

### 31-210 1 120mm

Nutzung: Decke/Dach  
 Gegen Zone

Aussen EN ISO 6946

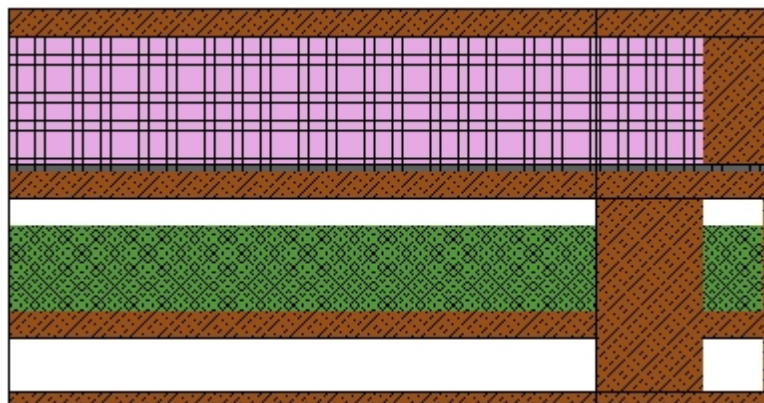
1

Wärmekapazität  
 [kJ/m²K]

k11: 30.9  
 Cm 10cm (24h): 59.4  
 Cm 3cm (2h): 16.5

Referenz: Custom

Geometrie  
 Dicke [mm]: 363



Innen

U-Wert

Statisch  
**0.2263 [W/m²K]**

Dynamisch (U24)  
**0.028 [W/m²K]**

Rse: 0.10 [m²K/W]

Wetter: Zürich-MeteoSchweiz (CH), Höhe ü. M. des Gebäudes: 556 m

#### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Materialname:		Dicke	Sd	$\lambda$	$\mu$	$\rho$	c	R		
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]		
Rsi									0.100	
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093		
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162		
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179		
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m³	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123		
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162		
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179		
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001		
8	Isover : PB M 032	12	0.12	0.032	1	29	0.286	3.75		
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227		
Rse									0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]									dR	0
									RT	<b>5.076</b>

frsi = 0.947 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix						
Statisch		0.197	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung				
Dynamisch (U24)		0.035	[W/m²K]	Z11	61.42	[-]	12.88 [h]			
				Z21	156.05	[W/m²K]	4.79 [h]			
				Z12	28.55	[m²K/W]	23.01 [h]			
Amplitudendämpfung		61.4	[-]	Dekrement	0.178	[-]	Z22	72.55	[-]	14.91 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte						
k1 <sup>1</sup> Innen		30.05	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.15	[W/m²K]	1.87 [h]		
k2 <sup>1</sup> Aussen		35.29	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.54	[W/m²K]	3.91 [h]		

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Materialname:		Dicke	Sd	$\lambda$	$\mu$	$\rho$	c	R	
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
Rsi								0.100	
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286	
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
5	Isover : PB M 032	12	0.12	0.032	1	29	0.286	3.75	
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
								RT	5.735

frsi = 0.947 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)





Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix						
Statisch		0.174	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung				
Dynamisch (U24)		0.009	[W/m²K]	Z11	303.39	[-]	19.5 [h]			
				Z21	770.67	[W/m²K]	11.4 [h]			
				Z12	116.05	[m²K/W]	5.21 [h]			
Amplitudendämpfung		303.4	[-]	Dekrement	0.049	[-]	Z22	294.78	[-]	21.11 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte						
k1 <sup>1</sup> Innen		35.9	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.61	[W/m²K]	2.29 [h]		
k2 <sup>1</sup> Aussen		34.84	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.54	[W/m²K]	3.9 [h]		

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Materialname:		Dicke	Sd	$\lambda$	$\mu$	$\rho$	c	R
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m³	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162

6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)		2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV		0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
8	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)		12	3.6	0.14	30	480	0.611	0.857
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³		2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse									0.100
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]									dR 0
									RT 2.183

frsi = 0.947 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]







### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch 0.458 [W/m²K]				Betrag Phasenverschiebung			
Dynamisch (U24) 0.035 [W/m²K]				Z11	60.45 [-]	17.91 [h]	
Amplitudendämpfung 60.5 [-] Dekrement 0.077 [-]				Z21	169.23 [W/m²K]	8.23 [h]	
				Z12	28.46 [m²K/W]	3.98 [h]	
				Z22	79.64 [-]	18.3 [h]	
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte Phasenverschiebung			
k1¹	Innen	29.23 [kJ/m²K]		Innenfläche	2.12 [W/m²K]	1.93 [h]	
k2¹	Aussen	38.45 [kJ/m²K]		Aussenfläche	2.8 [W/m²K]	2.32 [h]	

¹ Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]	
Rsi									
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)		1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)		18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)		2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV		0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
5	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)		12	3.6	0.14	30	480	0.611	0.857
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³		2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse									
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]									
									dR 0
									RT 2.843

frsi = 0.947 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch	0.352	[W/m²K]		Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)	0.009	[W/m²K]		Z11	294.32	[-]	0.33 [h]
				Z21	823.67	[W/m²K]	14.65 [h]
				Z12	112.52	[m²K/W]	10.04 [h]
Amplitudendämpfung	294.3	[-]	Dekrement	Z22	314.9	[-]	0.36 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1¹	Innen	35.85	[kJ/m²K]	Phasenverschiebung			
k2¹	Aussen	38.36	[kJ/m²K]	Innenfläche	2.62	[W/m²K]	2.29 [h]
				Aussenfläche	2.8	[W/m²K]	2.32 [h]

