

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

gemäß Önorm H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB

Oesterreichisches Institut für Bautechnik

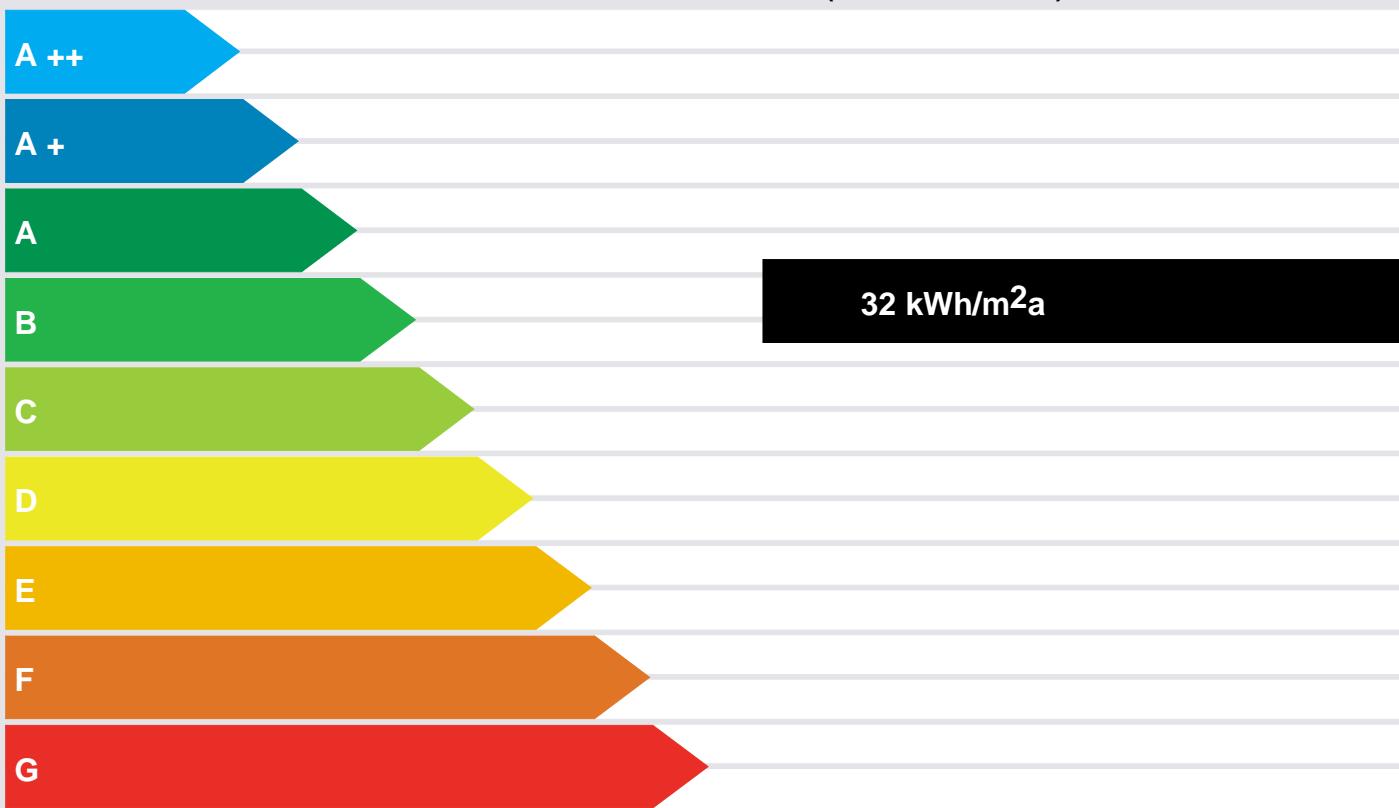
ecotech

Niederösterreich

GEBÄUDE

Gebäudeart	Bürogebäude	Erbaut	1978
Gebäudezone		Katastralgemeinde	Kautzen
Straße	Waidhofner Straße 14, 16	KG-Nummer	21143
PLZ/Ort	3851 Kautzen	Einlagezahl	21
Eigentümer	3851 Kautzen, Waidhofner Straße 14, 16	Grundstücksnummer	58

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



ERSTELLT

ErstellerIn	Adolf Weltzl	Organisation	Energieagentur der Regionen
ErstellerIn-Nr.		Ausstellungsdatum	17.08.2011
GWR-Zahl		Gültigkeitsdatum	17.08.2021
Geschäftszahl		Unterschrift	

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 6 "Energieeinsparung und Wärmeschutz" des Österreichischen Institutes für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG).

EA-01-2007-SW-a
EA-NWG
25.04.2007

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

gemäß Önorm H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB

Oesterreichisches Institut für Bautechnik

ecotech
Niederösterreich

GEBÄUDEDATEN

Brutto-Grundfläche	638,20 m ²
konditioniertes Bruttovolumen	2332,6 m ³
charakteristische Länge (lc)	1,94 m
Kompaktheit (A/V)	0,51 1/m
mittlerer U-Wert (Um)	0,21 W/m ² K
LEK-Wert	16

KLIMADATEN

Klimaregion	N
Seehöhe	522 m
Heizgradtage	4086 Kd
Heiztage	248 d
Norm-Außen temperatur	-15,0 °C
mittlere Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima		Standortklima		Anforderungen	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB*	20311 kWh/a	8,71 kWh/m ³ a				
HWB	16835 kWh/a	26,38 kWh/m ² a	21331 kWh/a	33,42 kWh/m ² a		
WWWB			3004 kWh/a	4,71 kWh/m ² a		
NERLT-h						
KB*	1138 kWh/a	0,49 kWh/m ³ a				
KB			15375 kWh/a	24,09 kWh/m ² a		
NERLT-k						
NERLT-d						
NE						
HTEB-RH			50481 kWh/a	79,10 kWh/m ² a		
HTEB-WW			2813 kWh/a	4,41 kWh/m ² a		
HTEB			53613 kWh/a	84,01 kWh/m ² a		
KTEB						
HEB			77948 kWh/a	122,14 kWh/m ² a		
KEB						
RLTEB						
BeIEB			20550 kWh/a	32,20 kWh/m ² a		
EEB			98498 kWh/a	154,34 kWh/m ² a		
PEB						
CO2						

ERLÄUTERUNGEN

Endenergiebedarf (EEB):

Energiemenge die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

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

EA-01-2007-SW-a
EA-NWG
25.04.2007

Anhang zum Energieausweis gemäß OIB-Richtlinie 6 (8.1.2)

Verwendete Hilfsmittel und ÖNORMen:

Berechnungsverfahren: Monatsbilanzverfahren

Klimadaten nach ÖNORM B 8110-5

Heizwärme- und Kühlbedarf nach ÖNORM B 8110-6

Transmissionsleitwert:

Vereinfachte Berechnung nach 5.3

Lüftungswärmeverlust:

Für NWG nach 7.4

Glasanteil gem. ÖNORM EN ISO 10077-1

Verschattungsfaktor vereinfacht nach 8.3.1.2.2

Wirksame Wärmekapazität:

Vereinfachter Ansatz nach 9.1.2 für ... Bauweise

Heiztechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5056: Details siehe Angabeblatt

Raumluftechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5057: Details siehe Angabeblatt

Kühltechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5058: Details siehe Angabeblatt

Beleuchtungsenergiebedarf nach ÖNORM H 5059: Details siehe Angabeblatt

Der Energieausweis wurde erstellt mit ECOTECH Software, Version 3.1

Ermittlung der Eingabedaten:

Eingabedaten laut Einreichplan

Kommentare:

Heizung

Wärmeabgabe

Regelung	Keine Temperaturregelung
Abgabesystem	Radiatoren, Einzelraumheizer (90/70 °C)
Verbrauchsermittlung	Individuelle Verbrauchsermittlung und Heizkostenabrechnung (Fixwert)

Wärmeverteilung

Lage der Verteilleitungen	Unbeheizt
Lage der Steigleitungen	75% beheizt
Lage der Anbindeleitungen	100% beheizt
Dämmung der Verteilleitungen	1/3 Durchmesser
Dämmung der Steigleitungen	1/3 Durchmesser
Dämmung der Anbindeleitungen	Ungedämmt
Armaturen der Verteilleitungen	Armaturen ungedämmt
Armaturen der Steigleitungen	Armaturen ungedämmt
Armaturen der Anbindeleitungen	Armaturen ungedämmt
Länge der Verteilleitungen [m]	32,01 (Default)
Länge der Steigleitungen [m]	51,06 (Default)
Länge der Anbindeleitungen [m]	357,39 (Default)

Keine Wärmespeicherung

Wärmebereitstellung (Zentral)

Bereitstellung	Nah-/Fernwärme, Wärmetauscher
Art	Sekundärkreislauf

Warmwasser

Wärmeabgabe

Verbrauchsermittlung	Individuelle Verbrauchsermittlung und -abrechnung (Fixwert)
Art der Armaturen	Zweigriffarmaturen (Fixwert)

Wärmeverteilung

Lage der Verteilleitungen	Unbeheizt
Lage der Steigleitungen	75% beheizt
Dämmung der Verteilleitungen	1/3 Durchmesser
Dämmung der Steigleitungen	1/3 Durchmesser
Armaturen der Verteilleitungen	Armaturen ungedämmt
Armaturen der Steigleitungen	Armaturen ungedämmt
Zirkulation	Nein
Stichleitungen	Stahl
Länge der Verteilleitungen [m]	13,64 (Default)
Länge der Steigleitungen [m]	25,53 (Default)
Länge der Stichleitungen [m]	30,63 (Default)
Zirkulation Verteilleitungen [m]	0,00 (Default)
Zirkulation Steigleitungen [m]	0,00 (Default)

Wärmespeicherung

Baujahr des Speichers	vor 1978
Art des Speichers	Mehrere Elektrokleinspeicher
Basisanschluss	Anschlüsse ungedämmt
E-Patrone	Anschluß nicht vorhanden
HeizregisterSolar	Anschluß nicht vorhanden
Speicher im beheizten Bereich	Ja
Speichervolumen $V_{TW,WS}$ [l]	765,8 (Default)
Verlust $q_{b,WS}$ [kWh/d]	1,79 (Default)
Mittl. Betriebstemperatur $\Theta_{TW,WS,m}$ [°C]	65,0 (Default)

Wärmebereitstellung (Zentral)

Bereitstellung	Elektrische Warmwasserbereitung
----------------	---------------------------------

Solaranlage

Keine Solaranlage vorhanden

RLT

Keine RLT-Anlage (Fensterlüftung)

Kühlung

Kein Kühlssystem vorhanden

Energiekennzahlen

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 1

Energiekennzahlen:

HWB Referenzklima	26,38	kWh/m ² a
HWB Standort	33,42	kWh/m ² a
BGF (beheizt)	638,20	m ²
Ol3 TGH-IC	32,18	-
A/V	0,51	1/m

Optionen Heizwärmebedarf gemäß OIB-Richtline 6

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 2

Allgemeine Einstellungen:

Einreichung für	<input type="checkbox"/> Neubau	<input type="checkbox"/> Sanierung	<input checked="" type="checkbox"/> Bestand
Bauweise	<input type="checkbox"/> leicht	<input type="checkbox"/> mittel	<input checked="" type="checkbox"/> schwer
Wärmebrückenzuschlag	<input checked="" type="checkbox"/> vereinfacht 25 [W/K]	<input type="checkbox"/> detailliert lt. Baukörpereingabe 77 [W/K]	<input type="checkbox"/> sehr schwer
Keller	<input checked="" type="checkbox"/> Keller ungedämmt	<input type="checkbox"/> Keller gedämmt (Wände und Fußböden unterschreiten U-Wert von 0.35 [W/(m ² K)])	
Verschattung	<input checked="" type="checkbox"/> vereinfacht	<input type="checkbox"/> detailliert lt. Baukörpereingabe	

Lüftung:

Art der Lüftung natürliche Lüftung

Transparente Wärmedämmung:

Transparente Wärmedämmung nicht berücksichtigt

Gebäudetyp / Innere Gewinne:

Nutzungsprofil	Bürogebäude		
Nutzungstage Jänner	d_Nutz,1 [d]	23	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Februar	d_Nutz,2 [d]	20	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage März	d_Nutz,3 [d]	23	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage April	d_Nutz,4 [d]	22	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Mai	d_Nutz,5 [d]	23	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Juni	d_Nutz,6 [d]	22	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Juli	d_Nutz,7 [d]	23	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage August	d_Nutz,8 [d]	23	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage September	d_Nutz,9 [d]	22	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Oktober	d_Nutz,10 [d]	23	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage November	d_Nutz,11 [d]	22	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage Dezember	d_Nutz,12 [d]	23	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungstage pro Jahr	d_Nutz,a [d]	269	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägliche Nutzungszeit	t_Nutz,d [h]	12	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungsstunden zur Tageszeit pro Jahr	t_Tag,a [h]	2970	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Nutzungsstunden zur Nachtzeit pro Jahr	t_Nacht,a [h]	258	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägliche Betriebszeit RLT-Anlage	t_RLT,d [h]	14,0	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Betriebstage RLT-Anlage pro Jahr	d_RLT,a [d]	269	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägliche Betriebszeit Heizung	t_h,d [h]	14	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Betriebstage Heizung pro Jahr	d_h,a [d]	269	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Tägliche Betriebszeit Kühlung	t_c,d [h]	12	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Betriebstage Kühlung pro Jahr	d_c,a [d]	269	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Innentemperatur Heizfall	theta_ih [°C]	20	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Innentemperatur Kühlfall	theta_ic [°C]	26	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Temperatur unkonditionierter Raum	theta_iu [°C]	13	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Feuchteanforderung	x [-]	mit Toleranz	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Luftwechselrate RLT	n_L,RLT [1/h]	2,00	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Luftwechselrate Fensterlüftung	n_L,FL [1/h]	1,20	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Luftwechselrate Nachtlüftung	n_L,NL [1/h]	1,50	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Beleuchtungsstärke	E_m [lux]	380	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Innere Gewinne Heizfall (bezogen auf Bezugsfläche BF)	q_i,h,n [W/m ²]	3,75	(Lt. ÖNORM B 8110-5)
Innere Gewinne Kühlfall (bezogen auf Bezugsfläche BF)	q_i,c,n [W/m ²]	7,50	(Lt. ÖNORM B 8110-5)

Optionen Heizwärmebedarf gemäß OIB-Richtline 6

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 3

Tägl. Warmwasser-Wärmebedarf (bezogen auf wwwb [Wh/(m²·d)]) 17,5 (Lt. ÖNORM B 8110-5)
Bezugsfläche BF)

Optionen Heizwärmebedarf gemäß OIB-Richtline 6

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 4

Beleuchtungsenergiebedarf Nichtwohngebäude:

Ermittlung LENI-Wert Benchmark-Wert nach ÖNORM H 5059 Tabelle 6

Benchmark-Wert [kWh/m²] 32,2

Flächenheizung:

Flächenheizung nicht berücksichtigt

Optionen Kühlbedarf:

Bewegliche keine Verschattung
Sonnenschutzeinrichtung

Steuerung manuell/zeitgesteuert
Sonnenschutzeinrichtung

Oberfläche Gebäude weiße Oberfläche

OI3-Index

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 5

Bauteile	Fläche	Wärmed. koeffiz.- U [W/m ² K]	PEI [MJ]	GWP [kg CO ₂]	AP [kg SO ₂]
Kellerdecke Sanierung 10cm WD	Decke mit Wärmestrom nach unten	319,10	0,26	327.128,6	65.242,9
oberste Geschoßdecke 1 Sanierung 30cm WD	Decke mit Wärmestrom nach oben	242,08	0,11	302.574,4	18.944,3
oberste Geschoßdecke 2 Sanierung 30cm WD	Decke mit Wärmestrom nach oben	77,03	0,11	99.769,0	6.304,4
Außenwand Sanierung 20cm WD open plus	Außenwand	481,82	0,13	356.067,3	-45.134,0
Trenndecke Bestand	Trenndecke	319,10	0,68	194.370,2	48.516,9
AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85		42,95	0,85	76.175,6	3.387,9
AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90		6,16	0,90	13.384,1	595,0
AF 3.1 2,12/1,62m U=0,90		13,74	0,90	28.843,9	1.282,3
AF 4.1 1,02/2,47m U=0,86		5,04	0,86	9.047,3	402,4
AT 2.1 1,02/2,02m U=1,59		4,12	1,62	10.893,0	641,5
AF 1.1 0,62/1,02m U=0,95		7,58	0,95	17.632,4	783,7
Summe		1.518,71		1.435.886,0	100.967,3
					410,6

