



Sportmittelschule Scheibbs Turnsaal Energieausweis

Verfasser

Dipl.-HTL-Ing. Christian Ziegler

Architektur



Bauphysik

A-3270 Scheibbs, Am Felsenkeller 17
e-mail: office@ingziegler.at
internet: <http://www.ingziegler.at>

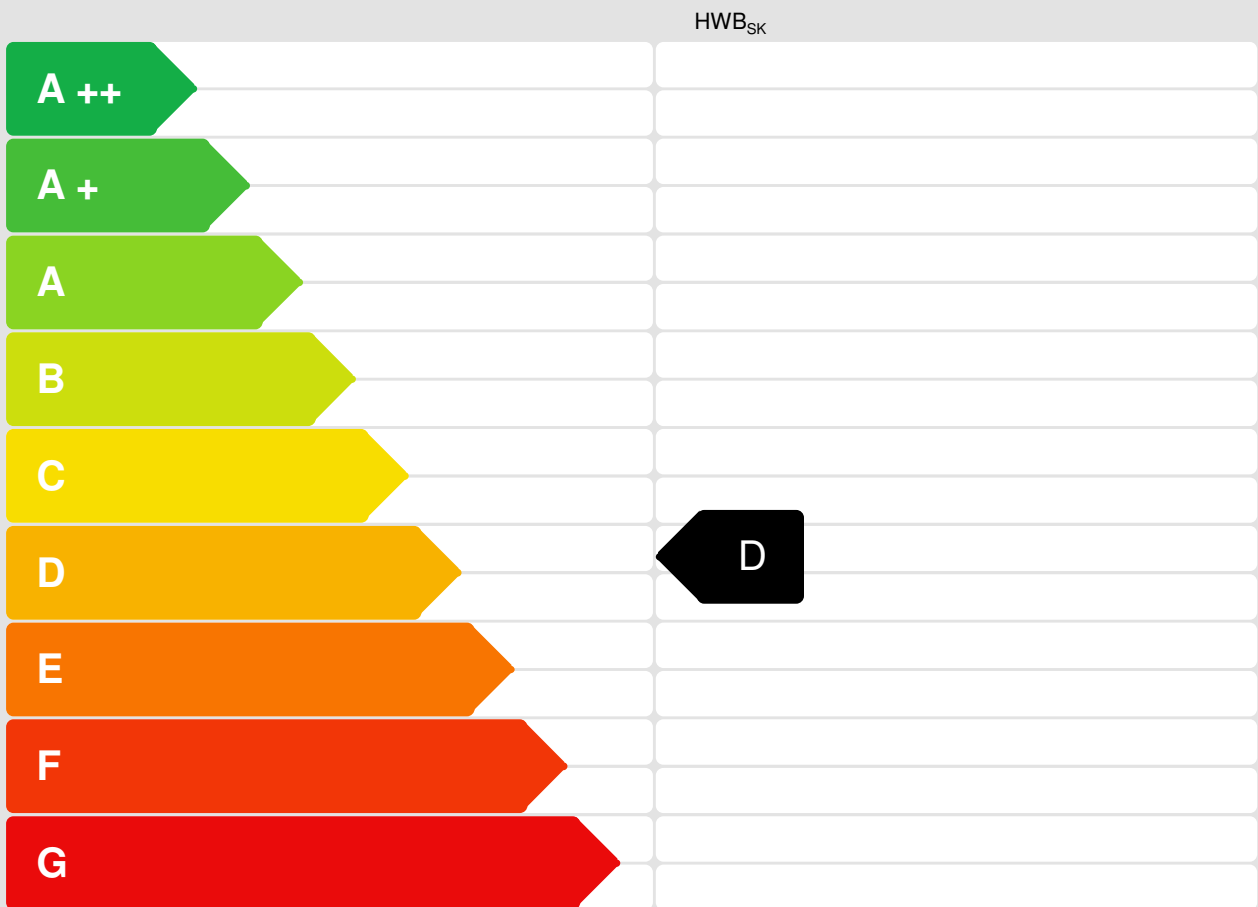
Tel +43 (0)7482 46199-1
Fax +43 (0)7482 46199-4
Mobil +43 (0)664 1643383

Datum: 20.01.2014

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

BEZEICHNUNG	Sportmittelschule Scheibbs Turnsaal		
Gebäude(-teil)	Nichtwohngebäude	Baujahr	1996
Nutzungsprofil	Sportstätte	Letzte Veränderung	
Straße	Feldgasse 3	Katastralgemeinde	Scheibbs
PLZ/Ort	3270 Scheibbs	KG-Nr.	22132
Grundstücksnr.	106/1, 106/3	Seehöhe	341 m

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF (STANDORTKLIMA)



HWB: Der **Heizwärmebedarf** beschreibt jene Wärmemenge, welche den Räumen rechnerisch zur Beheizung zugeführt werden muss. Die Anforderung richtet sich an den wohngebäudeäquivalenten Heizwärmebedarf.

KB: Der **Kühlbedarf** beschreibt jene Wärmemenge, welche aus den Räumen rechnerisch abgeführt werden muss. Die Anforderung richtet sich an den außenluftinduzierten Kühlbedarf.

WWWB: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht ca. einem Liter Wasser je Quadratmeter Brutto-Grundfläche, welcher um ca. 30°C (also beispielsweise von 8°C auf 38°C) erwärmt wird.

HEB: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Nutzenergiebedarf die Verluste der Haustechnik im Gebäude berücksichtigt. Dazu zählen beispielsweise die Verluste des Heizkessels, der Energiebedarf von Umwälzpumpen etc.

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

EEB: Beim **Endenergiebedarf** wird zusätzlich zum Heizenergiebedarf der Betriebsstrom berücksichtigt. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss.

PEB: Der **Primärenergiebedarf** schließt die gesamte Energie für den Bedarf im Gebäude einschließlich aller Vorketten mit ein. Dieser weist einen erneuerbaren und einen nicht erneuerbaren Anteil auf. Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren ist 2004 - 2008.

CO₂: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnende **Kohlendioxidemissionen**, einschließlich jener für Transport und Erzeugung sowie aller Verluste. Zu deren Berechnung wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

f_{GEE}: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus dem Endenergiefaktor und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

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

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	1.283,4 m ²	Klimaregion	Region N	mittlerer U-Wert	0,46 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$
Bezugs-Grundfläche	1.026,7 m ²	Heiztage	281 d	Bauweise	schwer
Brutto-Volumen	7.672,4 m ³	Heizgradtage	3639 K·d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebäude-Hüllfläche	3.460,4 m ²	Norm-Außentemperatur	-16,0 °C	Sommertauglichkeit	keine Angabe
Kompaktheit(A/V)	0,45 m ⁻¹	Soll-Innentemperatur	20,0 °C	LEK _T -Wert	32,65
charakteristische Länge	2,22 m				

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima	Standortklima	spezifisch	Anforderung	
	spezifisch	zonenbezogen			
HWB*	17,5 kWh/m ³ a	149.834 kWh/a	116,7 kWh/m ² a	18,1 kWh/m ³ a	erfüllt
HWB		203.849 kWh/a	158,8 kWh/m ² a		
WWWB		32.791 kWh/a	25,6 kWh/m ² a		
KB*	0,0 kWh/m ³ a	0 kWh/a	0,0 kWh/m ² a	2,0 kWh/m ³ a	erfüllt
KB		0 kWh/a	0,0 kWh/m ² a		
BefEB					
HTEB _{RH}		2.511 kWh/a	2,0 kWh/m ² a		
HTEB _{WW}		11.246 kWh/a	8,8 kWh/m ² a		
HTEB		14.554 kWh/a	11,3 kWh/m ² a		
KTEB					
HEB		251.332 kWh/a	195,8 kWh/m ² a		
KEB					
BelEB		48.641 kWh/a	37,9 kWh/m ² a		
BSB		42.160 kWh/a	32,9 kWh/m ² a		
EEB		342.133 kWh/a	266,6 kWh/m ² a	266,5 kWh/m ² a	nicht erfüllt
PEB		640.841 kWh/a	499,3 kWh/m ² a		
PEB _{n,em.}		267.082 kWh/a	208,1 kWh/m ² a		
PEB _{em}		373.759 kWh/a	291,2 kWh/m ² a		
CO ₂					
f _{GEE}	0,91		0,92		

ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn
Ausstellungsdatum	20.01.2014	Unterschrift
Gültigkeitsdatum	19.01.2024	

