = 47,9 Pkt.
OI PENRT = 103,3 Pkt.
→ **$OI3_{KON}$ = 74,6 Pkt.**

Bauteil: Außenwand — Fläche / Ausrichtung : 548,46 m² S
Außenwand 653,39 m² O
Außenwand 802,96 m² N
Außenwand 486,84 m² W

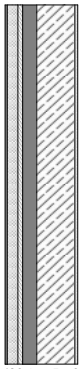


Nr.	Baustoff	Dicke	GWP_{100}	AP	PENRT
		cm	kg CO_2 eq/m²	kg SO_2 eq/m²	MJ / m²
1	Kalkgipsputz (1300 kg/m³) -OI3 (Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 2.212.012	2,00	---	---	---
2	Durisol DM 15/9 Normalwandstein (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142699124)	25,00	13,29	0,0961	372,81
3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	2,00	7,44	0,0178	71,60
4	EPS-F (15.8 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714929)	6,00	4,00	0,0143	94,94
5	RÖFIX 57L Klebespachtel Leicht (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142685453)	0,50	1,74	0,0049	20,76
6	Silikatputz mit Kunstharzzusatz armiert (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684396)	0,20	2,34	0,0126	47,87
*-OI3 = dieses Bauteil wird bei der OI3-Berechnung **NICHT** berücksichtigt.*			Σ = **28,82**	Σ = **0,1457**	Σ = **607,98**

OI GWP = 39,4 Pkt.
OI AP = -25,7 Pkt.
OI PENRT = 10,8 Pkt.
→ **$OI3_{KON}$ = 8,2 Pkt.**

8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil: Kellerdecke — Fläche : 821,92 m²



Nr.	Baustoff	Dicke	GWP_{100}	AP	PENRT
		cm	kg CO_2 eq/m²	kg SO_2 eq/m²	MJ / m²
1	Berg & Berg 3-Schicht Fertigparkett mit natürlich härtender Öloberfläche (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142701838)	1,00	2,09	0,0338	103,16
2	RÖFIX 970 Zementestrich (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142685424)	5,00	12,63	0,0292	108,02
3	KI Trittschall-Dämmplatte TP (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142686603)	2,00	3,87	0,0283	42,73
4	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715135)	7,00	0,89	0,0060	13,07
5	Leichtbetone mit Blähton oder Ziegelsplitt als Leichtgesteinskörnung (600 kg/... (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714831)	18,00	38,32	0,0919	282,44
6	Kalkgipsputz (1300 kg/m³) -OI3 (Katalog "ÖNORM V 31", Kennung: 2.212.012	1,50	---	---	---
	*-OI3 = dieses Bauteil wird bei der OI3-Berechnung **NICHT** berücksichtigt.*		Σ = **57,80**	Σ = **0,1891**	Σ = **549,41**

OI GWP = 53,9 Pkt.
OI AP = -8,3 Pkt.
OI PENRT = 4,9 Pkt.
→ **$OI3_{KON}$ = 16,8 Pkt.**

8.2 Übersicht Bauteile

Folgende Bauteile wurden in die Berechnung einbezogen:

Bezeichnung	Fläche F m²	Treibhauspotential GWP_{100} kg CO_2 eq / m²	Versäurungspotential AP kg SO_2 eq / m²	Primärenergieinhalt n. erneuerb. PENRT MJ / m²	Ökoind. Konstr. $OI3_{KON}$
Dachfläche	821,9	95,3 (72,6 Pkt.)	0,330 (47,9 Pkt.)	1533 (103,3 Pkt.)	74,6
Außenwand	548,5	28,8 (39,4 Pkt.)	0,146 (-25,7 Pkt.)	608 (10,8 Pkt.)	8,2
Außenwand	653,4	28,8 (39,4 Pkt.)	0,146 (-25,7 Pkt.)	608 (10,8 Pkt.)	8,2
Außenwand	803,0	28,8 (39,4 Pkt.)	0,146 (-25,7 Pkt.)	608 (10,8 Pkt.)	8,2
Außenwand	486,8	28,8 (39,4 Pkt.)	0,146 (-25,7 Pkt.)	608 (10,8 Pkt.)	8,2
Kellerdecke	821,9	57,8 (53,9 Pkt.)	0,189 (-8,3 Pkt.)	549 (4,9 Pkt.)	16,8

Folgende Bauteile wurden bei der OI3-Berechnung NICHT berücksichtigt:

Bezeichnung	Begründung
Verglasung NEU	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
Verglasung ALT	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
Verglasung NEU	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
Verglasung ALT	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
Verglasung NEU	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
Verglasung ALT	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
Verglasung NEU	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
Verglasung ALT	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.

