

Energieausweis für Nicht-Wohngebäude

OiB ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019

rosenfelder & höfler consulting engineers
GmbH & Co KG
Technisches Büro für Physik - Bauphysik
Gleisdorfergasse 4, A - 8010 Graz
Tel.: +43 316 84 44 00 - 0, Fax -40
e-mail: office@diebauphysiker.at, web: www.diebauphysiker.at

BEZEICHNUNG BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN]

Umsetzungsstand Sanierung

Gebäude(-teil) Energieausweis (Turnsaal + Nebenräume)

Baujahr 2023

Nutzungsprofil Bildungseinrichtungen

Letzte Veränderung

Straße Richard-Wagner-Schule 19

Katastralgemeinde Villach

PLZ/Ort 9500 Villach

KG-Nr. 75454

Grundstücksnr. 347/18

Seehöhe 500 m

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

	HWB _{Ref, SK}	PEB _{SK}	CO _{2eq, SK}	f _{GEE, SK}
A ++				
A +			A+	A+
A				
B				
C	C	C		
D				
E				
F				
G				

HWB_{Ref}: 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_{GEE}: 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_{ern}) und einen nicht erneuerbaren (PEB_{n.ern}) Anteil auf.

CO_{2eq}: 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

OiB ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6
Ausgabe: April 2019

rosenfelder & höfler consulting engineers
GmbH & Co KG
Technisches Büro für Physik - Bauphysik
Gleisdorfstraße 4, A - 8010 Graz
Tel.: +43 316 84 44 00 - 0, Fax -40
e-mail: office@diebauphysiker.at, web: www.diebauphysiker.at

GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche (BGF)	828,4 m ²	Heiztage	267 d	Art der Lüftung	fensterlüftung
Bezugsfläche (BF)	662,8 m ²	Heizgradtage	4244 Kd	Solarthermie	- m ²
Brutto-Volumen (V _B)	4 590,5 m ³	Klimaregion	SB	Photovoltaik	40,0 kWp
Gebäude-Hüllfläche (A)	2 497,0 m ²	Norm-Außentemperatur	-12,2 °C	Stromspeicher	- kWh
Kompaktheit (A/V)	0,54 1/m	Soll-Innentemperatur	22,0 °C	WW-WB-System (primär)	kombiniert
charakteristische Länge (ℓ _c)	1,84 m	mittlerer U-Wert	0,240 W/m ² K	WW-WB-System (sekundär, opt.)	kombiniert
Teil-BGF	- m ²	LEK _T -Wert	18,49	RH-WB-System (primär)	Fernwärme
Teil-BF	- m ²	Bauweise	mittelschwere	RH-WB-System (sekundär, opt.)	Fernwärme
Teil-V _B	- m ³			Kältebereitstellungssystem	-

EA-Art:

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Referenzklima)

Ergebnisse			Nachweis über den Endenergiebedarf	
			Anforderungen	
Referenz-Heizwärmebedarf	HWB _{Ref,RK} =	55,8 kWh/m ² a entspricht	HWB _{Ref,RK,zul} =	80,9 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	HWB _{RK} =	62,0 kWh/m ² a		
Außeninduzierter Kühlbedarf	KB* _{RK} =	0,0 kWh/m ³ a entspricht	KB* _{RK,zul} =	2,0 kWh/m ³ a
Endenergiebedarf	EEB _{RK} =	94,4 kWh/m ² a entspricht	EEB _{RK,zul} =	137,9 kWh/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	f _{GEE,RK} =	0,60		
Erneuerbarer Anteil	-	entspricht	Punkt 5.2.3 a, b, c	

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	Q _{h,Ref,SK} =	58 053 kWh/a	HWB _{Ref,SK} =	70,1 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	Q _{h,SK} =	70 075 kWh/a	HWB _{SK} =	84,6 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	Q _{tw} =	2 229 kWh/a	WWWB =	2,7 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	Q _{HEB,SK} =	82 916 kWh/a	HEB _{SK} =	100,10 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Warmwasser			e _{AWZ,WW} =	4,38
Energieaufwandszahl Raumheizung			e _{AWZ,RH} =	1,25
Energieaufwandszahl Heizen			e _{AWZ,H} =	1,38
Betriebsstrombedarf	Q _{BSB} =	1 742 kWh/a	BSB =	2,1 kWh/m ² a
Kühlbedarf	Q _{KB,SK} =	982 kWh/a	KB _{SK} =	1,2 kWh/m ² a
Kühlenergiebedarf	Q _{KEB,SK} =	0 kWh/a	KEB _{SK} =	0,0 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Kühlen			e _{AWZ,K} =	0,00
Befeuchtungsenergiebedarf	Q _{BefEB,SK} =	0 kWh/a	BefEB _{SK} =	0,0 kWh/m ² a
Beleuchtungsenergiebedarf	Q _{BelEB} =	11 156 kWh/a	BelEB =	13,5 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	Q _{EEB,SK} =	93 178 kWh/a	EEB _{SK} =	112,5 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	Q _{PEB,SK} =	150 003 kWh/a	PEB _{SK} =	181,1 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	Q _{PEBn.ern.,SK} =	34 967 kWh/a	PEB _{n.ern.,SK} =	42,2 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	Q _{PEBern.,SK} =	115 036 kWh/a	PEB _{ern.,SK} =	138,9 kWh/m ² a
äquivalente Kohlendioxidemissionen	Q _{CO2eq,SK} =	7 511 kg/a	CO _{2eq,SK} =	9,1 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor			f _{GEE,SK} =	0,61
Photovoltaik-Export	Q _{PVE,SK} =	38 402 kWh/a	PVE _{EXPORT,SK} =	46,4 kWh/m ² a

ERSTELLT

GWR-Zahl	
Ausstellungsdatum	17.05.2023
Gültigkeitsdatum	16.05.2033
Geschäftszahl	

Erstellt von **rosenfelder & höfler consulting engineers**
Unter **rosenfelder & höfler consulting engineers**
GmbH & Co KG

Technisches Büro für Physik - Bauphysik
Gleisdorfstraße 4, 8010 Graz
Tel.: +43(0)316 84 44 00 - 0, Fax -40
e-mail: office@diebauphysiker.at, web: www.diebauphysiker.at

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter und der idealisierten Geometrie der Gebäude können die hier angegebenen Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

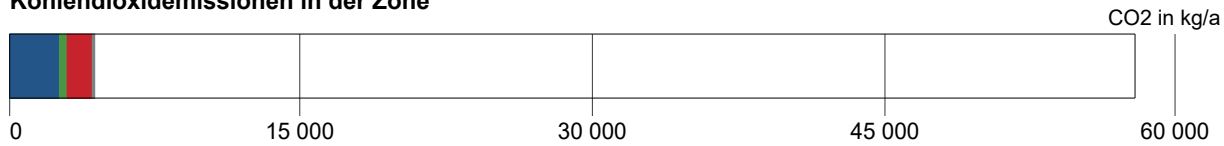
Anlagentechnik

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Energieausweis (Turnsaal + Nebenräume)

Turnsaal

Nutzprofil: Bildungseinrichtungen

Kohlendioxidemissionen in der Zone



Primärenergie, CO2 in der Zone

Primärenergie, CO2 in der Zone			Anteil	PEB kWh/a	CO2 kg/a
	RH	Raumheizung Anlage 1 FB-Heizung Turnsaal Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	100,0	66 675	2 458
	TW	Warmwasser Anlage 1 Turnsaal Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	100,0	7 918	291
	Bel.	Beleuchtung Strom (Liefermix)	88,6	9 411	1 310
	Bel.	Beleuchtung Photovoltaik	11,3	0	0
	SB	Betriebsstrombedarf Strom (Liefermix)	65,9	1 092	152
	SB	Betriebsstrombedarf Photovoltaik	34,0	0	0

Hilfsenergie in der Zone

Hilfsenergie in der Zone			Anteil	PEB kWh/a	CO2 kg/a
	RH	Raumheizung Anlage 1 FB-Heizung Turnsaal Strom (Liefermix)	65,9	400	55
	RH	Raumheizung Anlage 1 FB-Heizung Turnsaal Photovoltaik	34,0	0	0
	TW	Warmwasser Anlage 1 Turnsaal Strom (Liefermix)	65,9	306	42
	TW	Warmwasser Anlage 1 Turnsaal Photovoltaik	34,0	0	0

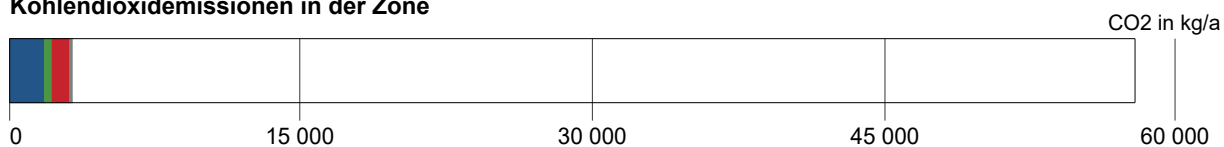
Energiebedarf in der Zone

Energiebedarf in der Zone		versorgt BGF	Lstg.	EB
		m²	kW	kWh/a
RH	Raumheizung Anlage 1 FB-Heizung Turnsaal	483,14	19	41 672
TW	Warmwasser Anlage 1 Turnsaal	483,14		4 948
Bel.	Beleuchtung	483,14		6 513
SB	Betriebsstrombedarf	483,14		1 015

Nebenräume

Nutzprofil: Bildungseinrichtungen

Kohlendioxidemissionen in der Zone



Anlagentechnik

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Energieausweis (Turnsaal + Nebenräume)

Primärenergie, CO ₂ in der Zone			Anteil	PEB kWh/a	CO ₂ kg/a
	RH	Raumheizung Anlage 2 FB-Heizung Nebenräume Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	100,0	48 360	1 783
	TW	Warmwasser Anlage 2 Nebenräume Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	100,0	7 711	284
	Bel.	Beleuchtung Strom (Liefermix)	88,6	6 708	934
	Bel.	Beleuchtung Photovoltaik	11,3	0	0
	SB	Betriebsstrombedarf Strom (Liefermix)	65,9	780	108
	SB	Betriebsstrombedarf Photovoltaik	34,0	0	0

Hilfsenergie in der Zone			Anteil	PEB kWh/a	CO ₂ kg/a
	RH	Raumheizung Anlage 2 FB-Heizung Nebenräume Strom (Liefermix)	65,9	343	47
	RH	Raumheizung Anlage 2 FB-Heizung Nebenräume Photovoltaik	34,0	0	0
	TW	Warmwasser Anlage 2 Nebenräume Strom (Liefermix)	65,9	293	40
	TW	Warmwasser Anlage 2 Nebenräume Photovoltaik	34,0	0	0

Energiebedarf in der Zone		versorgt BGF m ²	Lstg. kW	EB kWh/a
RH	Raumheizung Anlage 2 FB-Heizung Nebenräume	345,30	14	30 225
TW	Warmwasser Anlage 2 Nebenräume	345,30		4 819
Bel.	Beleuchtung	345,30		4 642
SB	Betriebsstrombedarf	345,30		725

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_{CO_2}).

	f_{PE}	$f_{PE,n.ern.}$	$f_{PE,ern.}$	f_{CO_2} g/kWh
	-	-	-	
Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	1,60	0,28	1,32	59
Strom (Liefermix)	1,63	1,02	0,61	227
Photovoltaik	0,00	0,00	0,00	0

Raumheizung Anlage 1 FB-Heizung Turnsaal

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (19,06 kW), Nah-/Fernwärme oder sonstige Wärmetauscher, Sekundärkreis

Referenzanlage: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (26,75 kW), Nah-/Fernwärme oder sonstige Wärmetauscher, Sekundärkreis

Speicherung: kein Speicher

Referenzanlage: kein Speicher

Verteilleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Turnsaal, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anlagentechnik

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Energieausweis (Turnsaal + Nebenräume)

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

Referenzanlage: Längen pauschal proportional, Lage konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal, 1/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, Kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiatoren, Einzelraumheizer, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Flächenheizung (40 °C / 30 °C), gleitende Betriebsweise

Referenzanlage: Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung, Kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiatoren, Einzelraumheizer, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper (60 °C / 35 °C), gleitende Betriebsweise

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Turnsaal	26,05 m	38,65 m	270,56 m
unkonditioniert	0,00 m	0,00 m	

Raumheizung Anlage 2 FB-Heizung Nebenräume

Bereitstellung: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (14,41 kW), Nah-/ Fernwärme oder sonstige Wärmetauscher, Sekundärkreis

