

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

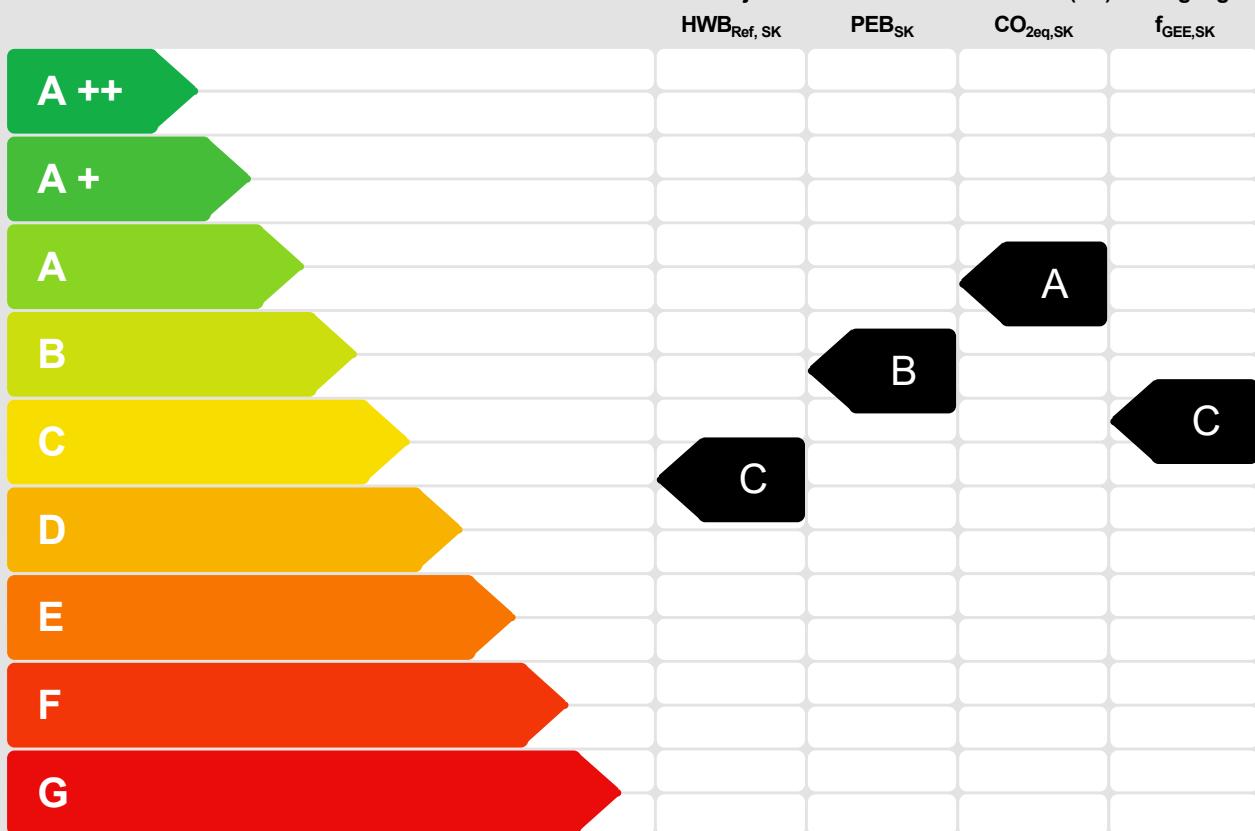
OIB ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OIB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019



BEZEICHNUNG	Volksschule St. Margarethen	Umsetzungsstand	Ist-Zustand
Gebäude(-teil)	Altbau ohne Sporthalle	Baujahr	1959
Nutzungsprofil	Bildungseinrichtungen	Letzte Veränderung	Sanierung 2008
Straße	Weissenbachstraße 60	Katastralgemeinde	St. Margarethen
PLZ/Ort	9412 Sankt Margarethen im Lavanttal	KG-Nr.	77245
Grundstücksnr.	66	Seehöhe	524 m

**SPEZIFISCHER REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, PRIMÄRENERGIEBEDARF,
KOHLENDIOXIDEMISSIONEN und GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOREN** 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.

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

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

KB: Der Kühlbedarf ist jene Wärmemenge, welche aus den Räumen abgeführt werden muss, um unter der Solltemperatur zu bleiben. Er errechnet sich aus den nicht nutzbaren inneren und solaren Gewinnen.

BefEB: Beim Befeuchtungsentnergiebedarf wird der allfällige Energiebedarf zur Befeuchtung dargestellt.

KEB: Beim Kühlenergiebedarf werden zusätzlich zum Kühlbedarf die Verluste des Kühlsystems und der Kältebereitstellung berücksichtigt.

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

BeleEB: Der Beleuchtungsenergiebedarf ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt und entspricht dem Energiebedarf zur nutzungsgerechten Beleuchtung.

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

BSB: Der Betriebsstrombedarf ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt und entspricht der Hälfte der mittleren inneren Lasten.

EEB: Der Endenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den jeweils allfälligen Betriebsstrombedarf, Kühlenergiebedarf und Beleuchtungsenergiebedarf, 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 einen nicht erneuerbaren (PEB_{nern}) Anteil auf.

CO_{2eq}: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnende äquivalente 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.

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 19. Mai 2010 über die Gesamtentnergieeffizienz 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.

"Gebäudeprofi Duo" Software, ETU GmbH, Version 6.5.0 vom 16.09.2021, www.etu.at

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

OIB ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OIB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019



GEBÄUDEKENNDATEN

				EA-ART:	K
Brutto-Grundfläche (BGF)	1 468,0 m ²	Heiztage	273 d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Bezugs-Grundfläche (BF)	1 174,4 m ²	Heizgradtage	4 273 K·d	Solarthermie	--- m ²
Brutto-Volumen (V _B)	5 260,3 m ³	Klimaregion	Region SB	Photovoltaik	--- kWp
Gebäude-Hüllfläche (A)	2 054,1 m ²	Norm-Außentemperatur	-13,6 °C	Stromspeicher	--- kWh
Kompaktheit(A/V)	0,39 1/m	Soll-Innentemperatur	22,0 °C	WW-WB-System (primär)	Kombiniert mit RH
charakteristische Länge (l _c)	2,56 m	mittlerer U-Wert	0,70 W/m ² K	WW-WB-System (sekundär, opt.)	---
Teil-BGF	--- m ²	LEK _f -Wert	45,98	RH-WB-System (primär)	FW KWK
Teil-BF	--- m ²	Bauweise	schwer	RH-WB-System (sekundär, opt.)	---
Teil-V _B	--- m ³			Kältebereitstellungs-System	---

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

Nachweis über Endenergiebedarf

	Ergebnisse	Anforderungen
Referenz-Heizwärmebedarf	HWB _{Ref,RK} = 76,3 kWh/m ² a	entspricht nicht
Heizwärmebedarf	HWB _{RK} = 80,7 kWh/m ² a	
Außeninduzierter Kühlbedarf	KB* _{RK} = 2,0 kWh/m ³ a	entspricht
Endenergiebedarf	EEB _{RK} = 113,4 kWh/m ² a	entspricht nicht
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	f _{GEE,RK} = 1,18	
Erneuerbarer Anteil	Nah-/Fernwärme (Punkt 5.2.3 b)	entspricht
		Punkt 5.2.3 a, b oder c

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	Q _{h,Ref,SK} = 141 590 kWh/a	HWB _{Ref, SK} = 96,5 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	Q _{h,SK} = 149 583 kWh/a	HWB _{SK} = 101,9 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	Q _{tw} = 3 949 kWh/a	WWWB = 2,7 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	Q _{H,Ref,SK} = 165 419 kWh/a	HEB _{SK} = 112,7 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Warmwasser	Q _{BSB} = 3 086 kWh/a	e _{AWZ, WW} = 4,57
Energieaufwandszahl Raumheizung	Q _{KB,SK} = 20 472 kWh/a	e _{AWZ, RH} = 1,04
Energieaufwandszahl Heizen	Q _{KEB,SK} = --- kWh/a	e _{AWZ, H} = 1,14
Betriebsstrombedarf		BSB = 2,1 kWh/m ² a
Kühlbedarf		KB _{SK} = 13,9 kWh/m ² a
Kühlergiebedarf		KEB _{SK} = --- kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Kühlen		e _{AWZ, K} = ---
Befeuchtungsenergiebedarf	Q _{BefEB,SK} = --- kWh/a	BefEB _{SK} = --- kWh/m ² a
Beleuchtungsenergiebedarf	Q _{BelEB} = 29 125 kWh/a	BelEB = 19,8 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	Q _{EEB,SK} = 197 631 kWh/a	EEB _{SK} = 134,6 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	Q _{PEB,SK} = 198 378 kWh/a	PEB _{SK} = 135,1 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	Q _{PEBn.ern.,SK} = 33 270 kWh/a	PEB _{n.ern.,SK} = 22,7 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	Q _{PEBn.ern.,SK} = 165 108 kWh/a	PEB _{ern., SK} = 112,5 kWh/m ² a
äquivalente Kohlendioxidemissionen	Q _{CO2eq,SK} = 19 780 kg/a	CO _{2eq,SK} = 13,5 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE,SK} = 1,20
Photovoltaik-Export	Q _{PVE, SK} = --- kWh/a	PVE _{Export,SK} = --- kWh/m ² a

ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	
Ausstellungsdatum	04.01.2022	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum	03.01.2032		
Geschäftszahl			

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Volksschule St. Margarethen
Bestand Sanierung 2008
Weißenbachstraße 60
9412 Sankt Margarethen im Lavanttal