8.3 OI-Teilkennzahlen

Flächenberechnung

OI3-Konstruktionsoberfläche (KOF)	4.135,5 m²
Bruttogeschossfläche (BGF)	4.109,6 m²

Treibhauspotential GWP_{100}

Absolute Summe Σ (F x GWP_{100})	197.627 kg CO_2 eq
Flächenspezifische Summe Σ (F x GWP_{100}) / KOF	47,8 kg CO_2 eq / m²

Versäurungspotential AP

Absolute Summe Σ (F x AP)	790 kg SO_2 eq
Flächenspezifische Summe Σ (F x AP) / KOF	0,191 kg SO_2 eq / m²

Primärenergieinhalt nicht erneuerbar PENRT

Absolute Summe Σ (F x PENRT)	3.226.531 MJ
Flächenspezifische Summe Σ (F x PENRT) / KOF	780 MJ / m²

8.4 OI3-Indikatoren

OI3	**23,1**	**Punkte**
$OI3_{BGF}$	**23,2**	

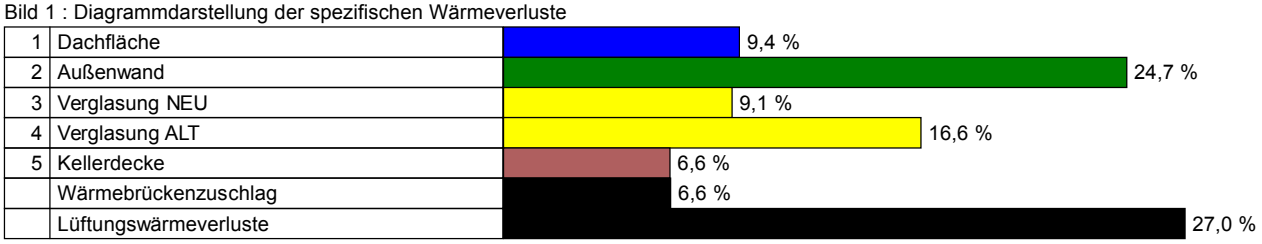
9. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

9.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U_i-Wert W/(m²K)	Faktor F_x	F_x * U * A W/K	%
1	Dachfläche	0,0°	821,92	0,466	1,00	382,86	9,4
2	Außenwand	S 90,0°	548,46	0,406	1,00	222,51	5,4
3	Verglasung NEU	S 90,0°	163,41	1,300	1,00	212,43	5,2
4	Verglasung ALT	S 90,0°	165,99	2,300	1,00	381,78	9,3
5	Außenwand	O 90,0°	653,39	0,406	1,00	265,08	6,5
6	Verglasung NEU	O 90,0°	6,24	1,300	1,00	8,11	0,2
7	Verglasung ALT	O 90,0°	10,80	2,300	1,00	24,84	0,6
8	Außenwand	N 90,0°	802,96	0,406	1,00	325,76	8,0
9	Verglasung NEU	N 90,0°	35,36	1,300	1,00	45,97	1,1
10	Verglasung ALT	N 90,0°	39,54	2,300	1,00	90,94	2,2
11	Außenwand	W 90,0°	486,84	0,406	1,00	197,51	4,8
12	Verglasung NEU	W 90,0°	80,22	1,300	1,00	104,29	2,6
13	Verglasung ALT	W 90,0°	78,24	2,300	1,00	179,95	4,4
14	Kellerdecke	0,0°	821,92	0,469	0,70	270,02	6,6
		ΣA =	**4715,28**		Σ(F_x * U * A) =	**2712,06**	

Leitwertzuschlag Wärmebrücken L_ψ + L_χ	(nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)	L_ψ + L_χ = **271,21 W/K**	6,6 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



9.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = **0,38 h^{-1}**	**1104,39 W/K**	27,0 %

