



Lesosai und die thermische Behaglichkeit

Punktuelle und stündliche Berechnungen

Einfaches Beispiel: 1 Raum mit natürlicher Belüftung

Nach SIA 180 2014, SIA 382/1 2007, SIA380/2 2022

August 2024

Mögliche Berechnungen in Lesosai

Punktuelle Berechnung nach **SIA 180** 2014 und **SIA 382/1** 2007 :

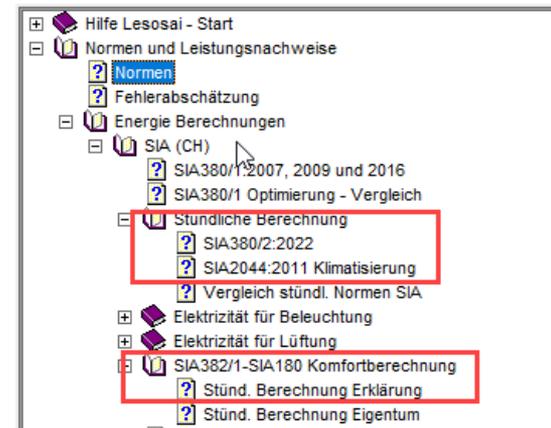
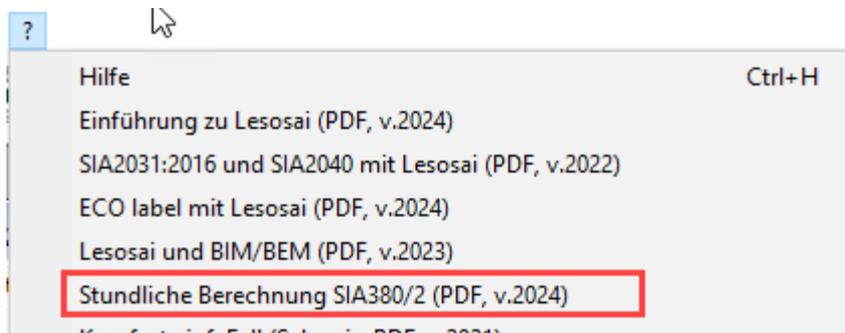
- a) Kontrolle U_{\max} der Fenster
- b) Kontrolle Gesamtenergiedurchlassgrad g_{\max} von Fenster und Storen
- c) Kontrolle Wärmekapazität

Stündliche Berechnung nach SIA 180 2014 , SIA 382/1 2014 , SIA 382/2 2011 und SIA 380/2 2022 :

- 1) Einleitung
- 2) Beispiel Sonnenschutz SIA 180 2014
- 3) Beispiel SIA382/2:2011

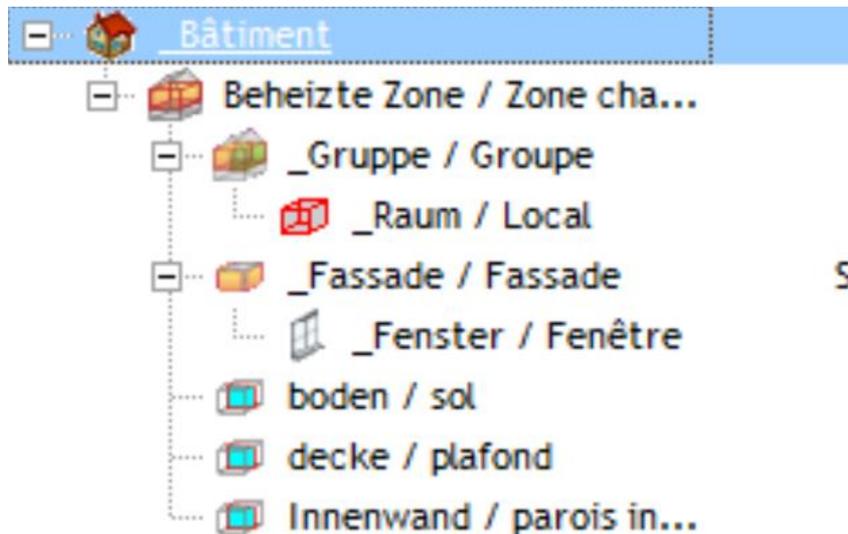
Mögliche Berechnungen in Lesosai

Bei Fragen zu den Berechnungen des Komforts mit mechanischer Lüftung und/oder Aktiv Kühlung konsultieren Sie bitte das Kapitel “Komfort und Klimatisierung” in der Hilfe:



Punktueller Berechnung nach **SIA 180** *2014* und **SIA 382/1** *2007*

Notwendige Projektelemente für die örtliche Berechnung



a) Fenster und U-Wert

In Lesosai müssen die Fenster und deren Höhe definiert werden. Danach ist die Berechnung des U-Wertes sowie die Bestimmung des Grenzwertes möglich. (Vergessen Sie bitte nicht die Fensterhöhe anzupassen.)

Produkte SWISSWINDOWS Anzahl Fenster: 1 Name und Farbe für Bericht

Abmessungen: Frei Berechnet +

Fläche [m²]: 4.2

U [W/m²K]:

Verglasungstyp: + 3-fach ZERO Eplus #2 #5 4/12/4/12/4 EUROWHIT 0.500

Rahmentyp: U-Wert Rahmen [W/m²K]: 1.1 Rahmentyp: Aluminium

Rahmenanteil [%]: 15 Sicherheitsglas

U-Wert Verbund des Fensters: [m]: 16.8 Linearer Koeffizient ψ [W/m²K]: 0.04

Koeff. Ug Verglasung: 0.5 [W/m²K]

Globaler U-Wert 0.75 [W/m²K]

U x b x Fläche 3.15 [W/K]

Wärmebrücken

(1)	(2)	(3)
3 [m]	2.8 [m]	3 [m]
0.117 [W/m²K]	0.117 [W/m²K]	0.08 [W/m²K]

SIA382/1 (2007)

SIA180 (2014)

Seitenblende (Grundriss)

Länge links [cm]: 18

Länge rechts [cm]: 0

Überhang und Horizont

Distanz Überhang [cm]: 0

Breite Fenster [cm]: 300

Höhe Fenster [cm]: 140

b) Anteil der Glasflächen

In Lesosai können die Aussenfassaden über deren Länge definiert werden, sowie

_Confort séjour 3\Façade Ouest <- Façade

Allgemeine Daten | Lage | Inventar | Verschattungsfaktor [%]: | Kommentar

Orientierung (Süd=180)	[°]	270.0	+
Neigung (vertikal=90°)	[°]	90.00	
Fläche	[m²]	23.25	+
Länge	[m]	7.50	

Restfläche **18.45 [m²]**

über den Gp-Wert der Verglasung und der Storen:

_Zone chauffée\Façade 1\Fenêtre 1

Données Générales | Fraction ombrée | Pont thermique linéaire ou ponctuel: | Store, rideau et perm. | Commentaire

Produits SWISSWINDOWS Nb de fenêtres: 15 Nom et couleur pour rapport: []

Dimensions
 Libre Calculée +

Surface [m²] 1

	U [W/m²K]	Gp/Fs [-]
Type de vitrage: <input type="checkbox"/> + 3-IV-IR	0.600	0.45

Type de cadre: Coeff. Uf cadre [W/m²K] 1.8 Menuiserie: Bois

_Confort séjour 3\Façade Ouest\Fenêtre Oue

Allgemeine Daten | Verschattungsfaktor | Lineare oder punktuelle Wärmebrücke: | Vorhang, St