Aussteller
Josef GUTSCHI
Baumeister
Sonnenhang 23
9423 ST. GEORGEN

04.01.2022

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	Volksschule St. Margarethen Weißenbachstraße 60 9412 Sankt Margarethen im Lavanttal
Gebäudetyp (Nutzungsprofil) :	Bildungseinrichtungen
Innentemperatur :	normale Innentemperatur (22,0°C)
Anzahl Vollgeschosse :	3

2. Berechnungsgrundlagen

2.1 Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Eingabedaten	Einreichplanung Bauamt
Bauphysikalische Eingabedaten	Einreichplanung Bestand und Sanierung 2008
Haustechnische Eingabedaten	Bauamt

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
ÖNORM H 5057	Gesamteffizienz von Gebäuden Raumluftechnik-Energiebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude
ÖNORM H 5058	Gesamteffizienz von Gebäuden Kühltechnik-Energiebedarf
ÖNORM H 5059	Gesamteffizienz von Gebäuden Beleuchtungsenergiebedarf
EN ISO 6946	Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient Berechnungsverfahren

2.3 Verwendete Software

Gebäudeprofi Duo
Version 6.5.0
Bundesland: Kärnten

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

3. Empfohlene Sanierungsmaßnahmen

Thermische Sanierung bereits 2008 durchgeführt
Heizungsumbau bei Innensanierung lt. TB Schuster

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/(m ² K)	U _{Zul} in W/(m ² K)	Anforderung
Wände gegen Außenluft			
Wand Nord OG	0,26	0,35	erfüllt
Wand Nord UG	0,32	0,35	erfüllt
Wand Nord	0,26	0,35	erfüllt
Wand Ost UG	0,32	0,35	erfüllt
Wand Ost	0,26	0,35	erfüllt
Wand Süd UG	0,32	0,35	erfüllt
Wand Süd	0,26	0,35	erfüllt
Wand West UG	0,32	0,35	erfüllt
Wand West	0,26	0,35	erfüllt
Wände erdberührt			
Wand Nord UG im Erdreich	0,30	0,40	erfüllt
Wand Ost UG im Erdreich	0,30	0,40	erfüllt
Wand Süd UG im Erdreich	0,30	0,40	erfüllt
Wand West UG im Erdreich	0,30	0,40	erfüllt
Wände (Trennwände) zwischen Wohn- oder Betriebseinheiten			
Wand Nord UG u. EG Turnsaal	1,10	0,90	nicht erfüllt
Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Nicht-Wohngebäuden (NWG) gegen Außenluft			
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	Originalmaß: 1,51 Prüfnormmaß: 1,51	1,70	erfüllt
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	Originalmaß: 1,50 Prüfnormmaß: 1,51	1,70	erfüllt
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	Originalmaß: 1,51 Prüfnormmaß: 1,51	1,70	erfüllt
Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)			
Flachdach	0,16	0,20	erfüllt
Böden erdberührt			
Boden UG	1,56	0,40	nicht erfüllt

5. Gebäudegeometrie

5.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
1	Boden UG	0,0°	17,75*5,88 (Rechteck) + 8,49*7,7 (Rechteck) + 28,87*11,07 (Rechteck)	489,33	489,33	23,8
2	Wand Nord OG	NNO 90,0°	11,07*3,95 (Rechteck)	43,73	36,76	1,8
3	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahm...	NNO 90,0°	2,68*2,6 (Rechteck)	-	6,97	0,3
4	Wand Nord UG im Erdreich	NNO 90,0°	5,88*1,5 (Rechteck)	8,82	8,82	0,4
5	Wand Nord UG	NNO 90,0°	5,88*1,8 (Rechteck)	10,58	5,47	0,3
6	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahm...	NNO 90,0°	3 * (1,55*1,1) (Rechteck)	-	5,12	0,2
7	Wand Nord	NNO 90,0°	5,88*7,45 (Rechteck)	43,81	36,59	1,8
8	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahm...	NNO 90,0°	8 * (0,95*0,95) (Rechteck)	-	7,22	0,4
9	Wand Ost UG im Erdreich	OSO 90,0°	36,57*1,5 (Rechteck)	54,86	54,86	2,7
10	Wand Ost UG	OSO 90,0°	36,57*1,8 (Rechteck)	65,83	37,54	1,8
11	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahm...	OSO 90,0°	1,45*1,45 (Rechteck) + 5 * (2,45*1,55) (Rechteck) + 2 * (1,9*1,2) (Rechteck) + 2 * (1,1*1,2) (Rechteck)	-	28,29	1,4
12	Wand Ost	OSO 90,0°	36,57*7,45 (Rechteck)	272,45	153,99	7,5
13	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahm...	OSO 90,0°	6 * (1,45*1,45) (Rechteck) + 18 * (2,8*2,1) (Rechteck)	-	118,45	5,8
14	Wand Süd UG im Erdreich	SSW 90,0°	16,95*1,5 (Rechteck)	25,42	25,42	1,2
15	Wand Süd UG	SSW 90,0°	16,95*1,8 (Rechteck)	30,51	21,47	1,0
16	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahm...	SSW 90,0°	0,95*0,95 (Rechteck) + 3 * (1,75*1,55) (Rechteck)	-	9,04	0,4
17	Wand Süd	SSW 90,0°	16,95*7,45 (Rechteck)	126,28	97,89	4,8
18	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahm...	SSW 90,0°	3,1*2,9 (Rechteck) + 3,1*2,6 (Rechteck) + 2 * (1,8*1,8) (Rechteck) + 3 * (1,35*1,2) (Rechteck)	-	28,39	1,4
19	Wand West UG im Erdreich	WNW 90,0°	36,57*1,5 (Rechteck)	54,86	54,86	2,7
20	Wand West UG	WNW 90,0°	36,57*1,8 (Rechteck)	65,83	35,60	1,7
21	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahm...	WNW 90,0°	4 * (1,75*1,55) (Rechteck) + 5 * (2,5*1,55) (Rechteck)	-	30,23	1,5
22	Wand West	WNW 90,0°	36,57*7,45 (Rechteck)	272,45	178,36	8,7
23	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahm...	WNW 90,0°	8,55*6,05 (Rechteck) + 4 * (0,95*0,95) (Rechteck) + 2 * (3,1*2,8) (Rechteck) + 3,1*3 (Rechteck) + 3 * (3,1*2,6/2) (Dreieck)	-	94,09	4,6
24	Flachdach	0,0°	17,75*5,88 (Rechteck) + 8,49*7,7 (Rechteck) + 28,87*11,07 (Rechteck)	489,33	489,33	23,8

5.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Fläche brutto	Flächen- anteil
			m ²	%
1	Boden UG	489,3339	489,33	33,3
2	Boden EG	489,3339*1	489,33	33,3
3	Boden OG	489,3339*1	489,34	33,3

5.3 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Quader	17,75*10,75*5,88	1121,98	21,3
2	Quader	8,49*10,75*7,7	702,76	13,4
3	Quader	28,87*10,75*11,07	3435,60	65,3

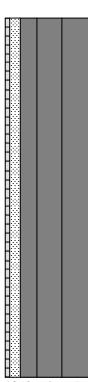
5.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche : 2054,07 m²
Gebäudevolumen : 5260,34 m³
Beheiztes Luftvolumen : 3053,45 m³
Bruttogrundfläche (BGF) : 1468,01 m²
Kompaktheit : 0,39 1/m
Fensterfläche : 327,79 m²
Charakteristische Länge (l_c) : 2,56 m
Bauweise : schwere Bauweise

6 Fotos & Pläne



7. U - Wert - Ermittlung

Bauteil: Boden UG						Fläche : 489,33 m ²
 12 3 4 5	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Natursteinmauerwerk (Kalkstein) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715806)	2,00	2,800	2750,0	0,01
	2	Zement- und Zementfliesestrich (1800 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714882)	5,00	1,100	1800,0	0,05
	3	Splittschüttung (leicht zementgebunden) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715807)	8,00	0,700	1800,0	0,11
	4	Normalbeton ohne Bewehrung (2000 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714824)	12,00	1,350	2000,0	0,09
	5	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715135)	15,00	0,700	1800,0	0,21
						R = 0,47
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust wirksame Wärme-speicherfähigkeit						$R_{sl} = 0,17$
489,33 m ² 23,8 % 799,0 kg/m ² 764,52 W/K 58,6 %						$R_{se} = 0,00$
$C_{w,B} = 31194 \text{ kJ/K}$ $m_{w,B} = 29802 \text{ kg}$						U - Wert 1,56 W/m²K

7. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil: Wand Nord UG u. EG Turnsaal				Fläche / Ausrichtung :	75,28 m ²	NNO	
	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
				cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)		2,00	0,780	1600,0	0,03
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)		3,50	0,090	380,0	0,39
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)		45,00	2,000	2400,0	0,23
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)		1,00	1,000	2000,0	0,01
							R = 0,65
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse				wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{sl} = 0,13
75,28 m ² 1145,3 kg/m ²				C _{w,B} = 2869 kJ/K			R _{se} = 0,13
				m _{w,B} = 2741 kg			
					U - Wert		
					1,10 W/m²K		

Bauteil: Wand Nord OG				Fläche / Ausrichtung :	36,76 m ²	NNO	
	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
				cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)		2,00	0,780	1600,0	0,03
	2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermortel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)		38,00	0,500	1200,0	0,76
	3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)		1,00	1,000	2000,0	0,01
	4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)		10,00	0,035	28,0	2,86
	5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)		0,40	0,800	1400,0	0,01
				0,20	0,800	1800,0	0,00
					R = 3,66		
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse				spezif. Transmissionswärmeverlust			wirksame Wärmespeicherfähigkeit
36,76 m ² 1,8 % 520,0 kg/m ²				9,60 W/K 0,7 %			
				C _{w,B} = 2115 kJ/K			
				m _{w,B} = 2021 kg			
					U - Wert		
					0,26 W/m²K		