9.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m²	Faktor Rahmen-anteil	Faktor Ver-schattung F_s	Faktor Sonnen-schutz z	Faktor Nichtsenk-rechter Strahlungs-einfall / Verschm.	Gesamt-energie-durchlass-grad g	effektive Kollektor-fläche m²
1	Verglasung NEU	S 90,0°	163,41	0,70	0,40	---	0,9; 0,98	0,60	24,21
2	Verglasung ALT	S 90,0°	165,99	0,70	0,40	---	0,9; 0,98	0,65	26,65
3	Verglasung NEU	O 90,0°	6,24	0,70	0,40	---	0,9; 0,98	0,00	0,00
4	Verglasung ALT	O 90,0°	10,80	0,70	0,40	---	0,9; 0,98	0,00	0,00
5	Verglasung NEU	N 90,0°	35,36	0,70	0,40	---	0,9; 0,98	0,00	0,00
6	Verglasung ALT	N 90,0°	39,54	0,70	0,40	---	0,9; 0,98	0,00	0,00
7	Verglasung NEU	W 90,0°	80,22	0,70	0,40	---	0,9; 0,98	0,00	0,00
8	Verglasung ALT	W 90,0°	78,24	0,70	0,40	---	0,9; 0,98	0,00	0,00

9.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	**Jän**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**	**Summe**
Transmissionswärmeverluste													
Transmissionsverluste	46693	38168	33775	23375	15136	7715	4389	5933	12507	23936	34681	44481	290789
Wärmebrückenverluste	4669	3817	3377	2338	1514	772	439	593	1251	2394	3468	4448	29079
Summe	51362	41985	37152	25713	16649	8487	4828	6526	13758	26330	38149	48929	319867
Lüftungswärmeverluste													
Lüftungsverluste	19014	15543	13754	9519	6164	3142	1787	2416	5093	9747	14123	18113	118414
Gesamtwärmeverluste													
Gesamtwärmeverluste	**70376**	**57528**	**50906**	**35231**	**22813**	**11628**	**6615**	**8942**	**18851**	**36077**	**52271**	**67042**	**438281**

Architekturbüro
Christian Meier

Objekt: Papierfabrikgasse 8/10/12, 8045 Graz-Andritz

9.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	**Jän**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**	**Summe**
Interne Wärmegewinne													
Interne Wärmegewinne	9937	8975	9937	9616	9937	9616	9937	9937	9616	9937	9616	9937	117000
Solare Wärmegewinne													
Fenster S 90°	1249	1690	2040	1949	2044	1846	2018	2135	2073	1873	1322	1035	21273
Fenster S 90°	1375	1860	2245	2145	2249	2031	2220	2349	2281	2061	1454	1139	23409
Fenster O 90°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenster O 90°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenster N 90°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenster N 90°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenster W 90°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenster W 90°	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Wärmegewinne	2624	3549	4286	4093	4293	3877	4238	4484	4353	3933	2776	2175	44682
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat													
Gesamtwärmegewinne	**12561**	**12525**	**14223**	**13710**	**14230**	**13494**	**14175**	**14421**	**13970**	**13870**	**12392**	**12112**	**161682**
Nutzbare Gewinne in kWh/Monat													
Ausnutzung Gewinne (%)	100,0	100,0	100,0	99,9	98,5	79,9	46,5	61,1	96,3	99,9	100,0	100,0	Ø: 89,7
Nutzbare solare Gewinne	2624	3549	4285	4089	4227	3098	1972	2739	4192	3930	2776	2175	40075
Nutzbare interne Gewinne	9937	8975	9936	9607	9784	7683	4624	6070	9260	9928	9616	9937	104936
Nutzbare Wärmegewinne	**12561**	**12525**	**14221**	**13696**	**14011**	**10781**	**6596**	**8808**	**13451**	**13858**	**12392**	**12112**	**145011**