Dipl.-HTL-Ing. Christian Ziegler

Architektur  Bauphysik 

A-3270 Scheibbs, Am Felsenkeller 17
e-mail: office@ingziegler.at
internet: http://www.ingziegler.at

Teil +43 (0)7482 46199-1
Fax +43 (0)7482 46199-4
Mobil +43 (0)664 1643383

Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Sportmittelschule Scheibbs Turnsaal
 Bestand 2013
 Feldgasse 3
 3270 Scheibbs

Auftraggeber Stadtgemeinde Scheibbs
 Rathausplatz 1
 3270 Scheibbs

Aussteller Ingenieurbüro
 Dipl.-HTL-Ing.
 Christian Ziegler
 Am Felsenkeller 17
 3270 Scheibbs

Telefon : +43 7482 46199-1
Telefax : +43 7482 46199-4
e-mail : office@ingziegler.at

Dipl.-HTL-Ing. Christian Ziegler

Architektur  Bauphysik

A-3270 Scheibbs, Am Felsenkeller 17
e-mail: office@ingziegler.at
internet: http://www.ingziegler.at

Tel +43 (0)7482 46199-1
Fax +43 (0)7482 46199-4
Mobil +43 (0)664 1643383

20.01.2014

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	Sportmittelschule Scheibbs Turnsaal Feldgasse 3 3270 Scheibbs
Gebäudetyp (Nutzungsprofil) :	Sportstätte
Innentemperatur :	normale Innentemperatur (20,0°C)
Anzahl Vollgeschosse :	2

2. Berechnungsgrundlagen

2.1 Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Eingabedaten	Die Ermittlung der Gebäudegeometrie beruht auf den zur Verfügung gestellten Plänen, bzw. den Angaben des Auftraggebers oder dessen Vertreter. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Angaben wird keine Haftung übernommen.
Bauphysikalische Eingabedaten	Die Ermittlung der bauphysikalischen Eingabedaten beruht auf den zur Verfügung gestellten Plänen, bzw. den Angaben des Auftraggebers oder dessen Vertreter, einer Begehung vor Ort und auf der Annahme der Bauzeit entsprechender Bauteilaufbauten. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Angaben wird keine Haftung übernommen. Eine exakte Festlegung ist nur durch eine Probeentnahme der Bauteile möglich.
Haustechnische Eingabedaten	Die haustechnischen Annahmen beruhen auf den Angaben des Auftraggebers, oder dessen Vertreter und einer Begehung vor Ort. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Angaben wird keine Haftung übernommen.

2.2 Richtlinien, Normen und weitere Hilfsmittel

Berechnungsverfahren :	OIB - Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe: Oktober 2011)
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 5055	Energieausweis für Gebäude
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

2.2 Richtlinien, Normen und weitere Hilfsmittel (Fortsetzung)

ÖNORM H 5059	Gesamteffizienz von Gebäuden Beleuchtungsenergiebedarf
EN ISO 6946	Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient Berechnungsverfahren

2.3 Verwendete Software

Gebäudeprofi Duo 3D Version 4.4.10	ETU GmbH Traungasse 14 A-4600 Wels
Bundesland: Niederösterreich	Tel. +43 (0)7242 291114 www.etu.at - office@etu.at

2.4 Zusätzliche Informationen zum Gebäude / zur Energiebedarfsberechnung

Der vorliegende Energieausweis beinhaltet die Turnsäule und zugehörige Nebenräume.

ACHTUNG !!!

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Energieausweis angeführten Baustoffe in den Bauteilaufbauten beispielhaft sind. Vor Ausführung von Bauarbeiten sind diese, insbesondere bei inhomogenen Bauteilen (z.B. Zangendecken, Sparrendächer, Holzriegelwände, Fenstereinbau, usw.) bauphysikalisch zu prüfen.

Das Baujahr bezieht sich auf den letztgültigen Zu- und Umbau.

3. Empfohlene Sanierungsmaßnahmen

Es ist anzunehmen, dass bautechnische Maßnahmen zur thermischen Verbesserung seitens Baubehörde und Denkmalschutz nicht eingeschränkt werden.

Daher wird unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte folgendes empfohlen

Bautechnische Maßnahmen:

1. Dämmung der Fassaden im Altbau.
2. Erhöhung der Dämmung der obersten Geschoßdecken.

4 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile

Bei Neubau oder Renovierung eines Gebäudes oder Gebäudeteiles sowie bei der Erneuerung eines Bauteiles dürfen bei konditionierten Räumen die Wärmedurchgangskoeffizienten gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2011, Abschnitt 10.2 nicht überschritten werden.

Bauteilbezeichnung	U in W/(m² K)	U _{Anf} in W/(m² K)	Anforderung
Wände gegen Außenluft			
AW NNW Zubau	0,26	0,35	erfüllt
AW NNW alt	0,92	0,35	nicht erfüllt
AW ONO alt	0,92	0,35	nicht erfüllt
AW SSW alt	0,92	0,35	nicht erfüllt
AW SSW Zubau	0,26	0,35	erfüllt

4 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile (Fortsetzung)

Bauteilbezeichnung	U in W/(m ² K)	U _{Anf} in W/(m ² K)	Anforderung
AW WNW Zubau	0,26	0,35	erfüllt
Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft			
AF 100/150	Originalmaß: 1,60 Prüfnormmaß: 1,58	1,40	nicht erfüllt
Nebeneingang	Originalmaß: 1,64 Prüfnormmaß: 1,60	1,40	nicht erfüllt
Nebeneingang alt	Originalmaß: 2,79 Prüfnormmaß: 2,75	1,40	nicht erfüllt
Eingang alt	Originalmaß: 2,79 Prüfnormmaß: 2,75	1,40	nicht erfüllt
AF 180/70 alt	Originalmaß: 2,87 Prüfnormmaß: 2,81	1,40	nicht erfüllt
AF 430/100 alt	Originalmaß: 2,83 Prüfnormmaß: 2,81	1,40	nicht erfüllt
AF 455/455	Originalmaß: 1,57 Prüfnormmaß: 1,58	1,40	nicht erfüllt
Nebeneingang	Originalmaß: 1,64 Prüfnormmaß: 1,60	1,40	nicht erfüllt
Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)			
Flachdach über EG	0,23	0,20	nicht erfüllt
OGD alt	0,24	0,20	nicht erfüllt
OGD Zubau	0,23	0,20	nicht erfüllt
Decken innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten			
Decke EG zu OG	0,75	---	erfüllt
Böden erdberührt			
Boden EG Nebenräume	0,53	0,40	nicht erfüllt
Boden EG Turnsaal	0,39	0,40	erfüllt

5. Gebäudegeometrie

5.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m ²	Fläche netto m ²	Flächen- anteil %
1	Boden EG Nebenräume	0,0°	32,62*27,7 (Rechteck) + -1 * (7,62*2,5) (Rechteck) + 12,4*31,8 (Rechteck) + 0,5*9,11 (Rechteck) + -1 * (27,27*20,3) (Rechteck) + -1 * (12,4*20,8) (Rechteck) + -1 * (11*5,3) (Rechteck)	413,60	413,60	12,0
2	Boden EG Turnsaal	0,0°	27,27*20,3 (Rechteck) + 12,4*20,8 (Rechteck) + 11*5,3 (Rechteck)	869,80	869,80	25,1
3	Flachdach über EG	0,0°	11,5*27,7 (Rechteck) + 11,2*12,4 (Rechteck) + 0,5*9,11 (Rechteck)	461,99	461,99	13,4
4	OGD alt	0,0°	27,7*20,3 (Rechteck)	562,31	562,31	16,3
5	OGD Zubau	0,0°	20,8*12,4 (Rechteck)	257,92	257,92	7,5
6	AW NNW Zubau	NNW 90,0°	21,51*3,64 (Rechteck) + 12,4*3,45 (Rechteck)	121,08	109,68	3,2
7	AF 100/150	ONO 90,0°	6 * 1,00 * 1,50	-	9,00	0,3
8	Nebeneingang	ONO 90,0°	1,00 * 2,40	-	2,40	0,1
9	AW NNW alt	NNW 90,0°	2,5*3,64 (Rechteck) + 27,7*3,45 (Rechteck)	104,66	100,35	2,9
10	Nebeneingang alt	NNW 90,0°	1,80 * 2,40	-	4,32	0,1
11	AW ONO alt	ONO 90,0°	7,62*3,64 (Rechteck) + 24*7,06 (Rechteck)	197,18	190,34	5,5
12	Eingang alt	ONO 90,0°	1,80 * 2,40	-	4,32	0,1
13	AF 180/70 alt	ONO 90,0°	2 * 1,80 * 0,70	-	2,52	0,1
14	AW SSW alt	SSW 90,0°	27,7*7,09 (Rechteck)	196,39	170,59	4,9
15	AF 430/100 alt	SSW 90,0°	6 * 4,30 * 1,00	-	25,80	0,7
16	AW SSW Zubau	SSW 90,0°	12,4*7,09 (Rechteck)	87,92	87,92	2,5
17	AW WNW Zubau	WNW 90,0°	20,8*7,09 (Rechteck) + 11*3,64 (Rechteck)	187,51	93,06	2,7
18	AF 455/455	WNW 90,0°	4 * 4,55 * 4,55	-	82,81	2,4
19	AF 100/150	WNW 90,0°	2 * 1,00 * 1,50	-	3,00	0,1
20	Nebeneingang	WNW 90,0°	2 * 1,80 * 2,40	-	8,64	0,2