Bauteil: Wand Nord UG im Erdreich				Fläche / Ausrichtung :	8,82 m ²	NNO	
	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
				cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)		2,00	0,780	1600,0	0,03
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)		3,50	0,090	380,0	0,39
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)		45,00	2,000	2400,0	0,23
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)		1,00	1,000	2000,0	0,01
	5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)		0,40	0,230	1100,0	0,02
				8,00	0,032	30,0	2,50
					R = 3,17		
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse				spezif. Transmissionswärmeverlust			wirksame Wärmespeicherfähigkeit
8,82 m ² 0,4 % 1152,1 kg/m ²				2,68 W/K 0,2 %			
				C _{w,B} = 335 kJ/K			
				m _{w,B} = 320 kg			
					U - Wert		
					0,30 W/m²K		

7. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil: Wand Nord UG			Fläche / Ausrichtung : 5,47 m ² NNO			
Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)		2,00	0,780	1600,0	0,03
2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)		3,50	0,090	380,0	0,39
3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)		45,00	2,000	2400,0	0,23
4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)		1,00	1,000	2000,0	0,01
5	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)		8,00	0,035	27,5	2,29
6	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)		0,40	0,800	1400,0	0,01
7	Silikatputz mit Kunstarzzusatz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684365)		0,20	0,800	1800,0	0,00
						R = 2,94
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissions-wärmeverlust					wirksame Wärme-speicherfähigkeit	R _{sl} = 0,13
5,47 m ²	0,3 %	1156,7 kg/m ²	1,76 W/K	0,1 %	C _{w,B} = 208 kJ/K m _{w,B} = 199 kg	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,32 W/m²K

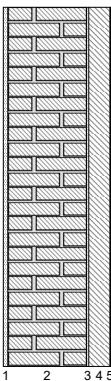
Bauteil: Wand Nord			Fläche / Ausrichtung : 36,59 m ² NNO			
Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)		2,00	0,780	1600,0	0,03
2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)		38,00	0,500	1200,0	0,76
3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)		1,00	1,000	2000,0	0,01
4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)		10,00	0,035	28,0	2,86
5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)		0,40	0,800	1400,0	0,01
6	Silikatputz (ohne Kunstarzzusatz) armiert (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684395)		0,20	0,800	1800,0	0,00
						R = 3,66
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissions-wärmeverlust					wirksame Wärme-speicherfähigkeit	R _{sl} = 0,13
36,59 m ²	1,8 %	520,0 kg/m ²	9,55 W/K	0,7 %	C _{w,B} = 2105 kJ/K m _{w,B} = 2011 kg	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,26 W/m²K

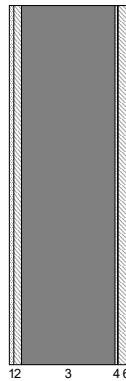
7. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

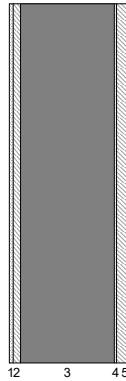
Bauteil: Wand Ost UG im Erdreich				Fläche / Ausrichtung : 54,86 m ² OSO	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	0,780	1600,0	0,03
2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,090	380,0	0,39
3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	2,000	2400,0	0,23
4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	1,000	2000,0	0,01
5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)	0,40	0,230	1100,0	0,02
6	AUSTROTHERM XPS PLUS 30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142721407)	8,00	0,032	30,0	2,50
					R = 3,17
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust				wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{sl} = 0,13
54,86 m ² 2,7 % 1152,1 kg/m ² 16,64 W/K 1,3 %				C _{w,B} = 2086 kJ/K	R _{se} = 0,00
				m _{w,B} = 1993 kg	U - Wert 0,30 W/m²K

Bauteil: Wand Ost UG				Fläche / Ausrichtung : 37,54 m ² OSO	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	0,780	1600,0	0,03
2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,090	380,0	0,39
3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	2,000	2400,0	0,23
4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	1,000	2000,0	0,01
5	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	8,00	0,035	27,5	2,29
6	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	0,800	1400,0	0,01
7	Silikatputz mit Kunstharzzusatz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684365)	0,20	0,800	1800,0	0,00
					R = 2,94
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust				wirksame Wärmespeicherfähigkeit	R _{sl} = 0,13
37,54 m ² 1,8 % 1156,7 kg/m ² 12,06 W/K 0,9 %				C _{w,B} = 1427 kJ/K	R _{se} = 0,04
				m _{w,B} = 1363 kg	U - Wert 0,32 W/m²K

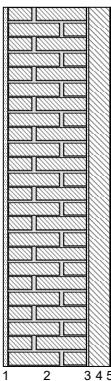
7. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

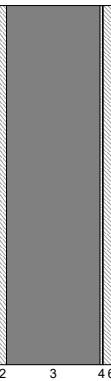
Bauteil: Wand Ost				Fläche / Ausrichtung : 153,99 m ² OSO			
 1 2 3 4 5	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
				cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)		2,00	0,780	1600,0	0,03
	2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)		38,00	0,500	1200,0	0,76
	3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)		1,00	1,000	2000,0	0,01
	4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)		10,00	0,035	28,0	2,86
	5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)		0,40	0,800	1400,0	0,01
	6	Silikatputz (ohne Kunstarzzusatz) armiert (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684395)		0,20	0,800	1800,0	0,00
							R = 3,66
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust				wirksame Wärme-speicherfähigkeit			R _{sl} = 0,13 R _{se} = 0,04
153,99 m ² 7,5 % 520,0 kg/m ²				40,20 W/K	3,1 %	C _{w,B} = 8861 kJ/K m _{w,B} = 8466 kg	U - Wert 0,26 W/m²K

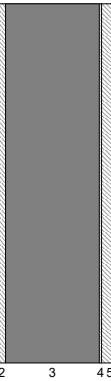
Bauteil: Wand Süd UG im Erdreich				Fläche / Ausrichtung : 25,42 m ² SSW			
 12 3 46	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
				cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)		2,00	0,780	1600,0	0,03
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)		3,50	0,090	380,0	0,39
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)		45,00	2,000	2400,0	0,23
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)		1,00	1,000	2000,0	0,01
	5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)		0,40	0,230	1100,0	0,02
	6	AUSTROTHERM XPS PLUS 30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142721407)		8,00	0,032	30,0	2,50
							R = 3,17
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust				wirksame Wärme-speicherfähigkeit			R _{sl} = 0,13 R _{se} = 0,00
25,42 m ² 1,2 % 1152,1 kg/m ²				7,71 W/K	0,6 %	C _{w,B} = 967 kJ/K m _{w,B} = 924 kg	U - Wert 0,30 W/m²K

Bauteil: Wand Süd UG				Fläche / Ausrichtung : 21,47 m ² SSW			
 12 3 456	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
				cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)		2,00	0,780	1600,0	0,03
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)		3,50	0,090	380,0	0,39
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)		45,00	2,000	2400,0	0,23
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)		1,00	1,000	2000,0	0,01
	5	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)		8,00	0,035	27,5	2,29
	6	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)		0,40	0,800	1400,0	0,01
							R = 2,94
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissionswärmeverlust				wirksame Wärme-speicherfähigkeit			R _{sl} = 0,13 R _{se} = 0,04
21,47 m ² 1,0 % 1156,7 kg/m ²				6,90 W/K	0,5 %	C _{w,B} = 816 kJ/K m _{w,B} = 780 kg	U - Wert 0,32 W/m²K

7. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil: Wand Süd				Fläche / Ausrichtung : 97,89 m ² SSW		
 1 2 3 4 5	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	0,780	1600,0	0,03
	2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)	38,00	0,500	1200,0	0,76
	3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	1,000	2000,0	0,01
	4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	10,00	0,035	28,0	2,86
	5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	0,800	1400,0	0,01
				0,20	0,800	1800,0
						R = 3,66
						R_{sl} = 0,13
						R_{se} = 0,04
						U - Wert
						0,26 W/m²K

Bauteil: Wand West UG im Erdreich				Fläche / Ausrichtung : 54,86 m ² WNW		
 12 3 46	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	0,780	1600,0	0,03
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,090	380,0	0,39
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	2,000	2400,0	0,23
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	1,000	2000,0	0,01
	5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)	0,40	0,230	1100,0	0,02
						R = 3,17
						R_{sl} = 0,13
						R_{se} = 0,00
						U - Wert
						0,30 W/m²K

Bauteil: Wand West UG				Fläche / Ausrichtung : 35,60 m ² WNW		
 12 3 456	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	0,780	1600,0	0,03
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,090	380,0	0,39
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	2,000	2400,0	0,23
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	1,000	2000,0	0,01
	5	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	8,00	0,035	27,5	2,29
						R = 2,94
						R_{sl} = 0,13
						R_{se} = 0,04
						U - Wert
						0,32 W/m²K

7. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil: Wand West		Fläche / Ausrichtung : 178,36 m ² WNW			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	0,780	1600,0	0,03
2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)	38,00	0,500	1200,0	0,76
3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	1,000	2000,0	0,01
4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	10,00	0,035	28,0	2,86
5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	0,800	1400,0	0,01
6	Silikatputz (ohne Kunstarzzusatz) armiert (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684395)	0,20	0,800	1800,0	0,00
				R = 3,66	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
178,36 m ²	8,7 %	520,0 kg/m ²	46,57 W/K	3,6 %	$C_{w,B} = 10263 \text{ kJ/K}$ $m_{w,B} = 9805 \text{ kg}$
				U - Wert 0,26 W/m²K	

