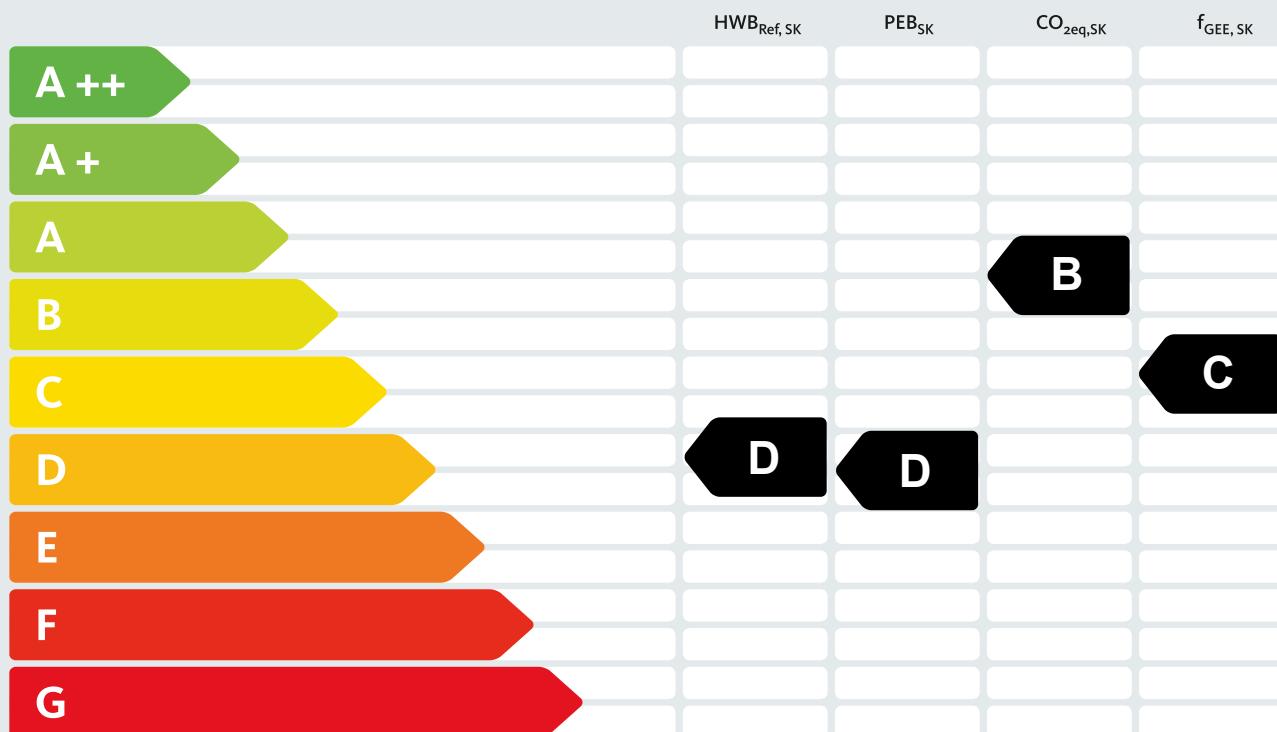


## Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

<b>BEZEICHNUNG</b>	Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021	<b>Umsetzungsstand</b>	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 **Befeuchtungsenergiebedarf** 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.

**BeIEB:** Der **Beleuchtungsenergiebedarf** 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 Beleuchtungsenergiebedarf, 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>ern</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ern</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.

## 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>r</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-Heizwärmeverbrauch	HWB <sub>Ref,RK</sub> =	105,6 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmeverbrauch	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
Endenergieverbrauch	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-Heizwärmeverbrauch	Q <sub>h,Ref,SK</sub> =	139 222 kWh/a	HWB <sub>Ref,SK</sub> =	122,7 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmeverbrauch	Q <sub>h,SK</sub> =	134 792 kWh/a	HWB <sub>SK</sub> =	118,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmeverbrauch	Q <sub>tw</sub> =	2 746 kWh/a	WWWB =	2,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergieverbrauch	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
Betriebsstromverbrauch	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
Kühlenergieverbrauch	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
Befeuchtungsenergieverbrauch	Q <sub>BefEB,SK</sub> =	0 kWh/a	BefEB <sub>SK</sub> =	0,0 kWh/m <sup>2</sup> a
Beleuchtungsenergieverbrauch	Q <sub>BelEB</sub> =	29 221 kWh/a	BelEB =	25,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergieverbrauch	Q <sub>EEB,SK</sub> =	182 575 kWh/a	EEB <sub>SK</sub> =	161,0 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergieverbrauch	Q <sub>PEB,SK</sub> =	293 369 kWh/a	PEB <sub>SK</sub> =	258,6 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergieverbrauch 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
Primärenergieverbrauch 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

ErstellerIn Arch. DI Gregor Schmidtauer

Ausstellungsdatum

16.12.2021

Unterschrift

Gültigkeitsdatum

15.12.2031

Geschäftszahl

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

# 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 T ---  
Greenline Architects Graz F ---  
Algersdorferstraße 8/23 M +43 680 2113342  
8020 Graz E schmidtauer@greenline-architects.at

ErstellerIn Nummer:

### PlanerIn

Arch. DI Erich Schöngass T ..  
.. F ..  
Hietzinger Hauptstrasse 122 B M ..  
1130 Wien-Hietzing E ..

### AuftraggeberIn

.. T +43 316 256 25  
.. F +43 316 256 56  
... KRISTL Verwaltungs GmbH M ..  
Straßgangerstraße 287 E silke.kristl@kristl.co.at  
8053 Graz

### EigentümerIn

.. T +43 316 256 25  
.. F +43 316 256 56  
... Kristl Verwaltungs GmbH M ..  
Straßgangerstraße 287 E silke.kristl@kristl.co.at  
8053 Graz-Straßgang

### Angewandte Berechnungsverfahren

Bauteile	ON B 8110-6-1:2019-01-15
Fenster	EN ISO 10077-1:2018-02-01
Unkonditionierte Gebäudeteile	vereinfacht, ON B 8110-6-1:2019-01-15
Erdberührte Gebäudeteile	vereinfacht, ON B 8110-6-1:2019-01-15
Wärmebrücken	pauschal, ON B 8110-6-1:2019-01-15, Formel (11)
Verschattungsfaktoren	vereinfacht, ON B 8110-6-1:2019-01-15
Heiztechnik	ON H 5056-1:2019-01-15
Raumluftechnik	ON H 5057-1:2019-01-15
Beleuchtung	ON H 5059-1:2019-01-15
Kühltechnik	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

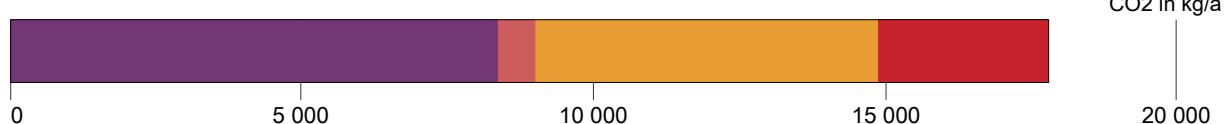
# Anlagentechnik des Gesamtgebäudes

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 nicherneuerbaren 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 m <sup>2</sup>	25,76 kWh/m <sup>2</sup> a

## PV

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

Aperturfläche: 116,00 m<sup>2</sup>, 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
--	--	----	-------	---	------	-----

#### Nord

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>

#### Nord-Ost

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>

#### Ost

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>

#### Süd-Ost

W1	Außenwand WDVS	43,68	0,428	1,0	18,70
<b>43,68</b>					<b>18,70</b>

#### Süd

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>

#### Süd-West

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 linienformige 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/m <sup>2</sup>
Wärmegewinne Heizfall	qi,h,n =	2,95 W/m <sup>2</sup>

## Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile		Anzahl	Fs -	Summe Ag m <sup>2</sup>	g -	A trans,c m <sup>2</sup>	A trans,h m <sup>2</sup>
<b>Nord</b>							
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	1	0,40	1,24	0,620	0,67	0,27
		1		<b>1,24</b>		<b>0,67</b>	<b>0,27</b>
<b>Nord-Ost</b>							
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	4	0,40	4,97	0,620	2,71	1,08
		4		<b>4,97</b>		<b>2,71</b>	<b>1,08</b>
<b>Ost</b>							
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	16	0,40	19,88	0,620	10,87	4,34
AF 07	Fenster Alu (OG) 122/200 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	2	0,40	3,67	0,620	2,00	0,80
T1	Nebentüren <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	2	0,40	2,88	0,590	1,49	0,59
		20		<b>26,43</b>		<b>14,37</b>	<b>5,75</b>
<b>Süd</b>							
AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG) <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	2	0,40	2,55	0,620	1,39	0,55
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	2	0,40	2,48	0,620	1,35	0,54
AF 06	Fenster Alu (OG) 100/142 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	8	0,40	7,80	0,620	4,26	1,70
T1	Nebentüren <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	2	0,40	2,88	0,590	1,49	0,59
T1	Nebentüren <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	1	0,40	1,44	0,590	0,74	0,29
		15		<b>17,17</b>		<b>9,27</b>	<b>3,71</b>
<b>Süd-West</b>							
AF 01	Fenster Alu (EG Eingang) <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	1	0,40	2,66	0,620	1,45	0,58
AF 01	Verglasung Eingang (Tür) <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	1	0,40	6,21	0,620	3,39	1,35
AF 02	Fenster Alu (Glasfassade EG) <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	5	0,40	6,39	0,620	3,49	1,39
AF 09	Fenster Alu (OG) 60/60 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	2	0,40	0,32	0,620	0,17	0,06
AF 10	Fenster Alu (OG) DK, NEU (121,4/149,4) <i>Vorsorgliche manuelle Bedienung (a m,s,c = 0,5), Sonnenschutz aussen, sehr hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	16	0,40	14,35	0,520	3,73	2,63
AF 11	Fenster Alu (OG) FIX, NEU (128,6/149,4) <i>Vorsorgliche manuelle Bedienung (a m,s,c = 0,5), Sonnenschutz aussen, sehr hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	9	0,40	14,13	0,520	3,67	2,59
		34		<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
<b>West</b>						
AF 02 Fenster Alu (Glasfassade EG) <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	4	0,40	5,11	0,620	2,79	1,11
AF 04 Fenster Alu (EG) 150/150 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	2	0,40	3,38	0,620	1,84	0,73
AF 05 Fenster Alu (OG) 122/142 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	8	0,40	9,94	0,620	5,43	2,17
AF 08 Fenster Alu (OG) 260/246 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	2	0,40	9,95	0,620	5,44	2,17
	<b>16</b>		<b>28,38</b>		<b>15,52</b>	<b>6,20</b>
<b>Nord-West</b>						
AF 01 Verglasung Eingang (Seite) <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	1	0,40	6,97	0,620	3,81	1,52
AF 05 Fenster Alu (OG) 122/142 <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	4	0,40	4,97	0,620	2,71	1,08
	<b>5</b>		<b>11,94</b>		<b>6,53</b>	<b>2,61</b>
<b>Nord-West, 30° geneigt</b>						
AF 01 Verglasung Eingang (Dach) <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	1	0,40	5,72	0,620	3,13	1,25
	<b>1</b>		<b>5,72</b>		<b>3,13</b>	<b>1,25</b>
<b>Horizontal</b>						
4 Lichtkuppel <i>keine Sonnenschutzeinrichtung (a m,s,c = 0)</i>	1	0,40	1,05	0,590	0,54	0,21
	<b>1</b>		<b>1,05</b>		<b>0,54</b>	<b>0,21</b>
Opake Bauteile						
				Z ON -	f op kKh	Fläche m2
<b>Nord</b>						
W1 Außenwand WDVS		weiße Oberfläche	1,00	0,00	222,49	<b>222,49</b>
<b>Nord-Ost</b>						
W1 Außenwand WDVS		weiße Oberfläche	0,82	0,00	59,02	<b>59,02</b>
<b>Ost</b>						
W1 Außenwand WDVS		weiße Oberfläche	1,13	0,00	112,24	
W1 Außenwand WDVS		weiße Oberfläche	1,13	0,00	3,62	
						<b>115,86</b>
<b>Süd-Ost</b>						
W1 Außenwand WDVS		weiße Oberfläche	1,14	0,00	43,68	<b>43,68</b>
<b>Süd</b>						
W1 Außenwand WDVS		weiße Oberfläche	1,00	0,00	75,12	
W3 Außenwand Fixglas		weiße Oberfläche	1,00	0,00	5,94	
						<b>81,06</b>
<b>Süd-West</b>						
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	
						<b>121,81</b>