5.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Fläche brutto m ²	Flächen- anteil %
1	Boden EG Nebenräume	413,5980	413,60	32,2
2	Boden EG Turnsaal	869,8010	869,80	67,8

5.3 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Quader	413,6*3,64*1	1505,50	19,6
2	Quader	869,8*7,09*1	6166,88	80,4

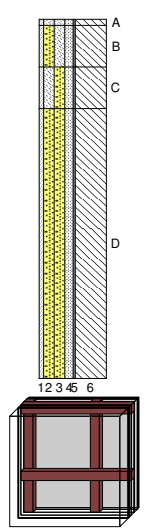
5.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

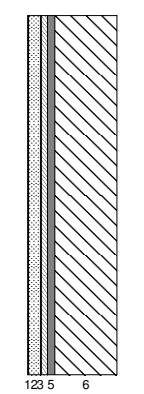
Gebäudehüllfläche :	3460,35 m ²
Gebäudevolumen :	7672,39 m ³
Beheiztes Luftvolumen :	2669,47 m ³
Bruttogrundfläche (BGF) :	1283,40 m ²
Kompaktheit :	0,45 1/m
Fensterfläche :	142,81 m ²
Charakteristische Länge (l _c) :	2,22 m
Bauweise :	schwere Bauweise

6. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:		Boden EG Nebenräume				Fläche : 413,60 m ²	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand		
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
1	Belag - Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -	1,00	1,300	2300,0	--- ^{-U}		
2	Zement- und Zementfließestrich (2000 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714883)	6,00	1,330	2000,0	0,05		
3	Folie (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,03	0,500	650,0	0,00		
4	EPS-F (15.8 kg/m ³) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	6,00	0,040	16,0	1,50		
5	Bitumen (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684285)	1,00	0,230	1050,0	0,04		
6	Normalbeton ohne Bewehrung (2000 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714824)	15,00	1,350	2000,0	0,11		
					R_s = 1,70		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
413,60 m ²	12,0 %	431,7 kg/m ²	221,14 W/K	15,3 %	C _{w,B} = 27429 kJ/K m _{w,B} = 26205 kg	R _{se} = 0,00	
-U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt					U - Wert 0,53 W/m²K		

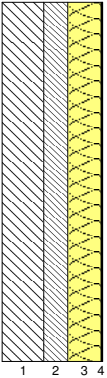
6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

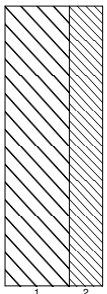
Bauteil:		Boden EG Turnsaal				Fläche : 869,80 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Massivparkett (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684313)	2,20	0,160	740,0	0,14	
	2	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 52,0 cm 13,3%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142715290) 86,7%: Glaswolle MW(GW)-PT 10 (90 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714924)	5,00	0,120	475,0	0,42	
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 52,0 cm; um 90° gedreht 13,3%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rauh, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142715290) 86,7%: Glaswolle MW(GW)-PT 10 (90 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714924)	5,00	0,120	475,0	0,42	
	4	Ausgleichsschicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	4,00	1,330	2000,0	0,03	
	5	Bitumen (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684285)	1,00	0,230	1050,0	0,04	
6	Normalbeton ohne Bewehrung (2000 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714824)	15,00	1,350	2000,0	0,11		
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						$R_{\lambda, A} = 1,16$ $R_{\lambda, B} = 1,99$ $R_{\lambda, C} = 1,99$ $R_{\lambda, D} = 2,82$	
						$R_{\lambda, ges.} = 2,41$	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		$R_{si} = 0,17$	
869,80 m²	25,1 %	420,9 kg/m²	337,28 W/K	23,4 %	$C_{w,B} = 24301 \text{ kJ/K}$ $m_{w,B} = 23216 \text{ kg}$	$R_{se} = 0,00$	
						U - Wert 0,39 W/m²K	

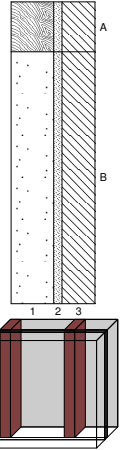
Bauteil:		Decke EG zu OG				Fläche : 135,73 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Belag - Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -	0,50	0,170	1200,0	---	
	2	Zement- und Zementfließestrich (2000 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714883)	6,00	1,330	2000,0	0,05	
	3	Folie (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,03	0,500	650,0	0,00	
	4	ISOVER TRITTSCHALL-DÄMMPLETTE T (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142685856)	3,00	0,033	80,0	0,91	
	5	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142715135)	3,50	0,700	1800,0	0,05	
6	Stahlbeton 160 kg/m³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142717550)	30,00	2,500	2400,0	0,12		
						$R_{\lambda} = 1,12$	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		$R_{si} = 0,10$		
135,73 m²	905,6 kg/m²	$C_{w,B} = 10367 \text{ kJ/K}$ $m_{w,B} = 9905 \text{ kg}$			$R_{se} = 0,10$		
						U - Wert 0,75 W/m²K	

-U = Schicht wird bei der U-Wert-Berechnung nicht berücksichtigt

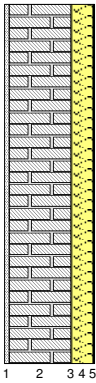
6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

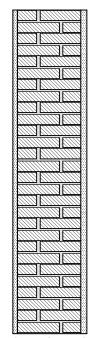
Bauteil:		Flachdach über EG				Fläche : 461,99 m²					
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand					
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W					
	1	Stahlbeton 160 kg/m³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142717550)	20,00	2,500	2400,0	0,08					
	2	Gefällebeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	11,50	1,350	2000,0	0,09					
	3	EPS (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	16,00	0,040	16,0	4,00					
	4	Vlies PE (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684292)	0,10	0,500	300,0	0,00					
						5	Kautschuk-Dachbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,200	930,0	0,02
						R_Σ = 4,18					
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R _{si} = 0,10					
461,99 m²	13,4 %	715,6 kg/m²	106,89 W/K	7,4 %	C _{w,B} = 46833 kJ/K m _{w,B} = 44743 kg	R _{se} = 0,04					
						U - Wert 0,23 W/m²K					


Bauteil:		OGD alt				Fläche : 562,31 m²					
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand					
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W					
	1	Stahlbeton 160 kg/m³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142717550)	30,00	2,500	2400,0	0,12					
						2	Heralan (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	15,50	0,040	150,0	3,88
						R_Σ = 4,00					
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R _{si} = 0,10					
562,31 m²	16,3 %	743,3 kg/m²	134,04 W/K	9,3 %	C _{w,B} = 56792 kJ/K m _{w,B} = 54258 kg	R _{se} = 0,10					
						U - Wert 0,24 W/m²K					


Bauteil:		OGD Zubau				Fläche : 257,92 m²					
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand					
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W					
	1	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm 16,7%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rau, technisch getrocknet - Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - 83,3%: Luftschicht stehend, Wärmefluss nach oben d > 200 mm - Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -	20,00	0,120	475,0	---	-U				
							-OI3				
							-U				
	2	Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rau, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142715290)	4,00	0,120	475,0	0,33					
						3	Heralan (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	15,50	0,040	150,0	3,88
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R _{λ,A} = 4,21 R _{λ,B} = 4,21					
						R_{λ,ges} = 4,21					
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R _{si} = 0,10					
257,92 m²	7,5 %	42,3 kg/m²	58,51 W/K	4,1 %	C _{w,B} = 6773 kJ/K m _{w,B} = 6471 kg	R _{se} = 0,10					
						U - Wert 0,23 W/m²K					