Bauteil: Flachdach		Fläche : 489,33 m ²			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
1	Normalputzmörtel GP Kalk (1400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714784)	1,00	0,570	1400,0	0,02
2	Normalbeton mit Bewehrung 2 % (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714828)	20,00	2,500	2400,0	0,08
3	Schüttdämmstoff aus expandiertem Perlite (100 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715099)	5,00	0,060	100,0	0,83
4	Zement und ZementflieseBESTrich (2200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714884)	5,00	1,580	2200,0	0,03
5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)	0,40	0,230	1100,0	0,02
6	EPS-W 30 (27,5 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714928)	18,00	0,035	28,0	5,14
7	Dichtungsbahn PVC (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684375)	0,18	0,140	1200,0	0,01
				R = 6,14	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
489,33 m ²	23,8 %	620,6 kg/m ²	77,97 W/K	6,0 %	$C_{w,B} = 46313 \text{ kJ/K}$ $m_{w,B} = 44247 \text{ kg}$
				U - Wert 0,16 W/m²K	

Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe			Anzahl / Ausrichtung : 1 NNO	
Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)		$A_g = 5,76 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe		$A_f = 1,21 \text{ m}^2$	$U_f = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Randverbund:	Aluminium		$I_g = 9,60 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,51 W/(m ² K)			Fläche $A_w = 6,97 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

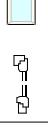
Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe			Anzahl / Ausrichtung : 3 NNO	
Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)		$A_g = 1,13 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe		$A_f = 0,58 \text{ m}^2$	$U_f = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Randverbund:	Aluminium		$I_g = 4,34 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,51 W/(m ² K)			Fläche $A_w = 1,71 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

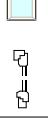
7. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

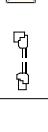
Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe				Anzahl / Ausrichtung :	8 NNO
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,50 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	$A_f = 0,40 \text{ m}^2$	$U_f = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 2,84 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,51 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				$A_w = 0,90 \text{ m}^2$	$U_w = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

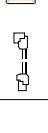
Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe				Anzahl / Ausrichtung :	24 OSO
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,71 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	$A_f = 0,47 \text{ m}^2$	$U_f = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,40 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,51 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				$A_w = 1,18 \text{ m}^2$	$U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe				Anzahl / Ausrichtung :	99 OSO
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,73 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	$A_f = 0,47 \text{ m}^2$	$U_f = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,43 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,51 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				$A_w = 1,20 \text{ m}^2$	$U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe				Anzahl / Ausrichtung :	8 SSW
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,68 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	$A_f = 0,45 \text{ m}^2$	$U_f = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,31 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,51 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				$A_w = 1,13 \text{ m}^2$	$U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

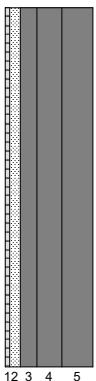
Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe				Anzahl / Ausrichtung :	24 SSW
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,72 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	$A_f = 0,47 \text{ m}^2$	$U_f = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,41 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,51 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				$A_w = 1,18 \text{ m}^2$	$U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

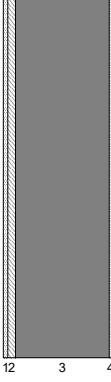
Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe				Anzahl / Ausrichtung :	25 WNW
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,74 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	$A_f = 0,47 \text{ m}^2$	$U_f = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,46 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,51 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				$A_w = 1,21 \text{ m}^2$	$U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

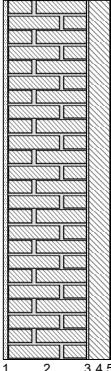
Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe				Anzahl / Ausrichtung :	78 WNW
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,73 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	$A_f = 0,47 \text{ m}^2$	$U_f = 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$	
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,45 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,51 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				$A_w = 1,21 \text{ m}^2$	$U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

8 Berechnung des OI3-Indikators

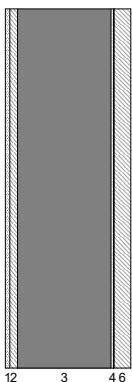
8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile

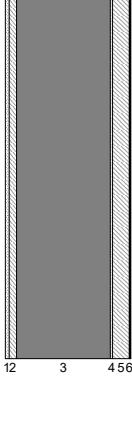
Bauteil: Boden UG					Fläche : 489,33 m ²	
 12 3 4 5	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	1	Natursteinmauerwerk (Kalkstein) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715806)	2,00	3,20	0,0103	34,77
	2	Zement- und Zementfliesbestrich (1800 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714882)	5,00	10,82	0,0250	92,59
	3	Splittschüttung (leicht zementgebunden) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715807)	8,00	2,01	0,0085	20,67
	4	Normalbeton ohne Bewehrung (2000 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714824)	12,00	22,83	0,0434	152,57
	5	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715135)	15,00	1,91	0,0130	28,00
				Σ = 40,77	Σ = 0,1003	Σ = 328,59
				OI GWP = 45,4 Pkt.		
				OI AP = 43,9 Pkt.	OI3 _{KON} = -5,2 Pkt.	
				OI PENRT = -17,1 Pkt.		

Bauteil: Wand Nord UG u. EG Turnsaal					Fläche / Ausrichtung : 75,28 m ² NNO	
 12 3 4	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,00	0,0173	63,33
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	93,57	0,1739	618,48
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80
				Σ = 102,25	Σ = 0,2116	Σ = 761,26
				OI GWP = 76,1 Pkt.		
				OI AP = 0,6 Pkt.	OI3 _{KON} = 34,3 Pkt.	
				OI PENRT = 26,1 Pkt.		

Bauteil: Wand Nord OG					Fläche / Ausrichtung : 36,76 m ² NNO	
 1 2 3 4 5	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
	2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)	38,00	82,97	0,2344	1047,29
	3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80
	4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	10,00	11,67	0,0417	276,91
	5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	1,91	0,0053	22,80
	6	Silikatputz (ohne Kunstarzzusatz) armiert (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684395)	0,20	1,21	0,0063	20,62
				Σ = 106,44	Σ = 0,3081	Σ = 1447,07
				OI GWP = 78,2 Pkt.		
				OI AP = 39,3 Pkt.	OI3 _{KON} = 70,7 Pkt.	
				OI PENRT = 94,7 Pkt.		

8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil: Wand Nord UG im Erdreich			Fläche / Ausrichtung : 8,82 m ² NNO			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,00	0,0173	63,33
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	93,57	0,1739	618,48
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80
	5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)	0,40	6,96	0,0382	225,29
	6	AUSTROTHERM XPS PLUS 30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142721407)	8,00	10,09	0,0373	224,55
				$\Sigma = 119,30$	$\Sigma = 0,2871$	$\Sigma = 1211,10$
	OI GWP = 84,7 Pkt. OI AP = 30,9 Pkt. OI PENRT = 71,1 Pkt.			OI3_{KON} = 62,2 Pkt.		

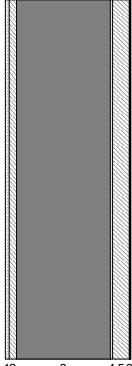
Bauteil: Wand Nord UG			Fläche / Ausrichtung : 5,47 m ² NNO			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,00	0,0173	63,33
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	93,57	0,1739	618,48
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80
	5	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	8,00	9,17	0,0328	217,57
	6	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	1,91	0,0053	22,80
	7	Silikatputz mit Kunstharzzusatz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684365)	0,20	1,91	0,0100	41,06
				$\Sigma = 115,24$	$\Sigma = 0,2598$	$\Sigma = 1042,69$
	OI GWP = 82,6 Pkt. OI AP = 19,9 Pkt. OI PENRT = 54,3 Pkt.			OI3_{KON} = 52,3 Pkt.		

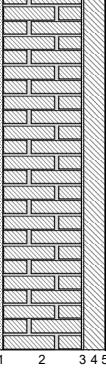
8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil:		Wand Nord				
		Fläche / Ausrichtung : 36,59 m ² NNO				
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT	
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65	
2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)	38,00	82,97	0,2344	1047,29	
3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80	
4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	10,00	11,67	0,0417	276,91	
5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	1,91	0,0053	22,80	
6	Silikatputz (ohne Kunstarzzusatz) armiert (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684395)	0,20	1,21	0,0063	20,62	
		$\Sigma = 106,44$	$\Sigma = 0,3081$	$\Sigma = 1447,07$		
OI GWP = 78,2 Pkt. OI AP = 39,3 Pkt.  OI PENRT = 94,7 Pkt.  OI3_KON = 70,7 Pkt.						

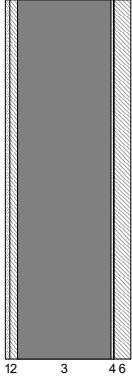
Bauteil:		Wand Ost UG im Erdreich				
		Fläche / Ausrichtung : 54,86 m ² OSO				
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT	
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65	
2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,00	0,0173	63,33	
3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	93,57	0,1739	618,48	
4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80	
5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)	0,40	6,96	0,0382	225,29	
6	AUSTROTHERM XPS PLUS 30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142721407)	8,00	10,09	0,0373	224,55	
		$\Sigma = 119,30$	$\Sigma = 0,2871$	$\Sigma = 1211,10$		
OI GWP = 84,7 Pkt. OI AP = 30,9 Pkt.  OI PENRT = 71,1 Pkt.  OI3_KON = 62,2 Pkt.						

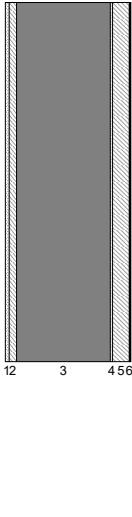
8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil:		Wand Ost UG				Fläche / Ausrichtung :	37,54 m ²	OSO
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT		
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²		
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65		
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,00	0,0173	63,33		
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	93,57	0,1739	618,48		
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80		
	5	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	8,00	9,17	0,0328	217,57		
	6	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	1,91	0,0053	22,80		
				0,20	1,91	0,0100	41,06	
					$\Sigma = 115,24$	$\Sigma = 0,2598$	$\Sigma = 1042,69$	
OI GWP = 82,6 Pkt.  OI AP = 19,9 Pkt.  OI3_KON = 52,3 Pkt.  OI PENRT = 54,3 Pkt.								