Referenzanlage: RH-Wärmebereitstellung zentral, Defaultwert für Leistung (15,94 kW), Nah-/ Fernwärme oder sonstige Wärmetauscher, Sekundärkreis

Speicherung: kein Speicher

Referenzanlage: kein Speicher

Verteilleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Nebenräume, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

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

Referenzanlage: Längen pauschal proportional, Lage konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Anbindeleitungen: Längen pauschal, 2/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal, 1/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Abgabe: Einzelraumregelung mit Thermostatventilen, Kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiatoren, Einzelraumheizer, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Flächenheizung (40 °C / 30 °C), gleitende Betriebsweise

Referenzanlage: Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung, Kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiatoren, Einzelraumheizer, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung, Heizkörper (60 °C / 35 °C), gleitende Betriebsweise

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Anbindeleitungen
Nebenräume	20,76 m	27,62 m	193,37 m
unkonditioniert	0,00 m	0,00 m	

Warmwasser Anlage 2 Nebenräume

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 2 FB-Heizung Nebenräume

Referenzanlage: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 2 FB-Heizung Nebenräume

Speicherung: indirekt, fernwärmebeheizter Warmwasserspeicher (1994 -), Anschlusssteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort konditionierte Lage in Zone Nebenräume, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 1 000 l)

Referenzanlage: indirekt, fernwärmebeheizter Warmwasserspeicher (1994 -), Anschlusssteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 1 000 l)

Verteileitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Nebenräume, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

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

Referenzanlage: Längen pauschal proportional, Lage konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: mit Zirkulation, Längen und Lage wie Verteil- und Steigleitung

Referenzanlage: Ohne Zirkulation

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Referenzanlage: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

Referenzanlage: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteileitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Nebenräume	10,59 m	13,81 m	16,57 m
unkonditioniert	0,00 m	0,00 m	

	Zirkulationsverteileitungen	Zirkulationssteigleitungen
Nebenräume	9,59 m	13,81 m
unkonditioniert	0,00 m	0,00 m

Warmwasser Anlage 1 Turnsaal

Bereitstellung: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1 FB-Heizung Turnsaal

Referenzanlage: WW- und RH-Wärmebereitstellung kombiniert, Raumheizung Anlage 1 FB-Heizung Turnsaal

Speicherung: indirekt, fernwärmebeheizter Warmwasserspeicher (1994 -), Anschlusssteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort konditionierte Lage in Zone Turnsaal, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 0 l)

Referenzanlage: indirekt, fernwärmebeheizter Warmwasserspeicher (1994 -), Anschlusssteile gedämmt, ohne E-Patrone, Aufstellungsort nicht konditioniert, Nenninhalt, eigene Angabe (Nenninhalt: 0 l)

Anlagentechnik

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Energieausweis (Turnsaal + Nebenräume)

Verteilleitungen: Längen pauschal, konditionierte Lage in Zone Nebenräume, 3/3 gedämmt, Armaturen ungedämmt

Referenzanlage: Längen pauschal, nicht konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

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

Referenzanlage: Längen pauschal proportional, Lage konditioniert, 3/3 gedämmt, Armaturen gedämmt

Zirkulationsleitung: mit Zirkulation, Längen und Lage wie Verteil- und Steigleitung

Referenzanlage: mit Zirkulation, Längen und Lage wie Verteil- und Steigleitung

Stichleitung: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Referenzanlage: Längen pauschal, Kunststoff (Stichl.)

Abgabe: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

Referenzanlage: Zweigriffarmaturen, individuelle Wärmeverbrauchsermittlung

	Verteilleitungen	Steigleitungen	Stichleitungen
Turnsaal	0,00 m	0,00 m	23,19 m
unkonditioniert	0,00 m	0,00 m	

	Zirkulationsverteilleitungen	Zirkulationssteigleitungen
Turnsaal	0,00 m	0,00 m
unkonditioniert	0,00 m	0,00 m

Beleuchtung

Notbeleuchtung: Notbeleuchtung nicht vorhanden

Teilbetriebsfaktoren: manueller Ein-/Aus-Schalter
Handschtaltung

Hauptbeleuchtung: Kompakt-Leuchtstofflampe mit EVG (89 %), Spiegelraster, Stehleuchten direktstrahlend

Nebenbeleuchtung: Standard-Glühlampe (11 %), Spiegelraster, Stehleuchten direktstrahlend

PV Turnsaal

Kollektor: Erträge werden beim EAW berücksichtigt: Energieausweis (Turnsaal + Nebenräume),
Aperturfläche: 266,67 m², Spitzenleistung: 40,00 kW,
mittlerer Wirkungsgrad: $\eta_{PVM} = 0,15$ - monokristallines Silicium,
mittlerer Systemleistungsfaktor: $f_{PVA} = 0,80$ - mäßig belüftete PV-Module,
Geländewinkel 10°, Orientierung des Kollektors SSW/SSO, Neigungswinkel 30°, kein Stromspeicher

Leitwerte

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Turnsaal

Turnsaal

... gegen Außen	Le	194,89	
... über Unbeheizt	Lu	0,00	
... über das Erdreich	Lg	106,53	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		33,16	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	334,59	W/K
Lüftungsleitwert	LV	145,76	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,220	W/m²K

... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m²	W/m²K	f	f FH	W/K
Nord-Ost						
AW09	AW-C.a_3 Außenwand	119,00	0,154	1,0		18,33
		119,00				18,33
Süd-Ost						
F2	Außenfenster 415 / 165 cm	41,10	0,700	1,0		28,77
AW09	AW-C.a_3 Außenwand	75,52	0,154	1,0		11,63
		116,62				40,40
Süd-West						
AW09	AW-C.a_3 Außenwand	107,52	0,154	1,0		16,56
		107,52				16,56
Nord-West						
F1	Außenfenster 415 / 343 cm	71,15	0,660	1,0		46,96
AW11	NAW2 Außenwand Brettsper Holz	96,29	0,126	1,0		12,13
AW12	NAW3 Außenwand Stahlbeton	31,50	0,142	1,0		4,47
		198,94				63,56
Horizontal						
DA01	DH-2_6-2 Flachdach Turnsaal (Sanierung)	483,14	0,116	1,0		56,04
EB08	Typ F.b-1_2a Erdberührter Boden Turnsaal (S)	483,14	0,315	0,7	1,38	106,53
		966,28				162,57
	Summe	1 508,36				

... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

Wärmebrücken pauschal	33,16	W/K
------------------------------	--------------	------------

Leitwerte

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Turnsaal

... über Lüftung

Lüftungsleitwert

Fensterlüftung

145,76 W/K

keine Nachtlüftung

Lüftungsvolumen VL = 1 004,93 m³
 Hygienisch erforderliche Luftwechselrate nL = 1,15 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	0,426	0,410	0,426	0,421	0,426	0,421	0,426	0,426	0,421	0,426	0,421	0,426
n L,m,c	0,426	0,410	0,426	0,421	0,426	0,421	0,426	0,426	0,421	0,426	0,421	0,426

Leitwerte

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

Nebenräume

... gegen Außen	Le	133,95	
... über Unbeheizt	Lu	0,00	
... über das Erdreich	Lg	98,27	
... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken		23,92	
Transmissionsleitwert der Gebäudehülle	LT	256,16	W/K
Lüftungsleitwert	LV	104,17	W/K
Mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient	Um	0,260	W/m²K

... gegen Außen, über Unbeheizt und das Erdreich

Bauteile gegen Außenluft

		m²	W/m²K	f	f FH	W/K
Nord-Ost						
F17	Eingangstüre 466 / 220 cm	10,25	0,670	1,0		6,87
F5	Außenfenster 372 / 220 cm	8,18	0,690	1,0		5,64
AW07	AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton	22,41	0,150	1,0		3,36
		40,84				15,87
Süd-Ost						
F10	Außenfenster 295 / 67 cm	1,98	0,830	1,0		1,64
F11	Außenfenster 198 / 67 cm	1,33	0,860	1,0		1,14
F12	Außenfenster 94 / 171 cm	1,61	0,760	1,0		1,22
F13	Eingangstüre 254 / 271 cm	6,88	0,730	1,0		5,02
F14	Außenfenster 407 / 67 cm	8,19	0,840	1,0		6,88
F15	Außenfenster 98 / 67 cm	1,32	0,870	1,0		1,15
F16	Außenfenster 308 / 67 cm	2,06	0,860	1,0		1,77
F9	Außenfenster 395 / 67 cm	2,65	0,840	1,0		2,23
AW07	AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton	124,69	0,150	1,0		18,70
		150,71				39,75
Süd-West						
F6	Eingangstüre 106 / 300 cm	3,18	0,710	1,0		2,26
F7	Außenfenster 475 / 220 cm	10,45	0,670	1,0		7,00
F8	Außenfenster 294 / 68 cm	4,00	0,830	1,0		3,32
AW07	AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton	34,76	0,150	1,0		5,21
		52,39				17,79
Nord-West						
F3	Eingangstüre 308 / 207 cm	6,38	0,720	1,0		4,59
F4	Außenfenster 301 / 269 cm	16,20	0,710	1,0		11,50
AW07	AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton	31,49	0,150	1,0		4,72
		54,07				20,81
Horizontal						
DA02	DH-1_5-2 Flachdach Nebenräume (Sanierun	345,30	0,115	1,0		39,71
EB01	F.a-1-1 Fundamentplatte (Sanierung)	221,08	0,344	0,7	1,38	53,24
EB02	F.a-3-1 Fundamentplatte (Sanierung)	124,21	0,518	0,7	1,38	45,04
		690,60				137,99
	Summe	988,62				

Leitwerte

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

... Leitwertzuschlag für linienförmige und punktförmige Wärmebrücken

Leitwerte über Wärmebrücken

Wärmebrücken pauschal

23,92 W/K

... über Lüftung

Lüftungsleitwert

Fensterlüftung

104,17 W/K

keine Nachtlüftung

Lüftungsvolumen VL = 718,22 m³
 Hygienisch erforderliche Luftwechselrate nL = 1,15 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	0,426	0,410	0,426	0,421	0,426	0,421	0,426	0,426	0,421	0,426	0,421	0,426
n L,m,c	0,426	0,410	0,426	0,421	0,426	0,421	0,426	0,426	0,421	0,426	0,421	0,426

Gewinne

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Turnsaal

Turnsaal

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit der Zone

mittelschwere Bauweise

Interne Wärmegewinne

Bildungseinrichtungen

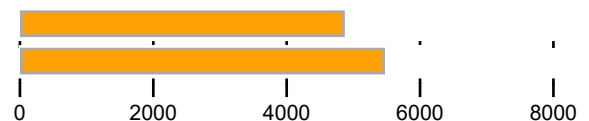
Wärmegewinne Kühlfall	qi,c,n =	3,75 W/m2
Wärmegewinne Heizfall	qi,h,n =	2,25 W/m2

Solare Wärmegewinne

Transparente Bauteile	Anzahl	Fs -	Summe Ag m2	g -	A trans,c m2	A trans,h m2
Süd-Ost						
F2 Außenfenster 415 / 165 cm	6	0,40	32,11	0,500	4,41	5,66
<i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>						
	6		32,11		4,41	5,66
Nord-West						
F1 Außenfenster 415 / 343 cm	5	0,40	59,57	0,500	8,19	10,50
<i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>						
	5		59,57		8,19	10,50
Opake Bauteile				Z ON -	f op kKh	Fläche m2
Nord-Ost						
AW09 AW-C.a_3 Außenwand			weiße Oberfläche	0,82	0,00	119,00
						119,00
Süd-Ost						
AW09 AW-C.a_3 Außenwand			weiße Oberfläche	1,14	0,00	75,52
						75,52
Süd-West						
AW09 AW-C.a_3 Außenwand			weiße Oberfläche	1,14	0,00	107,52
						107,52
Nord-West						
AW11 NAW2 Außenwand Brettsperholz			weiße Oberfläche	0,82	0,00	96,29
AW12 NAW3 Außenwand Stahlbeton			weiße Oberfläche	0,82	0,00	31,50
						127,79
Horizontal						
DA01 DH-2_6-2 Flachdach Turnsaal (Sanierung)			weiße Oberfläche	2,06	0,00	483,14
						483,14