6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		AW NNW Zubau AW SSW Zubau AW WNW Zubau				Fläche / Ausrichtung :		109,68 m ² NNW 87,92 m ² SSW 93,06 m ² WNW	
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1700 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714787)				2,00	0,910	1700,0	0,02
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714666)				30,00	0,250	725,0	1,20
	3	Kleber (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				0,30	1,000	1500,0	0,00
	4	EPS-F (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				10,00	0,040	16,0	2,50
	5	Leichtspachtel armiert (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)				0,30	1,000	960,0	0,00
	6	Silikonharzputz (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684366)				0,30	0,700	1700,0	0,00
								R_s = 3,73	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,13	
290,65 m ²	8,4 %	265,6 kg/m ²	74,48 W/K	5,2 %	C _{w,B} = 14496 kJ/K	m _{w,B} = 13849 kg		R _{se} = 0,04	
								U - Wert 0,26 W/m²K	






Bauteil:		AW NNW alt AW ONO alt AW SSW alt				Fläche / Ausrichtung :		100,35 m ² NNW 190,34 m ² ONO 170,59 m ² SSW	
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1700 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714787)				2,00	0,910	1700,0	0,02
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (1150 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714673)				30,00	0,350	1150,0	0,86
	3	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1700 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714787)				3,00	0,910	1700,0	0,03
									R_s = 0,91
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,13	
461,27 m ²	13,3 %	430,0 kg/m ²	426,28 W/K	29,5 %	C _{w,B} = 26422 kJ/K	m _{w,B} = 25243 kg		R _{se} = 0,04	
								U - Wert 0,92 W/m²K	

Fenster:		AF 100/150 AF 100/150		Anzahl / Ausrichtung :		6 ONO 2 WNW	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas, Argon, Scheibenstärke >= 24mm		A _g = 0,96 m ²	U _g = 1,35 W/m ² K		
	Rahmen:	Kunststoff/Holz-Alu-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71		A _r = 0,54 m ²	U _r = 1,60 W/m ² K		
	Randverbund:	Aluminium		l _g = 4,04 m	Ψ _g = 0,06 W/m K		
	U-Wert berechnet mit Prüfnormaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 1,58 W/(m ² K)				Fläche A_w = 1,50 m²	U-Wert U_w = 1,60 W/m²K	

Fenster:		Nebeneingang		Anzahl / Ausrichtung :		1 ONO	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas, Argon, Scheibenstärke >= 24mm		A _g = 1,08 m ²	U _g = 1,35 W/m ² K		
	Rahmen:	Kunststoff/Holz-Alu-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71		A _r = 1,32 m ²	U _r = 1,60 W/m ² K		
	Randverbund:	Aluminium		l _g = 6,00 m	Ψ _g = 0,06 W/m K		
	U-Wert berechnet mit Prüfnormaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,60 W/(m ² K)				Fläche A_w = 2,40 m²	U-Wert U_w = 1,64 W/m²K	

Fenster:		Nebeneingang alt		Anzahl / Ausrichtung :		1 NNW	
	Verglasung:	Zweifach Klarglas (6-30-6)		A _g = 2,12 m ²	U _g = 2,70 W/m ² K		
	Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)		A _r = 2,20 m ²	U _r = 2,50 W/m ² K		
	Randverbund:	Aluminium		l _g = 12,00 m	Ψ _g = 0,07 W/m K		
	U-Wert berechnet mit Prüfnormaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 2,75 W/(m ² K)				Fläche A_w = 4,32 m²	U-Wert U_w = 2,79 W/m²K	

6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	Eingang alt		Anzahl / Ausrichtung : 1 ONO	
	Verglasung:	Zweifach Klarglas (6-30-6)	$A_g = 2,12 \text{ m}^2$	$U_g = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	$A_r = 2,20 \text{ m}^2$	$U_r = 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 12,00 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 2,75 W/(m ² K)		Fläche $A_w = 4,32 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 2,79 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 180/70 alt		Anzahl / Ausrichtung : 2 ONO	
	Verglasung:	Zweifach Klarglas (6-30-6)	$A_g = 0,66 \text{ m}^2$	$U_g = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	$A_r = 0,60 \text{ m}^2$	$U_r = 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 4,72 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 2,81 W/(m ² K)		Fläche $A_w = 1,26 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 2,87 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 430/100 alt		Anzahl / Ausrichtung : 6 SSW	
	Verglasung:	Zweifach Klarglas (6-30-6)	$A_g = 2,90 \text{ m}^2$	$U_g = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	$A_r = 1,40 \text{ m}^2$	$U_r = 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 12,20 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 2,81 W/(m ² K)		Fläche $A_w = 4,30 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 2,83 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 455/455		Anzahl / Ausrichtung : 4 WNW	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas, Argon, Scheibenstärke $\geq 24\text{mm}$	$A_g = 15,99 \text{ m}^2$	$U_g = 1,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff/Holz-Alu-Rahmen ≤ 40 Stockrahmentiefe < 71	$A_r = 4,71 \text{ m}^2$	$U_r = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 56,26 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,58 W/(m ² K)		Fläche $A_w = 20,70 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,57 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	Nebeneingang		Anzahl / Ausrichtung : 2 WNW	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas, Argon, Scheibenstärke $\geq 24\text{mm}$	$A_g = 2,12 \text{ m}^2$	$U_g = 1,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff/Holz-Alu-Rahmen ≤ 40 Stockrahmentiefe < 71	$A_r = 2,20 \text{ m}^2$	$U_r = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 12,00 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 1,60 W/(m ² K)		Fläche $A_w = 4,32 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,64 \text{ W/m}^2\text{K}$

7 Berechnung des OI3-Indikators

7.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile

Bauteil:		Boden EG Nebenräume		Fläche : 413,60 m ²		
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}	
		cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²	
1	Belag - Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -	1,00	19,34	0,0671	325,68	
2	Zement- und Zementfließestrich (2000 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714883)	6,00	14,40	0,0334	123,60	
3	Folie (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,03	0,51	0,0020	16,51	
4	EPS-F (15.8 kg/m ³) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	6,00	4,00	0,0143	94,94	
5	Bitumen (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684285)	1,00	4,48	0,0564	513,98	
6	Normalbeton ohne Bewehrung (2000 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714824)	15,00	28,50	0,0543	192,00	
			Σ = 51,90	Σ = 0,1604	Σ = 941,03	
			OI GWP = 50,9 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI _{ne} = 44,1 Pkt.			
			OI _{3 KON} = 31,7 Pkt.			

Bauteil:		Boden EG Turnsaal		Fläche : 869,80 m ²		
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}	
		cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²	
1	Massivparkett (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684313) Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 52,0 cm	2,20	1,06	0,0836	289,30	
2	13,3%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rau, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142715290) 86,7%: Glaswolle MW(GW)-PT 10 (90 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714924)	5,00	-4,75	0,0030	7,97	
3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 52,0 cm; um 90° gedreht 13,3%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rau, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142715290) 86,7%: Glaswolle MW(GW)-PT 10 (90 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714924)	5,00	-4,75	0,0030	7,97	
4	Ausgleichsschicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	4,00	9,60	0,0222	82,40	
5	Bitumen (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684285)	1,00	4,48	0,0564	513,98	
6	Normalbeton ohne Bewehrung (2000 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714824)	15,00	28,50	0,0543	192,00	
			Σ = 53,28	Σ = 0,3420	Σ = 1454,35	
			OI GWP = 51,6 Pkt. OI AP = 52,8 Pkt. OI PEI _{ne} = 95,4 Pkt.			
			OI _{3 KON} = 66,6 Pkt.			