Vorhangfaktor [%] 100

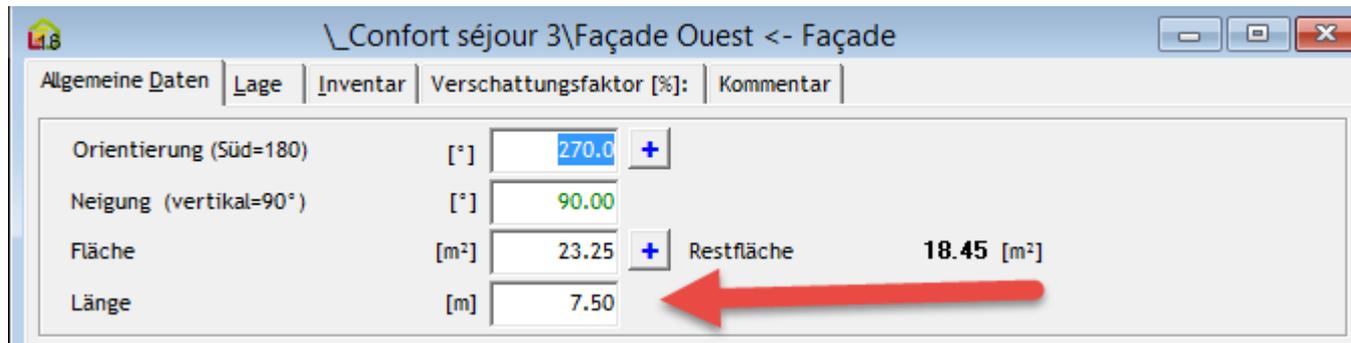
Art der Aussenstoren
 Aussen: Aussenraffstore mit beweglichen Lamellen
 Storen ON/OFF
 Storen oder verstellbare Glas

Storen Eigenschaften
Klasse des Widerstandes gegen den: Lamellenstoren, Klasse 6 25.6 [m/s]
Gg [%] 10
Lichttransmission [%] 35
Zusätzl. Wärmewiderst. [m²K/W] 0.14

Aktivierung
 Solareinstrahlung [W/m²] 90 Werte mit versch
 und Ausstemp. [°C] 16 Innen Bestrahlung
 Innentemp. > [°C] 24
 Storen geschlossen (22h-7h):

b) Anteil der Glasflächen

In Lesosai können die Aussenfassaden über deren Länge definiert werden, sowie



The screenshot shows a software window titled "\Confort séjour 3\Façade Ouest <- Façade". The window has several tabs: "Allgemeine Daten", "Lage", "Inventar", "Verschattungsfaktor [%]:", and "Kommentar". The "Allgemeine Daten" tab is active, displaying the following parameters:

Parameter	Unit	Value	Action
Orientierung (Süd=180)	[°]	270.0	+
Neigung (vertikal=90°)	[°]	90.00	
Fläche	[m²]	23.25	+
Länge	[m]	7.50	

To the right of the "Fläche" and "Länge" rows, there is a label "Restfläche" with a value of "18.45 [m²]". A red arrow points from the "Länge" input field towards the "Restfläche" label.

b) Anteil der Glasflächen – Fall 1

Um mit SIA 382/2:2011 kompatibel zu sein:

über den Gp-Wert der Verglasung und der Storen:

Software interface showing window properties. The 'Gp/Fs' field is highlighted with a red arrow.

U	Gp/Fs
[W/m²K]	[-]
0.600	0.451

Software interface showing shading factor properties. The 'Gg' field is highlighted with a red arrow.

Gg
[%] 10

Die Berechnung lautet $G_{tot} = G_p \times G_g$

b) Anteil der Glasflächen – Fall 2

Um mit SIA 380/2:2022 kompatibel zu sein, für die Jalousie die Werte für die Berechnung nach SIA 387/4 2023 genauer:

The screenshot shows a software window titled "_Zone chauffée\Mur 15/20 niv.+1\Fen adm. sup. <- Fen adm. sup.". The window has several tabs: "Allgemeinen Daten", "Verschattungsfaktor", "Lineare oder punktuelle Wärmebrücke", "Vorhang, Storen, ...", and "Kommentar". The "Vorhang, Storen, ..." tab is active. It contains the following settings:

- Vorhangfaktor: 0 [%]
- WinShadCalc180[de]:
 - SIA382/2:2011-kompatible und Herstellerwert
 - SIA380/2-ISO52022-1-kompatible
- Storen Typ: Lamellen mittelhelle (p min 50%)
- Sonnenschutz: Aussenstoren
- Solar-durchlässigkeit/-reflexion: τ 0 ρ 0.5 g_{tot} 0.145 [-]

b) Anteil der Glasflächen – Fall 3

ie haben einen Teil der Informationen, bei denen es sich um vom Hersteller angegebene g_{tot} handelt (1), und andere oder Sie haben die vollständigen Informationen der Jalousien (2).

In dieser Situation für

- Das g der Jalousie = g_{tot}/g Verglasung und Fall 1.
- Sie füllen wie bei Fall 2 aus.

Wenn Sie aber auf Stundenfall umstellen, müssen Sie die Werte anpassen.

c) Wärmekapazität des Raumes

Die Wärmekapazität der Bauteile wird unter Berücksichtigung des Wärmewiderstandes der einzelnen Schichten berechnet (SIA 180 §5.2.5.2). Die Wärmespeicherfähigkeit des Raumes wird anhand der inneren Bauteile berechnet (SIA 180 §D.1.1).

Alle Schichten der Fassaden und des Bodens / der Decke müssen definiert sein.

	Dicke [...]	Material	Lebens...	Leitfähigkeit	Mu min	Mu max	Widerstand
Quersch...	24.00	(Rsi = 0.13, Rse = 0.04)					0.317
	2.00	Innenputz	30	0.700	6.00	10.00	0.029
	20.00	Beton CEN	60	2.100	70.00	150.00	0.095
	2.00	Aussenputz	40	0.870	15.00	35.00	0.023

c) Wärmekapazität des Raumes

Bei den einzelnen Materialien müssen diese physikalischen Eigenschaften definiert sein:

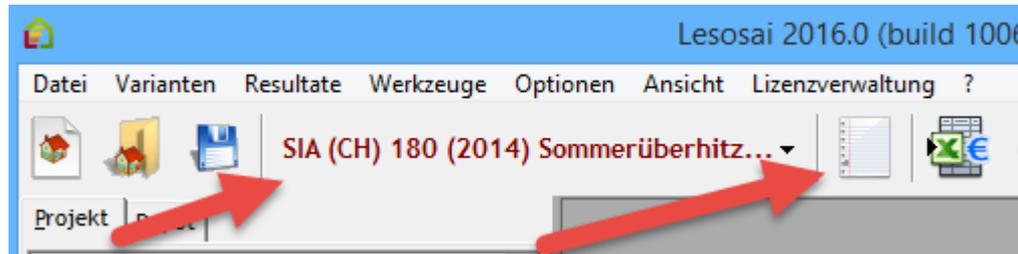
Physische Grössen		Detail
Übersetzungen		
Français		swisspor EPS 150 ECO
Deutsch		swisspor EPS 150 ECO
English		swisspor EPS 150 ECO
Italian		swisspor EPS 150 ECO
Referenz		
Gruppe		Wärmedämmstoffe
Referenz		Swisspor AG
Anwendung:		
Decke/Dach		Ja
Mauer		Nein
Boden		Nein
Türe		Nein
Physikalische Eigenschaften		
Leitfähigkeit [W/m K]		0.033
Spezifisches Gewicht [kg/m ³]		26
Spezifische Wärme [Wh/(kg.K)]		0.39
Mu min [-]		60
Mu max [-]		60
Emissionsgrad [-]		0.9
Gegebene Dicke [mm]		40
LCIA		
LCA Code		Polystyrol expandiert (EPS)
CO2 eq. [kgCO2]		7.54
NRE [MJ]		104.48
UBP [pt]		5030