Heizen

	Aw m2	Qs, h kWh/a
Süd-Ost	41,10	4 872
Nord-West	71,15	5 473
	112,25	10 346



Gewinne

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Turnsaal

Kühlen

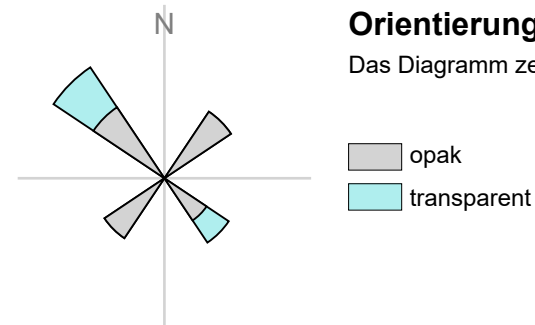
Qs trans, c

kWh/a

Qs opak, c

kWh/a

Süd-Ost	3 800	0		.	.
Nord-West	4 269	0			
	8 070	0			



Orientierungsdiagramm

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

Strahlungsintensitäten

Villach, 500 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²
Jan.	54,84	42,73	23,50	14,95	13,88	35,61
Feb.	78,65	63,67	39,32	24,97	22,47	62,42
Mär.	93,49	81,80	61,35	39,92	32,13	97,39
Apr.	83,09	81,90	71,22	53,41	41,54	118,70
Mai	83,05	89,09	87,58	69,46	54,36	151,01
Jun.	75,62	86,42	87,97	74,08	58,64	154,33
Jul.	83,21	93,00	94,64	76,69	60,37	163,17
Aug.	89,81	94,15	86,91	65,18	47,80	144,86
Sep.	91,05	83,37	68,01	48,27	39,49	109,70
Okt.	79,19	66,11	44,07	27,54	23,41	68,86
Nov.	55,86	43,78	24,53	15,47	14,72	37,74
Dez.	44,07	33,96	17,37	10,88	10,37	25,92

Gewinne

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

Nebenräume

Wirksame Wärmespeicherfähigkeit der Zone

mittelschwere Bauweise

Interne Wärmegewinne

Bildungseinrichtungen

Wärmegewinne Kühlfall	qi,c,n =	3,75 W/m2
Wärmegewinne Heizfall	qi,h,n =	2,25 W/m2

Solare Wärmegewinne

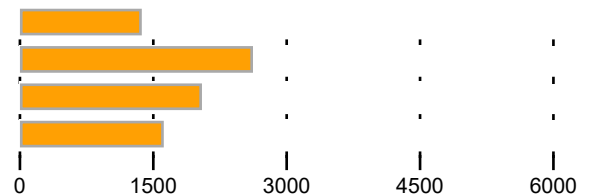
Transparente Bauteile	Anzahl	Fs -	Summe Ag m2	g -	A trans,c m2	A trans,h m2
Nord-Ost						
F17 Eingangstüre 466 / 220 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	8,39	0,500	1,15	1,48
F5 Außenfenster 372 / 220 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	6,51	0,500	0,89	1,14
	2		14,91		2,05	2,63
Süd-Ost						
F10 Außenfenster 295 / 67 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	1,23	0,500	0,16	0,21
F11 Außenfenster 198 / 67 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	0,77	0,500	0,10	0,13
F12 Außenfenster 94 / 171 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	1,11	0,600	0,17	0,23
F13 Eingangstüre 254 / 271 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	5,21	0,500	0,71	0,92
F14 Außenfenster 407 / 67 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	3	0,40	5,09	0,500	0,70	0,89
F15 Außenfenster 98 / 67 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	2	0,40	0,73	0,500	0,10	0,13
F16 Außenfenster 308 / 67 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	1,22	0,500	0,16	0,21
F9 Außenfenster 395 / 67 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	1,64	0,500	0,22	0,28
	11		17,05		2,36	3,04
Süd-West						
F6 Eingangstüre 106 / 300 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	2,40	0,500	0,33	0,42
F7 Außenfenster 475 / 220 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	8,58	0,500	1,18	1,51
F8 Außenfenster 294 / 68 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	2	0,40	2,50	0,500	0,34	0,44
	4		13,49		1,85	2,38
Nord-West						
F3 Eingangstüre 308 / 207 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	1	0,40	4,90	0,500	0,67	0,86
F4 Außenfenster 301 / 269 cm <i>automatische Steuerung (a m,s,c = 0,8), Sonnenschutz aussen, hell, Lamellenbehänge fast geschlossen, g tot: 0,07</i>	2	0,40	12,70	0,500	1,74	2,24
	3		17,60		2,42	3,10
Opake Bauteile				Z ON -	f op kkh	Fläche m2

Gewinne

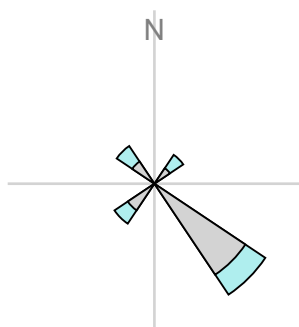
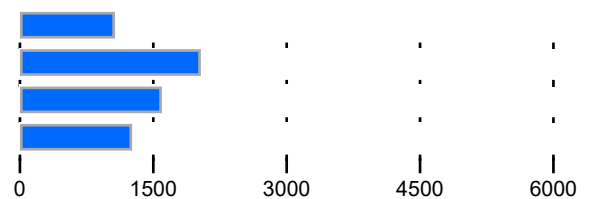
BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

Opake Bauteile			Z ON -	f op kKh	Fläche m ²
Nord-Ost					
AW07	AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton	weiße Oberfläche	0,82	0,00	22,41
					22,41
Süd-Ost					
AW07	AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton	weiße Oberfläche	1,14	0,00	124,69
					124,69
Süd-West					
AW07	AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton	weiße Oberfläche	1,14	0,00	34,76
					34,76
Nord-West					
AW07	AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton	weiße Oberfläche	0,82	0,00	31,49
					31,49
Horizontal					
DA02	DH-1_5-2 Flachdach Nebenräume (Sanierung)	weiße Oberfläche	2,06	0,00	345,30
					345,30

Heizen	Aw m ²	Qs, h kWh/a
Nord-Ost	18,43	1 370
Süd-Ost	26,02	2 621
Süd-West	17,63	2 047
Nord-West	22,58	1 617
	84,66	7 656