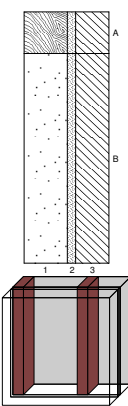
7.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

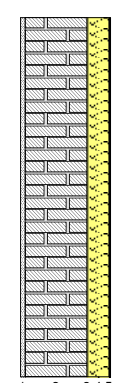
Bauteil:		Decke EG zu OG				Fläche : 135,73 m ²		
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}			
		cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²			
1	Belag - Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt!	0,50	5,92	0,0627	234,78			
2	Zement- und Zementfließestrich (2000 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714883)	6,00	14,40	0,0334	123,60			
3	Folie (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,03	0,51	0,0020	16,51			
4	ISOVER TRITTSCHALL-DÄMMLATTE T (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142685856)	3,00	4,64	0,0129	79,01			
5	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142715135)	3,50	0,44	0,0030	6,30			
6	Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142717550)	30,00	115,92	0,3089	1195,20			
			Σ = 135,91	Σ = 0,3602	Σ = 1420,62			
<p>OI GWP = 93,0 Pkt. OI AP = 60,1 Pkt. OI PEI_{ne} = 92,1 Pkt. OI_{KON} = 81,7 Pkt.</p>								

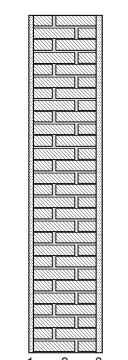
Bauteil:		Flachdach über EG				Fläche : 461,99 m ²		
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}			
		cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²			
1	Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142717550)	20,00	77,28	0,2059	796,80			
2	Gefällebeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	11,50	21,85	0,0416	147,20			
3	EPS (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	16,00	10,67	0,0381	253,18			
4	Vlies PE (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684292)	0,10	0,85	0,0026	26,35			
5	Kautschuk-Dachbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	- k. A. -	- k. A. -	- k. A. -			
<p>Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für mindestens eine Schicht des Bauteils existieren keine OI3-Kennzahlen.</p>								

Bauteil:		OGD alt				Fläche : 562,31 m ²		
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}			
		cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²			
1	Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142717550)	30,00	115,92	0,3089	1195,20			
2	Heralan (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	15,50	44,99	0,3284	496,62			
			Σ = 160,91	Σ = 0,6373	Σ = 1691,82			
<p>OI GWP = 100,0 Pkt. OI AP = 100,0 Pkt. OI PEI_{ne} = 100,0 Pkt. OI_{KON} = 100,0 Pkt.</p>								


7.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)


Bauteil:		OGD Zubau				Fläche : 257,92 m ²			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}			
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²			
	1	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm 16,7%: Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rau, technisch getrocknet - Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! - 83,3%: Luftschicht stehend, Wärmefluss nach oben d > 200 mm - Diese Schicht dient nur zur Information und wird bei der U-Wert-Berechnung NICHT berücksichtigt! -	20,00	-23,75	0,0149	39,90			
	2	Nutzholz (475 kg/m ³ - zB Fichte/Tanne) - rau, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142715290)	4,00	-28,50	0,0179	47,88			
	3	Heralan (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	15,50	44,99	0,3284	496,62			
-OI3 = dieses Bauteil wird bei der OI3-Berechnung NICHT berücksichtigt.				Σ = 16,49	Σ = 0,3464	Σ = 544,50			
			OI GWP = 33,2 Pkt. OI AP = 54,5 Pkt. OI PEI _{ne} = 4,5 Pkt.		OI _{KON} = 30,7 Pkt.				


Bauteil:		AW NNW Zubau AW SSW Zubau AW WNW Zubau				Fläche / Ausrichtung : 109,68 m ² NNW 87,92 m ² SSW 93,06 m ² WNW			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}			
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²			
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1700 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714787)	2,00	5,27	0,0122	46,24			
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714666)	30,00	39,57	0,1118	499,53			
	3	Kleber (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	1,53	0,0043	18,32			
	4	EPS-F (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	10,00	6,67	0,0238	158,24			
	5	Leichtspachtel armiert (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,49	0,0013	4,81			
6	Silikonharzputz (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142684366)	0,30	2,63	0,0116	58,19				
				Σ = 56,16	Σ = 0,1650	Σ = 785,33			
			OI GWP = 53,1 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI _{ne} = 28,5 Pkt.		OI _{KON} = 27,2 Pkt.				


Bauteil:		AW NNW alt AW ONO alt AW SSW alt				Fläche / Ausrichtung : 100,35 m ² NNW 190,34 m ² ONO 170,59 m ² SSW			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}			
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²			
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1700 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714787)	2,00	5,27	0,0122	46,24			
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (1150 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714673)	30,00	62,79	0,1773	793,50			
	3	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1700 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 06.11.2015, Kennung: 2142714787)	3,00	7,91	0,0183	69,36			
				Σ = 75,97	Σ = 0,2078	Σ = 909,10			
			OI GWP = 63,0 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI _{ne} = 40,9 Pkt.		OI _{KON} = 34,6 Pkt.				


7.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Fenster:		Anzahl / Ausrichtung :			
AF 100/150		6 ONO			
AF 100/150		2 WNW			
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas, Argon, Scheibenstärke >= 24mm	A _g = 0,96 m ²	15,93	0,1230	200,26
Rahmen:	Kunststoff/Holz-Alu-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71	A _f = 0,54 m ²	53,10	0,1976	1189,73
		Σ = 69,03	Σ = 0,3205	Σ = 1389,99	
		OI GWP = 59,5 Pkt. OI AP = 44,2 Pkt. OI PEI _{ne} = 89,0 Pkt.			
		OI _{KON} = 64,2 Pkt.			

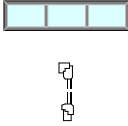
Fenster:		Anzahl / Ausrichtung :			
Nebeneingang		1 ONO			
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas, Argon, Scheibenstärke >= 24mm	A _g = 1,08 m ²	11,23	0,0867	141,16
Rahmen:	Kunststoff/Holz-Alu-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71	A _f = 1,32 m ²	80,76	0,3005	1809,61
		Σ = 91,99	Σ = 0,3872	Σ = 1950,77	
		OI GWP = 71,0 Pkt. OI AP = 70,9 Pkt. OI PEI _{ne} = 100,0 Pkt.			
		OI _{KON} = 80,6 Pkt.			

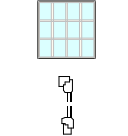
Fenster:		Anzahl / Ausrichtung :			
Nebeneingang alt		1 NNW			
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
Verglasung:	Zweifach Klarglas (6-30-6)	A _g = 2,12 m ²	14,85	0,1257	182,81
Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	A _f = 2,20 m ²	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.					

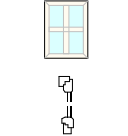
Fenster:		Anzahl / Ausrichtung :			
Eingang alt		1 ONO			
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
Verglasung:	Zweifach Klarglas (6-30-6)	A _g = 2,12 m ²	14,85	0,1257	182,81
Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	A _f = 2,20 m ²	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.					

Fenster:		Anzahl / Ausrichtung :			
AF 180/70 alt		2 ONO			
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
Verglasung:	Zweifach Klarglas (6-30-6)	A _g = 0,66 m ²	15,91	0,1346	195,83
Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	A _f = 0,60 m ²	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.					

7.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Fenster:	AF 430/100 alt	Anzahl / Ausrichtung : 6 SSW				
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}	
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²	
	Verglasung:	Zweifach Klarglas (6-30-6)	A _g = 2,90 m ²	20,43	0,1729	251,50
	Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	A _f = 1,40 m ²	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.						

Fenster:	AF 455/455	Anzahl / Ausrichtung : 4 WNW				
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}	
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas, Argon, Scheibenstärke >= 24mm	A _g = 15,99 m ²	19,27	0,1488	242,29
	Rahmen:	Kunststoff/Holz-Alu-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71	A _f = 4,71 m ²	33,42	0,1244	748,93
			Σ = 52,70	Σ = 0,2731	Σ = 991,22	
OI GWP = 51,3 Pkt. OI AP = 25,3 Pkt. OI PEI_{ne} = 49,1 Pkt.						
OI_{KON} = 41,9 Pkt.						

Fenster:	Nebeneingang	Anzahl / Ausrichtung : 2 WNW				
		Fläche	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}	
		m ²	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas, Argon, Scheibenstärke >= 24mm	A _g = 2,12 m ²	12,25	0,0945	153,94
	Rahmen:	Kunststoff/Holz-Alu-Rahmen <=40 Stockrahmentiefe < 71	A _f = 2,20 m ²	74,78	0,2783	1675,56
			Σ = 87,03	Σ = 0,3728	Σ = 1829,50	
OI GWP = 68,5 Pkt. OI AP = 65,1 Pkt. OI PEI_{ne} = 100,0 Pkt.						
OI_{KON} = 77,9 Pkt.						