PEI(Primärenergiegehalt nicht erneuerbar) [MJ/m² KOF] 945,47
Punkte 44,55

GWP (Global Warming Potential) [kg CO₂/m² KOF] 66,48
Punkte 58,24

AP (Versäuerung) [kg SO₂/m² KOF] 0,27
Punkte 24,13

OI3-TGH Punkte 42,31
OI3-TGH=(1/3.PEI + 1/3.GWP + 1/3.AP)

OI3-Ic (Ökoindikator) Punkte 32,18
OI3-Ic= 3 * OI3-TGH / (2+Ic)

OI3-TGHBGF Punkte 100,68
OI3-TGHBGF= OI3-TGH * KOF / BGF

KOF	m²	1518,71
BGF	m²	638,20
Ic	m	1,94

OI3-Index

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 6

	Schichtbezeichnung OI3-Bezeichnung	Lambda [W/mK]	Dichte [kg/m ³]	im Bauteil
2)	1.202.06 Estrichbeton zugeordnet: Zementestrich	1,700	2.000	Kellerdecke Sanierung 10cm WD oberste Geschoßdecke 1 Sanierung 30cm WD oberste Geschoßdecke 2 Sanierung 30cm WD Trenndecke Bestand
2)	XPS-G Polystyrol extrudiert zugeordnet: Polystyrol XPS, HFKW-geschäumt	0,032	45	Kellerdecke Sanierung 10cm WD Trenndecke Bestand
2)	Stahlbeton zugeordnet: Stahlbeton	2,500	2.400	Kellerdecke Sanierung 10cm WD
2)	EPS Polystyrol expandiert 15-18 kg/m ³ zugeordnet: Polystyrol EPS 20	0,038	20	Kellerdecke Sanierung 10cm WD oberste Geschoßdecke 1 Sanierung 30cm WD oberste Geschoßdecke 2 Sanierung 30cm WD
2)	Baumit KlebeSpachtel zugeordnet: Zementmörtel	1,000	2.000	Kellerdecke Sanierung 10cm WD Außenwand Sanierung 20cm WD open plus
2)	PIA Trägerdecke Ton TD 17 + 5 zugeordnet: Ziegelhohlkörper mit Aufbeton (Decke)	0,738	700	oberste Geschoßdecke 1 Sanierung 30cm WD Trenndecke Bestand
2)	Kalk - Zementputz zugeordnet: Kalk-Zementputz	1,000	1.800	oberste Geschoßdecke 1 Sanierung 30cm WD oberste Geschoßdecke 2 Sanierung 30cm WD Trenndecke Bestand
2)	PIA Trägerdecke Ton TD 20 + 5 zugeordnet: Ziegelhohlkörper mit Aufbeton (Decke)	0,738	700	oberste Geschoßdecke 2 Sanierung 30cm WD
2)	Baumit SilikatPutz Kratzstruktur 2 zugeordnet: Silikatputz	0,800	1.800	Außenwand Sanierung 20cm WD open plus
2)	Baumit FassadenDämmplatte EPS-F plus [200] zugeordnet: Polystyrol (EPS f. Wärmedämmverbundsysteme WDVS)	0,040	18	Außenwand Sanierung 20cm WD open plus
2)	Mantelbeton, Holzwolleplatten, Verputz, 0,30 m zugeordnet: Holzmantelbetonstein-Materialkw.(roh <= 600 kg/m ³)	0,160	600	Außenwand Sanierung 20cm WD open plus
2)	Dreifach-Wärmeschutzglas 2xIR beschichtet 4-16-4-16-4 (Ar) (Ug 0,65) zugeordnet: 3-fach-Wärmeschutzglas 2xIR besch.(4-16-4-16-4 Kr)	0,006		- AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85 AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90 AF 3.1 2,12/1,62m U=0,90 AF 4.1 1,02/2,47m U=0,86 AT 2.1 1,02/2,02m U=1,59 AF 1.1 0,62/1,02m U=0,95
2)	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau zugeordnet: Kunststoff-Hohlprofile (5 Kam., d >70mm)+Aluschale	0,015		- AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85 AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90 AF 3.1 2,12/1,62m U=0,90 AF 4.1 1,02/2,47m U=0,86 AF 1.1 0,62/1,02m U=0,95
2)	Metallrahmen (Alu) mit guter wärmet. Trennung d=36mm zugeordnet: Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)	0,040		- AT 2.1 1,02/2,02m U=1,59

1) Diese Baustoffe stammen aus dem benutzereigenen Baustoffkatalog

2) Diese Baustoffe stammen aus dem ECOTECH-Baustoffkatalog.

Fenster und Türen im Baukörper - kompakt

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011 Blatt 7

Legende: Ausricht./Neig. = Ausrichtung / Neigung [°]; Breite = Architekturne Breite, Höhe = Architekturne Höhe, Fläche = Gesamtfläche(außen), Ug = U-Wert des Glases, Uf = U-Wert des Rahmens, PSI = PSI-Wert, Ig = Länge d. Glasrandverbundes (pro Fenster), Uw = gesamter U-Wert des Fensters, AxU = Fläche mal U-Wert, Ag = Anteil Glasfläche, g = Gesamtenergiedurchlaßgrad(g-wert) lt. Bauteil, gw = wirksamer Gesamtenergiedurchlaßgrad ($g \cdot 0.9 \cdot 0.98$), fs = Verschattungsfaktor (Winter/Sommer), aWirk = wirksame Fläche (Glasfläche*gw*fs), Qs = solare Wärmegewinne, Ant. Qs = Anteil an den gesamten solaren Wärmegewinnen, Qt = Transmissionswärmeverluste

Ausricht. Neig.	Anz	Bezeichnung	Breite [m]	Höhe [m]	Fläche [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	PSI [W/mK]	Ig [m]	Uw [W/m ² K]	AxU [W/K]	Ag [%]	g [-]	gw [-]	fs [-]	Awirk [m ²]	Qs [kWh/a]	Ant.Qs [%]
		SÜDEN																
180/90	5	AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	1,02	1,62	8,26	0,65	1,00	0,040	4,64	0,85	7,02	76,03	0,48	0,42	0,75	1,99	1618	14,3
180/90	1	AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90	1,40	2,20	3,08	0,65	1,00	0,040	10,04	0,90	2,77	66,23	0,48	0,42	0,75	0,65	526	4,6
SUM	6				11,34						9,79						2144,07	18,94
		OSTEN																
90/90	4	AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	1,02	1,62	6,61	0,65	1,00	0,040	4,64	0,85	5,62	76,03	0,48	0,42	0,75	1,60	1033	9,1
90/90	4	AF 3.1 2,12/1,62m U=0,90	2,12	1,62	13,74	0,65	1,00	0,040	11,96	0,90	12,36	68,03	0,48	0,42	0,75	2,97	1921	17,0
90/90	2	AF 4.1 1,02/2,47m U=0,86	1,02	2,47	5,04	0,65	1,00	0,040	7,86	0,86	4,33	75,47	0,48	0,42	0,75	1,21	782	6,9
90/90	2	AT 2.1 1,02/2,02m U=1,59	1,02	2,02	4,12	0,65	1,90	0,040	11,80	1,62	6,67	40,87	0,48	0,42	0,75	0,53	346	3,1
SUM	12				29,51						28,98						4081,73	36,06
		WESTEN																
270/90	12	AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	1,02	1,62	19,82	0,65	1,00	0,040	4,64	0,85	16,85	76,03	0,48	0,42	0,75	4,79	3099	27,4
270/90	12	AF 1.1 0,62/1,02m U=0,95	0,62	1,02	7,58	0,65	1,00	0,040	2,64	0,95	7,20	62,66	0,48	0,42	0,75	1,51	977	8,6
SUM	24				27,40						24,05						4075,57	36,00
		NORDEN																
0/90	5	AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	1,02	1,62	8,26	0,65	1,00	0,040	4,64	0,85	7,02	76,03	0,48	0,42	0,75	1,99	768	6,8
0/90	1	AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90	1,40	2,20	3,08	0,65	1,00	0,040	10,04	0,90	2,77	66,23	0,48	0,42	0,75	0,65	250	2,2
SUM	6				11,34						9,79						1018,14	8,99

Globalstrahlungssummen

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 8

Beiblatt: **1 a**

Standardisierte Klimadaten: (Referenzklima)

Monatliche mittlere Außentemperaturen und monatliche mittlere Globalstrahlungssummen in kWh/m².