¹ Berechnet mit Rsi/Rse

## Lebenszyklusanalyse

## Eigenschaften

Typ Dach  
Gegen unbeheizt

## Berechnungsoptionen

Project Typ : Neubau  
Lebensdauer 60 Jahre

## daten KBOB

**NRE** Nicht erneuerbar Energie: 11.84  
**CED** Gesamte Energie: 43.27  
**GWP** Treibhausgas-emissionen: 0.67  
**UBP** Umweltbelastungspunkte: 961.3

## Daten Hersteller

- [MJ/m²]  
- [MJ/m²]  
- [kgCO2/m²y]  
- [pt/m²]

## Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m², ]	KEA [MJ/m²]	GWP [kgCO2/m²]	UBP [pt/m²]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.221	2.28	0.0108	37.71
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.425	4.38	0.0207	72.51
Lesosai : Hochofenschlacke Beton 400-1400 kg/m³ Magerbeton, CEM III/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.737	0.796	0.0829	84.61
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.283	2.92	0.0138	48.34
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.13	0.135	0.00779	5.25
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	12	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	1.55	2.39	0.0757	116.6
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³ MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	5.5	15.52	0.298	311.8

Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0401	0.414	0.00196	6.86
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.371	3.82	0.0181	63.28
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0515	0.531	0.00251	8.79
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0237	0.0246	0.00142	0.955
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	12	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.283	0.435	0.0138	21.21
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	1	2.82	0.0542	56.7

Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0225	0.232	0.00109	3.83
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0432	0.446	0.0021	7.37
Lesosai : Hochofenschlacke Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0749	0.081	0.00843	8.6
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0288	0.297	0.0014	4.92
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0132	0.0137	7.9E-04	0.534
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	12	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.276	2.85	0.0135	47.19
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.559	1.58	0.0303	31.71

#### Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00408	0.0421	2.0E-04	0.697
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0377	0.389	0.00184	6.44
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00523	0.054	2.5E-04	0.894
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00241	0.0025	1.4E-04	0.0971
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	12	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0503	0.518	0.00245	8.58
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.102	0.287	0.00551	5.77

### 31-210 2 140mm

Nutzung: Decke/Dach  
Gegen Zone

Aussen

EN ISO 6946

1

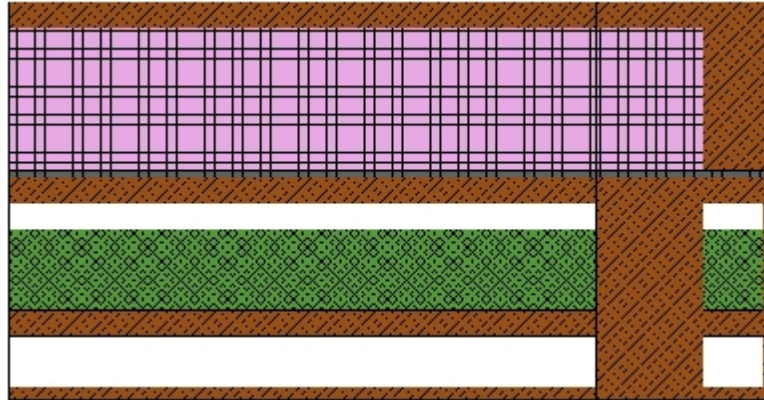
Wärmekapazität  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

k1<sup>1</sup> : 30.8  
Cm 10cm (24h): 59.4  
Cm 3cm (2h): 16.5

Referenz: Custom

Geometrie

Dicke [mm]: 383



Innen

U-Wert

Statisch

0.2036 [W/m<sup>2</sup>K]

Dynamisch (U24)

0.023 [W/m<sup>2</sup>K]

Rse: 0.10 [m<sup>2</sup>K/W]

Wetter: Zürich-MeteoSchweiz (CH), Höhe ü. M. des Gebäudes: 556 m

#### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Materialname:		Dicke	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[wh/kgK]	[m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi									0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162	
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123	
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162	
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
8	Isover : PB M 032	14	0.14	0.032	1	29	0.286	4.375	
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
Rse									0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]									dR
									0
									RT
									5.701

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

#### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.175 [W/m <sup>2</sup> K]		Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.03 [W/m <sup>2</sup> K]		Z11	71.11 [-]	13.16 [h]	
				Z21	181.9 [W/m <sup>2</sup> K]	5.09 [h]	
				Z12	33.06 [m <sup>2</sup> K/W]	23.29 [h]	
Amplitudendämpfung		71.1 [-]	Dekrement	Z22	84.58 [-]	15.21 [h]	
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	29.97 [kJ/m <sup>2</sup> K]	Innenfläche		2.15 [W/m <sup>2</sup> K]	1.87 [h]	
k2 <sup>1</sup>	Aussen	35.46 [kJ/m <sup>2</sup> K]	Aussenfläche		2.56 [W/m <sup>2</sup> K]	3.92 [h]	

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
5	Isover : PB M 032	14	0.14	0.032	1	29	0.286	4.375
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>6.36</b>

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix		
Statisch	0.157	[W/m <sup>2</sup> K]		Betrag Phasenverschiebung		
Dynamisch (U24)	0.007	[W/m <sup>2</sup> K]		Z11	351.64 [-]	19.78 [h]
				Z21	899.29 [W/m <sup>2</sup> K]	11.7 [h]
				Z12	134.5 [m <sup>2</sup> K/W]	5.49 [h]
Amplitudendämpfung	351.6	[-]	Dekrement	Z22	343.98 [-]	21.41 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität			Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	35.9 [kJ/m <sup>2</sup> K]	Innenfläche	2.61 [W/m <sup>2</sup> K]	2.29 [h]	
k2 <sup>1</sup>	Aussen	35.09 [kJ/m <sup>2</sup> K]	Aussenfläche	2.56 [W/m <sup>2</sup> K]	3.92 [h]	