Kühlen	Qs trans, c kWh/a	Qs opak, c kWh/a
Nord-Ost	1 068	0
Süd-Ost	2 034	0
Süd-West	1 596	0
Nord-West	1 261	0
	5 962	0



Orientierungsdiagramm

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

opak
 transparent

Gewinne

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

Strahlungsintensitäten

Villach, 500 m

	S	SO/SW	O/W	NO/NW	N	H
	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2	kWh/m2
Jan.	54,84	42,73	23,50	14,95	13,88	35,61
Feb.	78,65	63,67	39,32	24,97	22,47	62,42
Mär.	93,49	81,80	61,35	39,92	32,13	97,39
Apr.	83,09	81,90	71,22	53,41	41,54	118,70
Mai	83,05	89,09	87,58	69,46	54,36	151,01
Jun.	75,62	86,42	87,97	74,08	58,64	154,33
Jul.	83,21	93,00	94,64	76,69	60,37	163,17
Aug.	89,81	94,15	86,91	65,18	47,80	144,86
Sep.	91,05	83,37	68,01	48,27	39,49	109,70
Okt.	79,19	66,11	44,07	27,54	23,41	68,86
Nov.	55,86	43,78	24,53	15,47	14,72	37,74
Dez.	44,07	33,96	17,37	10,88	10,37	25,92

Grundfläche und Volumen

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Energieausweis (Turnsaal + Nebenräume)

Brutto-Grundfläche und Brutto-Volumen

		BGF [m²]	V [m³]
Turnsaal	beheizt	483,14	3 381,98
Nebenräume	beheizt	345,30	1 208,55
Energieausweis (Turnsaal + Nebenräume)		828,44	4 590,53

Turnsaal

beheizt

	Formel	Höhe [m]	BGF [m²]	V [m³]
Gartengeschoß				
EG	1 x 28,42*17,00	7,00	483,14	3 381,98
Summe Turnsaal			483,14	3 381,98

Nebenräume

beheizt

	Formel	Höhe [m]	BGF [m²]	V [m³]
Gartengeschoß				
EG lt. CAD	1 x 345,30	3,50	345,30	1 208,55
Summe Nebenräume			345,30	1 208,55

Bauteilflächen

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Turnsaal

			m ²
Flächen der thermischen Gebäudehülle			1 508,36
Opake Flächen	92,56 %		1 396,11
Fensterflächen	7,44 %		112,25
Wärmefluss nach oben			483,14
Wärmefluss nach unten			483,14

Flächen der thermischen Gebäudehülle

Turnsaal				Bildungseinrichtungen	
					m ²
AW09	AW-C.a_3 Außenwand				302,04
	Fläche EG	NO	x+y	1 x 17,00*7,00	119,00
	Fläche EG	SO	x+y	1 x 4,90*7,00+(28,42-4,90)*3,50	116,62
	<i>Außenfenster 415 / 165 cm</i>			-6 x 6,85	-41,10
	Fläche EG	SW	x+y	1 x 13,36*7,00+(17,00-13,00)*3,5	107,52
AW11	NAW2 Außenwand Brettsper Holz				96,29
	Fläche EG	NW	x+y	1 x 28,42*7,00	198,94
	<i>Außenfenster 415 / 343 cm</i>			-5 x 14,23	-71,15
	<i>NAW3 Außenwand Stahlbeton</i>			-31,50	-31,50
AW12	NAW3 Außenwand Stahlbeton				31,50
	Fläche	NW	x+y	1 x 4,50*7,00	31,50
DA01	DH-2_6-2 Flachdach Turnsaal (Sanierung)				483,14
	Fläche EG	H	x+y	1 x 28,42*17,00	483,14
EB08	Typ F.b-1_2a Erdberührter Boden Turnsaal				483,14
	Fläche EG	H	x+y	1 x 28,42*17,00	483,14
F1	Außenfenster 415 / 343 cm	NW		5 x 14,23	71,15
F2	Außenfenster 415 / 165 cm	SO		6 x 6,85	41,10

Bauteilflächen

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

			m ²
Flächen der thermischen Gebäudehülle			988,62
Opake Flächen	91,44 %		903,96
Fensterflächen	8,56 %		84,66
Wärmefluss nach oben			345,30
Wärmefluss nach unten			345,30

Flächen der thermischen Gebäudehülle

Nebenräume				Bildungseinrichtungen	
					m ²
AW07	AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton				213,37
	Fläche EG	NO	x+y	1 x (5,20+2,75+3,72)*3,50	40,84
	Eingangstüre 466 / 220 cm			-1 x 10,25	-10,25
	Außenfenster 372 / 220 cm			-1 x 8,18	-8,18
	Fläche EG	SO	x+y	1 x (27,98+15,08)*3,50	150,71
	Außenfenster 295 / 67 cm			-1 x 1,98	-1,98
	Außenfenster 198 / 67 cm			-1 x 1,33	-1,33
	Außenfenster 94 / 171 cm			-1 x 1,61	-1,61
	Eingangstüre 254 / 271 cm			-1 x 6,88	-6,88
	Außenfenster 407 / 67 cm			-3 x 2,73	-8,19
	Außenfenster 98 / 67 cm			-2 x 0,66	-1,32
	Außenfenster 308 / 67 cm			-1 x 2,06	-2,06
	Außenfenster 395 / 67 cm			-1 x 2,65	-2,65
	Fläche EG	SW	x+y	1 x 14,97*3,50	52,39
	Eingangstüre 106 / 300 cm			-1 x 3,18	-3,18
	Außenfenster 475 / 220 cm			-1 x 10,45	-10,45
	Außenfenster 294 / 68 cm			-2 x 2,00	-4,00
	Fläche EG	NW	x+y	1 x 15,45*3,50	54,07
	Eingangstüre 308 / 207 cm			-1 x 6,38	-6,38
	Außenfenster 301 / 269 cm			-2 x 8,10	-16,20
DA02	DH-1_5-2 Flachdach Nebenräume (Sanier				345,30
	Fläche EG	H	x+y	1 x 345,30	345,30
EB01	F.a-1-1 Fundamentplatte (Sanierung)				221,09
	Fläche EG	H	x+y	1 x 345,30	345,30
	F.a-1-1 Fundamentplatte (Sanierung)			-1 x 124,21	-124,21
EB02	F.a-3-1 Fundamentplatte (Sanierung)				124,22
	Fläche Garderoben	H	x+y	1 x 14,70*8,45	124,21
F10	Außenfenster 295 / 67 cm	SO		1 x 1,98	1,98