Im Fall von Innenwänden, entspricht der erste Raum der inneren Schicht und der zweite Raum der äusseren Schicht:

The screenshot shows a software window titled "_Confort séjour 3\dalle intérieure <- dalle intérieure". It has two tabs: "Allgemeine Daten" and "Inventar". Under "Allgemeine Daten", there are several input fields and options:

- Anz. Elemente: 1
- Typ: Wand, Dach/Boden
- Fläche [m²]: 56.00
- Restfläche [m²]: 56.00
- Options: Wandaufbau, Wandaufbau nach Katalog
- Room selection: Plancher intérieur
- Raum: _Local séjour (dropdown)
- Zweiter Raum: Nicht gewählt (dropdown)
- Kein Verbindung, Raum gleiche Temperatur:

d) Resultate der punktuellen Berechnung



Lesosai Software: Lesosai v.2016.0 (build 1006)
 Lizenznehmer: E4Tech Software SA
 Datei: SIA2044-2013-2groupes.blb Variante - Variante 1
 imprimé le: 22.03.2016 18:41:31 page 2 de 9

Zusammenfassung raumweise

Raumbezeichnung	Nettofläche [m²]	fgm	gm	Fen ok?	Wärmekap. [kJ/m²K]	Wärmekap. [Wh/m²K]	Grenzw. Kap. [Wh/m²K]	
							30 Kap. ok?	45 Kap. ok?
Bureau/Büro	14.2	0.281	0.15	<input checked="" type="checkbox"/>	272.67	75.74	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bureau.1/Büro.1	15.7	0.281	0.15	<input checked="" type="checkbox"/>	205.81	57.17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bureau.2/Büro.2	14.2	0.281	0.15	<input checked="" type="checkbox"/>	272.67	75.74	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bar	18.3	0.225	0.889	<input checked="" type="checkbox"/>	226.71	62.98	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Coulbir/Korridor	21.2				188.62	52.39	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Salle conf/Konferenzraum	19.8	0.225	0.889	<input checked="" type="checkbox"/>	164.74	45.76	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
WC	6.2				373.14	103.65	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Legende = Ok

d) Resultate der punktuellen Berechnung

In den Ergebnissen darf kein Raum rot markiert sein.

 Lesosai Software: Lesosai v.2016.0 (build 1006)
 Lizenznehmer: E4Tech Software SA
 Datei: SIA2044-2013-2groupes.bld Variante - Variante 1
 Druck: 22.03.2016 18:41:31 Seite 6 von 9

Raum-Name: Bar

Fläche: 18.3 [m²]

Anzahl Elemente:

Relevanter Glasanteil (fgm): 0.225

Max. g-Koeffizient (gm): 0.889

Fenster ok? ■

Wärmekapazität: 63 [Wh/m²K] Minimale Wärmekapazität 45 [Wh/m²K]
 226.7 [kJ/m²K]

Wärmekapazität ok? SIA180 (2014): >45 SIA382/1 (2007): >30

Name	orient. [°]	Z Elem.	Fläche [m ²]	Wärmekap [Wh/m ² K]	Fen 9-	Store 9-	g-X g-	Max gm	g-X g- Ok?	Ug [W/m ² K]	h [m]	U [*]
Est/Ost 3	90	1	12.2	20.2	0	0	0	0		0	0	
Nord 1	0	1	9.4	20.2	0	0	0	0		0	0	
Fenêtre grande	0	1	4.5	0.1	0.549	1	0.549	0.889	■	1.3	1.5	-1
Plancher/Boden bar	180	1	20.3	14.4	0	0	0	0		0	0	
Plafond/Decke bar	180	1	20.3	20.8	0	0	0	0		0	0	

Legende

fg = Glasanteil
 g_L = Gesamte nergliederungssgrad
 Max gm = g nach Richtung

U^{*}: der max. für Verglasungen zugelassene U-Wert muss tiefer sein als
 1.7/h (h Fensterhöhe)
 -1 : U-Wert zu hoch
 0 : Fensterhöhe nicht eingegeben
 1 : U-Wert in Ordnung