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
8	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	14	4.2	0.14	30	480	0.611	1
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>2.326</b>

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]



## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.43	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.025	[W/m²K]	Z11	84.2	[-]	19.17 [h]
				Z21	235.62	[W/m²K]	9.49 [h]
				Z12	39.63	[m²K/W]	5.24 [h]
Amplitudendämpfung		84.2	[-]	Dekrement	0.059	[-]	Z22 110.9 [-] 19.56 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup> Innen		29.11	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.12	[W/m²K] 1.93 [h]
k2 <sup>1</sup> Aussen		38.34	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.8	[W/m²K] 2.32 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Materialname:		Dicke	Sd	λ	μ	ρ	c	R
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
5	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	14	4.2	0.14	30	480	0.611	1
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR	0
							RT	<b>2.985</b>

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.335	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.006	[W/m²K]	Z11	409.87	[-]	1.59 [h]
				Z21	1'147.06	[W/m²K]	15.91 [h]
				Z12	156.7	[m²K/W]	11.3 [h]
Amplitudendämpfung		409.9	[-]	Dekrement	0.019	[-]	Z22 438.54 [-] 1.62 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup> Innen		35.89	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.62	[W/m²K] 2.29 [h]
k2 <sup>1</sup> Aussen		38.4	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.8	[W/m²K] 2.32 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Lebenszyklusanalyse

### Eigenschaften

Typ Dach  
Gegen unbeheizt

### Berechnungsoptionen

Project Typ : Neubau  
Lebensdauer 60 Jahre

### daten KBOB

**NRE** Nicht erneuerbar Energie: 12.2  
**CED** Gesamte Energie: 44.3  
**GWP** Treibhausgas-emissionen: 0.687  
**UBP** Umweltbelastungspunkte: 993.6

### Daten Hersteller

- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>y]  
- [pt/m<sup>2</sup>]

### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.221	2.28	0.0108	37.71
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.425	4.38	0.0207	72.51
Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.737	0.796	0.0829	84.61
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.283	2.92	0.0138	48.34
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.13	0.135	0.00779	5.25
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	14	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	1.81	2.79	0.0884	136.1
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	5.5	15.52	0.298	311.8

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0401	0.414	0.00196	6.86
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.371	3.82	0.0181	63.28
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0515	0.531	0.00251	8.79
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0237	0.0246	0.00142	0.955
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	14	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.33	0.507	0.0161	24.74
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	1	2.82	0.0542	56.7

Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0225	0.232	0.00109	3.83
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0432	0.446	0.0021	7.37
Lesosai : Hochofenschlacke Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0749	0.081	0.00843	8.6
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0288	0.297	0.0014	4.92
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0132	0.0137	7.9E-04	0.534
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	14	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.322	3.33	0.0157	55.06
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.559	1.58	0.0303	31.71

Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00408	0.0421	2.0E-04	0.697
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0377	0.389	0.00184	6.44
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00523	0.054	2.5E-04	0.894
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00241	0.0025	1.4E-04	0.0971
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	14	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0586	0.605	0.00286	10.01
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.102	0.287	0.00551	5.77

### 31-210 3 160mm

Nutzung: Decke/Dach  
Gegen Zone

Aussen

EN ISO 6946

1

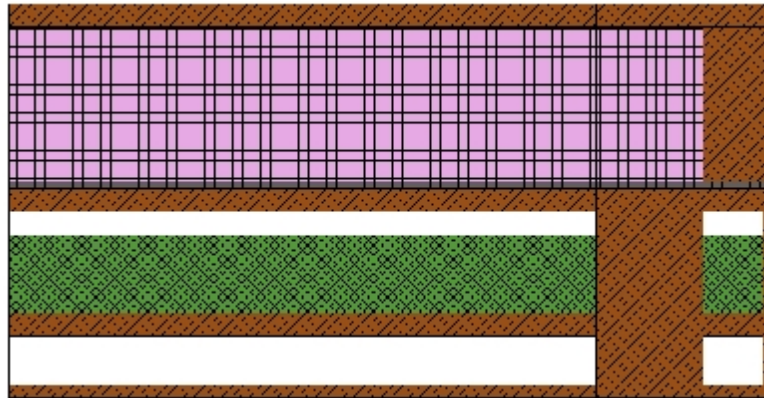
Wärmekapazität  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

k1<sup>1</sup> : 30.8  
Cm 10cm (24h): 59.4  
Cm 3cm (2h): 16.5

Referenz: Custom

Geometrie

Dicke [mm]: 403



Innen

U-Wert

Statisch

0.1851 [W/m<sup>2</sup>K]

Dynamisch (U24)

0.02 [W/m<sup>2</sup>K]

Rse: 0.10 [m<sup>2</sup>K/W]

Wetter: Zürich-MeteoSchweiz (CH), Höhe ü. M. des Gebäudes: 556 m

#### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Materialname:		Dicke	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[wh/kgK]	[m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi									0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162	
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4	Lesosai : Hochofenschlakte Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123	
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162	
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
8	Isover : PB M 032	16	0.16	0.032	1	29	0.286	5	
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
Rse									0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]									dR
									RT
									6.326

frsi = 0.956 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

#### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.158	[W/m <sup>2</sup> K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.026	[W/m <sup>2</sup> K]	Z11	81.22	[-]	13.47 [h]
				Z21	208.92	[W/m <sup>2</sup> K]	5.4 [h]
				Z12	37.77	[m <sup>2</sup> K/W]	23.6 [h]
Amplitudendämpfung		81.2	[-] Dekrement	Z22	97.16	[-]	15.53 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	29.91	[kJ/m <sup>2</sup> K]	Innenfläche	2.15	[W/m <sup>2</sup> K]	1.87 [h]
k2 <sup>1</sup>	Aussen	35.59	[kJ/m <sup>2</sup> K]	Aussenfläche	2.57	[W/m <sup>2</sup> K]	3.93 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
5	Isover : PB M 032	16	0.16	0.032	1	29	0.286	5
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>6.985</b>