	°C	Horizonta l	Süd	Südost	Ost	Nordost	Nord	Nordwest	West	Südwest	Dauer [Tage]
Jänner	-1,5	107,24	142,67	115,02	70,24	49,61	47,20	49,61	70,24	115,02	31,00
Februar	0,7	185,11	216,58	178,16	115,70	81,43	75,89	81,43	115,70	178,16	28,00
März	4,8	300,24	282,20	247,68	187,63	126,11	102,10	126,11	187,63	247,68	31,00
April	9,6	406,12	284,26	278,17	243,65	182,74	142,13	182,74	243,65	278,17	30,00
Mai	14,2	552,10	314,68	329,87	317,45	252,58	198,76	252,58	317,45	329,87	31,00
Juni	17,3	558,79	279,40	310,14	318,53	266,83	212,36	266,83	318,53	310,14	30,00
Juli	19,1	578,09	294,84	330,95	335,30	273,13	213,88	273,13	335,30	330,95	31,00
August	18,6	498,60	314,10	322,85	294,16	215,64	159,55	215,64	294,16	322,85	31,00
September	15,0	356,29	295,70	269,89	217,33	155,88	128,27	155,88	217,33	269,89	30,00
Oktober	9,6	231,66	252,50	212,54	147,10	96,73	85,72	96,73	147,10	212,54	31,00
November	4,2	113,26	150,66	120,06	72,50	50,11	47,56	50,11	72,50	120,06	30,00
Dezember	0,2	80,39	123,80	96,88	52,67	35,78	34,56	35,78	52,67	96,88	31,00

Standortbezogene Klimadaten: (Kautzen)

Monatliche mittlere Außentemperaturen und monatliche mittlere Globalstrahlungssummen in kWh/m².

	°C	Horizonta l	Süd	Südost	Ost	Nordost	Nord	Nordwest	West	Südwest	Dauer [Tage]
Jänner	-3,1	98,96	152,40	118,75	65,31	41,56	38,60	41,56	65,31	118,75	31,00
Februar	-1,3	170,97	215,42	174,39	107,71	68,39	61,55	68,39	107,71	174,39	28,00
März	2,5	287,07	275,59	241,14	180,85	117,70	94,73	117,70	180,85	241,14	31,00
April	7,0	410,91	287,64	283,53	246,55	184,91	143,82	184,91	246,55	283,53	30,00
Mai	11,7	548,26	301,54	323,47	317,99	252,20	197,37	252,20	317,99	323,47	31,00
Juni	14,8	541,78	265,47	303,39	308,81	260,05	205,87	260,05	308,81	303,39	30,00
Juli	16,6	560,82	286,02	319,67	325,27	263,58	207,50	263,58	325,27	319,67	31,00
August	16,1	505,00	313,10	328,25	303,00	227,25	166,65	227,25	303,00	328,25	31,00
September	12,8	350,74	291,11	266,56	217,46	154,32	126,27	154,32	217,46	266,56	30,00
Oktober	7,7	217,15	249,72	208,47	138,98	86,86	73,83	86,86	138,98	208,47	31,00
November	2,2	107,27	158,76	124,43	69,72	43,98	41,83	43,98	69,72	124,43	30,00
Dezember	-1,7	73,53	125,01	96,33	49,27	30,88	29,41	30,88	49,27	96,33	31,00

Wärmebedarf Standort

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 9

Monatliche Berechnung des Wärmebedarfs:

Standort	Kautzen	
Klimaregion	N	
Seehöhe	522	m
LT	250,2355	W/K
LV	200,9169	W/K
Innentemperatur	20	°C
t Heiz,d	14	h/d
q_ihn	3,75	W/m²
BGF	638,2	m²
C	69978,63	W/h/K

Monate	Trans.-verluste [kWh/a]	Lüft.-verluste [kWh/a]	Wärme-verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt-gewinne [kWh/a]	Gewinn/-verlust Verhältn.	Nutz.-grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	4306	3457	7763	2303	369	2672	0,34	1,00	5091,7
Feb	3578	2766	6344	2051	580	2631	0,41	1,00	3712,9
Mar	3264	2621	5884	2303	905	3208	0,55	1,00	2678,8
Apr	2338	1856	4194	2219	1179	3398	0,81	0,98	869,3
Mai	1538	1235	2773	2303	1479	3782	1,36	0,73	27,5
Jun	932	740	1672	2219	1427	3645	2,18	0,46	0,2
Jul	641	515	1156	2303	1500	3803	3,29	0,30	0,0
Aug	733	588	1321	2303	1412	3715	2,81	0,36	0,0
Sep	1302	1033	2336	2219	1067	3286	1,41	0,71	17,6
Okt	2285	1834	4119	2303	724	3027	0,73	0,99	1122,9
Nov	3199	2539	5738	2219	391	2610	0,45	1,00	3127,8
Dez	4033	3238	7271	2303	286	2589	0,36	1,00	4682,5
Summe	28150	22422	50572	27047	11320	38366	0,76	0,76	21331

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]						
Jan	-3,13	155,11	10,69						
Feb	-1,28	157,73	10,86						
Mar	2,47	155,11	10,69						
Apr	7,02	155,92	10,74						
Mai	11,74	155,11	10,69						
Jun	14,82	155,92	10,74						
Jul	16,55	155,11	10,69						
Aug	16,06	155,11	10,69						
Sep	12,77	155,92	10,74						
Okt	7,73	155,11	10,69						
Nov	2,25	155,92	10,74						
Dez	-1,66	155,11	10,69						

Der flächenbezogene Heizwärmebedarf beträgt: **33 [kWh/(m²a)]**

Wärmebedarf Referenzstandort

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 10

Monatliche Berechnung des Wärmebedarfs:

Standort	Referenzklima
Klimaregion	N
Seehöhe	0 m
LT	250,2355 W/K
LV	200,9169 W/K
Innentemperatur	20 °C
t Heiz,d	14 h/d
q_ihn	3,75 W/m²
BGF	638,2 m²
C	69978,63 W/h/K

Monate	Trans.-verluste [kWh/a]	Lüft.-verluste [kWh/a]	Wärme-verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt-gewinne [kWh/a]	Gewinn/-verlust Verhältn.	Nutz.-grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	4008	3218	7227	2303	385	2688	0,37	1,00	4538,6
Feb	3240	2505	5745	2051	620	2670	0,46	1,00	3075,5
Mar	2828	2271	5099	2303	939	3242	0,64	1,00	1866,3
Apr	1870	1484	3354	2219	1166	3384	1,01	0,91	272,1
Mai	1080	867	1947	2303	1488	3791	1,95	0,51	0,8
Jun	481	382	863	2219	1476	3694	4,28	0,23	0,0
Jul	164	132	295	2303	1547	3850	13,03	0,08	0,0
Aug	268	215	483	2303	1377	3680	7,61	0,13	0,0
Sep	895	711	1606	2219	1072	3291	2,05	0,49	0,4
Okt	1929	1549	3477	2303	763	3066	0,88	0,96	533,9
Nov	2854	2265	5119	2219	399	2618	0,51	1,00	2501,6
Dez	3688	2961	6649	2303	301	2604	0,39	1,00	4045,9
Summe	23306	18559	41865	27047	11530	38577	0,92	0,65	16835

