

# Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

**BEZEICHNUNG** Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

**Umsetzungsstand** Sanierung

Gebäude(-teil) Büro

Baujahr 1996

Nutzungsprofil Bürogebäude

Letzte Veränderung 2021

Straße Straßgangerstraße 287

Katastralgemeinde Wetzelsdorf

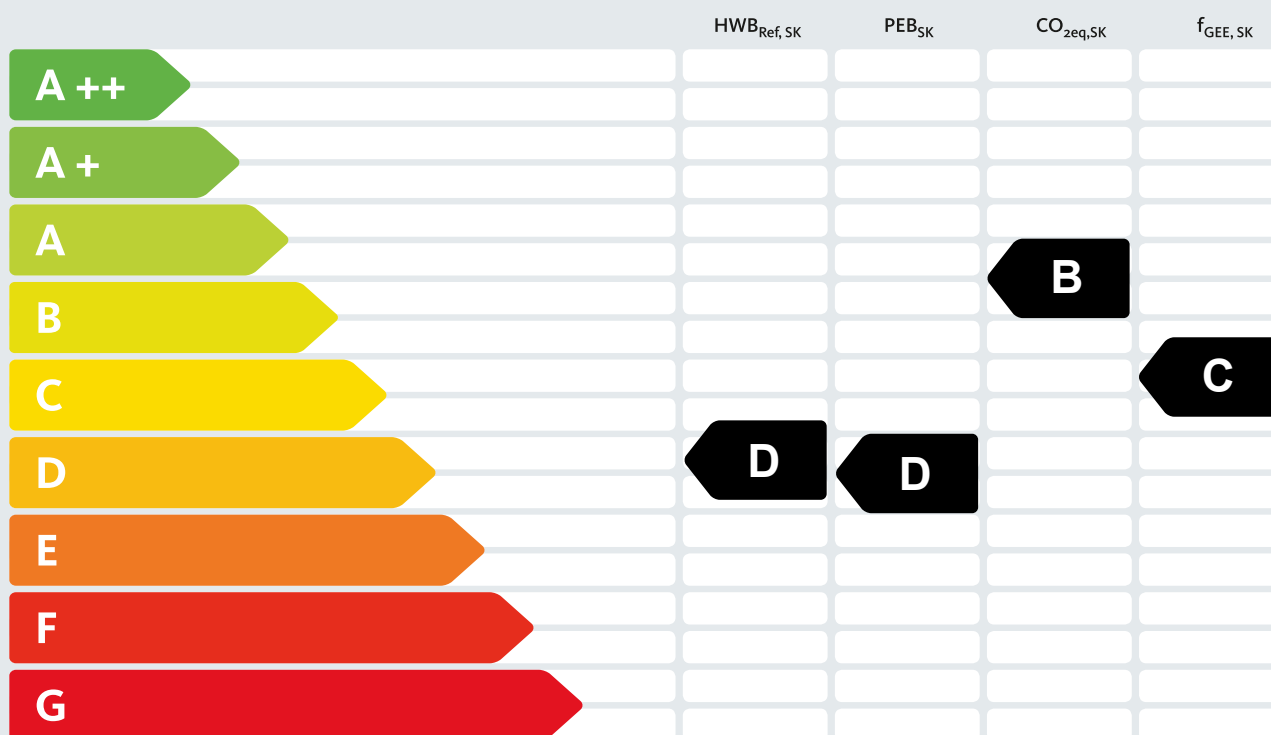
PLZ/Ort 8053 Graz-Wetzelsdorf

KG-Nr. 63128

Grundstücksnr. 769/1

Seehöhe 362 m

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



**HWB<sub>Ref</sub>:** Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur, ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

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

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

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

**BefEB:** Beim **Befeuchtungsennergiebedarf** wird der allfällige Energiebedarf zur Befeuchtung dargestellt.

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

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

**BelEB:** Der **Beleuchtungsennergiebedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt und entspricht dem Energiebedarf zur nutzungsgerechten Beleuchtung.

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

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

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

**f<sub>GEE</sub>:** Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus einerseits dem Endenergiebedarf abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich des dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs und andererseits einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

**PEB:** Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB<sub>em</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,em</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2eq</sub>:** Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnenden **äquivalenten Kohlendioxidemissionen** (Treibhausgase), einschließlich jener für Vorketten.

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

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

# Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

**GEBÄUDEKENNDATEN**
**EA-Art:**

Brutto-Grundfläche (BGF)	1 134,3 m <sup>2</sup>	Heiztage	301 d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Bezugsfläche (BF)	907,5 m <sup>2</sup>	Heizgradtage	3581 Kd	Solarthermie	- m <sup>2</sup>
Brutto-Volumen (V <sub>B</sub> )	3 993,9 m <sup>3</sup>	Klimaregion	S/SO	Photovoltaik	17,4 kWp
Gebäude-Hüllfläche (A)	2 103,6 m <sup>2</sup>	Norm-Außentemperatur	-11,8 °C	Stromspeicher	- kWh
Kompaktheit (A/V)	0,53 1/m	Soll-Innentemperatur	22,0 °C	WW-WB-System (primär)	Strom direkt
charakteristische Länge (ℓ <sub>c</sub> )	1,90 m	mittlerer U-Wert	0,690 W/m <sup>2</sup> K	WW-WB-System (sekundär, opt.)	-
Teil-BGF	- m <sup>2</sup>	LEK <sub>f</sub> -Wert	53,06	RH-WB-System (primär)	Fernwärme
Teil-BF	- m <sup>2</sup>	Bauweise	schwere	RH-WB-System (sekundär, opt.)	-
Teil-V <sub>B</sub>	- m <sup>3</sup>			Kältebereitstellungs-System	-

**WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)**
**Ergebnisse**

Referenz-Heizwärmebedarf	HWB <sub>Ref,RK</sub> =	105,6 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	HWB <sub>RK</sub> =	102,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Außeninduzierter Kühlbedarf	KB* <sub>RK</sub>	0,4 kWh/m <sup>3</sup> a
Endenergiebedarf	EEB <sub>RK</sub> =	143,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	f <sub>GEE,RK</sub> =	1,23

**WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)**

Referenz-Heizwärmebedarf	Q <sub>h,Ref,SK</sub> =	139 222 kWh/a	HWB <sub>Ref,SK</sub> =	122,7 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	Q <sub>h,SK</sub> =	134 792 kWh/a	HWB <sub>SK</sub> =	118,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	Q <sub>tw</sub> =	2 746 kWh/a	WWWB =	2,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	Q <sub>HEB,SK</sub> =	144 727 kWh/a	HEB <sub>SK</sub> =	127,60 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieaufwandszahl Warmwasser			e <sub>AWZ,WW</sub> =	1,29
Energieaufwandszahl Raumheizung			e <sub>AWZ,RH</sub> =	1,01
Energieaufwandszahl Heizen			e <sub>AWZ,H</sub> =	1,02
Betriebsstrombedarf	Q <sub>BSB</sub> =	19 238 kWh/a	BSB =	17,0 kWh/m <sup>2</sup> a
Kühlbedarf	Q <sub>KB,SK</sub> =	13 193 kWh/a	KB <sub>SK</sub> =	11,6 kWh/m <sup>2</sup> a
Kühlenergiebedarf	Q <sub>KEB,SK</sub> =	0 kWh/a	KEB <sub>SK</sub> =	0,0 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieaufwandszahl Kühlen			e <sub>AWZ,K</sub> =	0,00
Befeuchtungsenergiebedarf	Q <sub>BefEB,SK</sub> =	0 kWh/a	BefEB <sub>SK</sub> =	0,0 kWh/m <sup>2</sup> a
Beleuchtungsenergiebedarf	Q <sub>BelEB</sub> =	29 221 kWh/a	BelEB =	25,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	Q <sub>EEB,SK</sub> =	182 575 kWh/a	EEB <sub>SK</sub> =	161,0 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf	Q <sub>PEB,SK</sub> =	293 369 kWh/a	PEB <sub>SK</sub> =	258,6 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	Q <sub>PEBn.ern.,SK</sub> =	81 997 kWh/a	PEB <sub>n.ern.,SK</sub> =	72,3 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf erneuerbar	Q <sub>PEBern.,SK</sub> =	211 372 kWh/a	PEB <sub>ern.,SK</sub> =	186,3 kWh/m <sup>2</sup> a
äquivalente Kohlendioxidemissionen	Q <sub>CO2eq,SK</sub> =	17 782 kg/a	CO <sub>2eq,SK</sub> =	15,7 kg/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor			f <sub>GEE,SK</sub> =	1,27
Photovoltaik-Export	Q <sub>PVE,SK</sub> =	6 816 kWh/a	PVE <sub>EXPORT,SK</sub> =	6,0 kWh/m <sup>2</sup> a

**ERSTELLT**

GWR-Zahl	
Ausstellungsdatum	16.12.2021
Gültigkeitsdatum	15.12.2031
Geschäftszahl	

ErstellerIn Arch. DI Gregor Schmidtauer

Unterschrift

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.

# Bericht

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

## Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

Straßgangerstraße 287  
8053 Graz-Wetzelsdorf

Katastralgemeinde: 63128 Wetzelsdorf  
Einlagezahl: 1751  
Grundstücksnummer: 769/1  
GWR Nummer:

### Planunterlagen

Datum: 01.03.2016  
Nummer: kr\_01 bis kr\_04 (Bestandspläne)

### VerfasserIn der Unterlagen

Arch. DI Gregor Schmidtauer  
Greenline Architects Graz  
Algersdorferstraße 8/23  
8020 Graz  
ErstellerIn Nummer:

T ---  
F ---  
M +43 680 2113342  
E schmidtauer@greenline-architects.at

### PlanerIn

Arch. DI Erich Schöngass  
.. ..  
Hietzinger Hauptstrasse 122 B  
1130 Wien-Hietzing

T ..  
F ..  
M ..  
E ..

### AuftraggeberIn

..  
..  
.. .. KRISTL Verwaltungs GmbH  
Straßgangerstraße 287  
8053 Graz

T +43 316 256 25  
F +43 316 256 56  
M ..  
E silke.kristl@kristl.co.at

### EigentümerIn

..  
..  
.. .. Kristl Verwaltungs GmbH  
Straßgangerstraße 287  
8053 Graz-Straßgang

T +43 316 256 25  
F +43 316 256 56  
M ..  
E silke.kristl@kristl.co.at

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile  
Fenster

ON B 8110-6-1:2019-01-15  
EN ISO 10077-1:2018-02-01

Unkonditionierte Gebäudeteile  
Erdberührte Gebäudeteile  
Wärmebrücken  
Verschattungsfaktoren

vereinfacht, ON B 8110-6-1:2019-01-15  
vereinfacht, ON B 8110-6-1:2019-01-15  
pauschal, ON B 8110-6-1:2019-01-15, Formel (11)  
vereinfacht, ON B 8110-6-1:2019-01-15

Heiztechnik  
Raumluftechnik  
Beleuchtung  
Kühltechnik

ON H 5056-1:2019-01-15  
ON H 5057-1:2019-01-15  
ON H 5059-1:2019-01-15  
ON H 5058-1:2019-01-15

Diese Lokalisierung entspricht der OIB Richtlinie 6:2019, es werden die Berechnungsnormen Stand 2019 verwendet, die Anforderungen entsprechen den Höchstwerten der Richtlinie 6, 04-2019 ab dem Jahr 2021

## Bericht

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

---

Zum Projekt: Basis der Energieausweisberechnung sind die vom AG beigestellten CAD-Bestandspläne (Abmessungen und Aufbauten), Pläne der Fassadensanierung (Südwest-Glasfassade im OG) sowie die Energieausweisberechnung von Arch.DI. Hubert Wolfschwenger aus dem Jahr 2016

## Verbesserungsmaßnahmen

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro

---

### Verbesserungsmaßnahme 1

Erhöhen der Dämmstoffdicke an der Fassade (WDVS)

Erhöhen der Dämmstoffdicke auf dem Flachdach

### Verbesserungsmaßnahme 2

Tausch der Fenster aus 1995

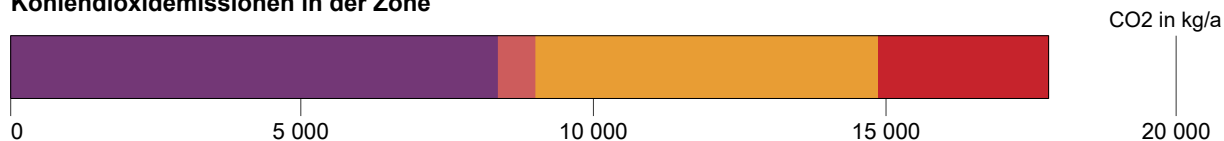
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

## Büro

Nutzprofil: Bürogebäude

### Kohlendioxidemissionen in der Zone



### Primärenergie, CO2 in der Zone

		Anteil	PEB kWh/a	CO2 kg/a
RH	Raumheizung Anlage 1 Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	100,0	225 356	8 310
TW	Warmwasser Anlage 1 Strom (Liefermix)	77,6	4 486	624
TW	Warmwasser Anlage 1 Photovoltaik	22,3	0	0
Bel.	Beleuchtung Strom (Liefermix)	88,8	42 309	5 892
Bel.	Beleuchtung Photovoltaik	11,1	0	0
SB	Betriebsstrombedarf Strom (Liefermix)	66,5	20 852	2 904
SB	Betriebsstrombedarf Photovoltaik	33,5	0	0

### Hilfsenergie in der Zone

		Anteil	PEB kWh/a	CO2 kg/a
RH	Raumheizung Anlage 1 Strom (Liefermix)	66,5	363	50
RH	Raumheizung Anlage 1 Photovoltaik	33,5	0	0
TW	Warmwasser Anlage 1 Strom (Liefermix)	66,5	0	0
TW	Warmwasser Anlage 1 Photovoltaik	33,5	0	0

### Energiebedarf in der Zone

		versorgt BGF m²	Lstg. kW	EB kWh/a
RH	Raumheizung Anlage 1	1 134,34	60	140 848
TW	Warmwasser Anlage 1	1 134,34	49	3 543
Bel.	Beleuchtung	1 134,34		29 220
SB	Betriebsstrombedarf	1 134,34		19 237

### Konversionsfaktoren

Konversionsfaktoren zur Ermittlung des PEB ( $f_{PE}$ ), des nichterneuerbaren Anteils des PEB ( $f_{PE,n.ern.}$ ), des erneuerbaren Anteils des PEB ( $f_{PE,ern.}$ ) sowie des CO2 ( $f_{CO2}$ ).

	$f_{PE}$	$f_{PE,n.ern.}$	$f_{PE,ern.}$	$f_{CO2}$ g/kWh
Strom (Liefermix)	1,63	1,02	0,61	227
Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	1,60	0,28	1,32	59
Photovoltaik	0,00	0,00	0,00	0

# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

## Raumheizung Anlage 1

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (59,61 kW), Nah-/ Fernwärme oder sonstige Wärmetauscher, Sekundärkreis

Speicherung: kein Speicher

Verteilleitungen: Längen pauschal, nicht konditioniert, 1/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Steigleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Büro, 1/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 1/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, Kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiatoren, Einzelraumheizer, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper ( 60 °C / 35 °C ), gleitende Betriebsweise

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Büro	0,00 m	90,74 m	6835,22 m
unkonditioniert	51,05 m	0,00 m	

## Warmwasser Anlage 1

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung getrennt, WW-Wärmebereitstellung dezentral, Defaultwert für Leistung , (49,00 kW), Stromdirektheizung, Aufstellungsort konditionierte Lage in Zone Büro

Speicherung: kein Warmwasserspeicher

Stichleitung: Längen pauschal, Stahl (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Stichleitungen
Büro	54,44 m

## Beleuchtung

Berechnung mit Benchmark-Werten

	Fläche	Benchmark
Büro	11834,34 m2	25,76 kWh/m2a

## PV

Kollektor: Erträge werden beim EAW berücksichtigt: Energieausweis (Bürogebäude),

Aperturfläche: 116,00 m², Spitzenleistung: 17,40 kW,

mittlerer Wirkungsgrad:  $\eta$  PVM = 0,15 - monokristallines Silicium,

mittlerer Systemleistungsfaktor: f PVA = 0,82 - stark belüftete, saugbelüftete oder freistehende PV-Module,

Geländewinkel 10°, Orientierung des Kollektors Süd, Neigungswinkel 15°, kein Stromspeicher

# Leitwerte

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro

## Büro

... gegen Außen	Le	778,42	
... über Unbeheizt	Lu	23,89	
... über das Erdreich	Lg	516,92	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		131,92	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	1 451,17	W/K
Lüftungsleitwert	LV	312,47	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,690	W/m²K

## ... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m²	W/m²K	f	f FH	W/K
<b>Nord</b>						
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	1,73	2,070	1,0		3,58
W1	Außenwand WDVS	222,49	0,428	1,0		95,23
W2	Kellerwand gg. Erde	7,44	0,655	0,8		3,90
		<b>231,66</b>				<b>102,71</b>
<b>Nord-Ost</b>						
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	6,92	2,070	1,0		14,32
W1	Außenwand WDVS	59,02	0,428	1,0		25,26
		<b>65,94</b>				<b>39,58</b>
<b>Ost</b>						
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	27,68	2,070	1,0		57,30
AF 07	Fenster Alu (OG) 122/200	4,88	1,960	1,0		9,56
W1	Außenwand WDVS	112,24	0,428	1,0		48,04
W1	Außenwand WDVS	3,62	0,428	1,0		1,55
T1	Nebentüren	4,00	0,160	0,7		0,45
W4	Kellerwand STB	64,11	2,710	0,7		121,63
W5	Kellerwand Betonsteine	17,05	2,137	0,7		25,52
		<b>233,60</b>				<b>264,05</b>
<b>Süd-Ost</b>						
W1	Außenwand WDVS	43,68	0,428	1,0		18,70
		<b>43,68</b>				<b>18,70</b>
<b>Süd</b>						
AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG)	3,24	1,880	1,0		6,09
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	3,46	2,070	1,0		7,16
AF 06	Fenster Alu (OG) 100/142	11,36	2,180	1,0		24,76
W1	Außenwand WDVS	75,12	0,428	1,0		32,15
W3	Außenwand Fixglas	5,94	0,263	1,0		1,56
T1	Nebentüren	4,00	0,160	0,7		0,45
T1	Nebentüren	2,00	0,160	0,7		0,22
W4	Kellerwand STB	66,79	2,710	0,7		126,71
W5	Kellerwand Betonsteine	20,44	2,137	0,7		30,58
		<b>192,36</b>				<b>229,68</b>
<b>Süd-West</b>						
AF 01	Fenster Alu (EG Eingang)	3,50	1,930	1,0		6,76
AF 01	Verglasung Eingang (Tür)	7,74	1,820	1,0		14,09



## Leitwerte

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro

### Süd-West

AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG)	8,10	1,880	1,0	15,23
AF 09	Fenster Alu (OG) 60/60	0,72	2,980	1,0	2,15
AF 10	Fenster Alu (OG) DK, NEU (121,4/149,4)	20,00	0,980	1,0	19,60
AF 11	Fenster Alu (OG) FIX, NEU (128,6/149,4)	17,28	0,860	1,0	14,86
W1	Außenwand WDVS	25,25	0,428	1,0	10,81
W3	Außenwand Fixglas	11,59	0,263	1,0	3,05
W3a	Außenwand Fixglas NEU	84,96	0,276	1,0	23,45
		<b>179,15</b>			<b>110,00</b>

### West

AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG)	6,48	1,880	1,0	12,18
AF 04	Fenster Alu (EG) 150/150	4,50	1,960	1,0	8,82
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	13,84	2,070	1,0	28,65
AF 08	Fenster Alu (OG) 260/246	12,80	1,910	1,0	24,45
W1	Außenwand WDVS	3,62	0,428	1,0	1,55
W1	Außenwand WDVS	77,20	0,428	1,0	33,04
W3	Außenwand Fixglas	9,61	0,263	1,0	2,53
		<b>128,06</b>			<b>111,22</b>

### Nord-West

AF 01	Verglasung Eingang (Seite)	8,82	1,860	1,0	16,41
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	6,92	2,070	1,0	14,32
W1	Außenwand WDVS	46,48	0,428	1,0	19,89
W2	Kellerwand gg. Erde	7,65	0,655	0,8	4,01
W4	Kellerwand STB	16,32	2,710	0,7	30,96
		<b>86,19</b>			<b>85,59</b>

### Nord-West, 30° geneigt

AF 01	Verglasung Eingang (Dach)	7,35	1,890	1,0	13,89
		<b>7,35</b>			<b>13,89</b>

### Horizontal

D1	Flachdach	451,90	0,272	1,0	122,92
F2a	Fußboden OG gg. Außenluft	84,69	0,249	1,0	21,09
4	Lichtkuppel	1,50	2,280	1,0	3,42
F2	Fußboden gegen Keller	156,23	0,664	0,7	72,62
F2b	Fußboden OG über Werkstatt	128,10	0,254	0,7	22,78
F3l	Kellerboden	41,89	3,378	0,5	70,75
F2l	Fußboden gegen Erdreich	71,31	0,606	0,7	30,25
		<b>935,62</b>			<b>343,83</b>