# Gewinne

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro

Opake Bauteile	Z ON	f op	Fläche
	-	kKh	m2

**West**

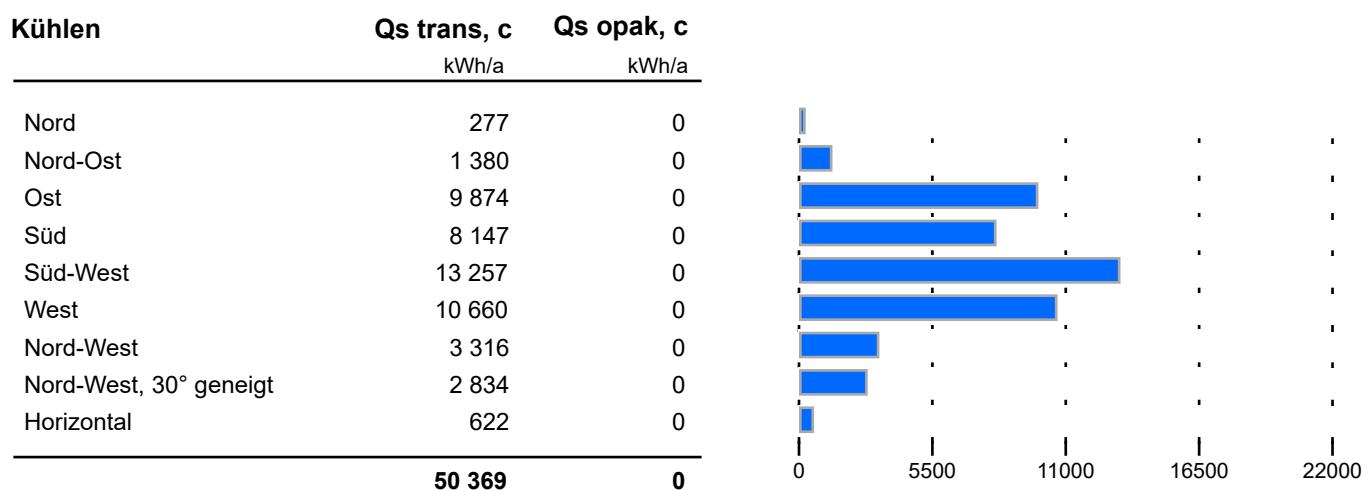
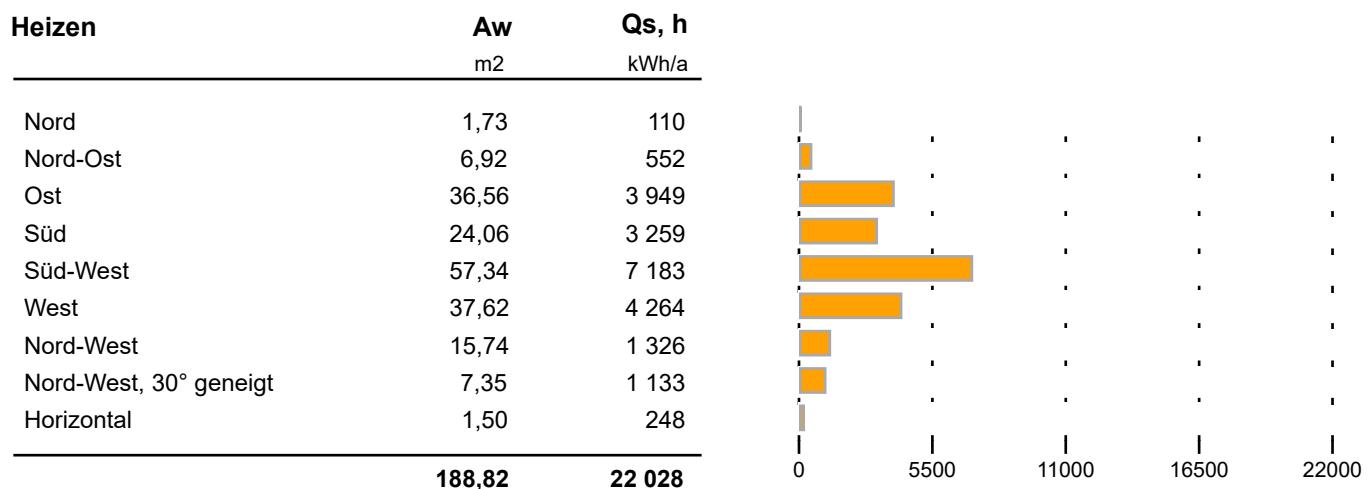
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche	1,13	0,00	3,62
W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche	1,13	0,00	77,20
W3	Außenwand Fixglas	weiße Oberfläche	1,13	0,00	9,61
					<b>90,44</b>