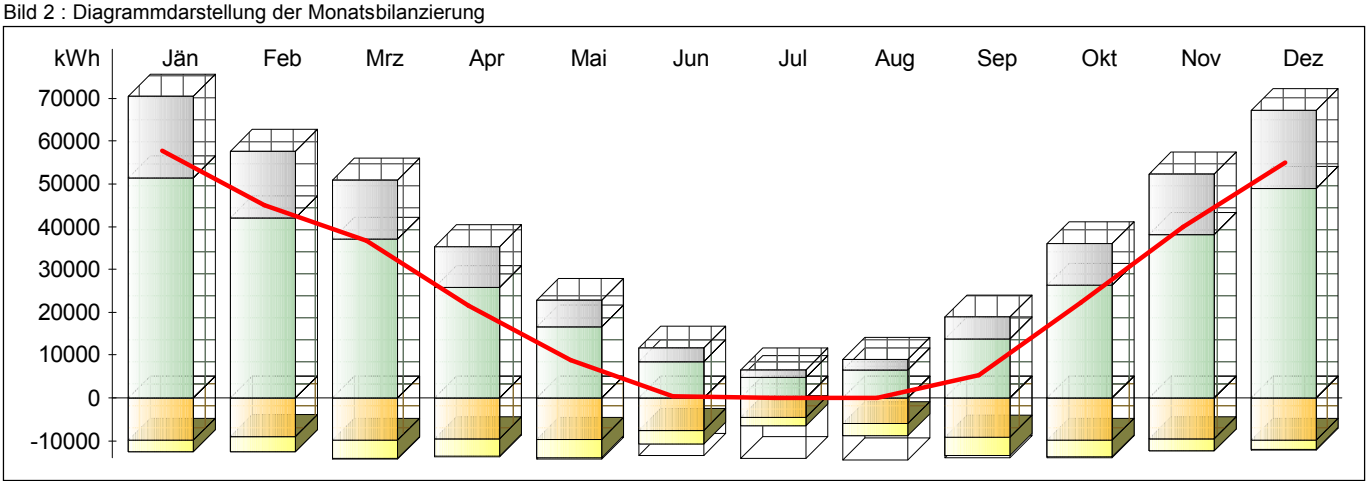
Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	**Jän**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**	**Summe**
Heizwärmebedarf	**57815**	**45003**	**36685**	**21535**	**8802**	**402**	**0**	**0**	**5212**	**22219**	**39880**	**54931**	**292484**
Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage													
Mittl. Außentemperatur:	-1,14	1,06	5,26	10,03	14,50	18,05	19,82	19,06	15,60	10,14	4,24	-0,04	
Heiztage	**31,0**	**28,0**	**31,0**	**30,0**	**30,5**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**20,1**	**31,0**	**30,0**	**31,0**	**262,6**

Architekturbüro
Christian Meier

Objekt: Papierfabrikgasse 8/10/12, 8045 Graz-Andritz

9.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 118.414 kWh/a
Jahres-Transmissionsverluste = 319.867 kWh/a
Nutzbare interne Gewinne = 104.936 kWh/a
Nutzbare solare Gewinne = 40.075 kWh/a
Verlustdeckung durch interne Gewinne = 23,9 %
Verlustdeckung durch solare Gewinne = 9,1 %

Jahres-Heizwärmebedarf = 292.484 kWh/a

flächenbezogener Jahres-Heizwärmebedarf = 71,17 kWh/(m²a)

volumenbezogener Jahres-Heizwärmebedarf = 23,05 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 262,6 d/a

Heizgradtagzahl = 3.766 Kd/a

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Wärmegewinne
- nutzbare solare Wärmegewinne
- nicht nutzbare Wärmegewinne

10 Anlagentechnik

10.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: **136.119 W**

Gebäudezentrale Anlage

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 4109,59 m²

Raumwärme

Wärmeabgabe und -verteilung

Art des Wärmeabgabesystems:	kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer
Regelung der Wärmeabgabe:	Heizkörper-Regulierventile, von Hand betätigt
Verbrauchsfeststellung:	individuell
Heizkreis-Auslegungstemperatur:	55°/45°C
Leistung der Umwälzpumpe:	406,6 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	165,31 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	70 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	328,77 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	40 mm (Defaultwert)
Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	2301,37 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

Pufferspeicher

Art des Pufferspeichers:	nur Heizung
Baujahr:	1995
Lage:	im unbeheizten Bereich
Volumen:	4932 l
Verlust bei Prüfbedingungen:	17,40 kWh/d
Mit E-Patrone:	Ja
Basisanschlüsse gedämmt:	Ja
Zusatzanschlüsse gedämmt:	Ja

Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	Nah-/Fernwärmestation
Wärmebereitstellung:	Heizwerk, nicht erneuerbar