7.2 Übersicht Bauteile

Folgende Bauteile wurden in die Berechnung einbezogen:

Bezeichnung	Fläche F m ²	Treibhauspotential GWP ₁₀₀ kg CO ₂ eq / m ²	Versäuerungspotential AP kg SO ₂ eq / m ²	Primärenergieinhalt n. erneuerb. PEI _{ne} MJ / m ²
Boden EG Nebenräume	413,6	71,2 (60,6 Pkt.)	0,228 (7,0 Pkt.)	1267 (76,7 Pkt.)
Boden EG Turnsaal	869,8	53,3 (51,6 Pkt.)	0,342 (52,8 Pkt.)	1454 (95,4 Pkt.)
Decke EG zu OG	135,7	141,8 (95,9 Pkt.)	0,423 (85,1 Pkt.)	1655 (100,0 Pkt.)
OGD alt	562,3	160,9 (100,0 Pkt.)	0,637 (100,0 Pkt.)	1692 (100,0 Pkt.)
OGD Zubau	257,9	-7,3 (21,4 Pkt.)	0,361 (60,5 Pkt.)	584 (8,4 Pkt.)
AW NNW Zubau	109,7	56,2 (53,1 Pkt.)	0,165 (0,0 Pkt.)	785 (28,5 Pkt.)
AF 100/150	9,0	69,0 (59,5 Pkt.)	0,321 (44,2 Pkt.)	1390 (89,0 Pkt.)
Nebeneingang	2,4	92,0 (71,0 Pkt.)	0,387 (70,9 Pkt.)	1951 (100,0 Pkt.)

7.2 Übersicht Bauteile (Fortsetzung)

Bezeichnung	Fläche F m ²	Treibhauspotential GWP ₁₀₀ kg CO ₂ eq / m ²	Versäuerungspotential AP kg SO ₂ eq / m ²	Primärenergieinhalt n. erneuerb. PEI _{ne} MJ / m ²
AW NNW alt	100,3	76,0 (63,0 Pkt.)	0,208 (0,0 Pkt.)	909 (40,9 Pkt.)
AW ONO alt	190,3	76,0 (63,0 Pkt.)	0,208 (0,0 Pkt.)	909 (40,9 Pkt.)
AW SSW alt	170,6	76,0 (63,0 Pkt.)	0,208 (0,0 Pkt.)	909 (40,9 Pkt.)
AW SSW Zubau	87,9	56,2 (53,1 Pkt.)	0,165 (0,0 Pkt.)	785 (28,5 Pkt.)
AW WNW Zubau	93,1	56,2 (53,1 Pkt.)	0,165 (0,0 Pkt.)	785 (28,5 Pkt.)
AF 455/455	82,8	52,7 (51,3 Pkt.)	0,273 (25,3 Pkt.)	991 (49,1 Pkt.)
AF 100/150	3,0	69,0 (59,5 Pkt.)	0,321 (44,2 Pkt.)	1390 (89,0 Pkt.)
Nebeneingang	8,6	87,0 (68,5 Pkt.)	0,373 (65,1 Pkt.)	1830 (100,0 Pkt.)

Folgende Bauteile wurden bei der OI3-Berechnung NICHT berücksichtigt:

Bezeichnung	Begründung
Flachdach über EG	Für mindestens eine Schicht des Bauteils existieren keine OI3-Kennzahlen.
Nebeneingang alt	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
Eingang alt	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
AF 180/70 alt	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
AF 430/100 alt	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.

7.3 OI-Teilkennzahlen

Flächenberechnung

OI3-Konstruktionsoberfläche (KOF)	3.097,1 m ²
Bruttogeschossfläche (BGF)	1.283,4 m ²
Charakteristische Länge (l _c)	2,22 m

Treibhauspotential GWP₁₀₀

Absolute Summe $\Sigma (F \times \text{GWP}_{100})$	241.199 kg CO ₂ eq
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times \text{GWP}_{100}) / \text{KOF}$	77,9 kg CO ₂ eq / m ²
Teilkennzahl OI _{TGH} GWP ₁₀₀	63,9 Punkte

Versäuerungspotential AP

Absolute Summe $\Sigma (F \times \text{AP})$	1.075 kg SO ₂ eq
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times \text{AP}) / \text{KOF}$	0,347 kg SO ₂ eq / m ²
Teilkennzahl OI _{TGH} AP	54,8 Punkte

Primärenergieinhalt nicht erneuerbar PEI_{ne}

Absolute Summe $\Sigma (F \times \text{PEI}_{ne})$	3.882.501 MJ
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times \text{PEI}_{ne}) / \text{KOF}$	1.254 MJ / m ²
Teilkennzahl OI _{TGH} PEI _{ne}	75,4 Punkte

7.4 OI3-Indikatoren

OI3	64,7	Punkte
OI3_{BGF}	156,2	
OI3-1c	46,0	

8. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

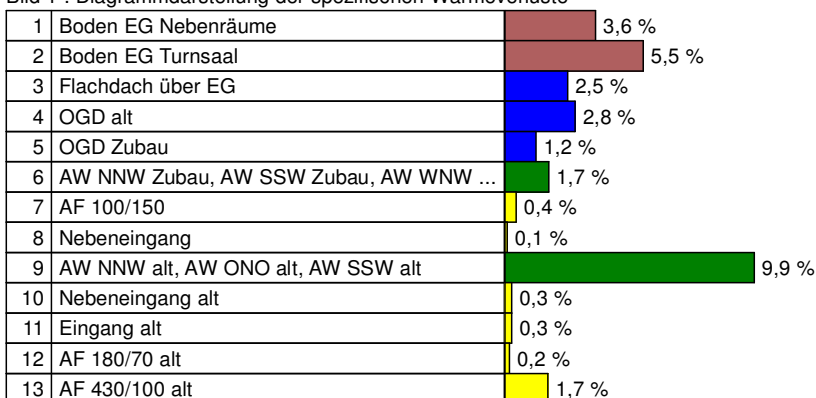
8.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _r -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Boden EG Nebenräume	0,0°	413,60	0,535	0,70	154,80	3,6
2	Boden EG Turnsaal	0,0°	869,80	0,388	0,70	236,10	5,5
3	Flachdach über EG	0,0°	461,99	0,231	1,00	106,89	2,5
4	OGD alt	0,0°	562,31	0,238	0,90	120,64	2,8
5	OGD Zubau	0,0°	257,92	0,227	0,90	52,66	1,2
6	AW NNW Zubau	NNW 90,0°	109,68	0,256	1,00	28,11	0,7
7	AF 100/150	ONO 90,0°	9,00	1,602	1,00	14,42	0,3
8	Nebeneingang	ONO 90,0°	2,40	1,638	1,00	3,93	0,1
9	AW NNW alt	NNW 90,0°	100,35	0,924	1,00	92,73	2,2
10	Nebeneingang alt	NNW 90,0°	4,32	2,793	1,00	12,06	0,3
11	AW ONO alt	ONO 90,0°	190,34	0,924	1,00	175,90	4,1
12	Eingang alt	ONO 90,0°	4,32	2,793	1,00	12,06	0,3
13	AF 180/70 alt	ONO 90,0°	2,52	2,867	1,00	7,23	0,2
14	AW SSW alt	SSW 90,0°	170,59	0,924	1,00	157,65	3,7
15	AF 430/100 alt	SSW 90,0°	25,80	2,834	1,00	73,11	1,7
16	AW SSW Zubau	SSW 90,0°	87,92	0,256	1,00	22,53	0,5
17	AW WNW Zubau	WNW 90,0°	93,06	0,256	1,00	23,85	0,6
18	AF 455/455	WNW 90,0°	82,81	1,570	1,00	130,01	3,0
19	AF 100/150	WNW 90,0°	3,00	1,602	1,00	4,81	0,1
20	Nebeneingang	WNW 90,0°	8,64	1,644	1,00	14,20	0,3
$\Sigma A =$			3460,35	$\Sigma(F_x * U * A) =$		1443,67	

Leitwertzuschlag Wärmebrücken $L_{\psi} + L_{\chi}$ (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2) $L_{\psi} + L_{\chi} = 144,37 \text{ W/K}$

3,3 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



8.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)

14	AF 455/455	3,0 %
15	Nebeneingang	0,3 %
	Wärmebrückenzuschlag	3,3 %
	Lüftungswärmeverluste	63,2 %

8.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	$n = 3,00 \text{ h}^{-1}$	2722,86 W/K	63,2 %
-----------------------	---------------------------	-------------	--------

8.3 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	AF 100/150	ONO 90,0°	9,00	0,64	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,60	2,28
2	Nebeneingang	ONO 90,0°	2,40	0,45	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,60	0,43
3	Nebeneingang alt	NNW 90,0°	4,32	0,49	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,72	1,01
4	Eingang alt	ONO 90,0°	4,32	0,49	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,72	1,01
5	AF 180/70 alt	ONO 90,0°	2,52	0,53	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,72	0,63
6	AF 430/100 alt	SSW 90,0°	25,80	0,68	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,72	8,30
7	AF 455/455	WNW 90,0°	82,81	0,77	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,60	25,39
8	AF 100/150	WNW 90,0°	3,00	0,64	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,60	0,76
9	Nebeneingang	WNW 90,0°	8,64	0,49	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,60	1,68