Bauteil:		Wand Ost				Fläche / Ausrichtung :	153,99 m ²	OSO
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT		
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²		
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65		
	2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermortel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)	38,00	82,97	0,2344	1047,29		
	3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80		
	4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	10,00	11,67	0,0417	276,91		
	5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	1,91	0,0053	22,80		
					$\Sigma = 106,44$	$\Sigma = 0,3081$	$\Sigma = 1447,07$	
OI GWP = 78,2 Pkt.  OI AP = 39,3 Pkt.  OI3_KON = 70,7 Pkt.  OI PENRT = 94,7 Pkt.								

8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil: Wand Süd UG im Erdreich			Fläche / Ausrichtung : 25,42 m ² SSW			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,00	0,0173	63,33
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	93,57	0,1739	618,48
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80
	5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)	0,40	6,96	0,0382	225,29
	6	AUSTROTHERM XPS PLUS 30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142721407)	8,00	10,09	0,0373	224,55
				$\Sigma = 119,30$	$\Sigma = 0,2871$	$\Sigma = 1211,10$
	OI GWP = 84,7 Pkt. OI AP = 30,9 Pkt. OI3_{KON} = 62,2 Pkt. OI PENRT = 71,1 Pkt.					

Bauteil: Wand Süd UG			Fläche / Ausrichtung : 21,47 m ² SSW			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,00	0,0173	63,33
	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	93,57	0,1739	618,48
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80
	5	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	8,00	9,17	0,0328	217,57
	6	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	1,91	0,0053	22,80
	7	Silikatputz mit Kunstharzzusatz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684365)	0,20	1,91	0,0100	41,06
				$\Sigma = 115,24$	$\Sigma = 0,2598$	$\Sigma = 1042,69$
	OI GWP = 82,6 Pkt. OI AP = 19,9 Pkt. OI3_{KON} = 52,3 Pkt. OI PENRT = 54,3 Pkt.					

8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil:		Wand Süd				Fläche / Ausrichtung :	97,89 m ²	SSW
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT			
		cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²			
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65			
2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermörtel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)	38,00	82,97	0,2344	1047,29			
3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80			
4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	10,00	11,67	0,0417	276,91			
5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	1,91	0,0053	22,80			
6	Silikatputz (ohne Kunstarzzusatz) armiert (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684395)	0,20	1,21	0,0063	20,62			
				$\Sigma = 106,44$	$\Sigma = 0,3081$	$\Sigma = 1447,07$		
OI GWP = 78,2 Pkt. OI AP = 39,3 Pkt. OI PENRT = 94,7 Pkt. → OI3_{KON} = 70,7 Pkt.								

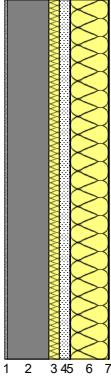
Bauteil:		Wand West UG im Erdreich				Fläche / Ausrichtung :	54,86 m ²	WNW
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT			
		cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²			
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65			
2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,00	0,0173	63,33			
3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	93,57	0,1739	618,48			
4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80			
5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)	0,40	6,96	0,0382	225,29			
6	AUSTROTHERM XPS PLUS 30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142721407)	8,00	10,09	0,0373	224,55			
				$\Sigma = 119,30$	$\Sigma = 0,2871$	$\Sigma = 1211,10$		
OI GWP = 84,7 Pkt. OI AP = 30,9 Pkt. → OI3_{KON} = 62,2 Pkt. OI PENRT = 71,1 Pkt.								

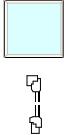
8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

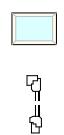
Bauteil: Wand West UG			Fläche / Ausrichtung : 35,60 m ² WNW			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
12	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
3	2	KI Heraklith-BM (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 193)	3,50	0,00	0,0173	63,33
456	3	Normalbeton C16/20 ohne Bewehrung (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142732006)	45,00	93,57	0,1739	618,48
	4	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80
	5	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	8,00	9,17	0,0328	217,57
	6	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	1,91	0,0053	22,80
	7	Silikatputz mit Kunstrarzzusatz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684365)	0,20	1,91	0,0100	41,06
				$\Sigma = 115,24$	$\Sigma = 0,2598$	$\Sigma = 1042,69$
				OI GWP = 82,6 Pkt.	OI AP = 19,9 Pkt.	OI3_{KON} = 52,3 Pkt.
					OI PENRT = 54,3 Pkt.	

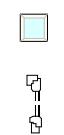
Bauteil: Wand West			Fläche / Ausrichtung : 178,36 m ² WNW			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
1	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
2	2	Hochlochziegel (Altbestand vor 1980) + Normalmauermortel (1200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714644)	38,00	82,97	0,2344	1047,29
3	3	Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684368)	1,00	3,72	0,0089	35,80
4	4	AUSTROTHERM EPS W30 (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142711067)	10,00	11,67	0,0417	276,91
5	5	Baumit KlebeSpachtel (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142707285)	0,40	1,91	0,0053	22,80
6	6	Silikatputz (ohne Kunstrarzzusatz) armiert (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684395)	0,20	1,21	0,0063	20,62
				$\Sigma = 106,44$	$\Sigma = 0,3081$	$\Sigma = 1447,07$
				OI GWP = 78,2 Pkt.	OI AP = 39,3 Pkt.	OI3_{KON} = 70,7 Pkt.
					OI PENRT = 94,7 Pkt.	

8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil: Flachdach		Fläche : 489,33 m ²				
 1 2 3 4 5 6 7	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	1	Normalputzmörtel GP Kalk (1400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714784)	1,00	2,50	0,0073	29,59
	2	Normalbeton mit Bewehrung 2 % (2400 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714828)	20,00	77,49	0,2059	795,58
	3	Schüttdämmstoff aus expandiertem Perlite (100 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142715099)	5,00	1,48	0,0077	32,27
	4	Zement- und Zementfließestrich (2200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714884)	5,00	13,23	0,0306	113,16
	5	Aluminium-Bitumendichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700440)	0,40	6,96	0,0382	225,29
	6	EPS-W 30 (27,5 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714928)	18,00	21,01	0,0751	498,43
7 Dichtungsbahn PVC (Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684375)			0,18	4,55	0,0191	121,42
				$\Sigma = 127,22$	$\Sigma = 0,3839$	$\Sigma = 1815,75$
OI GWP = 88,6 Pkt.  OI AP = 69,6 Pkt.  OI3_KON = 96,6 Pkt. OI PENRT = 131,6 Pkt. 						

Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe		Anzahl / Ausrichtung : 1 NNO				
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PENRT	
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 5,76 m ²	20,61	0,1591	259,10
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	A _f = 1,21 m ²	26,22	0,0971	590,86
				$\Sigma = 46,84$	$\Sigma = 0,2562$	$\Sigma = 849,96$
OI GWP = 48,4 Pkt.  OI AP = 18,5 Pkt.  OI3_KON = 34,0 Pkt. OI PENRT~ 35,0 Pkt. 						

Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe		Anzahl / Ausrichtung : 3 NNO				
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PENRT	
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 1,13 m ²	16,48	0,1272	207,17
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	A _f = 0,58 m ²	51,25	0,1898	1154,66
				$\Sigma = 67,73$	$\Sigma = 0,3170$	$\Sigma = 1361,82$
OI GWP = 58,9 Pkt.  OI AP = 42,8 Pkt.  OI3_KON = 62,6 Pkt. OI PENRT~ 86,2 Pkt. 						

Fenster: 2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe		Anzahl / Ausrichtung : 8 NNO				
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PENRT	
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,50 m ²	13,93	0,1076	175,12
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	A _f = 0,40 m ²	66,69	0,2470	1502,52
				$\Sigma = 80,62$	$\Sigma = 0,3545$	$\Sigma = 1677,64$
OI GWP = 65,3 Pkt.  OI AP = 57,8 Pkt.  OI3_KON = 74,4 Pkt. OI PENRT~ 190,0 Pkt. 						

8.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Fenster:			Anzahl / Ausrichtung : 24 OSO			
 			Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,71 m ²	15,09	0,1165	189,66
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	A _f = 0,47 m ²	59,68	0,2210	1344,74
				Σ = 74,77	Σ = 0,3375	Σ = 1534,39

OI GWP = 62,4 Pkt.
 OI AP = 51,0 Pkt. → OI3_{KON} = 71,1 Pkt.
 OI PENRT-190,0 Pkt.

Fenster:			Anzahl / Ausrichtung : 99 OSO			
 			Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,73 m ²	15,15	0,1170	190,47
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	A _f = 0,47 m ²	59,29	0,2196	1335,94
				Σ = 74,45	Σ = 0,3366	Σ = 1526,41

OI GWP = 62,2 Pkt.
 OI AP = 50,6 Pkt. → OI3_{KON} = 70,9 Pkt.
 OI PENRT-190,0 Pkt.

Fenster:			Anzahl / Ausrichtung : 8 SSW			
 			Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,68 m ²	14,91	0,1151	187,35
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	A _f = 0,45 m ²	60,80	0,2252	1369,81
				Σ = 75,70	Σ = 0,3402	Σ = 1557,16

OI GWP = 62,9 Pkt.
 OI AP = 52,1 Pkt. → OI3_{KON} = 71,6 Pkt.
 OI PENRT-190,0 Pkt.