frsi = 0.956 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.143 [W/m <sup>2</sup> K]		Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.007 [W/m <sup>2</sup> K]		Z11	401.95 [-]	20.08 [h]	
Amplitudendämpfung		402 [-]	Dekrement	Z21	1'033.74 [W/m <sup>2</sup> K]	12.02 [h]	
				Z12	153.74 [m <sup>2</sup> K/W]	5.79 [h]	
				Z22	395.4 [-]	21.73 [h]	
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup>	Innen	35.9 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Innenfläche		2.61 [W/m <sup>2</sup> K]	
k2 <sup>1</sup>	Aussen	35.29 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Aussenfläche		2.57 [W/m <sup>2</sup> K]	
						Phasenverschiebung	
						2.29 [h]	
						3.93 [h]	

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
8	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	16	4.8	0.14	30	480	0.611	1.143
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>2.469</b>

frsi = 0.956 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.405	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.018	[W/m²K]	Z11	117.26	[-]	20.44 [h]
				Z21	328.12	[W/m²K]	10.76 [h]
				Z12	55.19	[m²K/W]	6.51 [h]
Amplitudendämpfung		117.3	[-]	Dekrement		0.045	[-]
				Z22	154.44	[-]	20.83 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	29.07	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.12	[W/m²K]
k2 <sup>1</sup>	Aussen	38.31	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.8	[W/m²K]
							1.93 [h]
							2.32 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Materialname:		Dicke	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
		Rsi						0.100	
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286	
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
5	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	16	4.8	0.14	30	480	0.611	1.143	
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
		Rse						0.100	
		dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
								RT	<b>3.128</b>

frsi = 0.956 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.32	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.005	[W/m²K]	Z11	570.79	[-]	2.86 [h]
				Z21	1'597.42	[W/m²K]	17.18 [h]
				Z12	218.22	[m²K/W]	12.57 [h]
Amplitudendämpfung		570.8	[-]	Dekrement		0.014	[-]
				Z22	610.72	[-]	2.89 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	35.92	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.62	[W/m²K]
k2 <sup>1</sup>	Aussen	38.44	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.8	[W/m²K]
							2.29 [h]
							2.32 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Lebenszyklusanalyse

### Eigenschaften

Typ Dach  
Gegen unbeheizt

### Berechnungsoptionen

Project Typ : Neubau  
Lebensdauer 60 Jahre

### daten KBOB

**NRE** Nicht erneuerbar Energie: 12.56  
**CED** Gesamte Energie: 45.34  
**GWP** Treibhausgas-emissionen: 0.705  
**UBP** Umweltbelastungspunkte: 1025.8

### Daten Hersteller

- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>y]  
- [pt/m<sup>2</sup>]

### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.221	2.28	0.0108	37.71
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.425	4.38	0.0207	72.51
Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.737	0.796	0.0829	84.61
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.283	2.92	0.0138	48.34
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.13	0.135	0.00779	5.25
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	16	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	2.07	3.19	0.101	155.5
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	5.5	15.52	0.298	311.8

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0401	0.414	0.00196	6.86
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.371	3.82	0.0181	63.28
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0515	0.531	0.00251	8.79
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0237	0.0246	0.00142	0.955
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	16	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.377	0.58	0.0184	28.27
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	1	2.82	0.0542	56.7

Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0225	0.232	0.00109	3.83
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0432	0.446	0.0021	7.37
Lesosai : Hochofenschlacke Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0749	0.081	0.00843	8.6
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0288	0.297	0.0014	4.92
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0132	0.0137	7.9E-04	0.534
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	16	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.369	3.8	0.0179	62.93
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.559	1.58	0.0303	31.71

Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00408	0.0421	2.0E-04	0.697
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0377	0.389	0.00184	6.44
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00523	0.054	2.5E-04	0.894
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00241	0.0025	1.4E-04	0.0971
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	16	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.067	0.691	0.00326	11.44
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.102	0.287	0.00551	5.77



### 31-210 4 180mm

Nutzung: Decke/Dach  
Gegen Zone

Aussen

EN ISO 6946

1

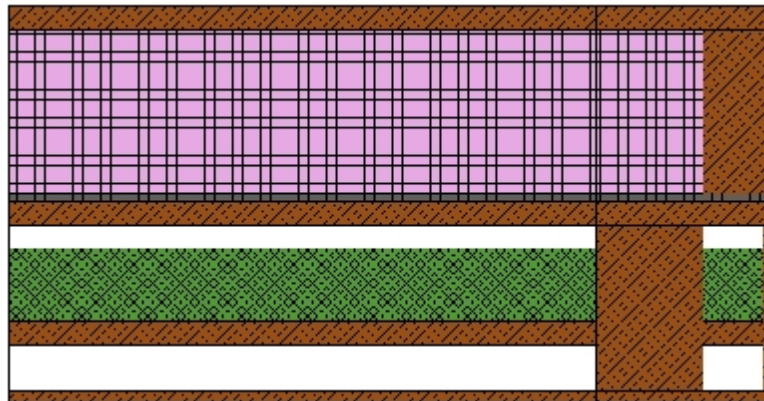
Wärmekapazität  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

k1<sup>1</sup> : 30.7  
Cm 10cm (24h): 59.4  
Cm 3cm (2h): 16.5

Referenz: Custom

Geometrie

Dicke [mm]: 423



Innen

U-Wert

Statisch

0.1698 [W/m<sup>2</sup>K]

Dynamisch (U24)

0.017 [W/m<sup>2</sup>K]