**Nord-West**

W1	Außenwand WDVS	weiße Oberfläche	0,82	0,00	46,48
					<b>46,48</b>

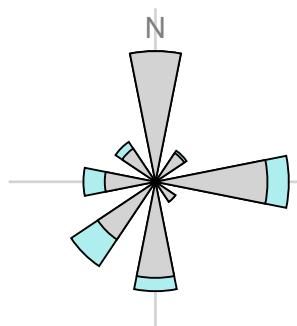
**Horizontal**

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>



# Gewinne

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021 - Büro



## Orientierungsdiagramm

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

opak  
 transparent

## Strahlungsintensitäten

Graz-Wetzelsdorf, 362 m

	S kWh/m <sup>2</sup>	SO/SW kWh/m <sup>2</sup>	O/W kWh/m <sup>2</sup>	NO/NW kWh/m <sup>2</sup>	N kWh/m <sup>2</sup>	H kWh/m <sup>2</sup>
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

<b>D1</b>	<b>Flachdach</b>	<b>Bestand</b>
AD	O-U, Flachdach über Büro	

		d [m]	λ [W/mK]	R [m²K/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
			<b>U =</b>	<b>0,272</b>

<b>AF 00</b>	<b>Fenster Alu (Prüfmaß)</b>	<b>Bestand</b>
AF	Alufenster Bj. 1995	

	Länge m	Ψ W/mK	g	Fläche m²	%	U W/m²K
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>

<b>AF 01</b>	<b>Fenster Alu (EG Eingang)</b>	<b>Bestand</b>
AF	Alufenster Bj. 1995	

	Länge m	Ψ W/mK	g	Fläche m²	%	U W/m²K
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 m	Ψ W/mK	g -	Fläche m <sup>2</sup>	%	U 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	1.82

AF 04	Fenster Alu (EG) 150/150	Bestand				
AF	Alufenster Bj. 1995					
	Länge m	$\psi$ W/mK	g -	Fläche m <sup>2</sup>	%	U 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	1.96

AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	Bestand				
AF	Alufenster Bj. 1995					
	Länge m	$\psi$ W/mK	g -	Fläche m <sup>2</sup>	%	U 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	2,07

## Bauteilliste

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

AF 06

## Fenster Alu (OG) 100/142

## **Bestand**

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge m	$\psi$ W/mK	g -	Fläche m <sup>2</sup>	%	U 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		2.18

AF 07

## Fenster Alu (OG) 122/200

## **Bestand**

Alufenster Bi. 1995

	Länge m	$\psi$ W/mK	g -	Fläche m <sup>2</sup>	%	U 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	1,96

AF 08

## Fenster Alu (OG) 260/246

## **Bestand**

Alufenster Bi. 1995

	Länge m	$\psi$ W/mK	g	Fläche m <sup>2</sup>	%	U 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		1,91

**Bauteilliste**

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

**AF 09****Fenster Alu (OG) 60/60****Bestand**

AF Alufenster Bj. 1995

	Länge	Ψ	g	Fläche		%	U
				m	W/mK	-	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	Ψ	g	Fläche		%	U
				m	W/mK	-	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	Ψ	g	Fläche		%	U
				m	W/mK	-	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]	λ [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
			U =	<b>0,428</b>