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]						
Jan	-1,53	155,11	10,69						
Feb	0,73	157,73	10,86						
Mar	4,81	155,11	10,69						
Apr	9,62	155,92	10,74						
Mai	14,20	155,11	10,69						
Jun	17,33	155,92	10,74						
Jul	19,12	155,11	10,69						
Aug	18,56	155,11	10,69						
Sep	15,03	155,92	10,74						
Okt	9,64	155,11	10,69						
Nov	4,16	155,92	10,74						
Dez	0,19	155,11	10,69						

Der flächenbezogene Heizwärmebedarf beträgt: **26 [kWh/(m²a)]**

Kühlbedarf Standort

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 11

Monatliche Berechnung des Kühlbedarfs:

Standort	Kautzen	
Klimaregion	N	
Seehöhe	522	m
LT	216,1089	W/K
LV	200,9169	W/K
Innentemperatur	26	°C
t_c,d	12	h/d
q_icn	7,5	W/m²
BGF	638,2	m²
C	69978,63	W/h/K

Monate	Trans.-verluste [kWh/a]	Lüft.-verluste [kWh/a]	Wärme-verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt-gewinne [kWh/a]	Gewinn/-verlust Verhältn.	Nutz.-grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	4684	4354	9038	4606	492	5098	0,56	1,00	3,1
Feb	3961	3546	7507	4101	774	4875	0,65	1,00	11,1
Mar	3783	3517	7301	4606	1206	5812	0,80	0,98	91,6
Apr	2953	2714	5667	4438	1573	6010	1,06	0,89	657,9
Mai	2293	2132	4425	4606	1972	6578	1,49	0,67	2168,4
Jun	1739	1598	3337	4438	1902	6340	1,90	0,53	3004,1
Jul	1519	1412	2931	4606	2001	6607	2,25	0,44	3676,2
Aug	1598	1485	3083	4606	1883	6489	2,10	0,48	3406,5
Sep	2058	1891	3950	4438	1423	5861	1,48	0,67	1924,8
Okt	2938	2731	5669	4606	965	5571	0,98	0,93	402,8
Nov	3696	3397	7093	4438	522	4959	0,70	1,00	24,2
Dez	4448	4135	8583	4606	381	4987	0,58	1,00	4,1
Summe	35669	32912	68582	54094	15093	69187	1,01	0,77	15375

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]						
Jan	-3,13	167,80	11,49						
Feb	-1,28	170,87	11,68						
Mar	2,47	167,80	11,49						
Apr	7,02	168,75	11,55						
Mai	11,74	167,80	11,49						
Jun	14,82	168,75	11,55						
Jul	16,55	167,80	11,49						
Aug	16,06	167,80	11,49						
Sep	12,77	168,75	11,55						
Okt	7,73	167,80	11,49						
Nov	2,25	168,75	11,55						
Dez	-1,66	167,80	11,49						

Der spezifische Kühlbedarf KB bezogen auf die BGF beträgt: **24,09 [kWh/(m²a)]**

Kühlbedarf Referenzstandort

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 12

Monatliche Berechnung des Kühlbedarfs:

Standort	Referenzklima
Klimaregion	N
Seehöhe	0 m
LT	216,1089 W/K
LV	200,9169 W/K
Innentemperatur	26 °C
t_c,d	12 h/d
q_icn	7,5 W/m²
BGF	638,2 m²
C	69978,63 W/h/K

Monate	Trans.-verluste [kWh/a]	Lüft.-verluste [kWh/a]	Wärme-verluste [kWh/a]	Innere Gewinne [kWh/a]	Solare Gewinne [kWh/a]	Gesamt-gewinne [kWh/a]	Gewinn/-verlust Verhältn.	Nutz.-grad	Bedarf [kWh/a]
Jan	4426	4115	8542	4606	513	5119	0,60	1,00	5,7
Feb	3670	3285	6955	4101	826	4927	0,71	0,99	26,0
Mar	3407	3168	6575	4606	1252	5858	0,89	0,96	222,0
Apr	2549	2342	4891	4438	1554	5992	1,23	0,80	1194,5
Mai	1897	1764	3661	4606	1984	6590	1,80	0,56	2930,4
Jun	1349	1240	2589	4438	1967	6405	2,47	0,40	3816,5
Jul	1106	1028	2135	4606	2062	6668	3,12	0,32	4533,7
Aug	1196	1112	2308	4606	1836	6442	2,79	0,36	4133,6
Sep	1707	1569	3275	4438	1429	5867	1,79	0,56	2592,9
Okt	2630	2446	5076	4606	1017	5623	1,11	0,87	758,5
Nov	3398	3123	6521	4438	532	4970	0,76	0,99	53,1
Dez	4150	3858	8008	4606	401	5007	0,63	1,00	8,5
Summe	31486	29049	60535	54094	15374	69468	1,15	0,58	20275

Monate	0e [°C]	T [h]	a [-]						
Jan	-1,53	167,80	11,49						
Feb	0,73	170,87	11,68						
Mar	4,81	167,80	11,49						
Apr	9,62	168,75	11,55						
Mai	14,20	167,80	11,49						
Jun	17,33	168,75	11,55						
Jul	19,12	167,80	11,49						
Aug	18,56	167,80	11,49						
Sep	15,03	168,75	11,55						
Okt	9,64	167,80	11,49						
Nov	4,16	168,75	11,55						
Dez	0,19	167,80	11,49						

Der spezifische Kühlbedarf KB bezogen auf die BGF beträgt: **31,77 [kWh/(m²a)]**

Solare Aufnahmeflächen

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011 Blatt 13

Die Verschattung wurde vereinfacht berechnet

Wand	Fenster	Richtung [°]	Neigung [°]	Fläche [m ²]	gw [-]	Glasanteil [%]	F_s [-]	A_trans [m ²]	Qs [kWh]
Nordfassade	AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	0	90	8,26	0,42	76,03	0,75	1,99	768,50
Nordfassade	AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90	0	90	3,08	0,42	66,23	0,75	0,65	249,64
Südfassade	AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	180	90	8,26	0,42	76,03	0,75	1,99	1618,36
Südfassade	AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90	180	90	3,08	0,42	66,23	0,75	0,65	525,71
Ostfassade	AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	90	90	6,61	0,42	76,03	0,75	1,60	1032,87
Ostfassade	AF 3.1 2,12/1,62m U=0,90	90	90	13,74	0,42	68,03	0,75	2,97	1921,01
Ostfassade	AF 4.1 1,02/2,47m U=0,86	90	90	5,04	0,42	75,47	0,75	1,21	781,64
Ostfassade	AT 2.1 1,02/2,02m U=1,59	90	90	4,12	0,42	40,87	0,75	0,53	346,21
Westfassade	AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	270	90	19,82	0,42	76,03	0,75	4,79	3098,61
Westfassade	AF 1.1 0,62/1,02m U=0,95	270	90	7,58	0,42	62,66	0,75	1,51	976,95

Transmissionen nach ÖNORM B 8110-6:2007

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 14

Le Verluste zu Außenluft

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f_ih [-]	F_FH [-]	A*U*f_ih*F_FH [W/K]
Nordfassade	83,69	0,13	1,00	1,00	10,88
AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	8,26	0,85	1,00	1,00	7,02
AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90	3,08	0,90	1,00	1,00	2,77
Südfassade	83,69	0,13	1,00	1,00	10,88
AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	8,26	0,85	1,00	1,00	7,02
AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90	3,08	0,90	1,00	1,00	2,77
Ostfassade	156,17	0,13	1,00	1,00	20,30
AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	6,61	0,85	1,00	1,00	5,62
AF 3.1 2,12/1,62m U=0,90	13,74	0,90	1,00	1,00	12,36
AF 4.1 1,02/2,47m U=0,86	5,04	0,86	1,00	1,00	4,33
AT 2.1 1,02/2,02m U=1,59	4,12	1,62	1,00	1,00	6,67
Westfassade	158,27	0,13	1,00	1,00	20,57
AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85	19,82	0,85	1,00	1,00	16,85
AF 1.1 0,62/1,02m U=0,95	7,58	0,95	1,00	1,00	7,20
Summe	561,41				135,26

Lu Verluste zu unkonditioniertem geschlossenen Dachraum

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f_ih [-]	F_FH [-]	A*U*f_ih*F_FH [W/K]
oberste Geschoßdecke 1	242,08	0,11	0,90	1,00	23,97
oberste Geschoßdecke 2	77,03	0,11	0,90	1,00	7,63
Summe	319,10				31,59