Rse: 0.10 [m<sup>2</sup>K/W]

Wetter: Zürich-MeteoSchweiz (CH), Höhe ü. M. des Gebäudes: 556 m

#### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Materialname:	Dicke [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi							0.100	
1 SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2 CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162	
3 SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4 Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123	
5 CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162	
6 SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
7 Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
8 Isover : PB M 032	18	0.18	0.032	1	29	0.286	5.625	
9 SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
Rse							0.100	
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]						dR	0	
							RT	6.951

frsi = 0.960 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

#### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.144	[W/m <sup>2</sup> K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.023	[W/m <sup>2</sup> K]	Z11	91.88	[-]	13.79 [h]
Amplitudendämpfung		91.9	[-] Dekrement	Z21	237.43	[W/m <sup>2</sup> K]	5.73 [h]
				Z12	42.73	[m <sup>2</sup> K/W]	23.92 [h]
				Z22	110.44	[-]	15.86 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	29.85	[kJ/m <sup>2</sup> K]	Innenfläche	2.15	[W/m <sup>2</sup> K]	1.87 [h]
k2 <sup>1</sup>	Aussen	35.71	[kJ/m <sup>2</sup> K]	Aussenfläche	2.58	[W/m <sup>2</sup> K]	3.94 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
5	Isover : PB M 032	18	0.18	0.032	1	29	0.286	5.625
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>7.61</b>

frsi = 0.960 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.131 [W/m <sup>2</sup> K]		Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.006 [W/m <sup>2</sup> K]		Z11	455.01 [-]	20.41 [h]	
Amplitudendämpfung 455 [-] Dekrement 0.044 [-]				Z21	1'175.6 [W/m <sup>2</sup> K]	12.35 [h]	
				Z12	174.03 [m <sup>2</sup> K/W]	6.12 [h]	
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	35.9 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Innenfläche	2.61 [W/m <sup>2</sup> K]	2.29 [h]	
k2 <sup>1</sup>	Aussen	35.46 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Aussenfläche	2.58 [W/m <sup>2</sup> K]	3.94 [h]	

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
8	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>2.612</b>

frsi = 0.960 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.383	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.013	[W/m²K]	Z11	163.29	[-]	21.7 [h]
				Z21	456.95	[W/m²K]	12.03 [h]
				Z12	76.86	[m²K/W]	7.77 [h]
Amplitudendämpfung		163.3	[-]	Dekrement		0.034	[-]
				Z22	215.08	[-]	22.09 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	29.07	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.12	[W/m²K]
k2 <sup>1</sup>	Aussen	38.32	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.8	[W/m²K]
						1.93	[h]
						2.32	[h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Materialname:		Dicke	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
Rsi								0.100	
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286	
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
5	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286	
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
								RT	3.271

frsi = 0.960 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.306	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.003	[W/m²K]	Z11	794.9	[-]	4.12 [h]
				Z21	2'224.61	[W/m²K]	18.44 [h]
				Z12	303.9	[m²K/W]	13.83 [h]
Amplitudendämpfung		794.9	[-]	Dekrement		0.011	[-]
				Z22	850.5	[-]	4.15 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	35.95	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.62	[W/m²K]
k2 <sup>1</sup>	Aussen	38.46	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.8	[W/m²K]
						2.29	[h]
						2.32	[h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Lebenszyklusanalyse

### Eigenschaften

Typ Dach  
Gegen unbeheizt

### Berechnungsoptionen

Project Typ : Neubau  
Lebensdauer 60 Jahre

### daten KBOB

**NRE** Nicht erneuerbar Energie: 12.92  
**CED** Gesamte Energie: 46.37  
**GWP** Treibhausgas-emissionen: 0.722  
**UBP** Umweltbelastungspunkte: 1058.1

### Daten Hersteller

- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>y]  
- [pt/m<sup>2</sup>]

### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.221	2.28	0.0108	37.71
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.425	4.38	0.0207	72.51
Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.737	0.796	0.0829	84.61
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.283	2.92	0.0138	48.34
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.13	0.135	0.00779	5.25
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	18	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	2.33	3.59	0.114	174.9
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	5.5	15.52	0.298	311.8

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0401	0.414	0.00196	6.86
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.371	3.82	0.0181	63.28
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0515	0.531	0.00251	8.79
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0237	0.0246	0.00142	0.955
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	18	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.424	0.652	0.0207	31.81
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	1	2.82	0.0542	56.7

Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0225	0.232	0.00109	3.83
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0432	0.446	0.0021	7.37
Lesosai : Hochofenschlacke Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0749	0.081	0.00843	8.6
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0288	0.297	0.0014	4.92
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0132	0.0137	7.9E-04	0.534
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.415	4.28	0.0202	70.79
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.559	1.58	0.0303	31.71

Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00408	0.0421	2.0E-04	0.697
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0377	0.389	0.00184	6.44
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00523	0.054	2.5E-04	0.894
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00241	0.0025	1.4E-04	0.0971
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0754	0.778	0.00367	12.87
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.102	0.287	0.00551	5.77