Fenster:			Anzahl / Ausrichtung : 24 SSW			
 			Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,72 m ²	15,10	0,1166	189,85
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	A _f = 0,47 m ²	59,59	0,2207	1342,66
				Σ = 74,70	Σ = 0,3373	Σ = 1532,51

OI GWP = 62,3 Pkt.
 OI AP = 50,9 Pkt. → OI3_{KON} = 71,1 Pkt.
 OI PENRT-190,0 Pkt.

Fenster:			Anzahl / Ausrichtung : 25 WNW			
 			Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
			m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,74 m ²	15,20	0,1173	191,03
	Rahmen:	Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	A _f = 0,47 m ²	59,02	0,2186	1329,87
				Σ = 74,22	Σ = 0,3359	Σ = 1520,90

OI GWP = 62,1 Pkt.
 OI AP = 50,4 Pkt. → OI3_{KON} = 70,8 Pkt.
 OI PENRT-190,0 Pkt.

8.1 Öl3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Fenster:	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	Anzahl / Ausrichtung : 78 WNW			
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PENRT
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	Verglasung: Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,73 m ²	15,19	0,1172	190,90
	Rahmen: Kunststoff-Rahmen <=88 Stockrahmentiefe	A _r = 0,47 m ²	59,08	0,2188	1331,20
			Σ = 74,27	Σ = 0,3361	Σ = 1522,11
OI GWP = 62,1 Pkt.		OI3 KON = 70,9 Pkt.			
OI AP = 50,4 Pkt.		OI PENRT=100,0 Pkt.			

8.2 Übersicht Bauteile

Folgende Bauteile wurden in die Berechnung einbezogen:

Bezeichnung	Fläche F m ²	Treibhauspotential	Versäurungspotential	Primärenergieinhalt n. erneuerb. PENRT	Ökoind. Konstr.
		GWP ₁₀₀ kg CO ₂ eq / m ²	AP kg SO ₂ eq / m ²	MJ / m ²	Ol3 _{KON}
Boden UG	489,3	40,8 (45,4 Pkt.)	0,100 (-43,9 Pkt.)	329 (-17,1 Pkt.)	-5,2
Wand Nord UG u. EG Turnsaal	75,3	102,2 (76,1 Pkt.)	0,212 (0,6 Pkt.)	761 (26,1 Pkt.)	34,3
Wand Nord OG	36,8	106,4 (78,2 Pkt.)	0,308 (39,3 Pkt.)	1447 (94,7 Pkt.)	70,7
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 ...	7,0	46,8 (48,4 Pkt.)	0,256 (18,5 Pkt.)	850 (35,0 Pkt.)	-26,2
Wand Nord UG im Erdreich	8,8	119,3 (84,7 Pkt.)	0,287 (30,9 Pkt.)	1211 (71,1 Pkt.)	62,2
Wand Nord UG	5,5	115,2 (82,6 Pkt.)	0,260 (19,9 Pkt.)	1043 (54,3 Pkt.)	52,3
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 ...	5,1	67,7 (58,9 Pkt.)	0,317 (42,8 Pkt.)	1362 (86,2 Pkt.)	-17,0
Wand Nord	36,6	106,4 (78,2 Pkt.)	0,308 (39,3 Pkt.)	1447 (94,7 Pkt.)	70,7
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 ...	7,2	80,6 (65,3 Pkt.)	0,355 (57,8 Pkt.)	1678 (117,8 Pkt.)	-20,2
Wand Ost UG im Erdreich	54,9	119,3 (84,7 Pkt.)	0,287 (30,9 Pkt.)	1211 (71,1 Pkt.)	62,2
Wand Ost UG	37,5	115,2 (82,6 Pkt.)	0,260 (19,9 Pkt.)	1043 (54,3 Pkt.)	52,3
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 ...	28,3	74,8 (62,4 Pkt.)	0,338 (51,0 Pkt.)	1534 (103,4 Pkt.)	-32,5
Wand Ost	154,0	106,4 (78,2 Pkt.)	0,308 (39,3 Pkt.)	1447 (94,7 Pkt.)	70,7
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 ...	118,5	74,4 (62,2 Pkt.)	0,337 (50,6 Pkt.)	1526 (102,6 Pkt.)	-35,4
Wand Süd UG im Erdreich	25,4	119,3 (84,7 Pkt.)	0,287 (30,9 Pkt.)	1211 (71,1 Pkt.)	62,2
Wand Süd UG	21,5	115,2 (82,6 Pkt.)	0,260 (19,9 Pkt.)	1043 (54,3 Pkt.)	52,3
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 ...	9,0	75,7 (62,9 Pkt.)	0,340 (52,1 Pkt.)	1557 (105,7 Pkt.)	-24,2
Wand Süd	97,9	106,4 (78,2 Pkt.)	0,308 (39,3 Pkt.)	1447 (94,7 Pkt.)	70,7
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 ...	28,4	74,7 (62,3 Pkt.)	0,337 (50,9 Pkt.)	1533 (103,3 Pkt.)	-32,5
Wand West UG im Erdreich	54,9	119,3 (84,7 Pkt.)	0,287 (30,9 Pkt.)	1211 (71,1 Pkt.)	62,2
Wand West UG	35,6	115,2 (82,6 Pkt.)	0,260 (19,9 Pkt.)	1043 (54,3 Pkt.)	52,3
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 ...	30,2	74,2 (62,1 Pkt.)	0,336 (50,4 Pkt.)	1521 (102,1 Pkt.)	-32,8

8.2 Übersicht Bauteile (Fortsetzung)

Bezeichnung	Fläche F m ²	Treibhauspotential GWP ₁₀₀ kg CO ₂ eq / m ²	Versäurungspotential AP kg SO ₂ eq / m ²	Primärenergieinhalt n. erneuerb. PENRT MJ / m ²	Ökoind. Konstr. OI3 _{KON}
Wand West	178,4	106,4 (78,2 Pkt.)	0,308 (39,3 Pkt.)	1447 (94,7 Pkt.)	70,7
2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=88 ...	94,1	74,3 (62,1 Pkt.)	0,336 (50,4 Pkt.)	1522 (102,2 Pkt.)	-35,2
Flachdach	489,3	127,2 (88,6 Pkt.)	0,384 (69,6 Pkt.)	1816 (131,6 Pkt.)	96,6

8.3 OI-Teilkennzahlen

Flächenberechnung

OI3-Konstruktionsoberfläche (KOF) 2 129,3 m²
 Bruttogeschosshöhe (BGF) 1 468,0 m²

Treibhauspotential GWP₁₀₀

Absolute Summe $\Sigma (F \times GWP_{100})$ 196 435 kg CO₂ eq
 Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times GWP_{100}) / KOF$ 92,3 kg CO₂ eq / m²

Versäurungspotential AP

Absolute Summe $\Sigma (F \times AP)$ 585 kg SO₂ eq
 Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times AP) / KOF$ 0,275 kg SO₂ eq / m²

Primärenergieinhalt nicht erneuerbar PENRT

Absolute Summe $\Sigma (F \times PENRT)$ 2 609 996 MJ
 Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times PENRT) / KOF$ 1 226 MJ / m²

8.4 OI3-Indikatoren

OI3 45,6 Punkte OI3_{BGF} 66,1
--

9. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

9.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

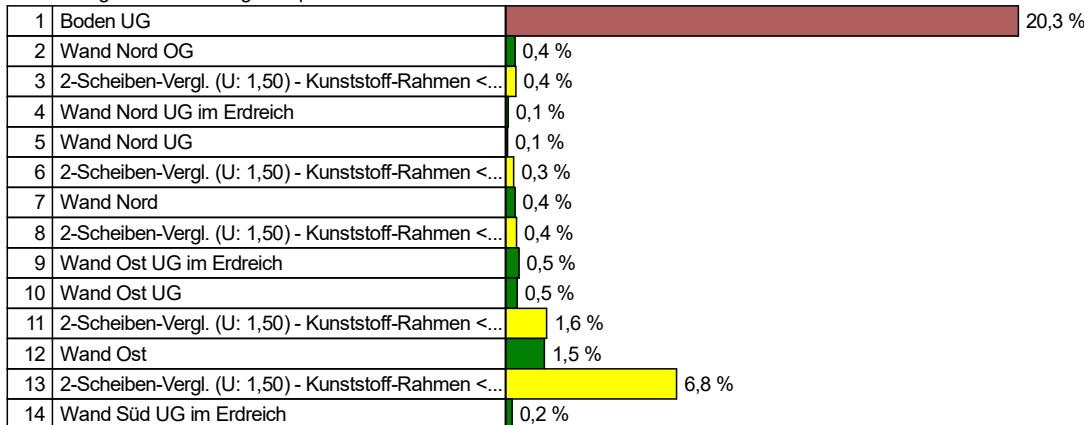
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _r -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%