Stündliche Berechnung nach **SIA 180** 2014 und **SIA 380/2** 2022

1) Einleitung

Mehrere Nachweise für den stündlichen Komfort sind in den Normen SIA 180 und SIA 382/1 vorgesehen. In diesem Kurs sowie in der aktuellen Version von Lesosai betrachten wir die folgenden Punkte:

- Freie Berechnung und SIA 380/2 ²⁰²²: Für die Berechnungen von Minergie und der Mehrheit der Kantone geforderten Prüfung gibt es viel Freiheit bei der Definition der Eingabewerte.
- Sonnenschutz nach SIA 180 ²⁰¹⁴: Ermöglicht die Überprüfung der Sonnenschutzqualität. Die internen Verluste, die Steuerung des Sonnenschutzes und die Luftwechselrate sind vorgegeben. Ohne Klimaanlage (warm und kalt).
- Ohne Aktiv Kühlung SIA 180 ²⁰¹⁴ (natürlich belüfteten): Ermöglicht die Überprüfung eines natürlich belüfteten Gebäudes ohne Klimaanlage auf Überhitzung. Die Daten werden entsprechend der ausgewählten Strategie definiert.

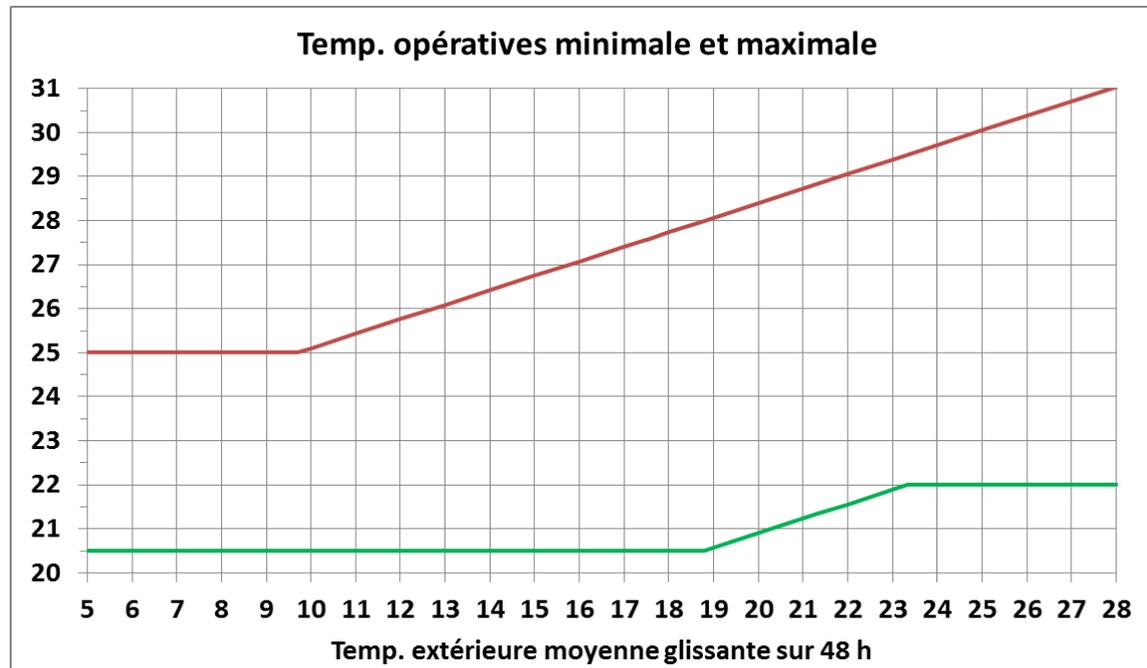
Bei Fragen zu Berechnungen des Komforts mit mechanischer Lüftung und/oder Aktiv Kühlung konsultieren Sie bitte das Kapitel “Komfort und Klimatisierung” in der Hilfe:

„Neue Definition“:

- Räume ohne aktive Klimatisierung: natürliche Belüftung einschließlich mechanischer Belüftung, Abbildung 3.
- Räume mit aktiver Klimatisierung: Abbildung 4

Räume ohne aktive Klimatisierung

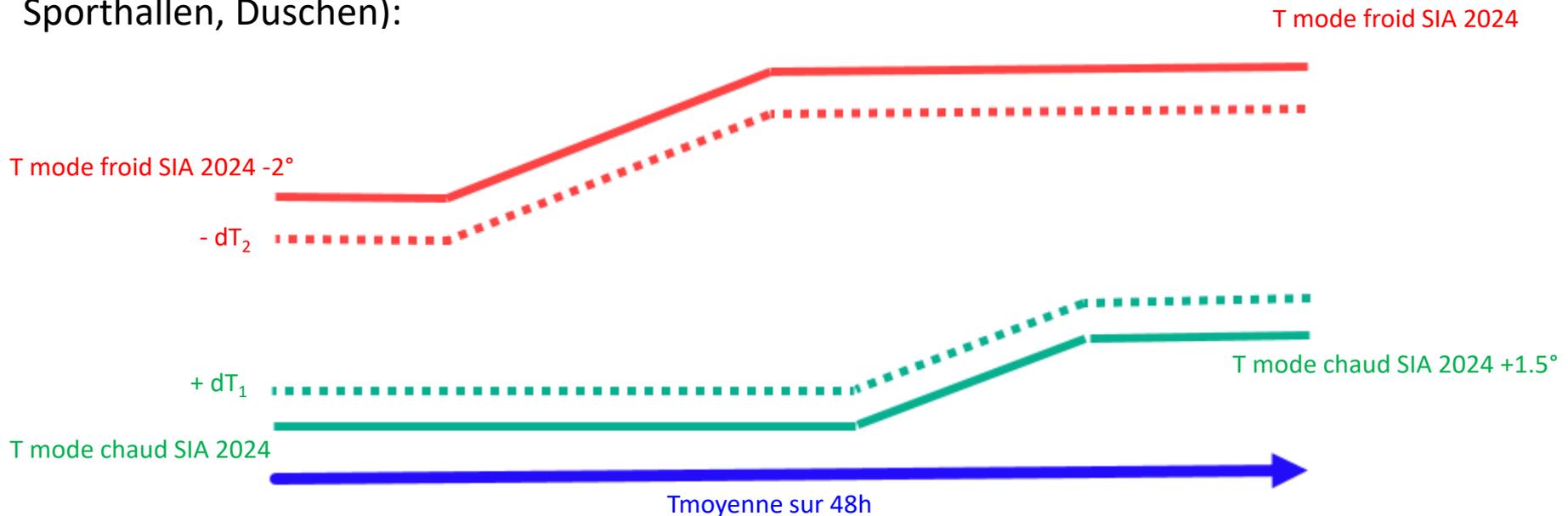
Die Betriebstemperatur ist zufriedenstellend, wenn alle Stundenwerte während der Belegungszeiten vom 16. April bis zum 15. Oktober innerhalb der folgenden Grenzen liegen:



Räume mit aktiver Klimaanlage (SIA380/2 und Alte SIA382/2)

Die Betriebstemperatur ist zufriedenstellend, wenn max. 100 Stunden während der Belegungszeiten vom 16. April bis zum 15. Okt. außerhalb der folgenden Grenzwerte liegen:

Standard-Berechnungstemperaturen gemäß den Normen (außer Schwimmbäder, Sporthallen, Duschen):