### 31-210 5 200mm

Nutzung: Decke/Dach  
Gegen Zone

Aussen

EN ISO 6946

1

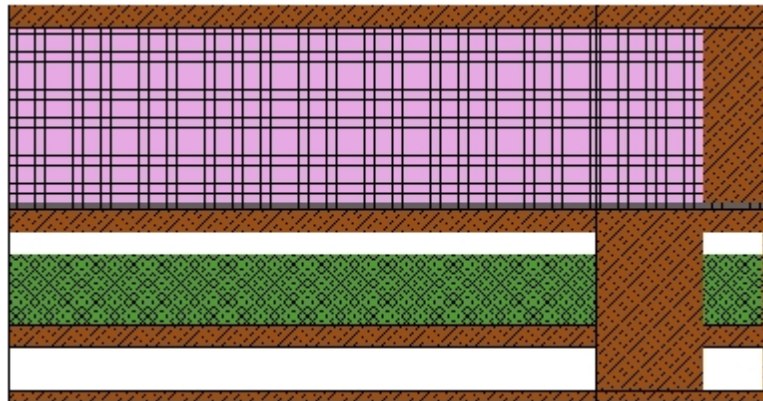
Wärmekapazität  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

k1<sup>1</sup> : 30.7  
Cm 10cm (24h): 59.4  
Cm 3cm (2h): 16.5

Referenz: Custom

Geometrie

Dicke [mm]: 443



Innen

U-Wert

Statisch

0.1568 [W/m<sup>2</sup>K]

Dynamisch (U24)

0.015 [W/m<sup>2</sup>K]

Rse: 0.10 [m<sup>2</sup>K/W]

Wetter: Zürich-MeteoSchweiz (CH), Höhe ü. M. des Gebäudes: 556 m

#### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Materialname:		Dicke	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[wh/kgK]	[m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi									0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162	
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123	
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162	
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
8	Isover : PB M 032	20	0.2	0.032	1	29	0.286	6.25	
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
Rse									0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]									dR
									0
									RT
									7.576

frsi = 0.963 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

#### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.132 [W/m <sup>2</sup> K]		Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.021 [W/m <sup>2</sup> K]		Z11	103.26 [-]	14.14 [h]	
				Z21	267.85 [W/m <sup>2</sup> K]	6.08 [h]	
				Z12	48.04 [m <sup>2</sup> K/W]	0.27 [h]	
				Z22	124.6 [-]	16.21 [h]	
Amplitudendämpfung 103.3 [-] Dekrement				0.158 [-]			
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte		Phasenverschiebung	
k1 <sup>1</sup>	Innen	29.8 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Innenfläche	2.15 [W/m <sup>2</sup> K]	1.87 [h]	
k2 <sup>1</sup>	Aussen	35.8 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Aussenfläche	2.59 [W/m <sup>2</sup> K]	3.94 [h]	

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
5	Isover : PB M 032	20	0.2	0.032	1	29	0.286	6.25
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>8.235</b>

frsi = 0.963 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.121 [W/m <sup>2</sup> K]		Betrag Phasenverschiebung			
Dynamisch (U24)		0.005 [W/m <sup>2</sup> K]		Z11	511.62 [-]	20.76 [h]	
Amplitudendämpfung		511.6 [-]	Dekrement	Z21	1'326.86 [W/m <sup>2</sup> K]	12.7 [h]	
			0.042 [-]	Z12	195.69 [m <sup>2</sup> K/W]	6.47 [h]	
				Z22	507.51 [-]	22.41 [h]	
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup>	Innen	35.91 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Innenfläche		2.61 [W/m <sup>2</sup> K]	2.29 [h]
k2 <sup>1</sup>	Aussen	35.6 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Aussenfläche		2.59 [W/m <sup>2</sup> K]	3.94 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
8	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	20	6	0.14	30	480	0.611	1.429
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>2.754</b>

frsi = 0.963 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.363	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.009	[W/m²K]	Z11	227.4	[-]	22.97 [h]
				Z21	636.38	[W/m²K]	13.29 [h]
				Z12	107.03	[m²K/W]	9.04 [h]
Amplitudendämpfung		227.4	[-]	Dekrement	0.026	[-]	Z22 299.54 [-] 23.36 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup> Innen		29.09	[kJ/m²K]	Innenfläche		Phasenverschiebung	
k2 <sup>1</sup> Aussen		38.36	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.12	[W/m²K] 1.93 [h]
						2.8	[W/m²K] 2.32 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Materialname:		Dicke	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
Rsi								0.100	
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286	
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
5	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	20	6	0.14	30	480	0.611	1.429	
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
								RT	<b>3.414</b>

frsi = 0.963 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.293	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.002	[W/m²K]	Z11	1'107	[-]	5.39 [h]
				Z21	3'098.05	[W/m²K]	19.71 [h]
				Z12	423.22	[m²K/W]	15.1 [h]
Amplitudendämpfung		1'107	[-]	Dekrement	0.008	[-]	Z22 1'184.43 [-] 5.42 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup> Innen		35.96	[kJ/m²K]	Innenfläche		Phasenverschiebung	
k2 <sup>1</sup> Aussen		38.48	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.62	[W/m²K] 2.29 [h]
						2.8	[W/m²K] 2.32 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse



## Lebenszyklusanalyse

### Eigenschaften

Typ Dach  
Gegen unbeheizt

### Berechnungsoptionen

Project Typ : Neubau  
Lebensdauer 60 Jahre

### daten KBOB

**NRE** Nicht erneuerbar Energie: 13.28  
**CED** Gesamte Energie: 47.4  
**GWP** Treibhausgas-emissionen: 0.74  
**UBP** Umweltbelastungspunkte: 1090.4

### Daten Hersteller

- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>y]  
- [pt/m<sup>2</sup>]

### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.221	2.28	0.0108	37.71
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.425	4.38	0.0207	72.51
Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.737	0.796	0.0829	84.61
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.283	2.92	0.0138	48.34
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.13	0.135	0.00779	5.25
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	20	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	2.59	3.99	0.126	194.4
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	5.5	15.52	0.298	311.8

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0401	0.414	0.00196	6.86
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.371	3.82	0.0181	63.28
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0515	0.531	0.00251	8.79
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0237	0.0246	0.00142	0.955
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	20	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.471	0.725	0.023	35.34
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	1	2.82	0.0542	56.7

Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0225	0.232	0.00109	3.83
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0432	0.446	0.0021	7.37
Lesosai : Hochofenschlacke Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0749	0.081	0.00843	8.6
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0288	0.297	0.0014	4.92
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0132	0.0137	7.9E-04	0.534
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	20	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.461	4.75	0.0224	78.66
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.559	1.58	0.0303	31.71

Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00408	0.0421	2.0E-04	0.697
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0377	0.389	0.00184	6.44
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00523	0.054	2.5E-04	0.894
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00241	0.0025	1.4E-04	0.0971
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	20	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0838	0.864	0.00408	14.3
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.102	0.287	0.00551	5.77

### 31-210 6 240mm

Nutzung: Decke/Dach  
Gegen Zone

Aussen

EN ISO 6946

1

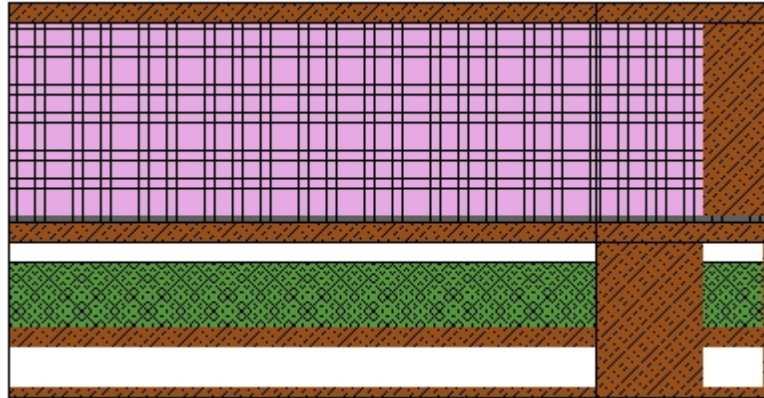
Wärmekapazität  
[kJ/m<sup>2</sup>K]

k1<sup>1</sup> : 30.6  
Cm 10cm (24h): 59.4  
Cm 3cm (2h): 16.5

Referenz: Custom

Geometrie

Dicke [mm]: 483



Innen

U-Wert

Statisch

0.1361 [W/m<sup>2</sup>K]

Dynamisch (U24)

0.012 [W/m<sup>2</sup>K]

Rse: 0.10 [m<sup>2</sup>K/W]

Wetter: Zürich-MeteoSchweiz (CH), Höhe ü. M. des Gebäudes: 556 m

#### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Materialname:		Dicke	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[wh/kgK]	[m <sup>2</sup> K/W]	
Rsi									0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162	
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123	
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162	
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
8	Isover : PB M 032	24	0.24	0.032	1	29	0.286	7.5	
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
Rse									0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]									dR
									RT
									8.826

frsi = 0.967 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

#### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.113 [W/m <sup>2</sup> K]		Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.017 [W/m <sup>2</sup> K]		Z11	129.02 [-]	14.9 [h]	
				Z21	336.43 [W/m <sup>2</sup> K]	6.84 [h]	
				Z12	60.03 [m <sup>2</sup> K/W]	1.03 [h]	
				Z22	156.54 [-]	16.97 [h]	
Amplitudendämpfung				0.147 [-]			
129 [-] Dekrement							
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup> Innen		29.72 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Innenfläche		2.15 [W/m <sup>2</sup> K]	
k2 <sup>1</sup> Aussen		35.92 [kJ/m <sup>2</sup> K]		Aussenfläche		2.61 [W/m <sup>2</sup> K]	
						Phasenverschiebung	
						1.87 [h]	
						3.94 [h]	

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
5	Isover : PB M 032	24	0.24	0.032	1	29	0.286	7.5
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>9.485</b>

frsi = 0.967 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

### Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.105	[W/m <sup>2</sup> K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.004	[W/m <sup>2</sup> K]	Z11	639.61	[-]	21.52 [h]
Amplitudendämpfung		639.6	[-]	Z21	1'667.63	[W/m <sup>2</sup> K]	13.46 [h]
Dekrement		0.039	[-]	Z12	244.64	[m <sup>2</sup> K/W]	7.22 [h]
				Z22	637.84	[-]	23.16 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup> Innen		35.91	[kJ/m <sup>2</sup> K]	Innenfläche		2.61	[W/m <sup>2</sup> K]
k2 <sup>1</sup> Aussen		35.8	[kJ/m <sup>2</sup> K]	Aussenfläche		2.61	[W/m <sup>2</sup> K]
						2.29	[h]
						3.94	[h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

### Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Materialname:		Dicke [cm]	Sd [m]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	c [wh/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
Rsi								0.100
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093
2	CEN : Luftschicht	5	0.01	0.308	1	1.23	0.278	0.162
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
4	Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup>	8	0.48	0.65	6	900	0.278	0.123
5	CEN : Luftschicht	2.5	0.01	0.154	1	1.23	0.278	0.162
6	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179
7	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001
8	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	24	7.2	0.14	30	480	0.611	1.714
9	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup>	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227
Rse								0.100
dUg= 0 [W/m <sup>2</sup> K], dUf= 0 [W/m <sup>2</sup> K]							dR	0
RT								<b>3.04</b>

frsi = 0.967 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.329	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.005	[W/m²K]	Z11	441.01	[-]	1.5 [h]
				Z21	1'234.22	[W/m²K]	15.82 [h]
				Z12	207.58	[m²K/W]	11.57 [h]
Amplitudendämpfung		441	[-]	Dekrement	0.015	[-]	Z22 580.93 [-] 1.89 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup> Innen		29.15	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.12	[W/m²K] 1.93 [h]
k2 <sup>1</sup> Aussen		38.43	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.8	[W/m²K] 2.32 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Materialname:		Dicke	Sd	λ	μ	ρ	c	R	
		[cm]	[m]	[W/mK]	[-]	[kg/m³]	[wh/kgK]	[m²K/W]	
Rsi								0.100	
1	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	1.3	0.39	0.14	30	480	0.611	0.093	
2	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	18	5.4	0.14	30	480	0.611	1.286	
3	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	2.5	0.75	0.14	30	480	0.611	0.179	
4	Isover : VARIO KM DUPLEX UV	0.02	2.6	0.2	13000	285	0.444	0.001	
5	SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%)	24	7.2	0.14	30	480	0.611	1.714	
6	SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m³	2.5	1.38	0.11	55	600	0.75	0.227	
Rse								0.100	
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR	0
								RT	3.7

frsi = 0.967 [-], frsi,min,cond = 0.728 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