Summe **2 103,64**

## ... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

Wärmebrücken pauschal

**131,92 W/K**

## Leitwerte

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro

### ... über Lüftung

Lüftungsleitwert

#### Fensterlüftung

312,47 W/K

Nachtlüftung vorhanden

Lüftungsvolumen VL = 2 359,42 m<sup>3</sup>  
Hygienisch erforderliche Luftwechselrate nL = 1,05 1/h  
Luftwechselrate Nachtlüftung nL,NL = 1,50 1/h

Monate	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
n L,m,h	0,389	0,375	0,389	0,385	0,389	0,385	0,389	0,389	0,385	0,389	0,385	0,389
n L,m,c	0,760	0,732	0,760	0,751	0,760	0,751	0,760	0,760	0,751	0,760	0,751	0,760

# Gewinne

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro

## Büro

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit der Zone

schwere Bauweise

## Interne Wärmegewinne

Bürogebäude

Wärmegewinne Kühlfall	qi,c,n =	5,85 W/m2
Wärmegewinne Heizfall	qi,h,n =	2,95 W/m2

## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile	Anzahl	Fs -	Summe Ag m2	g -	A trans,c m2	A trans,h m2
<b>Nord</b>						
AF 05 Fenster Alu (OG) 122/142 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	1	0,40	1,24	0,620	0,67	0,27
	<b>1</b>		<b>1,24</b>		<b>0,67</b>	<b>0,27</b>
<b>Nord-Ost</b>						
AF 05 Fenster Alu (OG) 122/142 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	4	0,40	4,97	0,620	2,71	1,08
	<b>4</b>		<b>4,97</b>		<b>2,71</b>	<b>1,08</b>
<b>Ost</b>						
AF 05 Fenster Alu (OG) 122/142 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	16	0,40	19,88	0,620	10,87	4,34
AF 07 Fenster Alu (OG) 122/200 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	2	0,40	3,67	0,620	2,00	0,80
T1 Nebentüren keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	2	0,40	2,88	0,590	1,49	0,59
	<b>20</b>		<b>26,43</b>		<b>14,37</b>	<b>5,75</b>
<b>Süd</b>						
AF 02 Fenster Alu (Glasfassade EG) keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	2	0,40	2,55	0,620	1,39	0,55
AF 05 Fenster Alu (OG) 122/142 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	2	0,40	2,48	0,620	1,35	0,54
AF 06 Fenster Alu (OG) 100/142 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	8	0,40	7,80	0,620	4,26	1,70
T1 Nebentüren keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	2	0,40	2,88	0,590	1,49	0,59
T1 Nebentüren keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	1	0,40	1,44	0,590	0,74	0,29
	<b>15</b>		<b>17,17</b>		<b>9,27</b>	<b>3,71</b>
<b>Süd-West</b>						
AF 01 Fenster Alu (EG Eingang) keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	1	0,40	2,66	0,620	1,45	0,58
AF 01 Verglasung Eingang (Tür) keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	1	0,40	6,21	0,620	3,39	1,35
AF 02 Fenster Alu (Glasfassade EG) keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	5	0,40	6,39	0,620	3,49	1,39
AF 09 Fenster Alu (OG) 60/60 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	2	0,40	0,32	0,620	0,17	0,06
AF 10 Fenster Alu (OG) DK, NEU (121,4/149,4) Vorsorgliche manuelle Bedienung (a m,s,c = 0,5), Sonnenschutz aussen, sehr hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07	16	0,40	14,35	0,520	3,73	2,63
AF 11 Fenster Alu (OG) FIX, NEU (128,6/149,4) Vorsorgliche manuelle Bedienung (a m,s,c = 0,5), Sonnenschutz aussen, sehr hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07	9	0,40	14,13	0,520	3,67	2,59
	<b>34</b>		<b>44,09</b>		<b>15,94</b>	<b>8,63</b>

# Gewinne

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro

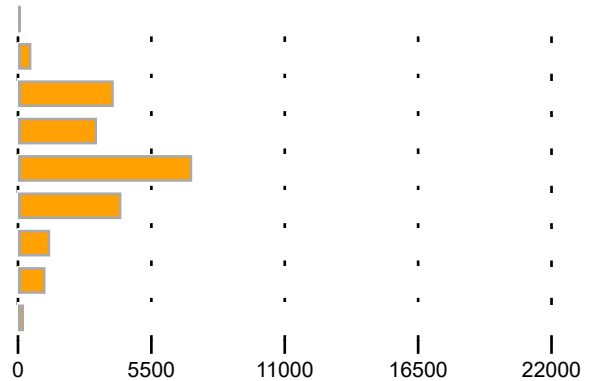
Transparente Bauteile		Anzahl	Fs -	Summe Ag m2	g -	A trans,c m2	A trans,h m2
West							
AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG) keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	4	0,40	5,11	0,620	2,79	1,11
AF 04	Fenster Alu (EG) 150/150 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	2	0,40	3,38	0,620	1,84	0,73
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	8	0,40	9,94	0,620	5,43	2,17
AF 08	Fenster Alu (OG) 260/246 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	2	0,40	9,95	0,620	5,44	2,17
		16		28,38		15,52	6,20
Nord-West							
AF 01	Verglasung Eingang (Seite) keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	1	0,40	6,97	0,620	3,81	1,52
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142 keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	4	0,40	4,97	0,620	2,71	1,08
		5		11,94		6,53	2,61
Nord-West, 30° geneigt							
AF 01	Verglasung Eingang (Dach) keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	1	0,40	5,72	0,620	3,13	1,25
		1		5,72		3,13	1,25
Horizontal							
4	Lichtkuppel keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)	1	0,40	1,05	0,590	0,54	0,21
		1		1,05		0,54	0,21
Opake Bauteile					Z ON -	f op kKh	Fläche m2
Nord							
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche			1,00	0,00	222,49
							222,49
Nord-Ost							
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche			0,82	0,00	59,02
							59,02
Ost							
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche			1,13	0,00	112,24
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche			1,13	0,00	3,62
							115,86
Süd-Ost							
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche			1,14	0,00	43,68
							43,68
Süd							
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche			1,00	0,00	75,12
W3	Außenwand Fixglas	weiße Oberfläche			1,00	0,00	5,94
							81,06
Süd-West							
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche			1,14	0,00	25,25
W3	Außenwand Fixglas	weiße Oberfläche			1,14	0,00	11,59
W3a	Außenwand Fixglas NEU	weiße Oberfläche			1,14	0,00	84,96
							121,81

# Gewinne

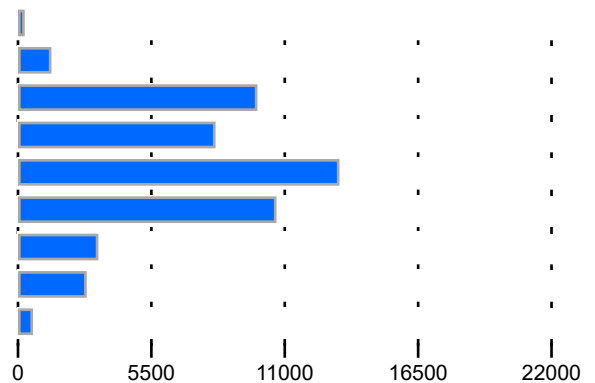
Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro

Opake Bauteile			Z ON	f op	Fläche
			-	kKh	m2
<b>West</b>					
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche	1,13	0,00	3,62
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche	1,13	0,00	77,20
W3	Außenwand Fixglas	weiße Oberfläche	1,13	0,00	9,61
					<b>90,44</b>
<b>Nord-West</b>					
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche	0,82	0,00	46,48
					<b>46,48</b>
<b>Horizontal</b>					
D1	Flachdach	weiße Oberfläche	2,06	0,00	451,90
F2a	Fußboden OG gg. Außenluft	weiße Oberfläche	2,06	0,00	84,69
					<b>536,59</b>

Heizen	Aw	Qs, h				
	m2	kWh/a				
Nord	1,73	110				
Nord-Ost	6,92	552				
Ost	36,56	3 949				
Süd	24,06	3 259				
Süd-West	57,34	7 183				
West	37,62	4 264				
Nord-West	15,74	1 326				
Nord-West, 30° geneigt	7,35	1 133				
Horizontal	1,50	248				
	<b>188,82</b>	<b>22 028</b>				

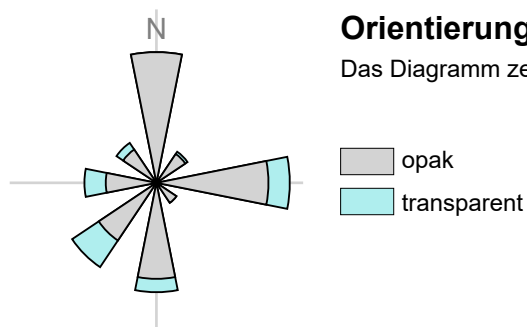


Kühlen	Qs trans, c	Qs opak, c				
	kWh/a	kWh/a				
Nord	277	0				
Nord-Ost	1 380	0				
Ost	9 874	0				
Süd	8 147	0				
Süd-West	13 257	0				
West	10 660	0				
Nord-West	3 316	0				
Nord-West, 30° geneigt	2 834	0				
Horizontal	622	0				
	<b>50 369</b>	<b>0</b>				



## Gewinne

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro



### Orientierungsdiagramm

Das Diagramm zeigt die Orientierungen und Flächen von opaken und transparenten Bauteilen

## Strahlungsintensitäten

Graz-Wetzelsdorf, 362 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2
Jan.	51,61	40,21	22,12	14,07	13,07	33,51
Feb.	69,78	56,49	34,89	22,15	19,93	55,38
Mär.	84,25	73,72	55,29	35,98	28,96	87,76
Apr.	80,47	79,32	68,97	51,73	40,23	114,96
Mai	84,37	90,51	88,98	70,57	55,23	153,41
Jun.	76,19	87,08	88,63	74,64	59,09	155,50
Jul.	83,28	93,08	94,72	76,75	60,42	163,31
Aug.	88,13	92,39	85,28	63,96	46,90	142,14
Sep.	85,57	78,35	63,92	45,36	37,11	103,10
Okt.	77,30	64,53	43,02	26,88	22,85	67,22
Nov.	54,59	42,79	23,97	15,12	14,38	36,88
Dez.	42,76	32,95	16,85	10,56	10,06	25,15

# Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

D1 Flachdach		Bestand		
AD O-U, Flachdach über Büro				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Schüttung (Kies 16/32)	0,0600		
2	Filtervlies	0,0020	0,200	0,010
3	XPS - G (glatte Oberfl.; Altbestand) (25)	0,1000	0,030	3,333
4	Aluminium-Bitumendichtungsbahn	0,0100	0,230	0,043
5	Aufbeton	0,0700	1,330	0,053
6	Stahlbeton-Decke (22cm)	0,2200	2,300	0,096
7	Deckenputz	0,0050	1,400	0,004
Wärmeübergangswiderstände				0,140
		<b>0,4670</b>	RT =	3,679
			U =	<b>0,272</b>

AF 00 Fenster Alu (Prüfmaß)		Bestand				
AF Alufenster Bj. 1995						
	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	1,32	72,40	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				0,50	27,60	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	4,62	0,060				
			vorh.	1,82		<b>2,05</b>

AF 01 Fenster Alu (EG Eingang)		Bestand				
AF Alufenster Bj. 1995						
	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	2,67	76,20	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				0,83	23,80	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	7,92	0,060				
			vorh.	3,50		<b>1,93</b>

# Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

## AF 01 Verglasung Eingang (Seite)

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	6,97	79,00	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				1,85	21,00	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	21,78	0,060				
			vorh.	8,82		<b>1,86</b>

## AF 01 Verglasung Eingang (Tür)

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	6,21	80,30	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				1,52	19,70	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	18,64	0,060				
			vorh.	7,74		<b>1,82</b>

## AF 02 Fenster Alu (Glasfassade EG)

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	1,28	79,00	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				0,34	21,00	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	4,58	0,060				
			vorh.	1,62		<b>1,88</b>



## Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

### AF 03 Fenster Alu (Glasfassade OG)

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	1,51	80,50	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				0,37	19,50	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	4,94	0,060				
			vorh.	1,88		<b>1,82</b>

### AF 04 Fenster Alu (EG) 150/150

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	1,69	75,10	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				0,56	24,90	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	5,20	0,060				
			vorh.	2,25		<b>1,96</b>

### AF 05 Fenster Alu (OG) 122/142

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	1,24	71,80	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				0,49	28,20	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	4,48	0,060				
			vorh.	1,73		<b>2,07</b>

# Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

## AF 06 Fenster Alu (OG) 100/142

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	0,98	68,70	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				0,44	31,30	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	4,04	0,060				
			vorh.	1,42		<b>2,18</b>

## AF 07 Fenster Alu (OG) 122/200

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	1,84	75,20	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				0,60	24,80	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	5,64	0,060				
			vorh.	2,44		<b>1,96</b>

## AF 08 Fenster Alu (OG) 260/246

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	4,97	77,70	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				1,42	22,30	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	17,96	0,060				
			vorh.	6,40		<b>1,91</b>

## Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

### AF 09 Fenster Alu (OG) 60/60

Bestand

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	0,16	44,40	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				0,20	55,60	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	1,60	0,060				
			vorh.	0,36		<b>2,98</b>

### AF 10 Fenster Alu (OG) DK, NEU (121,4/149,4)

Neubau

AF

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
3fach-Verglasung 6/AR/4/AR/6			0,520	0,90	71,80	0,60
Schüco AWS 75.SI+				0,35	28,20	1,30
Edelstahl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	4,50	0,050				
			vorh.	1,25		<b>0,98</b>