Bauteilflächen

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

F11	Außenfenster 198 / 67 cm	SO	1 x 1,33	m ² 1,33
F12	Außenfenster 94 / 171 cm	SO	1 x 1,61	m ² 1,61
F13	Eingangstüre 254 / 271 cm	SO	1 x 6,88	m ² 6,88
F14	Außenfenster 407 / 67 cm	SO	3 x 2,73	m ² 8,19
F15	Außenfenster 98 / 67 cm	SO	2 x 0,66	m ² 1,32
F16	Außenfenster 308 / 67 cm	SO	1 x 2,06	m ² 2,06
F17	Eingangstüre 466 / 220 cm	NO	1 x 10,25	m ² 10,25
F3	Eingangstüre 308 / 207 cm	NW	1 x 6,38	m ² 6,38
F4	Außenfenster 301 / 269 cm	NW	2 x 8,10	m ² 16,20
F5	Außenfenster 372 / 220 cm	NO	1 x 8,18	m ² 8,18
F6	Eingangstüre 106 / 300 cm	SW	1 x 3,18	m ² 3,18
F7	Außenfenster 475 / 220 cm	SW	1 x 10,45	m ² 10,45
F8	Außenfenster 294 / 68 cm	SW	2 x 2,00	m ² 4,00
F9	Außenfenster 395 / 67 cm	SO	1 x 2,65	m ² 2,65

Bauteilliste

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Turnsaal

AW09

AW-C.a_3 Außenwand

Sanierung

Awh

A-I

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Holzplatten vertikal	0,0300		
2	Konterlattung (30 x 50 mm)	0,0300		
3	Hinterlüftung / Lattung 60 / 40	0,0400		
4	• diff.offene Windsperrbahn	0,0006	0,420	0,001
5	ISOVER FDPL Fassadendämmplatte Leicht SV 8	0,0800	0,034	2,353
6	ISOVER FDPL Fassadendämmplatte Leicht SV 8	0,0800	0,034	2,353
7	Stahlbetonwand	B 0,2000	1,710	0,117
8	ISOVER Trennwand-Klemmfilz 5/10	0,0500	0,039	1,282
9	• Gipskartonplatte (2x1,25cm)	0,0250	0,210	0,119
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,5360	R _{tot} =	6,485
			U =	0,154

B = Bestand

AW11

NAW2 Außenwand Brettsper Holz

Neubau

Awh

A-I

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Holzplatten vertikal	0,0300		
2	Konterlattung (30 x 50 mm)	0,0300		
3	Hinterlüftung / Lattung 60 / 40	0,0400		
4	• diff.offene Windsperrbahn	0,0006	0,420	0,001
5	ISOVER FDPL Fassadendämmplatte Leicht SV 8	0,0800	0,034	2,353
6	ISOVER FDPL Fassadendämmplatte Leicht SV 10	0,1000	0,034	2,941
7	• Massivholzplatten	0,1200	0,120	1,000
8	Dampfbremse sd=20m	0,0002	0,230	0,001
9	ISOVER Trennwand-Klemmfilz 5/10	0,0500	0,039	1,282
10	• Gipskartonplatte (2x1,25cm)	0,0250	0,210	0,119
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,4760	R _{tot} =	7,957
			U =	0,126

AW12

NAW3 Außenwand Stahlbeton

Neubau

Awh

A-I

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Holzplatten vertikal	0,0300		
2	Konterlattung (30 x 50 mm)	0,0300		
3	Hinterlüftung / Lattung 60 / 40	0,0400		
4	• diff.offene Windsperrbahn	0,0006	0,420	0,001
5	ISOVER FDPL Fassadendämmplatte Leicht SV 8	0,0800	0,034	2,353
6	ISOVER FDPL Fassadendämmplatte Leicht SV 10	0,1000	0,034	2,941
7	Stahlbeton-Wand	0,2500	2,300	0,109
8	ISOVER Trennwand-Klemmfilz 5/10	0,0500	0,039	1,282
9	• Gipskartonplatte (2x1,25cm)	0,0250	0,210	0,119
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,6060	R _{tot} =	7,065
			U =	0,142

Bauteilliste

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Turnsaal

DA01

DH-2_6-2 Flachdach Turnsaal (Sanierung)

Sanierung

AD

O-U

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Schüttung (Kies 16/32)	0,0600		
2	bituminöse Dachdichtung	0,0100	0,170	0,059
3	• AUSTROTHERM EPS W25 Gef.Däm 20-40cm	0,3000	0,036	8,333
4	Dampfsperre mit ALU-Einlage	0,0040	0,170	0,024
5	Betonrippendecke	B 0,0700	1,710	0,041
6	Betonrippen 20/70	B 0,7300		
7	abgehängte Akustikdecke	0,0200		
	Wärmeübergangswiderstände			0,140
		1,1940	$R_{\text{tot}} =$	8,597
	B = Bestand		U =	0,116

EB08

Typ F.b-1_2a Erdberührter Boden Turnsaal (San.)

Sanierung

EBu

U-O

	Lage		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1		Unterbeton	B 0,1600	2,300	0,070
2		bituminöse Abdichtung (2-lagig)	0,0100	0,170	0,059
3.0	—	Holzstaffel Breite: 0,08 m Achsenabstand: 0,65 m	0,0800	0,130	0,615
3.1	•	Wärmedämmung	0,0800	0,031	2,581
4		Dampfbremse sd=150m	0,0002	0,230	0,001
5.0	—	Holzstaffel Breite: 0,08 m Achsenabstand: 0,65 m	0,1400	0,130	1,077
5.1		Luftschicht mit. FB-Heizung	F 0,1400	0,238	0,588
6		Blindboden	0,0250	0,130	0,192
7		Vlies	0,0000	0,220	0,000
8		Stabparkett	0,0210		
		Wärmeübergangswiderstände			0,170
			0,4360	$R_{\text{tot}} =$	3,173
	F = Schicht mit Flächenheizung			U =	0,315

F1

Außenfenster 415 / 343 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	11,92	83,70	0,50
Fensterrahmen				2,32	16,30	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	26,76	0,040				
			vorh.	14,23		0,66