Lg Verluste zu Erdreich oder zu unkonditioniertem Keller

Bezeichnung	A [m ²]	U [W/m ² K]	f_ih [-]	F_FH [-]	A*U*f_ih*F_FH [W/K]
Kellerdecke	319,10	0,26	0,70	1,00	58,08
Summe	319,10				58,08

Hüllfläche (AB)	1199,61	[m ²]
Leitwert für Bauteile, die an Außenluft grenzen (Le)	135,26	[W/K]
Leitwert für Bauteile, die an unbeheizte Räume grenzen (Lu)	31,59	[W/K]
Leitwert für bodenberührte Bauteile und Bauteile, die an unkonditionierte Keller grenzen (Lg)	58,08	[W/K]
Leitwertzuschlag für Wärmebrücken (vereinfacht)	25,30	[W/K]
Leitwert der Gebäudehülle (LT)	250,24	[W/K]
informativ:		
Leitwertzuschlag für Wärmebrücken (detailliert lt. Baukörper)	76,59	[W/K]

Leitwertzuschlag für Wärmebrücken

$L_{\psi} + L_{\chi} = 0,2 \times (0,75 - \frac{L_e + L_u + L_g}{A_B}) \times (L_e + L_u + L_g)$	25,30
--	-------

L_V[W/K] =	200,92	Heizlast P_tot[W] = (L_T + L_V) * Δt	15790
------------	--------	--------------------------------------	-------

Δt [°C] = t_i - t_ne = 20,0 - (-15,0)	35,0	Flächenbez. Heizlast P_f[W/m ²] = P_tot / BGF	24,7
---------------------------------------	------	---	------

Lüftungsverluste

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**
Beiblatt: **2 c**

Datum: 4. November 2011 Blatt 15

Lüftungsverluste Nichtwohngebäude - Heizfall - natürliche Lüftung

	Jän	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Hygienisch erforderliche Luftwechselrate n_L [1/h]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Nutzungstage im Monat d_{Nutz} [d/M]	23	20	23	22	23	22	23	23	22	23	22	23
Tägliche Nutzungszeit $t_{Nutz,d}$ [h/d]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Monatliche Gesamtzeit t [h/M]	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Mittlere monatliche Luftwechselrate im Heizfall $n_{L,m,h}$ [1/h]	0,445	0,429	0,445	0,440	0,445	0,440	0,445	0,445	0,440	0,445	0,440	0,445
Brutto-Grundfläche BGF [m ²]	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20
Energetisch wirksames Luftvolumen V_v [m ³]	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46
Wärmekapazität der Luft $p_L \cdot c_{p,L}$ [Wh/(m ³ ·K)]	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Lüftungsleitwert im Heizfall infolge Fenster-Lüftung $L_{Vh,FL}$ [W/K]	200,92	193,43	200,92	198,59	200,92	198,59	200,92	200,92	198,59	200,92	198,59	200,92
Lüftungsverlust im Heizfall infolge Fenster-Lüftung $Q_{Vh,FL}$ [kWh]	3457	2766	2621	1856	1235	740	515	588	1033	1834	2539	3238

Die Wärmekapazität der Luft ist mit $c_{p,L} \cdot p_L = 0,34$ Wh/(m³·K) anzusetzen.

Die mittlere monatliche Luftwechselrate im Heizfall wird gemäß ÖNORM B 8110-6:2007 wie folgt ermittelt: $n_{L,m,h} = \frac{n_L \cdot t_{Nutz,d} \cdot d_{Nutz}}{t}$

Der Lüftungsleitwert im Heizfall für Nichtwohngebäude infolge Fenster-Lüftung wird gemäß ÖNORM B 8110-6:2007 wie folgt ermittelt: $L_{Vh,FL} = c_{p,L} \cdot V_v \cdot n_{L,m,h}$

Lüftungsverluste

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**
Beiblatt: **2 c**

Datum: 4. November 2011 Blatt 16

Lüftungsverluste Nichtwohngebäude - Kühlfall - natürliche Lüftung

	Jän	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Hygienisch erforderliche Luftwechselrate n_L [1/h]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Zusätzlich wirksame Luftwechselrate bei Nachtlüftung $n_{L,NL}$ [1/h]	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Tägliche Nutzungszeit $t_{Nutz,d}$ [h/d]	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Tägliche Nutzungszeit der Nachtlüftung $t_{NL,d}$ [h/d]	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Nutzungstage im Monat d_{Nutz} [d/M]	23	20	23	22	23	22	23	23	22	23	22	23
Monatliche Gesamtzeit t [h/M]	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Mittlere monatliche Luftwechselrate im Kühlfall $n_{L,m,c}$ [1/h]	0,445	0,429	0,445	0,440	0,445	0,440	0,445	0,445	0,440	0,445	0,440	0,445
Brutto-Grundfläche BGF [m ²]	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20	638,20
Energetisch wirksames Luftvolumen V_v [m ³]	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46	1327,46
Wärmekapazität der Luft $\rho_L \cdot c_{p,L}$ [Wh/(m ³ ·K)]	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
Lüftungsleitwert im Kühlfall infolge Fenster-Lüftung $L_{Vc,FL}$ [W/K]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lüftungsverlust im Kühlfall infolge Fenster-Lüftung $Q_{Vc,FL}$ [W/K]	4354,28	3545,56	3517,41	2713,65	2131,83	1597,86	1411,91	1485,34	1891,36	2731,32	3396,55	4135,05

Die Wärmekapazität der Luft ist mit $c_{p,L} \cdot \rho_L = 0,34$ Wh/(m³·K) anzusetzen.

Die mittlere monatliche Luftwechselrate im Kühlfall wird gemäß ÖNORM B 8110-6:2007 wie folgt ermittelt: $n_{L,m,c} = \frac{n_L \cdot t_{Nutz,d} \cdot d_{Nutz} + n_{L,NL} \cdot t_{NL,d} \cdot d_{Nutz}}{t}$ mit $t_{NL,d} = 24 - t_{Nutz,d} \leq 8$

Der Lüftungsleitwert im Heizfall für Nichtwohngebäude infolge Fenster-Lüftung wird gemäß ÖNORM B 8110-6:2007 wie folgt ermittelt: $L_{Vc,FL} = c_{p,L} \cdot \rho_L \cdot V_v \cdot n_{L,c,h}$

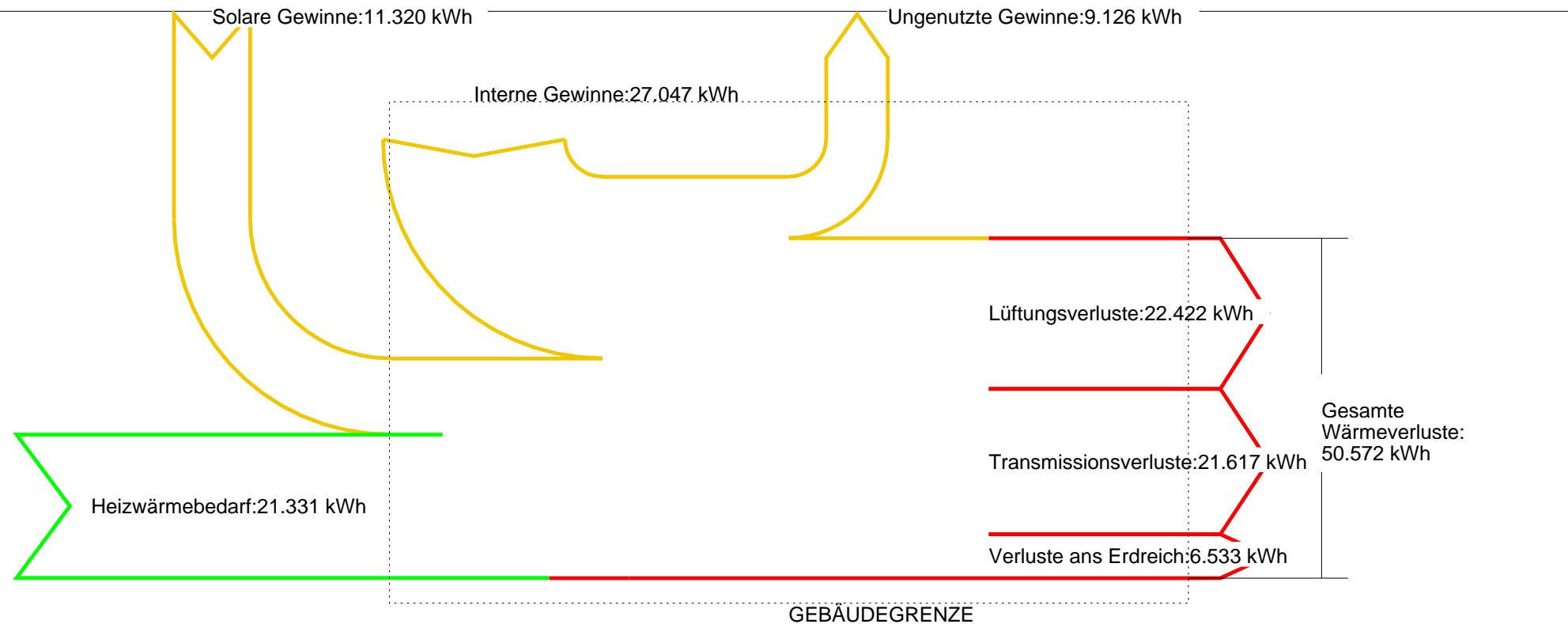
Energiebilanz:

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Blatt:: **Energiebilanz**

Datum: 4. November 2011

Blatt 17



Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 18

Bauteil : Außenwand Sanierung 20cm WD open plus

Verwendung : Außenwand

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,35

W/m²K

Berechneter U-Wert

0,13

W/m²K

Bauteil : Trenndecke Bestand

Verwendung : Trenndecke

wird in der U-Wert Berechnung / Q13 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

0,90

W/m²K

Berechneter U-Wert

0,68

W/m²K

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 19

Bauteil : oberste Geschoßdecke 1 Sanierung 30cm WD

Verwendung: Decke mit Wärmestrom nach oben

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

Berechneter U-Wert

0,20

W/m²K

9.11

W/m²K

Bauteil : oberste Geschoßdecke 2 Sanierung 30cm WD

Verwendung: Decke mit Wärmestrom nach oben

wird in der UI-Wert Berechnung / QI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

Berechneter U-Wert

0 30

W/m²K

0.11

W/m²K

Bauteil - Dokumentation

Wärmeübertragung durch Bauteile (U-Wert) nach EN ISO 6946

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 20

Bauteil : Kellerdecke Sanierung 10cm WD

Verwendung : Decke mit Wärmestrom nach unten

wird in der U-Wert Berechnung / OI3 Berechnung berücksichtigt

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

Berechneter U-Wert

0 40

W/m²K

0 26

W/m²K

Bauteil-Dokumentation

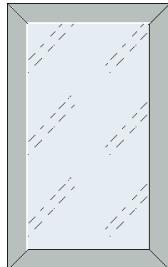
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 21

Außenfenster : AF 1.1 0,62/1,02m U=0,95



Breite : 0,62 m
Höhe : 1,02 m
Glasumfang : 2,64 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sehr gut abgedichtet
Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m ² K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	0,65	-	Dreifach-Wärmeschutzglas 2xIR beschichtet 4-16-4-16-4 (Ar) (Ug 0,65)
Rahmen	1	1,00	0,08	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Vertikal-Sprossen	0	0,00		dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Horizontal-Sprossen	0	0,00		dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliergläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 2,64 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 0,40 m²
Rahmenfläche : 0,24 m²
Gesamtfläche : **0,63 m²** Glasanteil : 63%
U-Wert : **0,95 W/m²K** **g-Wert :** **0,48**
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 0,83 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,70

W/m²K

0,83

W/m²K

0,95

W/m²K

Bauteil-Dokumentation

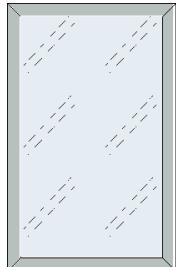
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 22

Außenfenster : AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85



Breite : 1,02 m
Höhe : 1,62 m
Glasumfang : 4,64 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sehr gut abgedichtet
Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m ² K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	0,65	-	Dreifach-Wärmeschutzglas 2xIR beschichtet 4-16-4-16-4 (Ar) (Ug 0,65)
Rahmen	1	1,00	0,08	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Vertikal-Sprossen	0	0,00		dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Horizontal-Sprossen	0	0,00		dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliergläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 4,64 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,26 m²
Rahmenfläche : 0,40 m²
Gesamtfläche : 1,65 m² Glasanteil : 76%
U-Wert : 0,85 W/m²K g-Wert : 0,48
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 0,83 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,70

W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

0,83

W/m²K

Berechneter U-Wert

0,85

W/m²K

Bauteil-Dokumentation

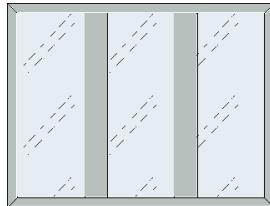
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 23

Außenfenster : **AF 3.1 2,12/1,62m U=0,90**



Breite : 2,12 m
 Höhe : 1,62 m

 Glasumfang : 11,96 m

 Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
 Sehr gut abgedichtet
 Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m ² K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	0,65	-	Dreifach-Wärmeschutzglas 2xIR beschichtet 4-16-4-16-4 (Ar) (Ug 0,65)
Rahmen	1	1,00	0,08	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Vertikal-Sprossen	2	1,00	0,18	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Horizontal-Sprossen	0		0,00	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliergläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 11,96 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 2,34 m²
 Rahmenfläche : 1,10 m²
Gesamtfläche : **3,43 m²** Glasanteil : 68%

U-Wert : **0,90 W/m²K** **g-Wert :** **0,48**
 U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 0,83 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,70

W/m²K

0,83

W/m²K

0,90

W/m²K

Bauteil-Dokumentation

Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 24

Außenfenster : AF 4.1 1,02/2,47m U=0,86



Breite : 1,02 m
Höhe : 2,47 m
Glasumfang : 7,86 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sehr gut abgedichtet
Sanierung NÖ: Fenster unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m ² K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	0,65	-	Dreifach-Wärmeschutzglas 2xIR beschichtet 4-16-4-16-4 (Ar) (Ug 0,65)
Rahmen	1	1,00	0,08	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Vertikal-Sprossen	0	0,00		dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Horizontal-Sprossen	1	1,00	0,10	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliergläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 7,86 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 1,90 m²
Rahmenfläche : 0,62 m²
Gesamtfläche : 2,52 m² Glasanteil : 75%
U-Wert : 0,86 W/m²K g-Wert : 0,48
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 0,83 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,70

W/m²K

Berechneter U-Wert bei 1,23m x 1,48m

0,83

W/m²K

Berechneter U-Wert

0,86

W/m²K

Bauteil-Dokumentation

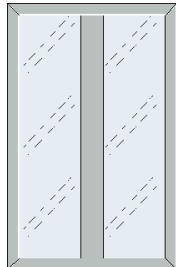
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 25

Außentür : **AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90**



Breite : 1,40 m
Höhe : 2,20 m
Glasumfang : 10,04 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sehr gut abgedichtet
Sanierung NÖ: Tür unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m ² K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	0,65	-	Dreifach-Wärmeschutzglas 2xIR beschichtet 4-16-4-16-4 (Ar) (Ug 0,65)
Rahmen	1	1,00	0,10	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Vertikal-Sprossen	1	1,00	0,18	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau
Horizontal-Sprossen	0		0,00	dimension+ Uf 1,0 W/m ² K 3fach Aufbau

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliergläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 10,04 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 2,04 m²
Rahmenfläche : 1,04 m²
Gesamtfläche : **3,08 m²** Glasanteil : 66%
U-Wert : **0,90 W/m²K** g-Wert : **0,48**
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 0,85 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

Berechneter U-Wert

1,70

W/m²K

0,85

W/m²K

0,90

W/m²K

Bauteil-Dokumentation

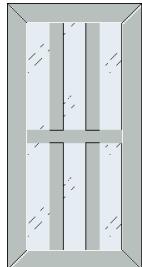
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten nach EN ISO 10077-1