¹⁾ Hinweis: Sonnenschutz wird nur bei der Kühlbedarfsberechnung berücksichtigt

8.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Transmissionswärmeverluste													
Transmissionsverluste	24020	19837	17817	12337	7703	4232	2540	3048	6582	12378	17541	22167	150203
Wärmebrückenverluste	2402	1984	1782	1234	770	423	254	305	658	1238	1754	2217	15020
Summe	26422	21821	19598	13571	8474	4655	2794	3353	7240	13616	19295	24384	165223
Lüftungswärmeverluste													
Lüftungsverluste	22652	18707	16802	11635	7264	3991	2395	2874	6207	11673	16542	20904	141646
Gesamtwärmeverluste													
Gesamtwärmeverluste	49074	40528	36400	25206	15738	8645	5189	6227	13447	25289	35837	45288	306869

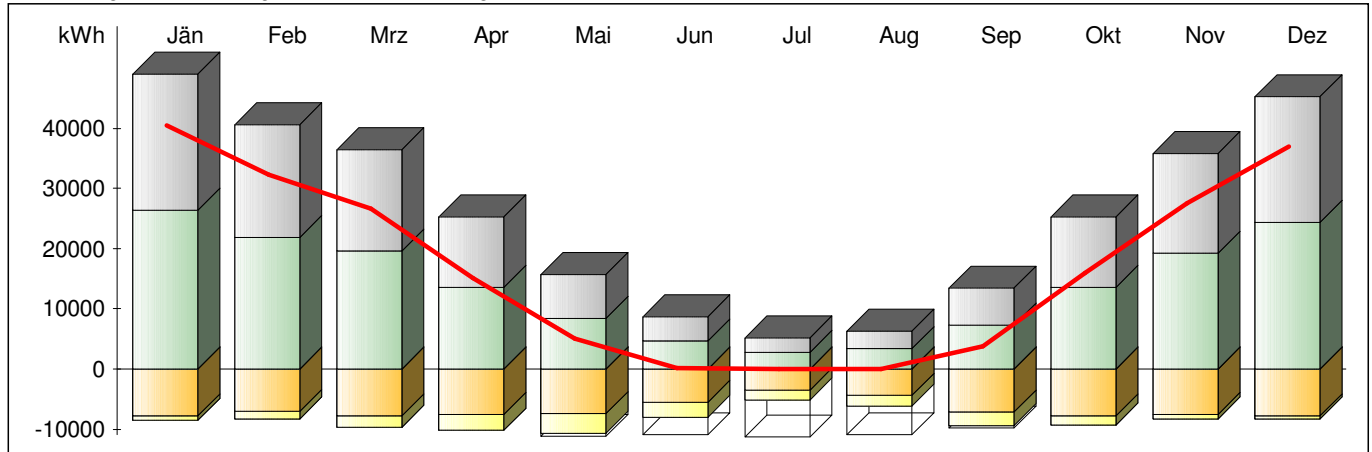
8.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Interne Wärmegewinne													
Interne Wärmegewinne	7795	7040	7795	7543	7795	7543	7795	7795	7543	7795	7543	7795	91776
Solare Wärmegewinne													
Fenster NOO 90°	32	55	93	138	184	188	192	167	116	71	34	23	1292
Fenster NOO 90°	6	10	18	26	35	35	36	31	22	13	6	4	243
Fenster NNW 90°	12	20	29	45	63	66	67	51	37	23	12	9	434
Fenster NOO 90°	14	24	41	61	81	83	85	74	51	32	15	10	572
Fenster NOO 90°	9	15	26	38	51	52	53	46	32	20	9	6	358
Fenster SSW 90°	274	431	598	665	759	684	710	758	656	524	299	234	6591
Fenster NWW 90°	358	612	1037	1541	2047	2092	2133	1855	1288	793	376	255	14388
Fenster NWW 90°	11	18	31	46	61	63	64	56	39	24	11	8	431
Fenster NWW 90°	24	41	69	102	136	139	141	123	85	53	25	17	954
Solare Wärmegewinne	739	1227	1941	2664	3417	3401	3482	3160	2326	1552	789	565	25263
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat													
Gesamtwärmegewinne	8533	8267	9736	10207	11212	10944	11276	10955	9869	9347	8332	8360	117039
Nutzbare Gewinne in kWh/Monat													
Ausnutzung Gewinne (%)	100,0	100,0	100,0	99,7	95,7	73,8	45,8	55,9	95,1	99,8	100,0	100,0	Ø: 87,3
Nutzbare solare Gewinne	739	1227	1941	2656	3269	2511	1593	1768	2212	1550	788	565	22062
Nutzbare interne Gewinne	7794	7040	7792	7521	7456	5569	3567	4360	7173	7780	7542	7794	80146
Nutzbare Wärmegewinne	8533	8267	9733	10177	10725	8079	5160	6128	9385	9330	8331	8360	102208

Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizwärmebedarf	40541	32262	26667	15029	5013	185	0	0	3759	15959	27506	36929	203849
Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage													
Mittl. Außentemperatur:	-2,36	-0,45	3,41	8,13	12,83	15,93	17,64	17,16	13,67	8,48	3,12	-0,64	
Heiztage	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	9,8	0,0	0,0	27,8	31,0	30,0	31,0	280,6

8.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung

**Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens**

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 141.646 kWh/a

Jahres-Transmissionsverluste = 165.223 kWh/a

Nutzbare interne Gewinne = 80.146 kWh/a

Nutzbare solare Gewinne = 22.062 kWh/a

Verlustdeckung durch interne Gewinne = 26,1 %

Verlustdeckung durch solare Gewinne = 7,2 %

Jahres-Heizwärmebedarf = 203.849 kWh/a

flächenbezogener

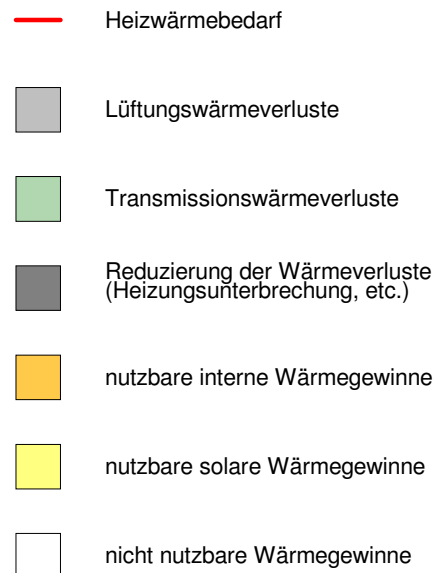
Jahres-Heizwärmebedarf = 158,84 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 26,57 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 280,6 d/a

Heizgradtagzahl = 3.639 Kd/a



9 Jahres-Kühlbedarfsberechnung

9.1 Sonnenschutzvorrichtungen

Nr.	Bezeichnung	Ausr./ Neigung	$g_{\text{sekr.}}$	$f_{\text{S,c}}$	Sonnenschutzart	Steuerung	z	$g_{\text{tot.}}$	Aktivierung	
									Winter	Sommer
1	AF 100/150	ONO 90,0°	0,60	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00			
2	Nebeneingang	ONO 90,0°	0,60	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00			
3	Nebeneingang alt	NNW 90,0°	0,72	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00			
4	Eingang alt	ONO 90,0°	0,72	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00			
5	AF 180/70 alt	ONO 90,0°	0,72	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00			
6	AF 430/100 alt	SSW 90,0°	0,72	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00			
7	AF 455/455	WNW 90,0°	0,60	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00			
8	AF 100/150	WNW 90,0°	0,60	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00			
9	Nebeneingang	WNW 90,0°	0,60	1,00	-kein Sonnenschutz-		1,00			

9.2 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Transmissionsverluste	29854	25144	23775	18202	13864	10259	8804	9302	12562	18446	23301	28038	221552
Lüftungsverluste	28729	24197	22879	17516	13342	9872	8473	8952	12088	17750	22423	26982	213203
Summe Verluste	58584	49341	46654	35718	27206	20131	17277	18254	24650	36196	45724	55020	434755