Bauteilliste

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Turnsaal

F2 Außenfenster 415 / 165 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	5,35	78,10	0,50
Fensterrahmen				1,50	21,90	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	16,08	0,040				
			vorh.	6,85		0,70

Bauteilliste

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

AW07 AW-C.a_1 Außenwand Mantelbeton

Sanierung

Awh

A-I

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Holzlaten vertikal	0,0300		
2	Konterlattung (30 x 50 mm)	0,0300		
3	Hinterlüftung / Lattung 60 / 40	0,0400		
4	• diff.offene Windsperrbahn	0,0006	0,420	0,001
5	ISOVER FDPL Fassadendämmplatte Leicht SV 8	0,0800	0,034	2,353
6	ISOVER FDPL Fassadendämmplatte Leicht SV 8	0,0800	0,034	2,353
7	• Holzwolleplatte	B 0,0750	0,070	1,071
8	Beton	B 0,1900	1,710	0,111
9	• Holzwolleplatte	B 0,0350	0,070	0,500
10	Fliesen	0,0100	1,300	0,008
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,5710	R _{tot} =	6,657
	B = Bestand		U =	0,150

DA02 DH-1_5-2 Flachdach Nebenräume (Sanierung)

Sanierung

AD

O-U

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Schüttung (Kies 16/32)	0,0600		
2	bituminöse Dachdichtung	0,0100	0,170	0,059
3	• AUSTROTHERM EPS W25 Gef. Däm, 20-40cm	0,3000	0,036	8,333
4	Dampfsperre mit ALU-Einlage	0,0040	0,170	0,024
5	Betondecke 20-25cm	B 0,2000	1,710	0,117
6	abgehängte Decke	0,3500		
	Wärmeübergangswiderstände			0,140
		0,9240	R _{tot} =	8,673
	B = Bestand		U =	0,115

EB01 F.a-1-1 Fundamentplatte (Sanierung)

Sanierung

EBu

U-O

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Beton	B 0,3000	1,900	0,158
2	• Leichtsüttung	0,0800	0,050	1,600
3	PE-Folie	0,0002	0,230	0,001
4	ISOVER TDPT Trittschall-Dämmpl. 30	0,0300	0,033	0,909
5	Dampfsperre	0,0002	0,230	0,001
6	Estrich (Heiz-)	F 0,0900	1,400	0,064
7	Linoleum	0,0050		
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		0,5050	R _{tot} =	2,903
	B = Bestand, F = Schicht mit Flächenheizung		U =	0,344

Bauteilliste

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

EB02

EBu

F.a-3-1 Fundamentplatte (Sanierung)

U-O

Sanierung

			d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Beton	B	0,3000	1,900	0,158
2	bit. Abdichtung		0,0050	0,230	0,022
3	ISOVER TDPT Trittschall-Dämmpl. 50		0,0500	0,033	1,515
4	Dampfsperre		0,0002	0,230	0,001
5	Estrich (Heiz-)	F	0,0900	1,400	0,064
6	Linoleum		0,0050		
Wärmeübergangswiderstände					0,170
			0,4500	$R_{\text{tot}} =$	1,930
B = Bestand, F = Schicht mit Flächenheizung				U =	0,518

F10

AF

Außenfenster 295 / 67 cm

Neubau

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	1,23	62,30	0,50
Fensterrahmen				0,75	37,70	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	7,12	0,040				
vorh.				1,98		0,83

F11

AF

Außenfenster 198 / 67 cm

Neubau

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	0,78	58,50	0,50
Fensterrahmen				0,55	41,50	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	5,18	0,040				
vorh.				1,33		0,86

Bauteilliste

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

F12 Außenfenster 94 / 171 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,600	1,12	69,50	0,50
Fensterrahmen				0,49	30,50	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	4,50	0,040				
			vorh.	1,61		0,76

F13 Eingangstüre 254 / 271 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	5,22	75,80	0,50
Fensterrahmen				1,66	24,20	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	19,22	0,040				
			vorh.	6,88		0,73

F14 Außenfenster 407 / 67 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	1,70	62,20	0,50
Fensterrahmen				1,03	37,80	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	10,04	0,040				
			vorh.	2,73		0,84

F15 Außenfenster 98 / 67 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	0,37	55,80	0,50
Fensterrahmen				0,29	44,20	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	2,50	0,040				
			vorh.	0,66		0,87

Bauteilliste

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

F16 Außenfenster 308 / 67 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	1,23	59,70	0,50
Fensterrahmen				0,83	40,30	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	8,06	0,040				
			vorh.	2,06		0,86

F17 Eingangstüre 466 / 220 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	8,40	81,90	0,50
Fensterrahmen				1,85	18,10	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	20,40	0,040				
			vorh.	10,25		0,67

F3 Eingangstüre 308 / 207 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	4,90	76,80	0,50
Fensterrahmen				1,48	23,20	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	16,46	0,040				
			vorh.	6,38		0,72

F4 Außenfenster 301 / 269 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	6,35	78,40	0,50
Fensterrahmen				1,75	21,60	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	20,04	0,040				
			vorh.	8,10		0,71

Bauteilliste

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

F5 Außenfenster 372 / 220 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	6,52	79,70	0,50
Fensterrahmen				1,66	20,30	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	18,52	0,040				
			vorh.	8,18		0,69

F6 Eingangstüre 106 / 300 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	2,41	75,70	0,50
Fensterrahmen				0,77	24,30	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	7,32	0,040				
			vorh.	3,18		0,71

F7 Außenfenster 475 / 220 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	8,58	82,10	0,50
Fensterrahmen				1,87	17,90	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	20,58	0,040				
			vorh.	10,45		0,67

F8 Außenfenster 294 / 68 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	1,25	62,70	0,50
Fensterrahmen				0,75	37,30	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	7,14	0,040				
			vorh.	2,00		0,83

Bauteilliste

BV Umbau und Generalsanierung Villach [EIN] - Nebenräume

F9 Außenfenster 395 / 67 cm

Neubau

AF

	Länge	ψ	g	Fläche	%	U
	m	W/mK	-	m ²		W/m ² K
3-fach Verglasung			0,500	1,64	62,00	0,50
Fensterrahmen				1,01	38,00	1,00
Kunststoff/Butyl (3-IV; Ug <0,9; Uf <1,4)	9,80	0,040				
			vorh.	2,65		0,84