## Thermisch-dynamische Kenngrößen (EN ISO 13786)

Periode T= 0 [h] +24 [h]

Wärmedurchgangskoeffizient				Wärmeübergangsmatrix			
Statisch		0.27	[W/m²K]	Betrag		Phasenverschiebung	
Dynamisch (U24)		0.001	[W/m²K]	Z11	2'146.91	[-]	7.92 [h]
				Z21	6'008.36	[W/m²K]	22.24 [h]
				Z12	820.8	[m²K/W]	17.63 [h]
Amplitudendämpfung		2'146.9	[-]	Dekrement	0.005	[-]	Z22 2'297.08 [-] 7.95 [h]
Flächenbezogene Wärmekapazität				Wärmeaufnahmewerte			
k1 <sup>1</sup> Innen		35.98	[kJ/m²K]	Innenfläche		2.62	[W/m²K] 2.29 [h]
k2 <sup>1</sup> Aussen		38.49	[kJ/m²K]	Aussenfläche		2.8	[W/m²K] 2.32 [h]

<sup>1</sup> Berechnet mit Rsi/Rse

## Lebenszyklusanalyse

### Eigenschaften

Typ Dach  
Gegen unbeheizt

### Berechnungsoptionen

Project Typ : Neubau  
Lebensdauer 60 Jahre

### daten KBOB

**NRE** Nicht erneuerbar Energie: 14  
**CED** Gesamte Energie: 49.47  
**GWP** Treibhausgas-emissionen: 0.775  
**UBP** Umweltbelastungspunkte: 1154.9

### Daten Hersteller

- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [MJ/m<sup>2</sup>]  
- [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>y]  
- [pt/m<sup>2</sup>]

### Querschnitt 1 (Flächenverhältnis des Querschnitts 77%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.221	2.28	0.0108	37.71
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.425	4.38	0.0207	72.51
Lesosai : Hochofenschlake Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.737	0.796	0.0829	84.61
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.283	2.92	0.0138	48.34
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.13	0.135	0.00779	5.25
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	24	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	3.11	4.78	0.151	233.3
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	5.5	15.52	0.298	311.8

### Querschnitt 2 (Flächenverhältnis des Querschnitts 14%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0401	0.414	0.00196	6.86
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.371	3.82	0.0181	63.28
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0515	0.531	0.00251	8.79
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0237	0.0246	0.00142	0.955
Isover : PB M 032 Glaswolle, Isover	24	29		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.565	0.87	0.0275	42.41
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	1	2.82	0.0542	56.7

Querschnitt 3 (Flächenverhältnis des Querschnitts 8%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0225	0.232	0.00109	3.83
CEN : Luftschicht Luft	5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0432	0.446	0.0021	7.37
Lesosai : Hochofenschlacke Beton 400-1400 kg/m <sup>3</sup> Magerbeton, CEM II/A	8	900		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0749	0.081	0.00843	8.6
CEN : Luftschicht Luft	2.5	1.23		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0	0	0	0
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0288	0.297	0.0014	4.92
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0132	0.0137	7.9E-04	0.534
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	24	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.553	5.7	0.0269	94.39
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.559	1.58	0.0303	31.71

Querschnitt 4 (Flächenverhältnis des Querschnitts 1%)

Baumaterial GUI Matériau KBOB	Dicke [cm]	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Struktur	Lebens. [Jahre]		NRE [MJ/m <sup>2</sup> .j]	KEA [MJ/m <sup>2</sup> ]	GWP [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	UBP [pt/m <sup>2</sup> ]
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	1.3	480		40	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00408	0.0421	2.0E-04	0.697
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	18	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.0377	0.389	0.00184	6.44
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	2.5	480	tragend	60	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00523	0.054	2.5E-04	0.894
Isover : VARIO KM DUPLEX UV Dampfbremse Polyethylen (PE)	0.02	285		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.00241	0.0025	1.4E-04	0.0971
SIA 381/1 : Fichte-Tanne (Feuchte=15%) Schnittholz, Koniferen, luftgetrocknet, rauh	24	480		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.101	1.04	0.0049	17.16
SIA 381/1 : Holzspanplatte 600 kg/m <sup>3</sup> MDF Faserplatte	2.5	600		30	Herst.	-	-	-	-
					KBOB	0.102	0.287	0.00551	5.77

## Legende



Ein oder mehrere rote Kreise zeigen ein integriertes Heizelement.



Eine weisse Schicht mit blauen Wellen symbolisiert eine mit der Aussenluft in Verbindung stehende Schicht.  
Eine bis drei Wellen symbolisieren einen schwachen bis mittleren Luftaustausch, vier Wellen einen starken



Eine hellgraue Schicht zeigt eine nicht erneuerte Schicht (für die LCA Berechnung)



Eine Schicht mit weissen Dreiecken bezeichnet Dämmschicht.



Eine Schicht mit grauen horizontalen Dreiecken bezeichnet mechanische Befestigungselemente.



Projet:



Druck: 04.01.2016 14:59:56

Seite 33 von 33