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**

Datum: 4. November 2011

Blatt 26

Außentür : **AT 2.1 1,02/2,02m U=1,59**



Breite : 1,02 m
Höhe : 2,02 m
Glasumfang : 11,80 m
Dichtheit nach ÖNORM B 5300 klassifiziert :
Sehr gut abgedichtet
Sanierung NÖ: Tür unverändert

Rechteckige Grundform

Bezeichnung	Anzahl	U-Wert [W/m ² K]	Breite [m]	Baustoff
Innere Füllfläche	1	0,65	-	Dreifach-Wärmeschutzglas 2xIR beschichtet 4-16-4-16-4 (Ar) (Ug 0,65)
Rahmen	1	1,90	0,15	Metallrahmen (Alu) mit guter wärmet. Trennung d=36mm
Vertikal-Sprossen	2	1,90	0,10	Metallrahmen (Alu) mit guter wärmet. Trennung d=36mm
Horizontal-Sprossen	1	1,90	0,10	Metallrahmen (Alu) mit guter wärmet. Trennung d=36mm

Zwischen Rahmen und Glas wurden Wärmebrücken berücksichtigt:

Doppel- und Dreifachisoliergläser mit Beschichtung / Holz- und Kunststoffrahmen
 ψ : 0,04 W/(m·K) Glasumfang : 11,80 m

Zusammenfassung

Glasfläche : 0,84 m²
Rahmenfläche : 1,22 m²
Gesamtfläche : **2,06 m²** Glasanteil : 41%
U-Wert : **1,62 W/m²K** **g-Wert :** **0,48**
U-Wert bei 1,23m x 1,48m : 1,24 W/m²K

Die Anforderung an den Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) laut OIB - Richtlinie 6 - Energieeinsparung und Wärmeschutz - Ausgabe: April 2007 ist erfüllt.

Geforderter U-Wert

1,70

W/m²K

**Berechneter U-Wert
bei 1,23m x 1,48m**

1,24

W/m²K

Berechneter U-Wert

1,62

W/m²K

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**
Baukörper: **Bestand**

Datum: 4. November 2011

Blatt 27

Beheizte Hülle

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Kellerdecke	1	25,40 m	12,40 m	Kellerdecke Sanierung 10cm WD	-	warm / unbeheizter Keller Decke	319,10 m ²	319,10 m ²
				Abzüge/Zuschläge	Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.
				Rechteck		a = 6,90 m b = 0,60 m	1	4,14 m ²
				Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche				4,14 m ²
oberste Geschoßdecke 1	1	25,40 m	12,40 m	oberste Geschoßdecke 1 Sanierung 30cm WD	-	warm / unbeheizter Dachraum Decke	242,08 m ²	242,08 m ²
				Abzüge/Zuschläge	Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.
				Rechteck		a = 6,90 m b = 0,60 m	1	4,14 m ²
				Rechteck Sitzungszimmer		a = 9,75 m b = 7,90 m	1	-77,03 m ²
				Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche				-72,89 m ²
oberste Geschoßdecke 2	1	9,75 m	7,90 m	oberste Geschoßdecke 2 Sanierung 30cm WD	-	warm / unbeheizter Dachraum Decke	77,03 m ²	77,03 m ²
Nordfassade	1	13,00 m	7,31 m	Außenwand Sanierung 20cm WD open plus	Nord	warm / außen	95,03 m ²	83,69 m ²
				Abzüge/Zuschläge	Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.
				AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85			5	-1,65 m ²
				AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90			1	-3,08 m ²
				Fenster-Fläche				-8,26 m ²
				Tür-Fläche				-3,08 m ²
Südfassade	1	13,00 m	7,31 m	Außenwand Sanierung 20cm WD open plus	Süd	warm / außen	95,03 m ²	83,69 m ²
				Abzüge/Zuschläge	Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.
				AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85			5	-1,65 m ²
				AT 1.1 1,40/2,20m U=0,90			1	-3,08 m ²
				Fenster-Fläche				-8,26 m ²
				Tür-Fläche				-3,08 m ²
Ostfassade	1	25,40 m	7,31 m	Außenwand Sanierung 20cm WD open plus	Ost	warm / außen	185,67 m ²	156,17 m ²

Baukörper-Dokumentation Bestand

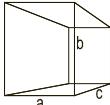
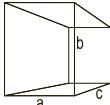
Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**
Baukörper: **Bestand**

Datum: 4. November 2011

Blatt 28

Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85						4	-1,65 m ²	-6,61 m ²
AF 3.1 2,12/1,62m U=0,90						4	-3,43 m ²	-13,74 m ²
AF 4.1 1,02/2,47m U=0,86						2	-2,52 m ²	-5,04 m ²
AT 2.1 1,02/2,02m U=1,59						2	-2,06 m ²	-4,12 m ²
Fenster-Fläche								-25,38 m ²
Tür-Fläche								-4,12 m ²
Westfassade	1	25,40 m	7,31 m	Außenwand Sanierung 20cm WD open plus	West	warm / außen	185,67 m ²	158,27 m ²
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
	AF 2.1 1,02/1,62m U=0,85					12	-1,65 m ²	-19,82 m ²
	AF 1.1 0,62/1,02m U=0,95					12	-0,63 m ²	-7,58 m ²
Fenster-Fläche								-27,41 m ²

Beheiztes Volumen

Bezeichnung	Typ	Zeichnung	Parameter	Anzahl	Abzug	Zuschlag
Kubus 1	Kubus		a = 25,40 m b = 7,31 m c = 12,40 m	1		2.302,36 m ³
Kubus 2	Kubus		a = 6,90 m b = 7,31 m c = 0,60 m	1		30,26 m ³
Summe						2.332,62 m³

Beheizte Brutto-Geschoßfläche

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Kellerdecke	1	25,40 m	12,40 m	Kellerdecke Sanierung 10cm WD	-	warm / unbeheizter Keller Decke	319,10 m ²	319,10 m ²
Abzüge/Zuschläge				Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
Rechteck					a = 6,90 m b = 0,60 m	1	4,14 m ²	4,14 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								4,14 m ²
Trenndecke	1	25,40 m	12,40 m	Trenndecke Bestand	-	warm / warm	319,10 m ²	319,10 m ²

Baukörper-Dokumentation Bestand

Projekt: **Gemeindeamt Kautzen**
Baukörper: **Bestand**

Datum: 4. November 2011

Blatt 29

Abzüge/Zuschläge		Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.
Rechteck			a = 6,90 m b = 0,60 m	1	4,14 m ²	4,14 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche						4,14 m ²
Summe						638,20 m ²
Reduktion						0,00 m ²
BGF						638,20 m²

Unbeheizter Dachraum

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
oberste Geschoßdecke 1	1	25,40 m	12,40 m	oberste Geschoßdecke 1 Sanierung 30cm WD	-	warm / unbeheizter Dachraum Decke	242,08 m ²	242,08 m ²
Abzüge/Zuschläge		Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.		
Rechteck			a = 6,90 m b = 0,60 m	1	4,14 m ²	4,14 m ²		
Rechteck Sitzungszimmer					a = 9,75 m b = 7,90 m	1	-77,03 m ²	-77,03 m ²
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								-72,89 m ²
oberste Geschoßdecke 2	1	9,75 m	7,90 m	oberste Geschoßdecke 2 Sanierung 30cm WD	-	warm / unbeheizter Dachraum Decke	77,03 m ²	77,03 m ²

Unbeheizter Keller

Bezeichnung	Anz.	Länge	Breite	Bauteil	Ausrichtung	Zustand	Brutto-Fläche	Netto-Fläche
Kellerdecke	1	25,40 m	12,40 m	Kellerdecke Sanierung 10cm WD	-	warm / unbeheizter Keller Decke	319,10 m ²	319,10 m ²
Abzüge/Zuschläge		Zeichnung	Parameter	Anz.	Einzelfl.	Gesamtfl.		
Rechteck			a = 6,90 m b = 0,60 m	1	4,14 m ²	4,14 m ²		
Zuschlags/Abzugs Wand-Fläche								4,14 m ²