9.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _i -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Boden UG	0,0°	489,33	1,562	0,70	535,16	20,3
2	Wand Nord OG	NNO 90,0°	36,76	0,261	1,00	9,60	0,4
3	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen... Stockrahmentiefe	NNO 90,0°	6,97	1,508	1,00	10,51	0,4
4	Wand Nord UG im Erdreich	NNO 90,0°	8,82	0,303	0,80	2,14	0,1
5	Wand Nord UG	NNO 90,0°	5,47	0,321	1,00	1,76	0,1
6	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen... Stockrahmentiefe	NNO 90,0°	5,12	1,509	1,00	7,72	0,3
7	Wand Nord	NNO 90,0°	36,59	0,261	1,00	9,55	0,4
8	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen... Stockrahmentiefe	NNO 90,0°	7,22	1,503	1,00	10,85	0,4
9	Wand Ost UG im Erdreich	OSO 90,0°	54,86	0,303	0,80	13,31	0,5
10	Wand Ost UG	OSO 90,0°	37,54	0,321	1,00	12,06	0,5
11	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen... Stockrahmentiefe	OSO 90,0°	28,29	1,506	1,00	42,60	1,6
12	Wand Ost	OSO 90,0°	153,99	0,261	1,00	40,20	1,5
13	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen... Stockrahmentiefe	OSO 90,0°	118,45	1,506	1,00	178,41	6,8
14	Wand Süd UG im Erdreich	SSW 90,0°	25,42	0,303	0,80	6,17	0,2
15	Wand Süd UG	SSW 90,0°	21,47	0,321	1,00	6,90	0,3
16	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen... Stockrahmentiefe	SSW 90,0°	9,04	1,506	1,00	13,61	0,5
17	Wand Süd	SSW 90,0°	97,89	0,261	1,00	25,56	1,0
18	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen... Stockrahmentiefe	SSW 90,0°	28,39	1,506	1,00	42,76	1,6
19	Wand West UG im Erdreich	WNW 90,0°	54,86	0,303	0,80	13,31	0,5
20	Wand West UG	WNW 90,0°	35,60	0,321	1,00	11,44	0,4
21	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen... Stockrahmentiefe	WNW 90,0°	30,23	1,506	1,00	45,52	1,7
22	Wand West	WNW 90,0°	178,36	0,261	1,00	46,57	1,8
23	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen... Stockrahmentiefe	WNW 90,0°	94,09	1,506	1,00	141,71	5,4
24	Flachdach	0,0°	489,33	0,159	1,00	77,97	3,0
$\Sigma A =$				2054,07	$\Sigma (F_x * U * A) =$		1305,38

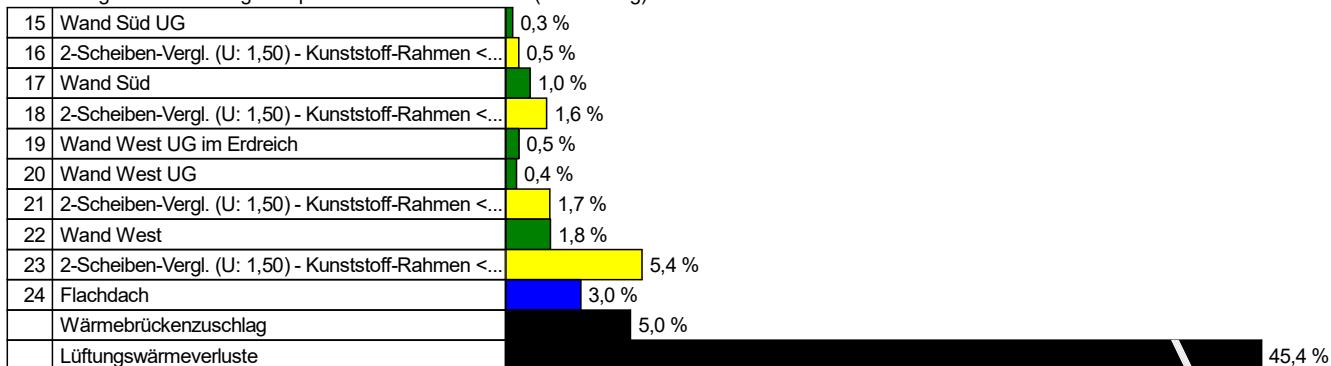
Leitwertzuschlag Wärmebrücken L_y + L_χ (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2) L_y + L_χ = 130,54 W/K 5,0 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



9.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)



9.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 1,15 \text{ h}^{-1}$	1193,90 W/K	45,4 %
-----------------------	---------------------------	-------------	--------

9.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m^2	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung F_s	Faktor Sonnen- schutz ¹⁾ z	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall / Verschm.	Gesamt- energie- durchlass- grad g	effektive Kollektor- fläche m^2
1	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=...	NNO 90,0°	6,97	0,83	0,50	1,00	0,9; 0,98	0,61	1,55
2	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=...	NNO 90,0°	5,12	0,66	0,50	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,91
3	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=...	NNO 90,0°	7,22	0,56	0,50	1,00	0,9; 0,98	0,61	1,08
4	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=...	OSO 90,0°	28,29	0,60	0,50	1,00	0,9; 0,98	0,61	4,60
5	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=...	OSO 90,0°	118,45	0,61	0,50	1,00	0,9; 0,98	0,61	19,36
6	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=...	SSW 90,0°	9,04	0,60	0,50	1,00	0,9; 0,98	0,61	1,45
7	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=...	SSW 90,0°	28,39	0,61	0,50	1,00	0,9; 0,98	0,61	4,62
8	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=...	VNW 90,0°	30,23	0,61	0,50	1,00	0,9; 0,98	0,61	4,95
9	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-Rahmen <=...	VNW 90,0°	94,09	0,61	0,50	1,00	0,9; 0,98	0,61	15,41

¹⁾ Hinweis: Sonnenschutz wird nur bei der Kühlbedarfsberechnung berücksichtigt

9.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Transmissionswärmeverluste													
Transmissionsverluste	24229	19457	17000	11965	8074	4302	2574	3380	6598	12227	17804	23128	150737
Wärmebrückenzuschlag	2423	1946	1700	1196	807	430	257	338	660	1223	1780	2313	15074
Summe	26652	21402	18700	13161	8881	4732	2831	3718	7257	13449	19584	25441	165811

9.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

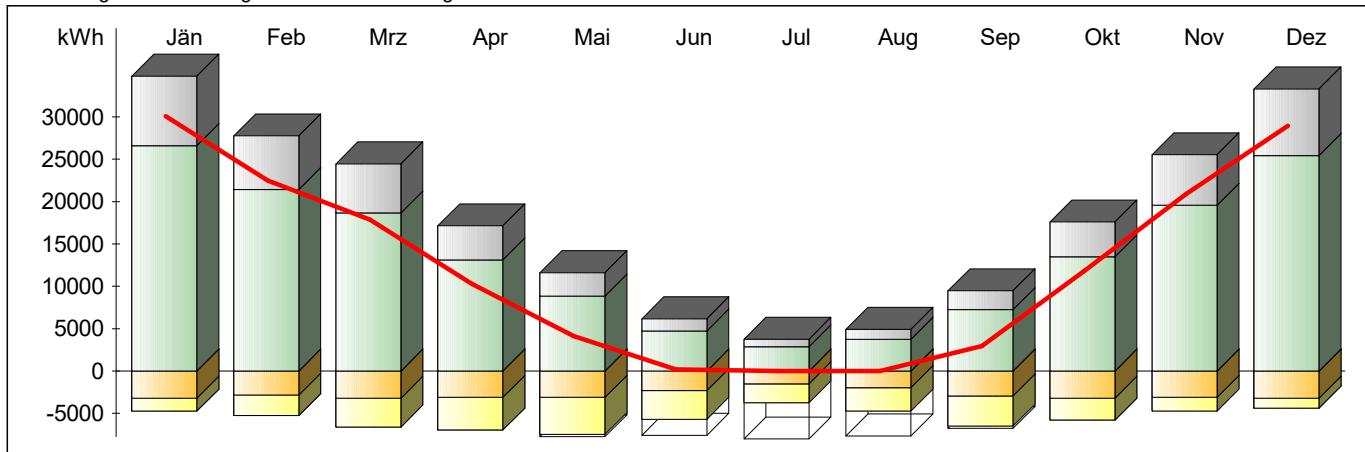
Wärmeverluste in kWh/Monat (Fortsetzung)													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Lüftungswärmeverluste													
Lüftungsverluste	8221	6355	5768	4012	2739	1443	873	1147	2213	4148	5971	7847	50737
Gesamtwärmeverluste													
Gesamtwärmeverluste	34873	27758	24468	17174	11621	6175	3705	4865	9470	17598	25555	33288	216548

Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Interne Wärmegewinne													
Interne Wärmegewinne	3211	2858	3211	3094	3211	3094	3211	3211	3094	3211	3094	3211	37710
Solare Wärmegewinne													
Fenster NNO 90°	22	35	53	72	93	100	103	85	65	37	23	16	705
Fenster NNO 90°	13	20	31	42	55	59	61	50	38	22	14	9	414
Fenster NNO 90°	15	24	37	50	65	70	72	60	45	26	16	11	494
Fenster SOO 90°	153	239	332	361	416	411	435	420	349	254	158	118	3647
Fenster SOO 90°	645	1005	1398	1519	1750	1727	1828	1766	1469	1068	664	495	15334
Fenster SSW 90°	74	107	129	121	125	116	128	135	129	108	76	60	1309
Fenster SSW 90°	237	341	411	385	397	370	406	429	412	344	242	191	4165
Fenster NWW 90°	89	152	247	312	396	404	427	380	283	171	94	65	3020
Fenster NWW 90°	276	472	767	971	1231	1257	1330	1183	881	531	294	201	9394
Solare Wärmegewinne	1524	2396	3405	3833	4528	4514	4790	4508	3671	2563	1581	1167	38480
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat													
Gesamtwärmegewinne	4735	5254	6616	6927	7739	7608	8001	7719	6765	5774	4674	4378	76190
Nutzbare Gewinne in kWh/Monat													
Ausnutzung Gewinne (%)	100,0	100,0	100,0	99,8	97,2	75,9	46,1	61,7	96,2	99,9	100,0	100,0	Ø: 87,4
Nutzbare solare Gewinne	1524	2396	3404	3826	4402	3425	2208	2781	3532	2561	1581	1167	33632
Nutzbare interne Gewinne	3211	2858	3210	3087	3122	2347	1480	1981	2976	3209	3093	3211	32960
Nutzbare Wärmegewinne	4735	5254	6614	6913	7524	5772	3688	4761	6508	5770	4674	4378	66592

Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizwärmebedarf	30137	22503	17853	10261	4097	150	0	1	2962	11828	20880	28910	149583
Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage													
Mittl. Außentemperatur:	-2,95	-0,18	4,50	9,27	13,69	17,42	19,35	18,52	14,98	9,41	3,06	-1,81	
Heiztage	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	4,2	0,0	0,0	25,5	31,0	30,0	31,0	272,8