Wärmegewinne in kWh/Monat

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Solare Wärmegewinne	985	1636	2588	3552	4556	4535	4642	4214	3102	2070	1051	754	33684
Interne Wärmegewinne	9860	8906	9860	9542	9860	9542	9860	9860	9542	9860	9542	9860	116096
Summe Gewinne	10845	10542	12448	13094	14416	14077	14502	14074	12644	11930	10594	10614	149780
Ausnutzung Gewinne (in ...)	100	100	100	100	99	96	92	95	99	100	100	100	Ø: 98
Korrekturfaktor f _{corr}	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	0	1	4	24	189	703	1544	1069	140	12	1	0	3244

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	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	
Kühltage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kühlbedarf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

9.3 Jahresbilanz Kühlbedarf

Jahresbilanz - Absolutwert

Jahres-Kühlbedarf (KB) 0 kWh/a

Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Kühlbedarf (KB) 0,0 kWh/(m² a)

Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Kühlbedarf (KB) 0,0 kWh/(m³ a)

10 Anlagentechnik

10.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: 106.240 W

Gebäudezentrale Anlage

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 1283,40 m²

Raumwärme

Wärmeabgabe und -verteilung

Art des Wärmeabgabesystems:	kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer
Regelung der Wärmeabgabe:	Einzelraumregelung mit Thermostatventilen
Verbrauchsfeststellung:	individuell
Heizkreis-Auslegungstemperatur:	55°/45°C
Leistung der Umwälzpumpe:	157,9 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	56,78 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:	102,67 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:	718,70 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	Nah-/Fernwärmestation
Wärmebereitstellung:	Heizwerk, regenerativ

Warmwasser

Warmwasserabgabe

Art der Armaturen:	Zweigriffarmaturen
Art der Verbrauchsfeststellung:	individuell

Warmwasserverteilung

Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	20,35 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:	51,34 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	40 mm (Defaultwert)

10.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	30,80 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)
Lage der Rücklauf-Verteileitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Verteileitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Verteileitungen:	19,35 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Rücklauf-Verteileitungen:	25 mm (Defaultwert)
Lage der Rücklauf-Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Steigleitungen:	51,34 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Rücklauf-Steigleitungen:	25 mm (Defaultwert)
Laufzeit der Zirkulationspumpe:	12,00 h (Defaultwert)
Leistung der Zirkulationspumpe:	38,29 W (Defaultwert)

Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

Lüftung

Lüftungsart: Fensterlüftung

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	40541	32262	26667	15029	5013	151	0	10	4061	15959	27506	36929	204127
Warmwasser	2785	2515	2785	2695	2785	2695	2785	2785	2695	2785	2695	2785	32791

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	668	604	668	647	668	172	0	65	647	668	647	668	6123
Wärmeverteilung	3415	2825	2532	1668	767	5	0	1	636	1724	2531	3175	19279
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmebereitstellung	804	639	526	294	101	14	0	3	83	311	543	732	4049
Summe Verluste	4888	4067	3726	2608	1537	191	0	69	1366	2703	3720	4575	29451

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	37	33	37	36	37	36	37	37	36	37	36	37	435
Wärmeverteilung	884	794	867	824	837	801	822	824	808	851	839	879	10031
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmebereitstellung	74	67	74	71	73	71	73	73	71	73	71	74	863
Summe Verluste	995	894	977	931	947	907	932	934	914	961	947	990	11330

10.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

Hilfsenergie in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumwärme	69	62	69	66	69	18	0	7	66	69	66	69	628
Warmwasser	14	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	168
Summe Hilfsenergie	83	75	83	80	83	31	14	21	80	83	80	83	796

Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumheizung	3809	3202	2997	2178	1365	172	0	65	1224	2253	2976	3590	23831
Warmwasser	604	546	604	585	604	156	0	58	585	604	585	604	4949

Gebäudebilanz

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heiz- / Kühltechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat													
Raumwärme	478	326	145	0	153	545	0	154	153	0	171	386	2511
Warmwasser	988	887	970	924	940	900	925	927	907	954	940	983	11246
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat													
Hilfsenergie Wärme (Stro...	83	75	83	80	83	31	14	21	80	83	80	83	796
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	1549	1288	1198	948	1176	1477	939	1101	1141	954	1191	1452	14414
Kühltechnikenergiebedarf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Summe Heiz- / Kühlenergiebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizenergiebedarf	44875	36065	30650	18672	8974	4323	3724	3896	7897	19698	31392	41166	251332
Kühlenergiebedarf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Photovoltaik in kWh/Monat (nur für Berechnung Gesamtenergieeffizienz-Faktor, siehe OIB-Leitfaden)													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Ertrag PV-Anlage	0	0	0	0	0	0	10000	0	0	0	0	0	10000
Gebäude-Strombedarf	7795	7040	7795	7543	7795	7495	7726	7733	7543	7795	7543	7795	91596
Anrechenbar gem. Leitf.	0	0	0	0	0	0	7726	0	0	0	0	0	7726

10.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission

Berechnung Primärenergiebedarf

Primärenergiefaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (Okt. 2011)

Energiebedarf für	Energieträger	Endenergie kWh/a	Primärenergiefaktor		Primärenergie kWh/a	
			nicht erneuerbar	erneuerbar	nicht erneuerbar	erneuerbar
Raumheizung	Heizwerk, regenerativ	206500	0,28	1,32	57820	272579
	Strom (Hilfsenergie)	628	2,15	0,47	1350	295
Warmwasser	Heizwerk, regenerativ	44037	0,28	1,32	12330	58129
	Strom (Hilfsenergie)	168	2,15	0,47	361	79
Kühlung	Strom-Mix	0	2,15	0,47	0	0
	Strom (Hilfsenergie)	0	2,15	0,47	0	0
Beleuchtung	Strom-Mix	48641	2,15	0,47	104578	22861
Betriebsstrom	Strom-Mix	42160	2,15	0,47	90643	19815

Berechnung CO₂-Emissionen

CO₂-Faktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (Okt. 2011)

Energiebedarf für	Energieträger	Endenergie kWh/a	CO ₂ -Faktor g/kWh _{End}	CO ₂ -Emissionen kg/a
	Strom (Hilfsenergie)	628	417	262
Warmwasser	Heizwerk, regenerativ	44037	51	2246
	Strom (Hilfsenergie)	168	417	70
Kühlung	Strom-Mix	0	417	0
	Strom (Hilfsenergie)	0	417	0
Beleuchtung	Strom-Mix	48641	417	20283
Betriebsstrom	Strom-Mix	42160	417	17581

10.4 Jahresbilanz Energiebedarf

Jahresbilanz - Absolutwerte

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	251.332	kWh/a
Jahres-Kühlenergiebedarf (KEB)	0	kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	342.133	kWh/a
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	640.841	kWh/a

10.4 Jahresbilanz Energiebedarf (Fortsetzung)

Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	195,8	kWh/(m ² a)
Jahres-Kühlenergiebedarf (KEB)	0,0	kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	266,6	kWh/(m² a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	499,3	kWh/(m² a)

Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	32,8	kWh/(m ³ a)
Jahres-Kühlenergiebedarf (KEB)	0,0	kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	44,6	kWh/(m³ a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	83,5	kWh/(m³ a)

11 Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors gemäß Abschnitt 4.4 des "Leitfaden energietechnisches Verhalten von Gebäuden", Ausgabe 2011.

Gebäude

Heizwärmebedarf	HWB _{1st}	=	158,8 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	WWWB	=	25,6 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	HEB _{1st}	=	195,8 kWh/m ² a
Kühlenergiebedarf	KEB _{1st}	=	--- kWh/m ² a
Betriebsstrombedarf	BSB	=	32,9 kWh/m ² a
Netto-Photovoltaikertrag	NPVE	=	6,0 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	EEB _{1st}	=	260,6 kWh/m ² a

Referenz

Heizwärmebedarf	HWB ₂₆	=	55,4 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	WWWB	=	25,6 kWh/m ² a
Anlagenaufwandszahl	e _{AWZ}	=	2,624
Heizenergiebedarf	HEB ₂₆	=	212,3 kWh/m ² a
Kühlenergiebedarf	KEB ₂₆	=	--- kWh/m ² a
Betriebsstrombedarf	BSB	=	32,9 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	EEB ₂₆	=	283,1 kWh/m ² a

Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Gesamtenergieeffizienz-Faktor	f _{GEE}	=	0,921
-------------------------------	------------------	---	-------

12 Beleuchtung

12.1 Beschreibung

Verwendung des Benchmark-Werts gemäß ÖNORM H 5059: 37,9 kWh/(m² a)

12.2 Ergebnisse

Beleuchtungsenergie Q_{LENI}	37,9 kWh/(m² a)
Benchmark-Wert (informativ) $Q_{LENI, Benchmark}$	37,9 kWh/(m ² a)