**Bauteilliste**

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

<b>W3</b>	<b>Außenwand Fixglas</b>	<b>Bestand</b>			
AW	A-I, Vollwärmeschutz Bestand				
		d [m]	λ [W/mK]	R [m2K/W]	
1	Glas (2500 kg/m³)	0,0040	1,000	0,004	
2	Glaswolle MW(GW)-W (15 kg/m³)	0,1400	0,040	3,500	
3	Normalbeton mit Bewehrung 1 % (2300 kg/m³)	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	
			<b>U =</b>	<b>0,263</b>	

<b>W3a</b>	<b>Außenwand Fixglas NEU</b>	<b>Neubau</b>			
AW	A-I				
		d [m]	λ [W/mK]	R [m2K/W]	
1	Glas (2500 kg/m³)	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/m³)	0,1100	0,035	3,143	
4	Aluminiumblech, pulverbeschichtet	0,0020	160,000	0,000	
5	Normalbeton mit Bewehrung 1 % (2300 kg/m³)	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	
			<b>U =</b>	<b>0,276</b>	

<b>F2a</b>	<b>Fußboden OG gg. Außenluft</b>	<b>Bestand</b>			
DD	U-O				
		d [m]	λ [W/mK]	R [m2K/W]	
1	Gipskartonplatte (700 kg/m³)	0,0300	0,210	0,143	
2	Glaswolle MW(GW)-PT 10 (90 kg/m³)	0,1000	0,040	2,500	
3	Normalbeton mit Bewehrung 2 % (2400 kg/m³)	0,2200	2,500	0,088	
4	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m³)	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	
			<b>U =</b>	<b>0,249</b>	

**Bauteilliste**

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

4 <b>Lichtkuppel</b>		Bestand					
DF	Dachausstieg	Länge m	Ψ W/mK	g -	Fläche m <sup>2</sup>	%	U 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 <b>Verglasung Eingang (Dach)</b>		Bestand					
DF	Alufenster Bj. 1995	Länge m	Ψ W/mK	g -	Fläche m <sup>2</sup>	%	U 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 <b>Fußboden gegen Keller</b>		Bestand		
DGK	U-O	d [m]	λ [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, 100µ	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
			U =	<b>0,664</b>

F2b <b>Fußboden OG über Werkstatt</b>		Bestand		
DGUo	U-O	d [m]	λ [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, 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			0,340
		<b>0,4500</b>	RT =	3,944
			U =	<b>0,254</b>

**Bauteilliste**

Bürogebäude Verwaltung (Bestand gesamt) 2021

**F3I Kellerboden** Bestand

EB U-O

			d [m]	$\lambda$ [W/mK]	R [m2K/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 [m2K/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 [m2K/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	Ψ	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]	λ [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]	λ [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 w	ON B 8115-4: 2003
	R res,w	ON B 8115-4: 2003
	L' nT,w	ON B 8115-4: 2003
	D nT,w	ON B 8115-4: 2003

## Opake Bauteile

Erforderliche Werte werden in Klammer angeführt

Nummer	Bezeichnung	U-Wert W/m²K	Dampf-diffusion	R w dB	L' nT,w dB
D1	Flachdach	<b>0,272</b> (0,20)	<b>OK</b>	<b>66</b> (43)	(53)
W1	Außenwand WDVS	<b>0,428</b> (0,35)	<b>OK</b>	(43)	
W3	Außenwand Fixglas	<b>0,263</b> (0,35)	<b>OK</b>	<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)	<b>OK</b>	(60)	(53)
F2	Fußboden gegen Keller	<b>0,664</b> (0,40)	<b>OK</b>	<b>66</b> (58)	(48)
F2b	Fußboden OG über Werkstatt	<b>0,254</b> (0,40)	<b>OK</b>	(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)	<b>OK</b>		
W4	Kellerwand STB	<b>2,710</b> (0,60)	<b>OK</b>	<b>63</b> (58)	
W5	Kellerwand Betonsteine	<b>2,137</b> (0,60)	<b>OK</b>	<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 w (C; C tr) 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

Flächen der thermischen Gebäudehülle			m <sup>2</sup>	2 103,64
	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	
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

				$m^2$
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	S	2 x 1,73	3,46
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	W	8 x 1,73	13,84
AF 05	Fenster Alu (OG) 122/142	NW	4 x 1,73	6,92
AF 06	Fenster Alu (OG) 100/142	S	8 x 1,42	11,36
AF 07	Fenster Alu (OG) 122/200	O	2 x 2,44	4,88
AF 08	Fenster Alu (OG) 260/246	W	2 x 6,40	12,80
AF 09	Fenster Alu (OG) 60/60	SW	2 x 0,36	0,72
AF 10	Fenster Alu (OG) DK, NEU (121,4/149,4)	SW	16 x 1,25	20,00
AF 11	Fenster Alu (OG) FIX, NEU (128,6/149,4)	SW	9 x 1,92	17,28
D1	<b>Flachdach</b>			$m^2$
	Fläche OG2	H	x+y	1 x 400,56+21,9
	Fläche EG	H	x+y	1 x 30,94
	<i>Lichtkuppel</i>			-1 x 1,50
				451,90
				422,46
				30,94
				-1,50
F2	<b>Fußboden gegen Keller</b>			$m^2$
	Fläche	H	x+y	1 x 156,23
				156,23
F2a	<b>Fußboden OG gg. Außenluft</b>			$m^2$
	Untersicht OG1+OG2	H	x+y	1 x 62,79+21,9
				84,69
				84,69
F2b	<b>Fußboden OG über Werkstatt</b>			$m^2$
	Fläche	H	x+y	1 x 128,1
				128,10
F2i	<b>Fußboden gegen Erdreich</b>			$m^2$
	Fläche	H	x+y	1 x 269,43
				269,43
				71,31

**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
	Fläche OG	N	x+y	1 x (12,74+9,67)*6,84
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-1 x 1,73
	Fläche	NO	x+y	1 x 2,96*3,8+2,89*3,85+(2,97+3,4)*6,84
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-4 x 1,73
	Fläche OG	O	x+y	1 x 21,17*6,84
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-16 x 1,73
	<i>Fenster Alu (OG) 122/200</i>			-2 x 2,44
	Seitenteil Nische Südfront	O	x+y	1 x 0,53*6,84
	Fläche	SO	x+y	1 x 6,45*3,20+(6,45-3,18)*3,81+2,94*3,
				6
	Fläche	S	x+y	1 x 13,15*6,84
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-2 x 1,73
	<i>Fenster Alu (OG) 100/142</i>			-8 x 1,42
	Fläche EG	SW	x+y	1 x 3,27*3,6
	Fläche OG	SW	x+y	1 x 3,63*7,01
	<i>Verglasung Eingang (Tür)</i>			-1 x 7,74
	<i>Fenster Alu (EG Eingang)</i>			-1 x 3,50
	<i>Fenster Alu (OG) 60/60</i>			-2 x 0,36
	Seitenteil Nische Südfront	W	x+y	1 x 0,53*6,84
	Fläche	W	x+y	1 x 6,2*3,85+12,35*6,84
	<i>Fenster Alu (EG) 150/150</i>			-2 x 2,25
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-8 x 1,73
	<i>Fenster Alu (OG) 260/246</i>			-2 x 6,40
	Fläche eg	NW	x+y	1 x 2,96*3,85+3,0*4,23+2,94*3,6
	Fläche OG	NW	x+y	1 x 2,97*6,84+3,18*3,2
	Abzug Differenzfläche Eingangsverglasung	NW	x+y	1 x -1*2,94
	<i>Verglasung Eingang (Seite)</i>			-1 x 8,82
	<i>Fenster Alu (OG) 122/142</i>			-4 x 1,73
				<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
	Fläche	NW	x+y	1 x 3*2,55

**Bauteilflächen**

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

					$m^2$
<b>W3 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
					$m^2$
<b>W3a Außenwand Fixglas NEU</b>					<b>84,97</b>
Fläche lt. Planbeilagen Fa. Gänseweider/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
					$m^2$
<b>W4 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
					$m^2$
<b>W5 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 [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]
Büro	beheizt	1 134,34	3 993,88

**Büro**

beheizt

	Formel	Höhe [m]	BGF [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]
<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>