9.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 50 737 kWh/a

Jahres-Transmissionsverluste = 165 811 kWh/a

Nutzbare interne Gewinne = 32 960 kWh/a

Nutzbare solare Gewinne = 33 632 kWh/a

Verlustdeckung durch interne Gewinne = 15,2 %

Verlustdeckung durch solare Gewinne = 15,5 %

Jahres-Heizwärmebedarf = 149 583 kWh/a

flächenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 101,90 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 28,44 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 272,8 d/a

Heizgradtagzahl = 4 273 Kd/a

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

10 Jahres-Kühlbedarfsberechnung

10.1 Sonnenschutzvorrichtungen

Nr.	Bezeichnung	Ausr./Neigung	$g_{\text{sekr.}}$	$f_{S,C}$	Sonnenschutzart	Steuerung	z	$g_{\text{tot.}}$	Aktivierung Winter	Aktivierung Sommer
1	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-R...	NNO 90,0°	0,61	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00		---	---
2	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-R...	NNO 90,0°	0,61	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00		---	---
3	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-R...	NNO 90,0°	0,61	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00		---	---
4	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-R...	OSO 90,0°	0,61	1,00	Außenjalousie	manuell / feste Zeit	1,00	0,09	---	---
5	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-R...	OSO 90,0°	0,61	1,00	Außenjalousie	manuell / feste Zeit	1,00	0,09	---	---
6	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-R...	SSW 90,0°	0,61	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00		---	---
7	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-R...	SSW 90,0°	0,61	1,00	Außenjalousie	manuell / feste Zeit	1,00	0,09	---	---
8	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-R...	WNW 90,0°	0,61	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00		---	---
9	2-Scheiben-Vergl. (U: 1,50) - Kunststoff-R...	WNW 90,0°	0,61	1,00	Außenjalousie	manuell / feste Zeit	1,00	0,09	---	---

10.2 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Transmissionsverluste	30925	25262	22973	17297	13155	8868	7105	7992	11393	17723	23719	29714	216125
Lüftungsverluste	9539	7501	7086	5273	4057	2704	2191	2465	3473	5466	7231	9165	66153
Summe Verluste	40464	32763	30059	22570	17212	11571	9296	10457	14866	23189	30951	38879	282278

Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Solare Wärmegewinne	3048	4792	6810	7667	9055	9028	9580	9016	7343	5125	3162	2334	76959
Interne Wärmegewinne	5767	5125	5767	5553	5767	5553	5767	5767	5553	5767	5553	5767	67704
Summe Gewinne	8815	9917	12576	13219	14822	14581	15346	14782	12896	10892	8715	8101	144664
Ausnutzung Gewinne (in %)	100	100	100	99	92	75	60	68	92	100	100	100	Ø: 90
Korrekturfaktor fcorr	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	
Nicht nutzbare Gewinne	1	5	44	274	1711	5180	8700	6592	1525	72	3	0	19694

Kühlbedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Gewinne > Verluste	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	
Kühltag	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	30,0	31,0	31,0	18,0	0,0	0,0	0,0	129,9
Kühlbedarf	0	0	0	0	0	5180	8700	6592	0	0	0	0	20472

10.3 Jahresbilanz Kühlbedarf**Jahresbilanz - Absolutwert**

Jahres-Kühlbedarf (KB) 20 472 kWh/a

Jahresbilanz - flächenbezogenJahres-Kühlbedarf (KB) 13,9 kWh/(m² a)**Jahresbilanz - volumenbezogen**Jahres-Kühlbedarf (KB) 3,9 kWh/(m³ a)

11 Anlagentechnik

11.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: 66 856 W

Gebäudezentrale Anlage

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 1468,01 m²

Raumwärme

Wärmeabgabe und -verteilung

Art des Wärmeabgabesystems:	kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer
Regelung der Wärmeabgabe:	keine Temperaturregelung
Verbrauchsfeststellung:	individuell
Heizkreis-Auslegungstemperatur:	60°/35°C
Leistung der Umwälzpumpe:	174,2 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	ungedämmt (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	63,87 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	70 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	ungedämmt (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	117,44 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:	822,08 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	Nah-/Fernwärmestation
Wärmebereitstellung:	Kraft-Wärme-Kopplung, erneuerbar

Warmwasser

Warmwasserabgabe

Art der Amaturen:	Zweigriffarmaturen
Art der Verbrauchsfeststellung:	individuell

Warmwasserverteilung

Lage der Verteilleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	ungedämmt (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	22,27 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	70 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	ungedämmt (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	58,72 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	40 mm (Defaultwert)

11.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	70,46 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

Warmwasserspeicher

Art des Warmwasser-Wärmespeichers:	indirekt beheizter Speicher
Baujahr:	2022
Lage:	im unbeheizten Bereich
Volumen:	2055 l (Defaultwert)
Verlust bei Prüfbedingungen:	4,63 kWh/d (Defaultwert)
Basisanschlüsse gedämmt:	Ja
Zusatzanschlüsse gedämmt:	Ja

Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

Lüftung

Lüftungsart:	Fensterlüftung
--------------	----------------

11.2 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	30137	22503	17853	10261	4097	150	0	1	2962	11828	20880	28910	149583
Warmwasser	338	294	338	323	338	323	338	338	323	338	323	338	3949

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	1611	1455	1611	1559	1611	219	0	0	1327	1611	1559	1611	14172
Wärmeverteilung	5737	4602	3975	2620	1297	0	0	0	814	2839	4303	5519	31707
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmebereitstellung	583	433	340	194	90	4	0	0	59	221	399	558	2882
Summe Verluste	7931	6490	5925	4373	2998	224	0	0	2200	4672	6261	7688	48761

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	31	27	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	367
Wärmeverteilung	976	848	976	933	976	933	976	976	933	976	933	976	11410
Wärmespeicherung	186	163	172	158	155	143	145	146	148	163	169	184	1932
Wärmebereitstellung	31	27	30	29	30	29	30	30	29	30	29	31	353
Summe Verluste	1223	1065	1209	1150	1192	1135	1181	1183	1140	1200	1161	1221	14062

11.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

Hilfsenergie in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumwärme	73	55	44	27	14	4	4	4	11	30	51	71	388
Warmwasser	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	18
Summe Hilfsenergie	75	56	46	28	16	5	5	5	12	32	53	72	406

Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumheizung	7348	6057	5585	4179	2908	219	0	0	2141	4450	5862	7130	45879
Warmwasser	1007	876	1007	963	1007	963	0	0	963	1007	963	1007	8800

Gebäudebilanz

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heiz- / Kühltechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat													
Raumwärme	0	0	0	0	490	75	0	0	47	0	0	0	612
Warmwasser	1223	1065	1209	1150	1192	1135	1181	1183	1140	1200	1161	1221	14062
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat													
Hilfsenergie Wärme (Strom)	75	56	46	28	16	5	5	5	12	32	53	72	406
Hilfsenergie Kälte (Strom)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe Heiztechnik- / Kühltechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Heiztechnik-Umweltwärme) in kWh/Monat													
Heiztechnikenergiebedarf	892	718	717	822	1698	1216	1187	1187	1199	698	693	862	11887
Kühltechnikenergiebedarf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Summe Heiz- / Kühlenergiebedarf in kWh/Monat													
Heizenergiebedarf	31367	23515	18908	11406	6132	1689	1524	1526	4484	12863	21896	30109	165419
Kühlenergiebedarf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

11.3 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	KWK, erneuerbar	147002	0,00	0,88	0	129362
	Strom (Hilfsenergie)	388	1,02	0,61	395	236
Warmwasser	KWK, erneuerbar	18011	0,00	0,88	0	15850
	Strom (Hilfsenergie)	18	1,02	0,61	18	11
Kühlung	Strom-Mix	0	1,02	0,61	0	0
	Strom (Hilfsenergie)	0	1,02	0,61	0	0
Beleuchtung	Strom-Mix	29125	1,02	0,61	29708	17766
Betriebsstrom	Strom-Mix	3086	1,02	0,61	3148	1883

Berechnung CO₂-Emissionen

CO₂-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	KWK, erneuerbar	147002	75	11025
	Strom (Hilfsenergie)	388	227	88
Warmwasser	KWK, erneuerbar	18011	75	1351
	Strom (Hilfsenergie)	18	227	4
Kühlung	Strom-Mix	0	227	0
	Strom (Hilfsenergie)	0	227	0
Beleuchtung	Strom-Mix	29125	227	6611
Betriebsstrom	Strom-Mix	3086	227	701

11.4 Jahresbilanz Energiebedarf

Jahresbilanz - Absolutwerte

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	165 419	kWh/a
Jahres-Kühlenergiebedarf (KEB)	0	kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	197 631	kWh/a
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	198 378	kWh/a

11.4 Jahresbilanz Energiebedarf (Fortsetzung)

Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	112,7	kWh/(m ² a)
Jahres-Kühlenergiebedarf (KEB)	0,0	kWh/(m ² a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	134,6	kWh/(m² a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	135,1	kWh/(m² a)

Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	31,4	kWh/(m ³ a)
Jahres-Kühlenergiebedarf (KEB)	0,0	kWh/(m ³ a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	37,6	kWh/(m³ a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	37,7	kWh/(m³ a)

12 Beleuchtung

12.1 Beschreibung

Verwendung des Benchmark-Werts gemäß ÖNORM H 5059: 19,8 kWh/(m² a)

12.2 Ergebnisse

Beleuchtungsenergie Q_{LENI}	19,8	kWh/(m² a)
Benchmark-Wert (informativ) Q _{LENI, Benchmark}	19,8	kWh/(m ² a)