10.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

Warmwasser

Warmwasserabgabe

Art der Amaturen:	Zweigriffarmaturen
Art der Verbrauchsfeststellung:	individuell

Warmwasserverteilung

Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	49,74 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	70 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	164,38 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	40 mm (Defaultwert)
Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	657,53 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)
Lage der Rücklauf-Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Verteilleitungen:	38,88 m
Außendurchmesser der Rücklauf-Verteilleitungen:	25 mm (Defaultwert)
Lage der Rücklauf-Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Steigleitungen:	164,38 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Rücklauf-Steigleitungen:	25 mm (Defaultwert)
Laufzeit der Zirkulationspumpe:	24,00 h (Defaultwert)
Leistung der Zirkulationspumpe:	63,16 W (Defaultwert)

Warmwasserspeicher

Art des Warmwasser-Wärmespeichers:	direkt elektrisch beheizter Speicher
Baujahr:	ca. 1970
Lage:	im unbeheizten Bereich
Volumen:	4932 l (Defaultwert)
Verlust bei Prüfbedingungen:	24,35 kWh/d (Defaultwert)
Mit E-Patrone:	Ja
Basisanschlüsse gedämmt:	Ja
Zusatzanschlüsse gedämmt:	Ja

Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	direkt elektrisch beheizter Speicher

Lüftung

Lüftungsart:	freie Lüftung
Luftwechselrate:	0,38 1/h

10.2 monatliche Berechnungsergebnisse

Von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme

Gesamte von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme in kWh/Monat													
Monat	**Jän**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**	**Summe**
Raumwärme	57815	45003	36685	21535	8802	402	0	0	5212	22219	39880	54931	292484
Warmwasser	3567	3222	3567	3452	3567	3452	3567	3567	3452	3567	3452	3567	42000

Verluste Anlagentechnikzone 1

Verluste der Wärmeabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Raumwärme in kWh/Monat													
Monat	**Jän**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**	**Summe**
Wärmeabgabe	5088	4595	5088	4924	5010	0	0	0	3299	5088	4924	5088	43103
Wärmeverteilung	19725	16023	13919	8919	3881	0	0	0	1457	9171	14582	18855	106533
Wärmespeicherung	621	548	581	533	515	0	0	0	335	550	568	614	4864
Wärmebereitstellung	1095	849	688	414	216	0	0	0	109	427	747	1037	5582
Summe Verluste	**26528**	**22016**	**20276**	**14790**	**9622**	**0**	**0**	**0**	**5199**	**15236**	**20820**	**25594**	**160081**

Verluste der Wärmeabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Warmwasser in kWh/Monat													
Monat	**Jän**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**	**Summe**
Wärmeabgabe	203	183	203	196	203	196	203	203	196	203	196	203	2390
Wärmeverteilung	5149	4627	5073	4855	4963	4762	4900	4909	4791	5015	4921	5136	59101
Wärmespeicherung	937	830	882	814	803	748	757	764	768	841	862	928	9935
Wärmebereitstellung	49	44	49	46	48	46	47	47	46	48	47	49	566
Summe Verluste	**6339**	**5684**	**6207**	**5912**	**6017**	**5752**	**5908**	**5923**	**5801**	**6107**	**6027**	**6316**	**71993**

Hilfsenergie in kWh/Monat													
Monat	**Jän**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**	**Summe**
Raumwärme	164	127	103	62	32	0	0	0	16	64	112	155	834
Warmwasser	47	42	47	45	47	45	47	47	45	47	45	47	553
Summe Hilfsenergie	**211**	**169**	**150**	**107**	**79**	**45**	**47**	**47**	**62**	**111**	**157**	**202**	**1387**

Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat													
Monat	**Jän**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**	**Summe**
Raumheizung	24813	20619	19007	13843	8891	0	0	0	4756	14259	19505	23942	149635
Warmwasser	4175	3771	4175	4041	4175	0	0	0	4041	4175	4041	4175	32729

10.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

Gebäudebilanz

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heiztechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat													
Raumwärme	0	0	0	0	2214	0	0	0	331	0	0	0	2545
Warmwasser	6315	5663	6183	5889	5994	5730	5884	5900	5778	6083	6004	6293	71716
Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat													
Hilfsenergie (Strom)	211	169	150	107	79	45	47	47	62	111	157	202	1387
Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat													
Heiztechnikenergiebedarf	4541	4120	4758	5595	8287	5373	5931	5947	6171	5732	4356	4474	65285

Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat													
Monat	**Jän**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**	**Summe**
Heizenergiebedarf	**65923**	**52346**	**45010**	**30582**	**20656**	**9227**	**9498**	**9514**	**14835**	**31519**	**47688**	**62972**	**399769**

10.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission

Berechnung Primärenergiebedarf

Primärenergiefaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (April 2019)

	Energieträger	Endenergie	Primärenergiefaktor		Primärenergie	
			nicht erneuerbar	erneuerbar	nicht erneuerbar	erneuerbar
Energiebedarf für		**kWh/a**	**-**		**kWh/a**	
Raumheizung	Heizwerk, nicht erneuerbar	284666	1,37	0,14	389992	39853
	Strom (Hilfsenergie)	834	1,02	0,61	850	509
Warmwasser	Strom-Mix	113716	1,02	0,61	115991	69367
	Strom (Hilfsenergie)	553	1,02	0,61	564	338
Haushaltsstrom	Strom-Mix	93600	1,02	0,61	95472	57096

Berechnung CO_2-Emissionen

CO_2-Faktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (April 2019)

	Energieträger	Endenergie	CO_2-Faktor	CO_2-Emissionen
Energiebedarf für		**kWh/a**	**g/kWh$_{End}$**	**kg/a**
Raumheizung	Heizwerk, nicht erneuerbar	284666	310	88246
	Strom (Hilfsenergie)	834	227	189
Warmwasser	Strom-Mix	113716	227	25814
	Strom (Hilfsenergie)	553	227	126
Haushaltsstrom	Strom-Mix	93600	227	21247

10.4 Jahresbilanz Energiebedarf

Jahresbilanz - Absolutwerte

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	399.769	kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	**493.369**	**kWh/a**
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	**770.031**	**kWh/a**

Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	97,3	kWh/(m² a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	**120,1**	**kWh/(m² a)**
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	**187,4**	**kWh/(m² a)**

Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	31,5	kWh/(m³ a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	**38,9**	**kWh/(m³ a)**
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	**60,7**	**kWh/(m³ a)**

10.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB)

Die Referenzausstattung zur Berechnung des Anforderungswerts wird gemäß ÖNORM H 5056, Anhang A, Abschnitt 2 (Wärmeabgabesystem), Abschnitt 3 (Wärmeverteilsystem) sowie Abschnitt 7 (Wärmespeicher- und bereitstellungssystem Raumwärme, Fernwärme) und Abschnitt 8 (Wärmespeicher- und be Warmwasser, elektrische Energie)angenommen.

Damit ergibt sich damit folgende Referenzanlagentechnik:

Raumwärme

Wärmeabgabe und -verteilung

Art des Wärmeabgabesystems:	kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer
Regelung der Wärmeabgabe:	Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung
Verbrauchsfeststellung:	individuell
Heizkreis-Auslegungstemperatur:	60°/35°C
Leistung der Umwälzpumpe:	406,6 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	165,31 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	70 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	328,77 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	40 mm (Defaultwert)

10.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB) (Fortsetzung)

Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	2301,37 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	Nah-/Fernwärmestation
Wärmebereitstellung:	Heizwerk, nicht erneuerbar

Warmwasser

Warmwasserabgabe

Art der Amaturen:	Zweigriffarmaturen
Art der Verbrauchsfeststellung:	individuell

Warmwasserverteilung

Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	49,74 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	70 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	164,38 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	40 mm (Defaultwert)
Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	657,53 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)
Lage der Rücklauf-Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Verteilleitungen:	48,74 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Rücklauf-Verteilleitungen:	25 mm (Defaultwert)
Lage der Rücklauf-Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Steigleitungen:	164,38 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Rücklauf-Steigleitungen:	25 mm (Defaultwert)
Laufzeit der Zirkulationspumpe:	24,00 h (Defaultwert)
Leistung der Zirkulationspumpe:	63,16 W (Defaultwert)

10.5 Referenzausstattung (für Anforderungswert EEB) (Fortsetzung)

Warmwasserspeicher

Art des Warmwasser-Wärmespeichers:	indirekt beheizter Speicher
Baujahr:	1995
Lage:	im unbeheizten Bereich
Volumen:	5753 l (Defaultwert)
Verlust bei Prüfbedingungen:	6,78 kWh/d (Defaultwert)
Basisanschlüsse gedämmt:	Ja
Zusatzanschlüsse gedämmt:	Ja

Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert