



Allwetterbad Scheibbs

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>

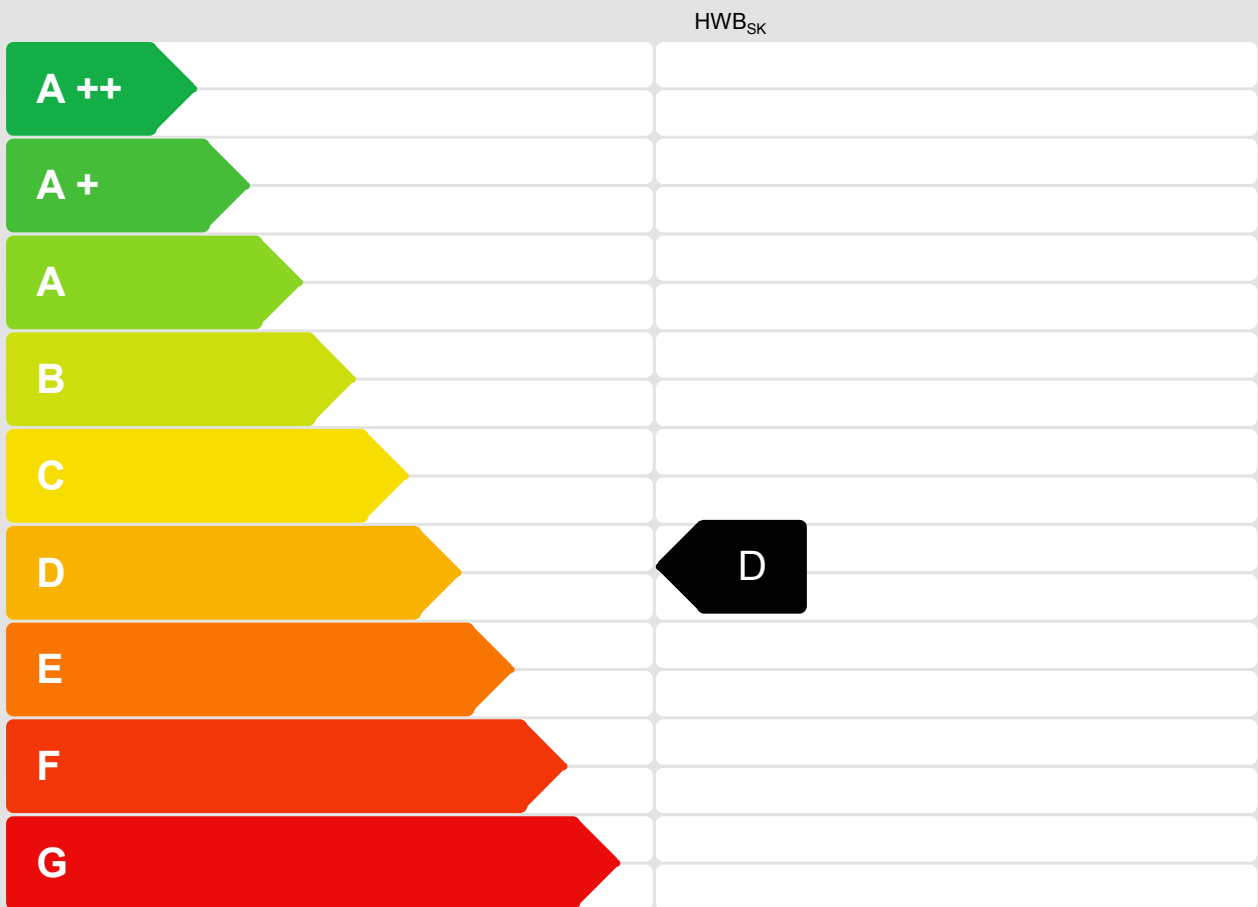
Tel +43 (0)7482 46199-1
Fax +43 (0)7482 46199-4
Mobil +43 (0)664 1643383

Datum: 20.01.2014

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

BEZEICHNUNG	Allwetterbad Scheibbs		
Gebäude(-teil)	Allwetterbad	Baujahr	1999
Nutzungsprofil	Sportstätte	Letzte Veränderung	2008 Heizung
Straße	Neustift 85	Katastralgemeinde	Neustift bei Scheibbs
PLZ/Ort	3270 Scheibbs	KG-Nr.	22121
Grundstücksnr.	116/1	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	2.269,1 m ²	Klimaregion	Region N	mittlerer U-Wert	0,71 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$
Bezugs-Grundfläche	1.815,3 m ²	Heiztage	365 d	Bauweise	mittelschwer
Brutto-Volumen	8.112,3 m ³	Heizgradtage	3639 K·d	Art der Lüftung	RLT ohne WRG
Gebäude-Hüllfläche	3.704,5 m ²	Norm-Außentemperatur	-16,0 °C	Sommertauglichkeit	keine Angabe
Kompaktheit(A/V)	0,46 m ⁻¹	Soll-Innentemperatur	20,0 °C	LEK _T -Wert	50,55
charakteristische Länge	2,19 m				

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima	Standortklima	spezifisch	Anforderung	
	spezifisch	zonenbezogen			
HWB*	30,4 kWh/m ² a	276.713 kWh/a	108,7 kWh/m ² a	18,2 kWh/m ² a	nicht erfüllt
HWB		539.832 kWh/a	237,9 kWh/m ² a		
WWWB		57.975 kWh/a	25,6 kWh/m ² a		
KB*	0,0 kWh/m ² a	0 kWh/a	0,0 kWh/m ² a	2,0 kWh/m ² a	erfüllt
KB		0 kWh/a	0,0 kWh/m ² a		
BefEB					
HTEB _{RH}		8.025 kWh/a	3,5 kWh/m ² a		
HTEB _{WW}		21.082 kWh/a	9,3 kWh/m ² a		
HTEB		107.887 kWh/a	47,5 kWh/m ² a		
KTEB					
HEB		543.454 kWh/a	239,5 kWh/m ² a		
KEB					
BeIEB		85.998 kWh/a	37,9 kWh/m ² a		
BSB		74.539 kWh/a	32,9 kWh/m ² a		
EEB		703.991 kWh/a	310,3 kWh/m ² a	244,9 kWh/m ² a	nicht erfüllt
PEB		1.370.487 kWh/a	604,0 kWh/m ² a		
PEB _{n,em.}		644.638 kWh/a	284,1 kWh/m ² a		
PEB _{em}		725.849 kWh/a	319,9 kWh/m ² a		
CO ₂					
f _{GEE}	1,55		1,56		

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

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


Energieberechnung nach ÖNORM B 8110-6 und ÖNORM H 5055 / 5056

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Allwetterbad Scheibbs
 Bestand 2013
 Neustift 85
 3270 Scheibbs

Auftraggeber Stadtgemeinde Scheibbs
 Rathausplatz 1
 3270 Scheibbs

Aussteller Christian Ziegler

Telefon : **Dipl.-HTL-Ing. Christian Ziegler**
Telefax :
e-mail : **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 :	Allwetterbad Scheibbs Neustift 85 3270 Scheibbs
Gebäudetyp (Nutzungsprofil) :	Sportstätte
Innentemperatur :	normale Innentemperatur (20,0°C)
Anzahl Vollgeschosse :	3

2. Berechnungsgrundlagen

2.1 Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Eingabedaten	Die Ermittlung der Gebäudegeometrie beruht auf den zur Verfügung gestellten Plänen, bzw. einer Begehung vor Ort. Die Maße der Bauteile und Fensterkonstruktionen wurden teilweise der Naturaufnahme entsprechend geändert.
Bauphysikalische Eingabedaten	Die Ermittlung der bauphysikalischen Eingabedaten beruht auf den zur Verfügung gestellten Plänen, bzw. den Angaben des Auftraggebers oder dessen Vertreter 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. 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 4.3.1	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

ACHTUNG !!!

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Energieausweis angeführten Baustoffe in den Bauteilaufbauten beispielhaft sind. Vor Ausführung von Sanierungsarbeiten sind diese, insbesondere bei inhomogenen Bauteilen (z.B. Zangendecken, Sparrendächer, Holzriegelwände, Fenstereinbau, usw.) bauphysikalisch zu prüfen. Die Wärmeverluste durch die ins Freie führende Rutsche können in diesem Berechnungsmodell nicht berücksichtigt werden und sind als allgemeine Wärmebrücke enthalten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Energieausweis angeführten haustechnischen Anlagen beispielhaft sind. Vor Ausführung von Sanierungsarbeiten sind diese zu prüfen. Die bestehende Solaranlage wurde nicht berücksichtigt, da sie lt. AG nur zur Beheizung des Freibades dient. Die in der vorliegenden Berechnung ausgewiesenen Kenndaten (Heizwärmebedarf, Heizlast, usw.) können von den tatsächlich erzielten Werten abweichen, da vor allem bei Schwimmbädern das Nutzerverhalten diese wesentlich beeinflusst. Das Baujahr wurde dem zuletzt vorgenommenen Umbau entsprechend angenommen.

3. Empfohlene Sanierungsmaßnahmen

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

Daher wird unter Beachtung wirtschaftlicher Investitionen folgendes empfohlen

Bautechnische Maßnahmen:

1. Erhöhung der Dämmung der Dachkonstruktionen.
2. Austausch oder Sanierung der alten Fester- und Türkonstruktionen (Eingang, Buffet).
3. Erhöhung der Dämmung der obersten Geschoßdecken.

Haustechnische Maßnahmen:

1. Prüfung der bestehenden Pumpen und technischen Anlagen hinsichtlich Ihrer Wirtschaftlichkeit.
2. Prüfung der bestehenden Steuerung hinsichtlich Ihrer Wirtschaftlichkeit.
3. Die bestehende Abluftanlage, die nur zur Warmwasserbereitung genutzt wird, sollte auf eine Anlage mit echter Wärmerückgewinnung (zur Raumheizung) umgestellt werden.

4 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile

Beim 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/(m ² K)	U _{Anf} in W/(m ² K)	Anforderung
Wände gegen Außenluft			
AW N UG	0,43	0,35	nicht erfüllt
AW W UG	0,43	0,35	nicht erfüllt
AW S UG	0,43	0,35	nicht erfüllt
AW N EG-OG	0,35	0,35	erfüllt
AW O EG-OG	0,35	0,35	erfüllt
AW S EG-OG	0,35	0,35	erfüllt
AW W EG-OG	0,35	0,35	erfüllt
AW N EG WIGA	0,43	0,35	nicht erfüllt
AW W EG WIGA	0,43	0,35	nicht erfüllt
AW S EG WIGA	0,43	0,35	nicht erfüllt
Wände erdberührt			
AW N UG erdberührt	1,82	0,40	nicht erfüllt
AW O UG erdberührt	1,82	0,40	nicht erfüllt
AW O UG erdberührt Becken	3,01	0,40	nicht erfüllt
AW O UG erdberührt WC/AR	3,43	0,40	nicht erfüllt
AW S UG erdberührt	3,97	0,40	nicht erfüllt
Wände (Trennwände) zwischen Wohn- oder Betriebseinheiten			
IW S UG zu Nebenraum	2,44	0,90	nicht erfüllt
Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft			
AF 145/50	1,71	1,40	nicht erfüllt
AT 100/200+OL	1,50	1,40	nicht erfüllt
AF 100/150	1,63	1,40	nicht erfüllt
AF 120/50	1,69	1,40	nicht erfüllt
AF 100/50	1,68	1,40	nicht erfüllt
AF 100/250	1,64	1,40	nicht erfüllt
AT 90/200+OL	1,50	1,40	nicht erfüllt
AF 200/50	1,70	1,40	nicht erfüllt
AT 200/200+OL	1,51	1,40	nicht erfüllt
AF 125/250	1,63	1,40	nicht erfüllt
AT 80/200+OL	1,50	1,40	nicht erfüllt
AT 300/270	1,51	1,40	nicht erfüllt
AT 110/200+OL	1,50	1,40	nicht erfüllt
AT 145/200+OL	1,63	1,40	nicht erfüllt
AF 125/50	1,69	1,40	nicht erfüllt
AF 140/50	1,71	1,40	nicht erfüllt
AF 140/165	1,60	1,40	nicht erfüllt
Haupteingang alt	3,82	1,40	nicht erfüllt
Fenster Haupteingang alt	3,80	1,40	nicht erfüllt
AF 250/50	1,70	1,40	nicht erfüllt
AF 225/50	1,70	1,40	nicht erfüllt

4 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile (Fortsetzung)

Bauteilbezeichnung	U in W/(m ² K)	U _{Anf} in W/(m ² K)	Anforderung
AF 240/50	1,70	1,40	nicht erfüllt
AF 235/50	1,70	1,40	nicht erfüllt
AT 150/213	1,61	1,40	nicht erfüllt
AF 150/50	1,71	1,40	nicht erfüllt
AT 200/213	1,59	1,40	nicht erfüllt
AF 145/220	1,66	1,40	nicht erfüllt
AT 90/213	1,58	1,40	nicht erfüllt
AF 500/220 alt	3,49	1,40	nicht erfüllt
AF 500/220	1,59	1,40	nicht erfüllt
AF 150/188 alt	3,56	1,40	nicht erfüllt
Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)			
Flachdach über UG	0,57	0,20	nicht erfüllt
Flachdach über EG	0,19	0,20	erfüllt
Dach über EG Schwimmhalle	0,11	0,20	erfüllt
Pulldach über EG West verglast	1,50	0,20	nicht erfüllt
Pulldach über EG Süd verglast	1,50	0,20	nicht erfüllt
Flachdach über OG	0,24	0,20	nicht erfüllt
Decken innerhalb von Wohn- und Betriebseinheiten			
Decke UG zu EG	0,69	---	erfüllt
Decke EG zu OG	0,69	---	erfüllt
Decken über Außenluft (z.B. über Durchfahrten, Parkdecks)			
Decke EG über Außenluft	0,30	0,20	nicht erfüllt
Böden erdberührt			
Boden UG	0,72	0,40	nicht erfüllt
Boden EG erdeberührt	0,72	0,40	nicht erfüllt
Boden Becken	2,77	0,40	nicht erfüllt

5. Gebäudegeometrie

5.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m ²	Fläche netto m ²	Flächen- anteil %
1	Boden UG	90,0°	1,5*16,15 (Rechteck) + 26,35*26,05 (Rechteck) + 15,95*21,48 (Rechteck) + 10,8*5,53 (Rechteck) + -1 * (20,6*8,3) (Becken)	941,99	941,99	25,4
2	Decke EG über Außenluft	90,0°	21,25*0,5 (Rechteck Vorsprung) + 0,3*10,5 (Rechteck Vorsprung)	13,78	13,78	0,4
3	Boden EG erdeberührt	90,0°	6,6*13,17 (Rechteck) + -1 * (3,71*1,45) (Rechteck) + -1 * (2,54*3,75) (Rechteck)	72,02	72,02	1,9
4	Boden Becken	90,0°	20,6*8,3 (Becken)	170,98	170,98	4,6
5	Flachdach über UG	O 2,0°	941,99*1 (Boden UG) + -1 * (776,52*1) (Decke UG zu EG)	165,47	165,47	4,5
6	Flachdach über EG	O 2,0°	914,99*1 (Decke UG zu EG) + 13,78*1 (EG Decke über Außenluft) + 72,02*1 (Boden EG erdeberührt) + 13,78*1 (Decke EG über Außenluft) + -1 * (280*1) (Decke EG zu OG) + -1 * (72,02*1) (Zubau Süd) + -1 * (16,16*2,53) (Zubau West) + -1 * (26,46*15,75) (Schwimmhalle)	204,92	204,92	5,5
7	Dach über EG Schwimmhalle	O 2,0°	26,46*15,75 (Schwimmhalle)	416,75	416,75	11,2
8	Pultdach über EG West verglast	W 29,0°	16,16*2,9 (Rechteck)	46,86	46,86	1,3
9	Pultdach über EG Süd verglast	S 29,0°	1,45*3,8 (Rechteck) + 7,85*7,9 (Rechteck) + 3,75*4,7 (Rechteck)	85,15	85,15	2,3
10	Flachdach über OG	O 2,0°	17,5*16 (Rechteck)	280,00	280,00	7,6
11	AW N UG	N 90,0°	9,9*3,1 (Rechteck)	30,69	22,97	0,6
12	AF 145/50	N 90,0°	1,45 * 0,50	-	0,73	0,0
13	AT 100/200+OL	N 90,0°	2 * 1,10 * 2,50	-	5,50	0,1
14	AF 100/150	N 90,0°	1,00 * 1,50	-	1,50	0,0
15	AW N UG erdeberührt	N 90,0°	16,15*3,1 (Rechteck)	50,07	47,86	1,3
16	AF 120/50	N 90,0°	2 * 1,20 * 0,50	-	1,20	0,0
17	AF 100/50	N 90,0°	2 * 1,00 * 0,50	-	1,00	0,0
18	AW O UG erdeberührt	O 90,0°	17,5*3,1 (Rechteck)	54,25	52,25	1,4
19	AF 100/50	O 90,0°	4 * 1,00 * 0,50	-	2,00	0,1
20	AW O UG erdeberührt Becken	O 90,0°	26,46*4,7 (Rechteck)	124,36	124,36	3,4
21	AW O UG erdeberührt WC/AR	O 90,0°	10,8*3,1 (Rechteck)	33,48	33,48	0,9
22	AW S UG erdeberührt	S 90,0°	16,15*3,1 (Rechteck)	50,07	50,07	1,4
23	IW S UG zu Nebenraum	S 90,0°	5,53*3,1 (Rechteck)	17,14	17,14	0,5
24	AW W UG	W 90,0°	26,35*3,1 (Rechteck) + 15,95*3,4 (Rechteck) + 10,8*3,4 (Rechteck) + 1,5*3,1 (Rechteck)	177,29	102,94	2,8
25	AF 100/250	W 90,0°	6 * 1,00 * 2,50	-	15,00	0,4
26	AT 90/200+OL	W 90,0°	6 * 1,00 * 2,50	-	15,00	0,4
27	AF 200/50	W 90,0°	2 * 2,00 * 0,50	-	2,00	0,1
28	AT 200/200+OL	W 90,0°	2,00 * 2,50	-	5,00	0,1
29	AF 125/250	W 90,0°	1,25 * 2,50	-	3,13	0,1
30	AF 100/150	W 90,0°	3 * 1,00 * 1,50	-	4,50	0,1

5.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
31	AF 100/50	W 90,0°	5 * 1,00 * 0,50	-	2,50	0,1
32	AT 80/200+OL	W 90,0°	0,90 * 2,50	-	2,25	0,1
33	AT 300/270	W 90,0°	3,00 * 2,70	-	8,10	0,2
34	AT 110/200+OL	W 90,0°	3 * 1,20 * 2,50	-	9,00	0,2
35	AT 145/200+OL	W 90,0°	2 * 1,45 * 2,50	-	7,25	0,2
36	AF 125/50	W 90,0°	1,25 * 0,50	-	0,63	0,0
37	AW S UG	S 90,0°	4,57*3,1 (Rechteck)	14,17	10,72	0,3
38	AT 100/200+OL	S 90,0°	1,10 * 2,50	-	2,75	0,1
39	AF 140/50	S 90,0°	1,40 * 0,50	-	0,70	0,0
40	AW N EG-OG	N 90,0°	26,5*3,4 (Rechteck) + 16*3,4 (Rechteck) + 4,5*3,75 (Rechteck)	161,38	133,06	3,6
41	AF 140/165	N 90,0°	4 * 1,40 * 1,65	-	9,24	0,2
42	Haupteingang alt	N 90,0°	2,00 * 2,10	-	4,20	0,1
43	Fenster Haupteingang alt	N 90,0°	2,50 * 1,20	-	3,00	0,1
44	AF 250/50	N 90,0°	4 * 2,50 * 0,50	-	5,00	0,1
45	AF 225/50	N 90,0°	4 * 2,25 * 0,50	-	4,50	0,1
46	AF 240/50	N 90,0°	2,40 * 0,50	-	1,20	0,0
47	AF 235/50	N 90,0°	2,35 * 0,50	-	1,18	0,0
48	AW O EG-OG	O 90,0°	17,5*3,4 (Rechteck) + 17,5*3,4 (Rechteck) + 26,46*2,7 (Rechteck) + 2,54*0,9 (Rechteck) + 2,54*3,8/2 (Dreieck) + 3,85*(8,7+6,42)/2 (Trapez)	226,66	213,21	5,8
49	AT 150/213	O 90,0°	1,50 * 2,20	-	3,30	0,1
50	AF 100/50	O 90,0°	1,00 * 0,50	-	0,50	0,0
51	AF 150/50	O 90,0°	7 * 1,50 * 0,50	-	5,25	0,1
52	AT 200/213	O 90,0°	2,00 * 2,20	-	4,40	0,1
53	AW S EG-OG	S 90,0°	26,5*3,4 (Rechteck) + 16*1,5 (Rechteck) + -1 * (7,85*3,8) (Pulldach) + 4,5*3,75 (Rechteck) + -1 * (4,5*2,49) (Pulldach)	89,94	60,35	1,6
54	AF 145/220	S 90,0°	1,45 * 2,20	-	3,19	0,1
55	AT 90/213	S 90,0°	2 * 1,00 * 2,20	-	4,40	0,1
56	AF 500/220 alt	S 90,0°	2 * 5,00 * 2,20	-	22,00	0,6
57	AW W EG-OG	W 90,0°	17,5*3,4 (Rechteck) + 17,5*3,4 (Rechteck) + 26,46*4,8 (Rechteck) + 2,54*0,9 (Rechteck) + 2,54*3,8/2 (Dreieck) + -1 * (16,16*3,6) (WIGA) + 3,7*(8,7+6,42)/2 (Trapez)	222,92	189,60	5,1
58	AF 500/220	W 90,0°	5,00 * 2,20	-	11,00	0,3
59	AF 140/165	W 90,0°	6 * 1,40 * 1,65	-	13,86	0,4
60	AF 150/188 alt	W 90,0°	3 * 1,50 * 1,88	-	8,46	0,2
61	AW N EG WIGA	N 90,0°	2,53*2,4 (Rechteck) + 2,53*1,3/2 (Dreieck)	7,72	7,72	0,2
62	AW W EG WIGA	W 90,0°	16,16*2,4 (Rechteck)	38,78	38,78	1,0
63	AW S EG WIGA	S 90,0°	2,53*2,4 (Rechteck) + 2,53*1,3/2 (Dreieck)	7,72	7,72	0,2

5.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Fläche brutto	Flächen- anteil
			m ²	%
1	Boden UG	941,9925	941,99	41,5
2	Decke UG zu EG	776,5248	776,52	34,2
3	Decke EG über Außenluft	13,7750	13,78	0,6
4	Boden EG erdebrührt	72,0175	72,02	3,2
5	Boden Becken	170,9800	170,98	7,5
6	Decke EG zu OG	293,7800	293,78	12,9

5.3 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Quader UG	941,99*3,1*1	2920,17	36,0
2	Quader Becken UG	20,6*8,3*1,5	256,47	3,2
3	Quader EG 1	293,78*3,4*1	998,85	12,3
4	Quader EG 2	204,92*3,4*1	696,73	8,6
5	Quader Schwimmhalle gemittelt	416,75*4,5*1	1875,38	23,1
6	Quader OG	280*3,4*1	952,00	11,7
7	Zubau Süd	288*1*1	288,00	3,6
8	Zubau West 1	2,53*2,4*16,16	98,12	1,2
9	Dreiecksprisma	2,53*1,3*16,16/2	26,58	0,3

5.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

Gebäudehüllfläche : 3704,53 m²
Gebäudevolumen : 8112,29 m³
Beheiztes Luftvolumen : 4719,67 m³
Bruttogrundfläche (BGF) : 2269,07 m²
Kompaktheit : 0,46 1/m

Charakteristische Länge (l_c) : 2,19 m
Bauweise : mittelschwere Bauweise

6. U - Wert - Ermittlung

Bauteil:		Boden UG Boden EG erdebrührt				Fläche : 941,99 m ² 72,02 m ²	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
1	Keramische Beläge (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684225)	1,50	1,200	2000,0	0,01		
2	Zementestrich (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684297)	5,00	1,700	2000,0	0,03		
3	Polyethylenbahn, -folie (PE) (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684288)	0,01	0,500	980,0	0,00		
4	Polystyrol EPS (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	4,00	0,040	20,0	1,00		
5	Sand, Kies jeweils lufttrocken (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684340)	5,00	0,700	1800,0	0,07		
6	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684287)	0,50	0,230	1100,0	0,02		
7	Normalbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684241)	15,00	1,710	2300,0	0,09		
					R_λ = 1,22		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17	
1014,00 m ²		27,4 %	571,4 kg/m ²	727,93 W/K	30,6 %	R _{se} = 0,00	
				C _{w,B} = 64289 kJ/K		U - Wert	
				m _{w,B} = 61420 kg		0,72 W/m²K	

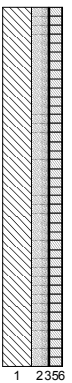
Bauteil:		Decke UG zu EG Decke EG zu OG				Fläche / Ausrichtung : 776,52 m ² 293,78 m ² N	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
1	Keramische Beläge (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684225)	1,50	1,200	2000,0	0,01		
2	Bitumenanstrich (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684286)	0,50	0,230	1050,0	0,02		
3	Zementestrich (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684297)	5,00	1,700	2000,0	0,03		
4	Polyethylenbahn, -folie (PE) (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684288)	0,01	0,500	980,0	0,00		
5	Polystyrol EPS (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	4,00	0,040	20,0	1,00		
6	Sand, Kies jeweils lufttrocken (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684340)	4,00	0,700	1800,0	0,06		
7	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	16,00	2,500	2400,0	0,06		
					R_λ = 1,18		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13		
1070,30 m ²		592,1 kg/m ²	C _{w,B} = 76497 kJ/K		R _{se} = 0,13		
			m _{w,B} = 73084 kg		U - Wert		
					0,69 W/m²K		

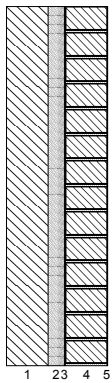
6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

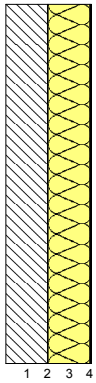
Bauteil:		Decke EG über Außenluft				Fläche : 13,78 m ²	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
1	Keramische Beläge (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684225)	1,50	1,200	2000,0	0,01		
2	Bitumenanstrich (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684286)	0,50	0,230	1050,0	0,02		
3	Zementestrich (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684297)	5,00	1,700	2000,0	0,03		
4	Polyethylenbahn, -folie (PE) (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684288)	0,01	0,500	980,0	0,00		
5	Polystyrol EPS (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	4,00	0,040	20,0	1,00		
6	Sand, Kies jeweils lufttrocken (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684340)	4,00	0,700	1800,0	0,06		
7	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	16,00	2,500	2400,0	0,06		
8	Klebspachtel Leicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,600	1020,0	0,01		
9	EPS-Fassadendämmplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	8,00	0,040	15,0	2,00		
10	Klebspachtel Leicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,600	1020,0	0,01		
11	Silikonharzputz armiert (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,700	1700,0	0,00		
					R_s = 3,20		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
13,78 m ²	0,4 %	604,6 kg/m ²	4,09 W/K	0,2 %	C _{w,B} = 969 kJ/K m _{w,B} = 925 kg	R _{se} = 0,04	
					U - Wert		
					0,30 W/m²K		

Bauteil:		Boden Becken				Fläche : 170,98 m ²	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
1	Stahl hochlegiert/Edelstahl (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,20	15,000	7800,0	0,00		
2	Sand, Kies jeweils lufttrocken (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684340)	10,00	0,700	1800,0	0,14		
3	Normalbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684241)	15,00	1,710	2300,0	0,09		
					R_s = 0,23		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
170,98 m ²	4,6 %	540,6 kg/m ²	474,01 W/K	19,9 %	C _{w,B} = 13173 kJ/K m _{w,B} = 12585 kg	R _{se} = 0,00	
					U - Wert		
					2,77 W/m²K		

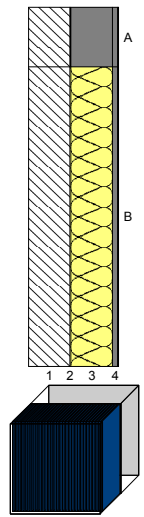
6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

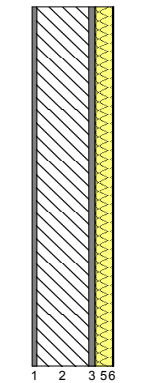
Bauteil:		Flachdach über UG				Fläche / Ausrichtung :		165,47 m ²	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W			
	1	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	14,00	2,500	2400,0	0,06			
	2	Gefällebeton gemittelt (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	8,00	1,700	2000,0	0,05			
	3	Vlies (PE) (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684292)	0,10	0,500	600,0	0,00			
	4	EPDM Dachbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,25	0,170	1200,0	0,01			
	5	Polystyrol XPS (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	6,00	0,040	38,0	1,50			
6	Vlies (PE) (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684292)	0,10	0,500	600,0	0,00				
						R_x = 1,62			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		
165,47 m ²	4,5 %	502,5 kg/m ²	93,92 W/K	4,0 %	C _{w,B} = 17660 kJ/K	m _{w,B} = 16873 kg		R _{se} = 0,04	
						U - Wert		0,57 W/m²K	

Bauteil:		Flachdach über EG				Fläche / Ausrichtung :		204,92 m ²	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W			
	1	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	20,00	2,500	2400,0	0,08			
	2	Gefällebeton gemittelt (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	8,00	1,700	2000,0	0,05			
	3	Dampfsperre (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,10	221,000	2800,0	0,00			
	4	Polystyrol EPS (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	0,040	20,0	5,00			
5	EPDM Dachbahn (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,25	0,170	1200,0	0,01				
						R_x = 5,14			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		
204,92 m ²	5,5 %	649,8 kg/m ²	38,80 W/K	1,6 %	C _{w,B} = 21155 kJ/K	m _{w,B} = 20211 kg		R _{se} = 0,04	
						U - Wert		0,19 W/m²K	

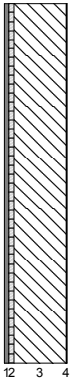
Bauteil:		Dach über EG Schwimmhalle				Fläche / Ausrichtung :		416,75 m ²	O
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W			
	1	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	20,00	2,500	2400,0	0,08			
	2	Bauder Bitumen-Dampfsperrbahnen (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142699033)	0,38	0,170	1100,0	0,02			
	3	BauderPIR (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	0,023	30,0	8,70			
	4	Bauder Elastomerbitumen-Flachdachbahnen (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142685573)	0,30	0,170	1000,0	0,02			
5	Bauder Elastomerbitumen-Flachdachbahnen (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142685573)	0,10	0,170	1000,0	0,01				
						R_x = 8,82			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10		
416,75 m ²	11,2 %	494,2 kg/m ²	46,50 W/K	2,0 %	C _{w,B} = 44449 kJ/K	m _{w,B} = 42466 kg		R _{se} = 0,04	
						U - Wert		0,11 W/m²K	

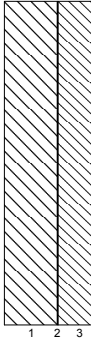
6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

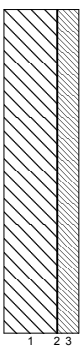
Bauteil:		Flachdach über OG				Fläche / Ausrichtung :		280,00 m ² O	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W			
	1	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	20,00	2,500	2400,0	0,08			
	2	Dampfsperre (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,10	221,000	2800,0	0,00			
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 1,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 1,0 cm 16,7%: Holz - Schnittholz Nadel, rau, techn. getr. (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684305) 83,3%: Flexirock 040 (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142685278)	20,00	0,120	500,0	1,67			
	4	Holz - Schnittholz Nadel, rau, techn. getr. (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684305)	2,50	0,120	500,0	0,21			
	5	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684287)	0,30	0,230	1100,0	0,01			
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						$R_{s,A} = 1,97$ $R_{s,B} = 5,30$			
						$R_{\lambda, ges.} = 4,11$			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		$R_{si} = 0,10$			
280,00 m ²		7,6 %	520,8 kg/m ²	65,90 W/K	2,8 %	$C_{w,B} = 29862 \text{ kJ/K}$ $m_{w,B} = 28530 \text{ kg}$		$R_{se} = 0,04$	
						U - Wert 0,24 W/m²K			

Bauteil:		AW N UG AW W UG AW S UG				Fläche / Ausrichtung :		22,97 m ² N 102,94 m ² W 10,72 m ² S	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W			
	1	Kalk-Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684360)	2,00	1,000	1800,0	0,02			
	2	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	25,00	2,500	2400,0	0,10			
	3	Kalk-Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684360)	3,00	1,000	1800,0	0,03			
	4	Klebspachtel Leicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,600	1020,0	0,01			
	5	EPS-Fassadendämmplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	8,00	0,040	15,0	2,00			
	6	Klebspachtel Leicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,600	1020,0	0,01			
7	Silikonharzputz armiert (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,700	1700,0	0,00				
						$R_{\lambda} = 2,16$			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		$R_{si} = 0,13$			
136,62 m ²		3,7 %	702,4 kg/m ²	58,53 W/K	2,5 %	$C_{w,B} = 10699 \text{ kJ/K}$ $m_{w,B} = 10222 \text{ kg}$		$R_{se} = 0,04$	
						U - Wert 0,43 W/m²K			

6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		AW N UG erdberührt AW O UG erdberührt				Fläche / Ausrichtung :		47,86 m ² N	52,25 m ² O
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Kalk-Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684360)				2,00	1,000	1800,0	0,02
	2	Holzwolleleichtbauplatte zementgebunden (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684388)				2,50	0,090	400,0	0,28
	3	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)				25,00	2,500	2400,0	0,10
	4	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684287)				0,50	0,230	1100,0	0,02
						R_x = 0,42			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13			
100,12 m ²	2,7 %	651,5 kg/m ²	182,19 W/K	7,7 %	C _{w,B} = 5146 kJ/K m _{w,B} = 4917 kg	R _{se} = 0,00			
						U - Wert 1,82 W/m²K			

Bauteil:		AW O UG erdberührt Becken				Fläche / Ausrichtung :		124,36 m ² O	
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)				25,00	2,500	2400,0	0,10
	2	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684287)				0,50	0,230	1100,0	0,02
	3	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)				20,00	2,500	2400,0	0,08
							R_x = 0,20		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13			
124,36 m ²	3,4 %	1085,5 kg/m ²	374,88 W/K	15,8 %	C _{w,B} = 11446 kJ/K m _{w,B} = 10935 kg	R _{se} = 0,00			
						U - Wert 3,01 W/m²K			

Bauteil:		AW O UG erdberührt WC/AR				Fläche / Ausrichtung :		33,48 m ² O	
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)				25,00	2,500	2400,0	0,10
	2	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684287)				0,50	0,230	1100,0	0,02
	3	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)				10,00	2,500	2400,0	0,04
							R_x = 0,16		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13			
33,48 m ²	0,9 %	845,5 kg/m ²	114,76 W/K	4,8 %	C _{w,B} = 3172 kJ/K m _{w,B} = 3031 kg	R _{se} = 0,00			
						U - Wert 3,43 W/m²K			

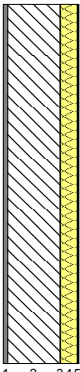
6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)


Bauteil:		AW S UG erdbührt				Fläche / Ausrichtung :		50,07 m ² S	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand				
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W				
1	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	25,00	2,500	2400,0	0,10				
2	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684287)	0,50	0,230	1100,0	0,02				
					R_s = 0,12				
					R _{si} = 0,13				
					R _{se} = 0,00				
					U - Wert		3,97 W/m²K		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit					
50,07 m ²	1,4 %	605,5 kg/m ²	198,88 W/K	8,4 %	C _{w,B} = 4653 kJ/K m _{w,B} = 4446 kg				


Bauteil:		IW S UG zu Nebenraum				Fläche / Ausrichtung :		17,14 m ² S	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand				
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W				
1	Kalk-Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684360)	2,00	1,000	1800,0	0,02				
2	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	25,00	2,500	2400,0	0,10				
3	Kalk-Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684360)	3,00	1,000	1800,0	0,03				
					R_s = 0,15				
					R _{si} = 0,13				
					R _{se} = 0,13				
					U - Wert		2,44 W/m²K		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit					
17,14 m ²	0,5 %	690,0 kg/m ²	41,81 W/K	1,8 %	C _{w,B} = 1420 kJ/K m _{w,B} = 1357 kg				


Bauteil:		AW N EG-OG AW O EG-OG AW S EG-OG AW W EG-OG				Fläche / Ausrichtung :		133,06 m ² N 213,21 m ² O 60,35 m ² S 189,60 m ² W	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand				
		cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W				
1	Kalk-Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684360)	2,00	1,000	1800,0	0,02				
2	Ziegel - Hochlochziegel 1200 kg/m ³ (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684343)	25,00	0,380	1200,0	0,66				
3	Kalk-Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684360)	3,00	1,000	1800,0	0,03				
4	Klebspachtel Leicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,600	1020,0	0,01				
5	Mineralwolle-Fassadendämmplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	8,00	0,040	135,0	2,00				
6	Klebspachtel Leicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,600	1020,0	0,01				
7	Silikonharzputz armiert (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,700	1700,0	0,00				
					R_s = 2,72				
					R _{si} = 0,13				
					R _{se} = 0,04				
					U - Wert		0,35 W/m²K		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit					
596,22 m ²	16,1 %	412,0 kg/m ²	206,15 W/K	8,7 %	C _{w,B} = 34787 kJ/K m _{w,B} = 33235 kg				


6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)


Bauteil:		AW N EG WIGA AW W EG WIGA AW S EG WIGA				Fläche / Ausrichtung :		7,72 m ² N 38,78 m ² W 7,72 m ² S
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W		
	1	Kalk-Zementputz (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684360)	2,00	1,000	1800,0	0,02		
	2	Stahlbeton (Katalog "baubook", Stand: 29.02.2012, Kennung: 2142684243)	25,00	2,500	2400,0	0,10		
	3	Klebspachtel Leicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,600	1020,0	0,01		
	4	Mineralwolle-Fassadendämmplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	8,00	0,040	135,0	2,00		
	5	Klebspachtel Leicht (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,600	1020,0	0,01		
	6	Silikonharzputz armiert (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,30	0,700	1700,0	0,00		
						R_s = 2,13		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13		
54,22 m ²		1,5 %	658,0 kg/m ²	23,53 W/K	1,0 %	C _{w,B} = 4272 kJ/K m _{w,B} = 4082 kg		R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,43 W/m²K		

Fenster:		AF 145/50	Anzahl / Ausrichtung :		1 N
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,28 m ²	U _g = 1,50 W/m ² K	
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen <=71 Stockrahmentiefe < 88	A _r = 0,44 m ²	U _f = 1,40 W/m ² K	
	Randverbund:	Aluminium	l _g = 3,22 m	ψ _g = 0,06 W/m K	
				Fläche A_w = 0,73 m²	U-Wert U_w = 1,71 W/m²K



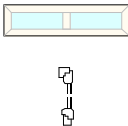




Fenster:		AT 100/200+OL AT 100/200+OL	Anzahl / Ausrichtung :		2 N 1 S
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,42 m ²	U _g = 1,50 W/m ² K	
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen <=71 Stockrahmentiefe < 88	A _r = 2,33 m ²	U _f = 1,40 W/m ² K	
	Randverbund:	Aluminium	l _g = 4,00 m	ψ _g = 0,06 W/m K	
				Fläche A_w = 2,75 m²	U-Wert U_w = 1,50 W/m²K

Fenster:		AF 100/150 AF 100/150	Anzahl / Ausrichtung :		1 N 3 W
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,96 m ²	U _g = 1,50 W/m ² K	
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen <=71 Stockrahmentiefe < 88	A _r = 0,54 m ²	U _f = 1,40 W/m ² K	
	Randverbund:	Aluminium	l _g = 4,04 m	ψ _g = 0,06 W/m K	
				Fläche A_w = 1,50 m²	U-Wert U_w = 1,63 W/m²K

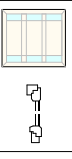
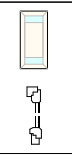
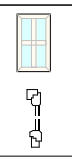
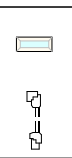
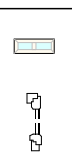
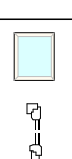
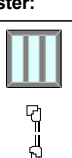
Fenster:		AF 120/50	Anzahl / Ausrichtung :		2 N
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,25 m ²	U _g = 1,50 W/m ² K	
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen <=71 Stockrahmentiefe < 88	A _r = 0,35 m ²	U _f = 1,40 W/m ² K	
	Randverbund:	Aluminium	l _g = 2,44 m	ψ _g = 0,06 W/m K	
				Fläche A_w = 0,60 m²	U-Wert U_w = 1,69 W/m²K

Fenster:		AF 100/50 AF 100/50	Anzahl / Ausrichtung :		2 N 4 O
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	A _g = 0,20 m ²	U _g = 1,50 W/m ² K	
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen <=71 Stockrahmentiefe < 88	A _r = 0,30 m ²	U _f = 1,40 W/m ² K	
	Randverbund:	Aluminium	l _g = 2,04 m	ψ _g = 0,06 W/m K	
				Fläche A_w = 0,50 m²	U-Wert U_w = 1,68 W/m²K

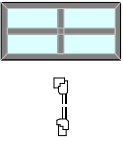
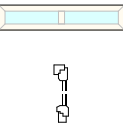
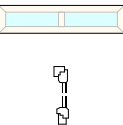
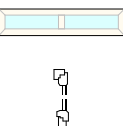
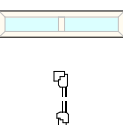



6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	AF 100/250		Anzahl / Ausrichtung : 6 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 1,63 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,87 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 7,32 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 2,50 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,64 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AT 90/200+OL		Anzahl / Ausrichtung : 6 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,36 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 2,14 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,60 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 2,50 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 200/50		Anzahl / Ausrichtung : 2 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,43 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,57 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 4,32 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 1,00 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AT 200/200+OL		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,54 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 4,46 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 8,00 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 5,00 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 125/250		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 2,16 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,96 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 8,32 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 3,13 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,63 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 100/50 AF 100/50		Anzahl / Ausrichtung : 5 W 1 O	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,20 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,30 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 2,04 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 0,50 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,68 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AT 80/200+OL		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,30 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 1,95 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,20 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 2,25 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

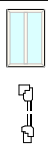
6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)


Fenster:	AT 300/270		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,90 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 7,20 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 13,00 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 8,10 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AT 110/200+OL		Anzahl / Ausrichtung : 3 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,48 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 2,52 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 4,40 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 3,00 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AT 145/200+OL		Anzahl / Ausrichtung : 2 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 1,58 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 2,05 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 11,00 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 3,63 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,63 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 125/50		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,26 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,36 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 2,54 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 0,63 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,69 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 140/50		Anzahl / Ausrichtung : 1 S	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,27 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,43 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,12 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 0,70 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,71 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 140/165 AF 140/165		Anzahl / Ausrichtung : 4 N 6 W	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 1,64 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,67 \text{ m}^2$	$U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 5,14 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 2,31 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	Haupteingang alt		Anzahl / Ausrichtung : 1 N	
	Verglasung:	Zweifach-Isolierglas Klarglas (6-8-6)	$A_g = 2,04 \text{ m}^2$	$U_g = 3,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	$A_r = 2,16 \text{ m}^2$	$U_f = 4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 12,60 \text{ m}$	$\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 4,20 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 3,82 \text{ W/m}^2\text{K}$

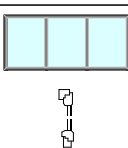
6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

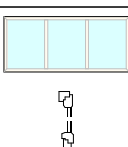
Fenster:	Fenster Haupteingang alt		Anzahl / Ausrichtung : 1 N	
	Verglasung:	Zweifach-Isolierglas Klarglas (6-8-6)	$A_g = 1,78 \text{ m}^2$	$U_g = 3,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	$A_r = 1,22 \text{ m}^2$	$U_r = 4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 11,92 \text{ m}$	$\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 3,00 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 3,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 250/50		Anzahl / Ausrichtung : 4 N	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,56 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,69 \text{ m}^2$	$U_r = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 5,32 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 1,25 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 225/50		Anzahl / Ausrichtung : 4 N	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,49 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,63 \text{ m}^2$	$U_r = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 4,82 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 1,13 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 240/50		Anzahl / Ausrichtung : 1 N	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,53 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,67 \text{ m}^2$	$U_r = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 5,12 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 1,20 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 235/50		Anzahl / Ausrichtung : 1 N	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,52 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,66 \text{ m}^2$	$U_r = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 5,02 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 1,18 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AT 150/213		Anzahl / Ausrichtung : 1 O	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 1,62 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 1,68 \text{ m}^2$	$U_r = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 9,00 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 3,30 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,61 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AF 150/50		Anzahl / Ausrichtung : 7 O	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 0,30 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 0,45 \text{ m}^2$	$U_r = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,32 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 0,75 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,71 \text{ W/m}^2\text{K}$
Fenster:	AT 200/213		Anzahl / Ausrichtung : 1 O	
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 2,52 \text{ m}^2$	$U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 1,88 \text{ m}^2$	$U_r = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 10,00 \text{ m}$	$\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 4,40 \text{ m}^2$	U-Wert $U_w = 1,59 \text{ W/m}^2\text{K}$


6. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	AF 145/220	Anzahl / Ausrichtung :	1 S
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 2,14 \text{ m}^2$ $U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 1,05 \text{ m}^2$ $U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 10,02 \text{ m}$ $\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 3,19 \text{ m}^2$

Fenster:	AT 90/213	Anzahl / Ausrichtung :	2 S
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 1,08 \text{ m}^2$ $U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 1,12 \text{ m}^2$ $U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 4,80 \text{ m}$ $\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 2,20 \text{ m}^2$

Fenster:	AF 500/220 alt	Anzahl / Ausrichtung :	2 S
	Verglasung:	Zweifach-Isolierglas Klarglas (6-8-6)	$A_g = 8,86 \text{ m}^2$ $U_g = 3,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	$A_r = 2,14 \text{ m}^2$ $U_f = 4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 20,80 \text{ m}$ $\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 11,00 \text{ m}^2$

Fenster:	AF 500/220	Anzahl / Ausrichtung :	1 W
	Verglasung:	Zweifach-Wärmeschutzglas beschichtet (4-16-4 Luft)	$A_g = 8,86 \text{ m}^2$ $U_g = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoff-Alu-Rahmen ≤ 71 Stockrahmentiefe < 88	$A_r = 2,14 \text{ m}^2$ $U_f = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 20,80 \text{ m}$ $\psi_g = 0,06 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 11,00 \text{ m}^2$

Fenster:	AF 150/188 alt	Anzahl / Ausrichtung :	3 W
	Verglasung:	Zweifach-Isolierglas Klarglas (6-8-6)	$A_g = 2,07 \text{ m}^2$ $U_g = 3,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	$A_r = 0,75 \text{ m}^2$ $U_f = 4,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 5,80 \text{ m}$ $\psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
			Fläche $A_w = 2,82 \text{ m}^2$

7. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

7.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m^2	U _f -Wert $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%

7.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Boden UG	90,0°	941,99	0,718	0,50	338,12	3,2
2	Decke EG über Außenluft	90,0°	13,78	0,297	1,00	4,09	0,0
3	Boden EG erdeberührt	90,0°	72,02	0,718	0,70	36,19	0,3
4	Boden Becken	90,0°	170,98	2,772	0,70	331,81	3,1
5	Flachdach über UG	O 2,0°	165,47	0,568	1,00	93,92	0,9
6	Flachdach über EG	O 2,0°	204,92	0,189	1,00	38,80	0,4
7	Dach über EG Schwimmhalle	O 2,0°	416,75	0,112	1,00	46,50	0,4
8	Pulldach über EG West verglast	W 29,0°	46,86	1,500	1,00	70,30	0,7
9	Pulldach über EG Süd verglast	S 29,0°	85,15	1,500	1,00	127,73	1,2
10	Flachdach über OG	O 2,0°	280,00	0,235	1,00	65,90	0,6
11	AW N UG	N 90,0°	22,97	0,428	1,00	9,84	0,1
12	AF 145/50	N 90,0°	0,73	1,706	1,00	1,24	0,0
13	AT 100/200+OL	N 90,0°	5,50	1,503	1,00	8,26	0,1
14	AF 100/150	N 90,0°	1,50	1,625	1,00	2,44	0,0
15	AW N UG erdberührt	N 90,0°	47,86	1,820	0,60	52,26	0,5
16	AF 120/50	N 90,0°	1,20	1,686	1,00	2,02	0,0
17	AF 100/50	N 90,0°	1,00	1,684	1,00	1,68	0,0
18	AW O UG erdberührt	O 90,0°	52,25	1,820	0,60	57,05	0,5
19	AF 100/50	O 90,0°	2,00	1,684	1,00	3,37	0,0
20	AW O UG erdberührt Becken	O 90,0°	124,36	3,014	0,60	224,93	2,1
21	AW O UG erdberührt WC/AR	O 90,0°	33,48	3,428	0,60	68,86	0,6
22	AW S UG erdberührt	S 90,0°	50,07	3,972	0,60	119,33	1,1
23	IW S UG zu Nebenraum	S 90,0°	17,14	2,439	0,70	29,27	0,3
24	AW W UG	W 90,0°	102,94	0,428	1,00	44,10	0,4
25	AF 100/250	W 90,0°	15,00	1,641	1,00	24,61	0,2
26	AT 90/200+OL	W 90,0°	15,00	1,501	1,00	22,51	0,2
27	AF 200/50	W 90,0°	2,00	1,702	1,00	3,40	0,0
28	AT 200/200+OL	W 90,0°	5,00	1,507	1,00	7,53	0,1
29	AF 125/250	W 90,0°	3,13	1,629	1,00	5,09	0,0
30	AF 100/150	W 90,0°	4,50	1,625	1,00	7,31	0,1
31	AF 100/50	W 90,0°	2,50	1,684	1,00	4,21	0,0
32	AT 80/200+OL	W 90,0°	2,25	1,499	1,00	3,37	0,0
33	AT 300/270	W 90,0°	8,10	1,507	1,00	12,21	0,1
34	AT 110/200+OL	W 90,0°	9,00	1,504	1,00	13,54	0,1
35	AT 145/200+OL	W 90,0°	7,25	1,626	1,00	11,79	0,1
36	AF 125/50	W 90,0°	0,63	1,686	1,00	1,05	0,0
37	AW S UG	S 90,0°	10,72	0,428	1,00	4,59	0,0
38	AT 100/200+OL	S 90,0°	2,75	1,503	1,00	4,13	0,0
39	AF 140/50	S 90,0°	0,70	1,706	1,00	1,19	0,0
40	AW N EG-OG	N 90,0°	133,06	0,346	1,00	46,01	0,4
41	AF 140/165	N 90,0°	9,24	1,604	1,00	14,82	0,1
42	Haupteingang alt	N 90,0°	4,20	3,821	1,00	16,05	0,2
43	Fenster Haupteingang alt	N 90,0°	3,00	3,803	1,00	11,41	0,1
44	AF 250/50	N 90,0°	5,00	1,700	1,00	8,50	0,1
45	AF 225/50	N 90,0°	4,50	1,701	1,00	7,65	0,1
46	AF 240/50	N 90,0°	1,20	1,700	1,00	2,04	0,0
47	AF 235/50	N 90,0°	1,18	1,700	1,00	2,00	0,0
48	AW O EG-OG	O 90,0°	213,21	0,346	1,00	73,72	0,7
49	AT 150/213	O 90,0°	3,30	1,613	1,00	5,32	0,1
50	AF 100/50	O 90,0°	0,50	1,684	1,00	0,84	0,0
51	AF 150/50	O 90,0°	5,25	1,705	1,00	8,95	0,1
52	AT 200/213	O 90,0°	4,40	1,594	1,00	7,01	0,1
53	AW S EG-OG	S 90,0°	60,35	0,346	1,00	20,87	0,2

7.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _f -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
54	AF 145/220	S 90,0°	3,19	1,655	1,00	5,28	0,0
55	AT 90/213	S 90,0°	4,40	1,580	1,00	6,95	0,1
56	AF 500/220 alt	S 90,0°	22,00	3,488	1,00	76,74	0,7
57	AW W EG-OG	W 90,0°	189,60	0,346	1,00	65,55	0,6
58	AF 500/220	W 90,0°	11,00	1,594	1,00	17,53	0,2
59	AF 140/165	W 90,0°	13,86	1,604	1,00	22,24	0,2
60	AF 150/188 alt	W 90,0°	8,46	3,558	1,00	30,10	0,3
61	AW N EG WIGA	N 90,0°	7,72	0,434	1,00	3,35	0,0
62	AW W EG WIGA	W 90,0°	38,78	0,434	1,00	16,83	0,2
63	AW S EG WIGA	S 90,0°	7,72	0,434	1,00	3,35	0,0
ΣA =			3704,53	Σ(F _x * U * A) =		2377,65	

Leitwertzuschlag Wärmebrücken L_ψ + L_χ (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)L_ψ + L_χ = 237,77 W/K

2,2 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste

1	Boden UG	3,2 %
2	Decke EG über Außenluft	0,0 %
3	Boden EG erdeberührt	0,3 %
4	Boden Becken	3,1 %
5	Flachdach über UG	0,9 %
6	Flachdach über EG	0,4 %
7	Dach über EG Schwimmhalle	0,4 %
8	Pultdach über EG West verglast, Pultdach über...	1,9 %
9	Flachdach über OG	0,6 %
10	AW N UG, AW W UG, AW S UG	0,6 %
11	AF 145/50	0,0 %
12	AT 100/200+OL	0,1 %
13	AF 100/150	0,1 %
14	AW N UG erdeberührt, AW O UG erdeberührt	1,0 %
15	AF 120/50	0,0 %
16	AF 100/50	0,0 %
17	AW O UG erdeberührt Becken	2,1 %
18	AW O UG erdeberührt WC/AR	0,6 %
19	AW S UG erdeberührt	1,1 %
20	IW S UG zu Nebenraum	0,3 %
21	AF 100/250	0,2 %
22	AT 90/200+OL	0,2 %
23	AF 200/50	0,0 %
24	AT 200/200+OL	0,1 %
25	AF 125/250	0,0 %
26	AF 100/50	0,0 %
27	AT 80/200+OL	0,0 %
28	AT 300/270	0,1 %
29	AT 110/200+OL	0,1 %
30	AT 145/200+OL	0,1 %
31	AF 125/50	0,0 %
32	AF 140/50	0,0 %
33	AW N EG-OG, AW O EG-OG, AW S EG-OG, A...	1,9 %
34	AF 140/165	0,3 %
35	Haupteingang alt	0,2 %
36	Fenster Haupteingang alt	0,1 %
37	AF 250/50	0,1 %

7.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)

38	AF 225/50	0,1 %
39	AF 240/50	0,0 %
40	AF 235/50	0,0 %
41	AT 150/213	0,1 %
42	AF 150/50	0,1 %
43	AT 200/213	0,1 %
44	AF 145/220	0,0 %
45	AT 90/213	0,1 %
46	AF 500/220 alt	0,7 %
47	AF 500/220	0,2 %
48	AF 150/188 alt	0,3 %
49	AW N EG WIGA, AW W EG WIGA, AW S EG ...	0,2 %
	Wärmebrückenzuschlag	2,2 %
	Lüftungswärmeverluste	75,4 %

7.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 5,00 h ⁻¹	8023,43 W/K	75,4 %
-----------------------	--------------------------	-------------	--------

7.3 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 145/50	N 90,0°	0,73	0,39	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,11
2	AT 100/200+OL	N 90,0°	5,50	0,15	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,34
3	AF 100/150	N 90,0°	1,50	0,64	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,39
4	AF 120/50	N 90,0°	1,20	0,42	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,20
5	AF 100/50	N 90,0°	1,00	0,40	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,16
6	AF 100/50	O 90,0°	2,00	0,40	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,32
7	AF 100/250	W 90,0°	15,00	0,65	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	3,94
8	AT 90/200+OL	W 90,0°	15,00	0,14	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,87
9	AF 200/50	W 90,0°	2,00	0,43	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,34
10	AT 200/200+OL	W 90,0°	5,00	0,11	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,22
11	AF 125/250	W 90,0°	3,13	0,69	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,87
12	AF 100/150	W 90,0°	4,50	0,64	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	1,16
13	AF 100/50	W 90,0°	2,50	0,40	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,40
14	AT 80/200+OL	W 90,0°	2,25	0,13	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,12
15	AT 300/270	W 90,0°	8,10	0,11	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,36
16	AT 110/200+OL	W 90,0°	9,00	0,16	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,58
17	AT 145/200+OL	W 90,0°	7,25	0,43	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	1,27
18	AF 125/50	W 90,0°	0,63	0,42	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,11
19	AT 100/200+OL	S 90,0°	2,75	0,15	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,17

7.3 Daten transparenter Bauteile (Fortsetzung)

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
20	AF 140/50	S 90,0°	0,70	0,39	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,11
21	AF 140/165	N 90,0°	9,24	0,71	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	2,64
22	Haupteingang alt	N 90,0°	4,20	0,49	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,71	0,96
23	Fenster Haupteingang alt	N 90,0°	3,00	0,59	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,71	0,84
24	AF 250/50	N 90,0°	5,00	0,45	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,90
25	AF 225/50	N 90,0°	4,50	0,44	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,79
26	AF 240/50	N 90,0°	1,20	0,44	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,21
27	AF 235/50	N 90,0°	1,18	0,44	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,21
28	AT 150/213	O 90,0°	3,30	0,49	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,65
29	AF 100/50	O 90,0°	0,50	0,40	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,08
30	AF 150/50	O 90,0°	5,25	0,40	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,84
31	AT 200/213	O 90,0°	4,40	0,57	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	1,02
32	AF 145/220	S 90,0°	3,19	0,67	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,86
33	AT 90/213	S 90,0°	4,40	0,49	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	0,87
34	AF 500/220 alt	S 90,0°	22,00	0,81	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,71	8,32
35	AF 500/220	W 90,0°	11,00	0,81	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	3,57
36	AF 140/165	W 90,0°	13,86	0,71	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,61	3,96
37	AF 150/188 alt	W 90,0°	8,46	0,73	0,75	1,00	0,9; 0,98	0,71	2,91

¹⁾ Hinweis: Sonnenschutz wird nur bei der Kühlbedarfsberechnung berücksichtigt

7.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Transmissionswärmeverluste													
Transmissionsverluste	39560	32671	29343	20319	12687	6969	4183	5020	10840	20386	28889	36508	247376
Wärmebrückenverluste	3956	3267	2934	2032	1269	697	418	502	1084	2039	2889	3651	24738
Summe	43516	35938	32277	22351	13955	7666	4602	5522	11924	22425	31778	40159	272114
Lüftungswärmeverluste													
Lüftungsverluste	69552	57440	51589	35724	22305	12253	7355	8826	19058	35842	50790	64186	434918
Gesamtwärmeverluste													
Gesamtwärmeverluste	113068	93378	83866	58075	36260	19919	11956	14348	30981	58266	82568	104345	707032

Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Interne Wärmegewinne													
Interne Wärmegewinne	13781	12447	13781	13337	13781	13337	13781	13781	13337	13781	13337	13781	162261
Solare Wärmegewinne													
Fenster N 90°	1	2	3	5	6	7	7	5	4	3	1	1	45
Fenster N 90°	4	7	9	14	19	20	20	15	12	8	4	3	134
Fenster N 90°	5	7	11	15	22	23	23	17	14	9	5	3	153
Fenster N 90°	2	4	5	8	11	12	12	9	7	5	2	2	80
Fenster N 90°	2	3	4	6	9	9	9	7	6	4	2	1	63

7.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

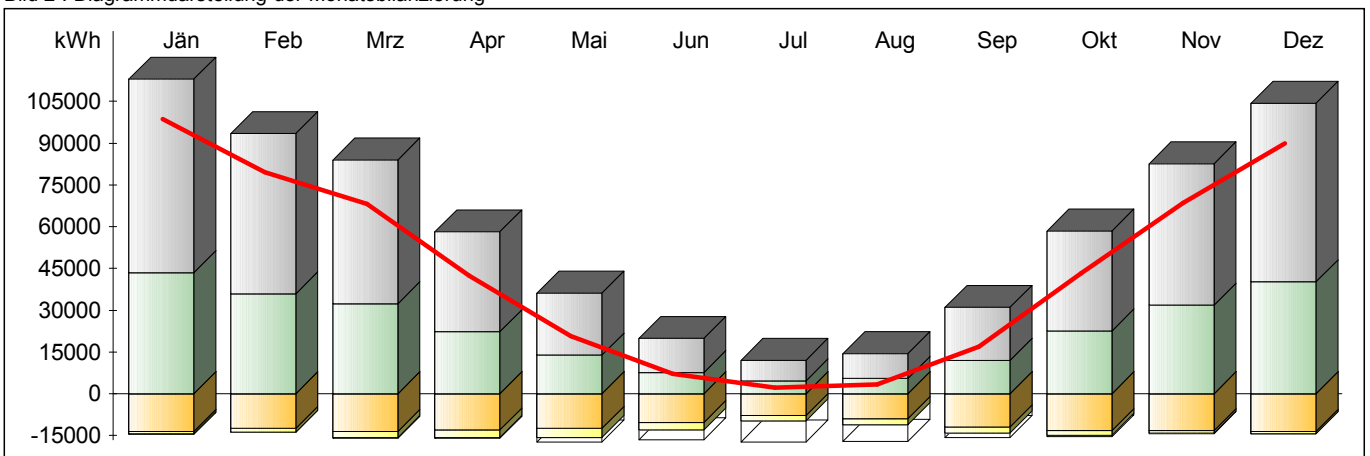
Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Solare Wärmegewinne (Fortsetzung)													
Fenster O 90°	6	9	16	22	29	28	29	26	19	13	6	4	207
Fenster W 90°	69	117	199	271	354	349	362	326	234	154	73	51	2561
Fenster W 90°	15	26	44	60	78	77	80	72	52	34	16	11	567
Fenster W 90°	6	10	17	24	31	30	32	29	20	13	6	4	224
Fenster W 90°	4	6	11	15	20	19	20	18	13	9	4	3	142
Fenster W 90°	15	26	44	60	78	77	80	72	52	34	16	11	567
Fenster W 90°	20	35	58	80	104	103	107	96	69	45	22	15	754
Fenster W 90°	7	12	20	27	36	35	37	33	24	16	7	5	259
Fenster W 90°	2	4	6	8	11	11	11	10	7	5	2	2	79
Fenster W 90°	6	11	18	25	33	32	33	30	22	14	7	5	236
Fenster W 90°	10	17	29	40	52	51	53	48	35	23	11	8	378
Fenster W 90°	22	38	64	87	114	113	117	105	76	50	24	17	827
Fenster W 90°	2	3	5	7	10	9	10	9	6	4	2	1	69
Fenster S 90°	6	9	13	14	15	13	14	15	14	11	7	5	135
Fenster S 90°	4	6	8	9	10	8	9	10	9	7	4	3	87
Fenster N 90°	31	51	72	106	147	156	155	119	93	60	32	22	1044
Fenster N 90°	11	19	26	38	53	57	56	43	34	22	12	8	379
Fenster N 90°	10	16	23	34	47	49	49	38	29	19	10	7	331
Fenster N 90°	11	17	24	36	50	53	53	40	32	20	11	8	355
Fenster N 90°	9	15	22	32	44	47	47	36	28	18	10	7	314
Fenster N 90°	3	4	6	9	12	13	13	10	8	5	3	2	85
Fenster N 90°	2	4	6	8	12	12	12	9	7	5	3	2	83
Fenster O 90°	11	19	33	45	59	58	60	54	39	26	12	8	425
Fenster O 90°	1	2	4	5	7	7	7	7	5	3	1	1	52
Fenster O 90°	15	25	42	58	75	74	77	69	50	33	16	11	544
Fenster O 90°	18	30	51	70	91	90	94	84	61	40	19	13	661
Fenster S 90°	30	48	65	69	76	67	70	76	70	58	33	26	688
Fenster S 90°	31	48	66	70	77	68	70	77	71	58	34	26	696
Fenster S 90°	294	460	626	667	736	647	673	737	674	556	322	252	6644
Fenster W 90°	63	106	180	246	322	317	329	296	213	140	67	46	2325
Fenster W 90°	69	118	200	272	356	351	364	328	236	155	74	51	2575
Fenster W 90°	51	87	147	200	262	258	268	241	173	114	54	38	1893
Solare Wärmegewinne	870	1424	2179	2761	3469	3352	3460	3220	2514	1792	933	686	26661
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat													
Gesamtwärmegewinne	14651	13872	15960	16098	17250	16689	17241	17001	15850	15573	14270	14467	188922
Nutzbare Gewinne in kWh/Monat													
Ausnutzung Gewinne (in ...)	99,5	99,3	98,7	97,0	91,1	77,4	57,5	65,1	89,8	97,2	99,0	99,4	Ø: 88,5
Nutzbare solare Gewinne	865	1414	2151	2679	3160	2594	1990	2096	2258	1742	924	681	23595
Nutzbare interne Gewinne	13707	12356	13602	12938	12555	10317	7926	8971	11980	13401	13197	13695	143604
Nutzbare Wärmegewinne	14573	13770	15753	15617	15715	12911	9916	11067	14238	15143	14121	14376	167199

7.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizwärmebedarf	98495	79608	68113	42458	20545	7008	2040	3282	16743	43124	68447	89969	539832
Heizgrenztemperatur in °C und Heiztage													
Heizgrenztemperatur	18,68	18,62	18,56	18,50	18,44	18,45	18,45	18,47	18,52	18,60	18,67	18,70	
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	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	365,0

7.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung

**Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens**

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 434.918 kWh/a

Jahres-Transmissionsverluste = 272.114 kWh/a

Nutzbare interne Gewinne = 143.604 kWh/a

Nutzbare solare Gewinne = 23.595 kWh/a

Verlustdeckung durch interne Gewinne = 20,3 %

Verlustdeckung durch solare Gewinne = 3,3 %

Jahres-Heizwärmebedarf = 539.832 kWh/a**flächenbezogener****Jahres-Heizwärmebedarf = 237,91 kWh/(m²a)****volumenbezogener****Jahres-Heizwärmebedarf = 66,54 kWh/(m³a)****Zahl der Heiztage = 365,0 d/a****Heizgradtagzahl = 3.639 Kd/a**

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

8 Anlagentechnik

8.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: 262.647 W

Gebäudezentrale Anlage

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 2269,07 m²

Raumwärme

Wärmeabgabe und -verteilung

Art des Wärmeabgabesystems:	kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer
Regelung der Wärmeabgabe:	Einzelraumregelung mit Thermostatventilen
Verbrauchsfeststellung:	individuell
Heizkreis-Auslegungstemperatur:	70°/55°C
Leistung der Umwälzpumpe:	182,0 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	94,63 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:	181,53 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:	1270,68 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:	30,60 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:	90,76 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	40 mm (Defaultwert)

8.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	54,46 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)
Lage der Rücklauf-Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Verteilleitungen:	29,60 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Rücklauf-Verteilleitungen:	25 mm (Defaultwert)
Lage der Rücklauf-Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Steigleitungen:	90,76 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Rücklauf-Steigleitungen:	25 mm (Defaultwert)
Laufzeit der Zirkulationspumpe:	12,00 h (Defaultwert)
Leistung der Zirkulationspumpe:	46,97 W (Defaultwert)

Warmwasserspeicher

Art des Warmwasser-Wärmespeichers:	indirekt beheizter Speicher
Baujahr:	2008
Lage:	im unbeheizten Bereich
Volumen:	2000 l
Verlust bei Prüfbedingungen:	4,58 kWh/d (Defaultwert)
Basisanschlüsse gedämmt:	Ja
Zusatzanschlüsse gedämmt:	Ja

Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

Lüftung / Raumluftechnik

RLT-Anlage

Luftdurchlässigkeitskennwert bei 50 Pa Druckunterschied:	1,50 1/h
Art der RLT-Anlage:	Lüfterneuerungsanlage
Wärmerückgewinnung:	ohne Wärmerückgewinnung
Feuchteanforderung:	keine Feuchteanforderung
Erdwärmetauscher:	ohne Erdwärmetauscher

Luftförderung

Lage der Luftleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmung der Luftleitungen:	ungedämmt
Dämm-Verlust-Faktor:	0,0 (Defaultwert)
Gesamtdruckverlust bei Auslegungsbedingungen	
Zuluftleitungen:	1200 Pa (Defaultwert)
Abluftleitungen:	800 Pa (Defaultwert)
Mittlerer Gesamtwirkungsgrad für Ventilator, Übertragungssystem, Motor und Drehzahlregelung	
Zuluft:	0,7 (Defaultwert)
Abluft:	0,7 (Defaultwert)

Heizkreis für die Wärmeversorgung der Raumluftechnik

8.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

Heizkreis-Auslegungstemperatur:	35°/28°C
Leistung der Umwälzpumpe:	3780,5 W (Defaultwert)
Lage der Verteilungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilungen:	94,63 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilungen:	70 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	181,53 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	40 mm (Defaultwert)

Wärmeerzeugung

Wärmebereitung für die Lüftungs- / RLT-Anlage ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

8.2 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	71782	57545	48301	28787	12347	3340	716	1293	9831	29398	48938	65315	377592
Warmwasser	4924	4447	4924	4765	4924	4765	4924	4924	4765	4924	4765	4924	57975

Verluste Heizungs- und Warmwasserzone 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 (Heizung)	1182	1067	1182	1144	1182	877	0	419	1144	1182	1144	1182	11703
Wärmeabgabe (RLT-Anla...)	95	64	51	39	15	7	4	7	18	37	64	87	489
Wärmeverteilung (Heizung)	8357	6946	6305	4317	2336	394	0	0	1924	4383	6251	7782	48993
Wärmeverteilung (RLT)	259	210	180	111	49	5	0	0	39	112	179	236	1380
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmebereitstellung	1423	1141	959	578	263	81	0	32	213	589	970	1294	7544
Summe Verluste	11315	9428	8676	6188	3845	1364	4	459	3338	6302	8608	10582	68240

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	65	59	65	63	65	63	65	65	63	65	63	65	770
Wärmeverteilung	1484	1332	1457	1388	1413	1353	1390	1392	1363	1433	1411	1476	16892
Wärmespeicherung	187	165	176	162	159	148	150	151	152	167	171	184	1973
Wärmebereitstellung	133	120	132	127	131	126	130	130	127	132	128	133	1550
Summe Verluste	1869	1677	1831	1741	1768	1691	1736	1739	1705	1797	1773	1858	21185

8.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

Hilfsenergie in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumheizung (ohne RLT)	79	71	79	76	79	59	0	28	76	79	76	79	782
RLT-Anlage	6391	5774	6401	6226	6625	6808	6944	7153	6458	6429	6191	6392	77792
Warmwasser	17	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	206
Summe Hilfsenergie	6487	5861	6498	6320	6722	6884	6961	7198	6552	6525	6284	6488	78779

Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumheizung (ohne RLT)	9538	8013	7487	5461	3518	1271	0	419	3067	5565	7394	8964	60696
RLT-Anlage	354	274	230	149	64	13	4	7	57	149	244	324	1870
Warmwasser	1068	965	1068	1034	1068	792	0	379	1034	1068	1034	1068	9600

Gebäudebilanz

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heiztechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat													
Raumwärme	792	655	630	679	1084	774	155	344	1047	616	549	700	8025
Warmwasser	1860	1669	1822	1733	1759	1682	1727	1730	1697	1788	1765	1849	21082
Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat													
Hilfsenergie (Strom)	6487	5861	6498	6320	6722	6884	6961	7198	6552	6525	6284	6488	78779
Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat													
Heiztechnikenergiebedarf	9139	8186	8949	8732	9565	9340	8843	9272	9296	8929	8599	9037	107887

Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizenergiebedarf	85845	70178	62173	42284	26835	17445	14483	15489	23891	43251	62302	79277	543454

8.3 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	385618	0,28	1,32	107973	509015
	Strom (Hilfsenergie)	62372	2,15	0,47	134101	29315
Warmwasser	Heizwerk, regenerativ	79057	0,28	1,32	22136	104355
	Strom (Hilfsenergie)	16407	2,15	0,47	35275	7711
Kühlung		0				
Beleuchtung	Strom-Mix	85998	2,15	0,47	184895	40419
Betriebsstrom	Strom-Mix	74539	2,15	0,47	160259	35033

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
Raumheizung	Heizwerk, regenerativ	385618	51	19667
	Strom (Hilfsenergie)	62372	417	26009
Warmwasser	Heizwerk, regenerativ	79057	51	4032
	Strom (Hilfsenergie)	16407	417	6842
Kühlung		0,0		
Beleuchtung	Strom-Mix	85998	417	35861
Haushaltsstrom	Strom-Mix	74539	417	31083

8.4 Jahresbilanz Energiebedarf

Jahresbilanz - Absolutwerte

Jahres-Heiztechnikenergiebedarf Raumheizung (HTEB-RH)	8.025	kWh/a
Jahres-Heiztechnikenergiebedarf Warmwasser (HTEB-WW)	21.082	kWh/a
Jahres-Hilfsenergiebedarf (HE)	78.779	kWh/a
Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	543.454	kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	703.991	kWh/a
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	1.370.487	kWh/a

8.4 Jahresbilanz Energiebedarf (Fortsetzung)

Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Heiztechnikenergiebedarf Raumheizung (HTEB-RH)	3,5	kWh/(m ² a)
Jahres-Heiztechnikenergiebedarf Warmwasser (HTEB-WW)	9,3	kWh/(m ² a)
Jahres-Hilfsenergiebedarf (HE)	34,7	kWh/(m ² a)
Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	239,5	kWh/(m² a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	310,3	kWh/(m² a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	604,0	kWh/(m² a)

Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Heiztechnikenergiebedarf Raumheizung (HTEB-RH)	1,0	kWh/(m ³ a)
Jahres-Heiztechnikenergiebedarf Warmwasser (HTEB-WW)	2,6	kWh/(m ³ a)
Jahres-Hilfsenergiebedarf (HE)	9,7	kWh/(m ³ a)
Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	67,0	kWh/(m³ a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	86,8	kWh/(m³ a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	168,9	kWh/(m³ a)

9 Beleuchtung

9.1 Beschreibung

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

9.2 Ergebnisse

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