### AF 11 Fenster Alu (OG) FIX, NEU (128,6/149,4)

Neubau

AF

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
3fach-Verglasung 6/AR/4/AR/6			0,520	1,57	81,80	0,60
Schüco AWS 75.SI+				0,35	18,20	1,30
Edelstahl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	5,03	0,050				
			vorh.	1,92		<b>0,86</b>

### W1 Außenwand WDVS

Bestand

AW A-I, Vollwärmeschutz Bestand

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Baumit SilikatPutz	0,0020	0,700	0,003
2	Polystyrol (EPS f. Wärmedämmverbundsysteme WDVS)	0,0600	0,040	1,500
3	HLZ 25 (R=900)	0,2500	0,390	0,641
4	Innenputz (Gips)	0,0150	0,700	0,021
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,3270</b>	RT =	2,335
			<b>U =</b>	<b>0,428</b>

# Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

W3 Außenwand Fixglas		Bestand		
AW A-I, Vollwärmeschutz Bestand				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Glas (2500 kg/m <sup>3</sup> )	0,0040	1,000	0,004
2	Glaswolle MW(GW)-W (15 kg/m <sup>3</sup> )	0,1400	0,040	3,500
3	Normalbeton mit Bewehrung 1 % (2300 kg/m <sup>3</sup> )	0,2500	2,300	0,109
4	Innenputz (Gips)	0,0150	0,700	0,021
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,4090</b>	RT =	3,804
			U =	<b>0,263</b>

W3a Außenwand Fixglas NEU		Neubau		
AW A-I				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Glas (2500 kg/m <sup>3</sup> )	0,0080	1,000	0,008
2	Luftschicht stehend, Wärmefluss horizontal 40 < d ≤ 45 mm	0,0420	0,250	0,168
3	• Steinwolle MW(SW)-W (80 kg/m <sup>3</sup> )	0,1100	0,035	3,143
4	Aluminiumblech, pulverbeschichtet	0,0020	160,000	0,000
5	Normalbeton mit Bewehrung 1 % (2300 kg/m <sup>3</sup> )	0,2500	2,300	0,109
6	Innenputz (Gips)	0,0150	0,700	0,021
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		<b>0,4270</b>	RT =	3,619
			U =	<b>0,276</b>

F2a Fußboden OG gg. Außenluft		Bestand		
DD U-O				
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Gipskartonplatte (700 kg/m <sup>3</sup> )	0,0300	0,210	0,143
2	Glaswolle MW(GW)-PT 10 (90 kg/m <sup>3</sup> )	0,1000	0,040	2,500
3	Normalbeton mit Bewehrung 2 % (2400 kg/m <sup>3</sup> )	0,2200	2,500	0,088
4	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m <sup>3</sup> )	0,0250	0,700	0,036
5	ISOVER TRITTSCHALL-DÄMMPLATTE S	0,0300	0,033	0,909
6	BACHL PE-Dampfbremsfolie Klasse E, B2, 100μ	0,0001	0,500	0,000
7	RÖFIX 970 Zementestrich	0,0600	1,600	0,038
8	Massivparkett	0,0150	0,160	0,094
Wärmeübergangswiderstände				0,210
		<b>0,4800</b>	RT =	4,018
			U =	<b>0,249</b>

# Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

## 4 Lichtkuppel

Bestand

DF Dachausstieg

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
Verglasung			0,590	1,27	70,00	3,00
Rahmen				0,55	30,00	
Glasrandverbund	5,46	0,060				
			vorh.	1,82		<b>2,28</b>

## AF 01 Verglasung Eingang (Dach)

Bestand

DF Alufenster Bj. 1995

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
2fach-Wärmesch. besch. 4-12-4 (Kr)			0,620	5,73	77,90	1,10
Metallrahmen ALU (mit thermischer Trennung)				1,62	22,10	4,00
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	18,78	0,060				
			vorh.	7,35		<b>1,89</b>

## F2 Fußboden gegen Keller

Bestand

DGK U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Normalbeton mit Bewehrung 2 % (2400 kg/m <sup>3</sup> )	0,2200	2,500	0,088
2	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m <sup>3</sup> )	0,0250	0,700	0,036
3	ISOVER TRITTSCHALL-DÄMMPLATTE S	0,0300	0,033	0,909
4	BACHL PE-Dampfbremsfolie Klasse E, B2, 100 $\mu$	0,0001	0,500	0,000
5	RÖFIX 970 Zementestrich	0,0600	1,600	0,038
6	Massivparkett	0,0150	0,160	0,094
	Wärmeübergangswiderstände			0,340
		<b>0,3500</b>	RT =	1,505
			<b>U =</b>	<b>0,664</b>

## F2b Fußboden OG über Werkstatt

Bestand

DGUo U-O

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	KI Tektalan A2-SD-100mm	0,1000	0,041	2,439
2	Normalbeton mit Bewehrung 2 % (2400 kg/m <sup>3</sup> )	0,2200	2,500	0,088
3	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m <sup>3</sup> )	0,0250	0,700	0,036
4	ISOVER TRITTSCHALL-DÄMMPLATTE S	0,0300	0,033	0,909
5	BACHL PE-Dampfbremsfolie Klasse E, B2, 100 $\mu$	0,0001	0,500	0,000
6	RÖFIX 970 Zementestrich	0,0600	1,600	0,038
7	Massivparkett	0,0150	0,160	0,094
	Wärmeübergangswiderstände			0,340
		<b>0,4500</b>	RT =	3,944
			<b>U =</b>	<b>0,254</b>

# Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

F3I Kellerboden		Bestand		
EB	U-O			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Normalbeton mit Bewehrung 1 % (2300 kg/m <sup>3</sup> )	0,1500	2,300	0,065
2	Bitumenpappe	0,0040	0,230	0,017
3	RÖFIX 970 Zementestrich	0,0700	1,600	0,044
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,2240</b>	RT =	0,296
			<b>U =</b>	<b>3,378</b>

F2I Fußboden gegen Erdreich		Bestand		
EBu	U-O, bis 1,5m unter Erdreich			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Normalbeton mit Bewehrung 2 % (2400 kg/m <sup>3</sup> )	0,1500	2,500	0,060
2	Bitumenpappe	0,0040	0,230	0,017
3	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m <sup>3</sup> )	0,0150	0,700	0,021
4	Polystyrol XPS, HFKW-geschäumt (Altbestand)	0,0400	0,032	1,250
5	BACHL PE-Dampfbremsfolie Klasse E, B2, 100µ	0,0001	0,500	0,000
6	RÖFIX 970 Zementestrich	0,0600	1,600	0,038
7	Massivparkett	0,0150	0,160	0,094
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		<b>0,2840</b>	RT =	1,650
			<b>U =</b>	<b>0,606</b>

W2 Kellerwand gg. Erde		Bestand		
EWu	A-I, Vollwärmeschutz Bestand			
		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Polystyrol XPS, HFKW-geschäumt (Altbestand)	0,0400	0,032	1,250
2	Bitumenpappe	0,0040	0,230	0,017
3	Normalbeton mit Bewehrung 1 % (2300 kg/m <sup>3</sup> )	0,2500	2,300	0,109
4	Innenputz (Gips)	0,0150	0,700	0,021
	Wärmeübergangswiderstände			0,130
		<b>0,3090</b>	RT =	1,527
			<b>U =</b>	<b>0,655</b>

# Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

## T1 Nebentüren

Bestand

TGu

	Länge	$\psi$	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K
Verglasung			0,590	1,44	72,00	
Rahmen				0,56	28,00	
Metall m. Wärmebrücke (Doppel- und Mehrfachgläser unbesch.)	5,20	0,060				
			vorh.	2,00		<b>0,16</b>

## W4 Kellerwand STB

Bestand

WGK

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Normalbeton mit Bewehrung 1 % (2300 kg/m <sup>3</sup> )	0,2500	2,300	0,109
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,2500</b>	RT =	0,369
			<b>U =</b>	<b>2,710</b>

## W5 Kellerwand Betonsteine

Bestand

WGK

A-I

		d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Betonhohlsteine (1400 kg/m <sup>3</sup> )	0,2500	1,200	0,208
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		<b>0,2500</b>	RT =	0,468
			<b>U =</b>	<b>2,137</b>

# Ergebnisdarstellung

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

Sachbearbeiter: Graz

## Berechnungsgrundlagen

Wärmeschutz	U-Wert	ON B 8110-6-1:2019-01-15, EN ISO 10077-1:2018-02-01
Dampfdiffusion	Bewertung	ON B 8110-2: 2003
Schallschutz	R <sub>w</sub>	ON B 8115-4: 2003
	R <sub>res,w</sub>	ON B 8115-4: 2003
	L' <sub>nT,w</sub>	ON B 8115-4: 2003
	D <sub>nT,w</sub>	ON B 8115-4: 2003

## Opake Bauteile

Erforderliche Werte werden in Klammer angeführt

Nummer	Bezeichnung	U-Wert W/m²K	Dampf- diffusion	R <sub>w</sub> dB	L' <sub>nT,w</sub> dB
D1	Flachdach	<b>0,272</b> (0,20)	OK	<b>66</b> (43)	(53)
W1	Außenwand WDVS	<b>0,428</b> (0,35)	OK	(43)	
W3	Außenwand Fixglas	<b>0,263</b> (0,35)	OK	<b>64</b> (43)	
W3a	Außenwand Fixglas NEU	<b>0,276</b> (0,35)		<b>64</b> (43)	
F2a	Fußboden OG gg. Außenluft	<b>0,249</b> (0,20)	OK	(60)	(53)
F2	Fußboden gegen Keller	<b>0,664</b> (0,40)	OK	<b>66</b> (58)	(48)
F2b	Fußboden OG über Werkstatt	<b>0,254</b> (0,40)	OK	(58)	(48)
F3I	Kellerboden	<b>3,378</b> (0,40)		<b>61</b>	
F2I	Fußboden gegen Erdreich	<b>0,606</b> (0,40)		<b>62</b>	
W2	Kellerwand gg. Erde	<b>0,655</b> (0,40)	OK		
W4	Kellerwand STB	<b>2,710</b> (0,60)	OK	<b>63</b> (58)	
W5	Kellerwand Betonsteine	<b>2,137</b> (0,60)	OK	<b>56</b> (58)	

## Transparente Bauteile

Erforderliche Werte werden in Klammer angeführt

Nummer	Bezeichnung	U-Wert W/m²K	U-Wert <sub>PNM</sub> W/m²K	R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ) dB
AF 00	Fenster Alu (Prüfmaß)		<b>2,050</b> (1,40)	<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 01	Fenster Alu (EG Eingang)	<b>1,930</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 01	Verglasung Eingang (Seite)	<b>1,860</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 01	Verglasung Eingang (Tür)	<b>1,820</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG)	<b>1,880</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 03	Fenster Alu (Glasfassade OG)	<b>1,820</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 04	Fenster Alu (EG) 150/150	<b>1,960</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	<b>2,070</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 06	Fenster Alu (OG) 100/142	<b>2,180</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 07	Fenster Alu (OG) 122/200	<b>1,960</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 08	Fenster Alu (OG) 260/246	<b>1,910</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 09	Fenster Alu (OG) 60/60	<b>2,980</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 10	Fenster Alu (OG) DK, NEU (121,4/149,4)	<b>0,980</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 11	Fenster Alu (OG) FIX, NEU (128,6/149,4)	<b>0,860</b> (1,40)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
4	Lichtkuppel	<b>2,280</b> (1,70)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
AF 01	Verglasung Eingang (Dach)	<b>1,890</b> (1,70)		<b>0 (-; 0)</b> (28 (-; -))
T1	Nebentüren	<b>0,160</b> (2,50)		<b>0 (-; 0)</b> (42 (-; -))



# Bauteilflächen

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Alle Gebäudeteile/Zonen

			m <sup>2</sup>
<b>Flächen der thermischen Gebäudehülle</b>			<b>2 103,64</b>
	Opake Flächen	91,02 %	1 914,82
	Fensterflächen	8,98 %	188,82
	Wärmefluss nach oben		460,75
	Wärmefluss nach unten		482,22

## Flächen der thermischen Gebäudehülle

Büro				Bürogebäude
				m <sup>2</sup>
4	Lichtkuppel	H	1 x 1,50	1,50
AF 01	Fenster Alu (EG Eingang)	SW	1 x 3,50	3,50
AF 01	Verglasung Eingang (Dach)	NW, 30	1 x 7,35	7,35
AF 01	Verglasung Eingang (Seite)	NW	1 x 8,82	8,82
AF 01	Verglasung Eingang (Tür)	SW	1 x 7,74	7,74
AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG)	S	2 x 1,62	3,24
AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG)	SW	5 x 1,62	8,10
AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG)	W	4 x 1,62	6,48
AF 04	Fenster Alu (EG) 150/150	W	2 x 2,25	4,50
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	N	1 x 1,73	1,73
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	NO	4 x 1,73	6,92
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	O	16 x 1,73	27,68

# Bauteilflächen

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Alle Gebäudeteile/Zonen

AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	S	2 x 1,73	m <sup>2</sup> 3,46
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	W	8 x 1,73	m <sup>2</sup> 13,84
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	NW	4 x 1,73	m <sup>2</sup> 6,92
AF 06	Fenster Alu (OG) 100/142	S	8 x 1,42	m <sup>2</sup> 11,36
AF 07	Fenster Alu (OG) 122/200	O	2 x 2,44	m <sup>2</sup> 4,88
AF 08	Fenster Alu (OG) 260/246	W	2 x 6,40	m <sup>2</sup> 12,80
AF 09	Fenster Alu (OG) 60/60	SW	2 x 0,36	m <sup>2</sup> 0,72
AF 10	Fenster Alu (OG) DK, NEU (121,4/149,4)	SW	16 x 1,25	m <sup>2</sup> 20,00
AF 11	Fenster Alu (OG) FIX, NEU (128,6/149,4)	SW	9 x 1,92	m <sup>2</sup> 17,28
D1	Flachdach			m <sup>2</sup> 451,90
	Fläche OG2	H	x+y	1 x 400,56+21,9 422,46
	Fläche EG	H	x+y	1 x 30,94 30,94
	Lichtkuppel			-1 x 1,50 -1,50
F2	Fußboden gegen Keller			m <sup>2</sup> 156,23
	Fläche	H	x+y	1 x 156,23 156,23
F2a	Fußboden OG gg. Außenluft			m <sup>2</sup> 84,69
	Untersicht OG1+OG2	H	x+y	1 x 62,79+21,9 84,69
F2b	Fußboden OG über Werkstatt			m <sup>2</sup> 128,10
	Fläche	H	x+y	1 x 128,1 128,10
F2I	Fußboden gegen Erdreich			m <sup>2</sup> 71,31
	Fläche	H	x+y	1 x 269,43 269,43

# Bauteilflächen

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Alle Gebäudeteile/Zonen

				<i>Fußboden gegen Keller</i>	-1 x 156,23	-156,23
				<i>Kellerboden</i>	-1 x 41,89	-41,89
						<b>m<sup>2</sup></b>
<b>F3I</b>	<b>Kellerboden</b>					<b>41,89</b>
	Fläche UG	H	x+y	1 x 41,89		41,89
						<b>m<sup>2</sup></b>
<b>T1</b>	<b>Nebentüren</b>	O		<b>2 x 2,00</b>		<b>4,00</b>
						<b>m<sup>2</sup></b>
<b>T1</b>	<b>Nebentüren</b>	S		<b>2 x 2,00</b>		<b>4,00</b>
						<b>m<sup>2</sup></b>
<b>T1</b>	<b>Nebentüren</b>	S		<b>1 x 2,00</b>		<b>2,00</b>
						<b>m<sup>2</sup></b>
<b>W1</b>	<b>Außenwand WDVS</b>					<b>668,76</b>
	Fläche EG	N	x+y	1 x 5,52*3,8+9,67*3,85+3,01*4,23		70,93
	Fläche OG	N	x+y	1 x (12,74+9,67)*6,84		153,28
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-1 x 1,73		-1,73
	Fläche	NO	x+y	1 x 2,96*3,8+2,89*3,85+(2,97+3,4)*6,84		65,94
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-4 x 1,73		-6,92
	Fläche OG	O	x+y	1 x 21,17*6,84		144,80
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-16 x 1,73		-27,68
	<i>Fenster Alu (OG) 122/200</i>			-2 x 2,44		-4,88
	Seitenteil Nische Südfassade	O	x+y	1 x 0,53*6,84		3,62
	Fläche	SO	x+y	1 x 6,45*3,20+(6,45-3,18)*3,81+2,94*3,6		43,68
	Fläche	S	x+y	1 x 13,15*6,84		89,94
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-2 x 1,73		-3,46
	<i>Fenster Alu (OG) 100/142</i>			-8 x 1,42		-11,36
	Fläche EG	SW	x+y	1 x 3,27*3,6		11,77
	Fläche OG	SW	x+y	1 x 3,63*7,01		25,44
	<i>Verglasung Eingang (Tür)</i>			-1 x 7,74		-7,74
	<i>Fenster Alu (EG Eingang)</i>			-1 x 3,50		-3,50
	<i>Fenster Alu (OG) 60/60</i>			-2 x 0,36		-0,72
	Seitenteil Nische Südfassade	W	x+y	1 x 0,53*6,84		3,62
	Fläche	W	x+y	1 x 6,2*3,85+12,35*6,84		108,34
	<i>Fenster Alu (EG) 150/150</i>			-2 x 2,25		-4,50
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-8 x 1,73		-13,84
	<i>Fenster Alu (OG) 260/246</i>			-2 x 6,40		-12,80
	Fläche eg	NW	x+y	1 x 2,96*3,85+3,0*4,23+2,94*3,6		34,67
	Fläche OG	NW	x+y	1 x 2,97*6,84+3,18*3,2		30,49
	Abzug Differenzfläche Eingangsverglasung	NW	x+y	1 x -1*2,94		-2,94
	<i>Verglasung Eingang (Seite)</i>			-1 x 8,82		-8,82
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-4 x 1,73		-6,92
						<b>m<sup>2</sup></b>
<b>W2</b>	<b>Kellerwand gg. Erde</b>					<b>15,10</b>
	Fläche	N	x+y	1 x 2,92*2,55		7,44
	Fläche	NW	x+y	1 x 3*2,55		7,65

# Bauteilflächen

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Alle Gebäudeteile/Zonen

					m <sup>2</sup>
<b>W3</b>	<b>Außenwand Fixglas</b>				<b>27,14</b>
	Fläche EG	S	x+y	1 x 2,55*3,6	9,18
	<i>Fenster Alu (Glasfassade EG)</i>			-2 x 1,62	-3,24
	Fläche EG	SW	x+y	1 x 5,47*3,6	19,69
	<i>Fenster Alu (Glasfassade EG)</i>			-5 x 1,62	-8,10
	Fläche EG	W	x+y	1 x 4,47*3,6	16,09
	<i>Fenster Alu (Glasfassade EG)</i>			-4 x 1,62	-6,48
<b>W3a</b>	<b>Außenwand Fixglas NEU</b>				<b>84,97</b>
	Fläche lt. Planbeilagen Fa. Gänsweider/Norr	SW	x+y	1 x 18,275*7,25-3,41*3,005	122,24
	<i>Fenster Alu (OG) DK, NEU (121,4/149,4)</i>			-16 x 1,25	-20,00
	<i>Fenster Alu (OG) FIX, NEU (128,6/149,4)</i>			-9 x 1,92	-17,28
<b>W4</b>	<b>Kellerwand STB</b>				<b>147,24</b>
	Fläche	O	x+y	1 x 10,2*3,85+6,82*4,23	68,11
	<i>Nebentüren</i>			-2 x 2,00	-4,00
	Fläche	S	x+y	1 x (9,12+4,05)*3,85+(8,8-4,05)*4,23	70,79
	<i>Nebentüren</i>			-2 x 2,00	-4,00
	Fläche UG	NW	x+y	1 x 6,4*2,55	16,32
<b>W5</b>	<b>Kellerwand Betonsteine</b>				<b>37,50</b>
	Fläche UG	O	x+y	1 x 6,69*2,55	17,05
	Fläche UG	S	x+y	1 x 8,8*2,55	22,44
	<i>Nebentüren</i>			-1 x 2,00	-2,00

# Grundfläche und Volumen

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

## Brutto-Grundfläche und Brutto-Volumen

		BGF [m²]	V [m³]
Büro	beheizt	1 134,34	3 993,88

## Büro

beheizt

	Formel	Höhe [m]	BGF [m²]	V [m³]
<b>Keller</b>				
	1 x 41,89	2,55	41,89	106,81
<b>Erdgeschoß</b>				
	1 x 269,43	3,60	269,43	969,94
Mehrstärke Bodenplatte Keller	1 x 156,23*0,05			7,81
Mehrstärke Flachdach	1 x 30,94*(4,18-3,6)			17,94
<b>1. Obergeschoß</b>				
Fläche lt. CAD	1 x 400,56	3,20	400,56	1 281,79
<b>2. Obergeschoß</b>				
Fläche lt. CAD-Plan	1 x 400,56+21,9	3,81	422,46	1 609,57
<b>Summe Büro</b>			<b>1 134,34</b>	<b>3 993,88</b>