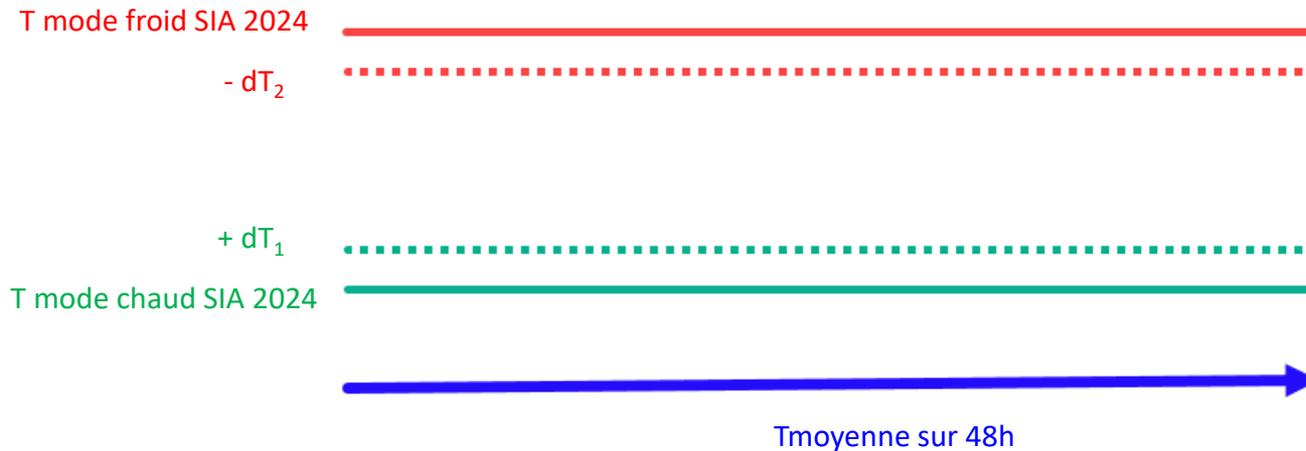


dT_1 : -0.5 °C selon SIA 180 + précision de la régulation chaude

dT_2 : +0.5 °C selon SIA 180 + précision de la régulation froide (valeur introduite dans Lesosai négative)

Räume mit aktiver Klimaanlage (SIA 380/2)

Standard-Berechnungstemperaturen gemäß den Normen für Schwimmbäder, Sporthallen, Duschen:



dT_1 : -0.5 °C selon SIA 180 + précision de la régulation chaude

dT_2 : +0.5 °C selon SIA 180 + précision de la régulation froide (valeur introduite dans Lesosai négative)

Notwendige Projektelemente für die stündliche Berechnung :

Natürliche Belüftung:

Lesosai 2018.0 (build 1211): C:\Users\foradini.CONCEPTO

Fichier Variantes Résultats Outils Options Affichage

SIA 2044 - 382/2 - 382/1 - 180

Projet Dépôt

- bdg1
 - Zone
 - Groupe #1
 - Raum - Local
 - _Emissions
 - srf23 - Bad E
 - srf24 - Bad S
 - opn16 - Bad
 - srf26 - Raum - Local/ Eltern
 - opn18 - Bad
 - srf29 - Zimmer / Raum - Local
 - srf49 - Bibliothek / Raum - Lo...
 - srf52 - Raum - Local / Essen

Mechanische Belüftung:

Lesosai 2018.0 (build 1211): C:\Users\foradini.CONCEPTO

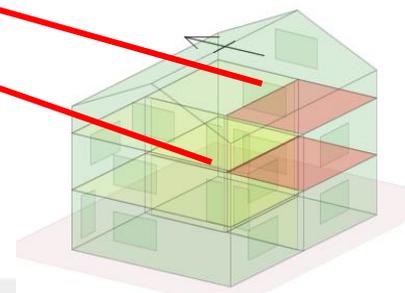
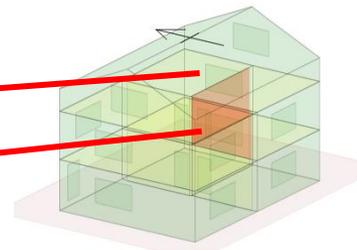
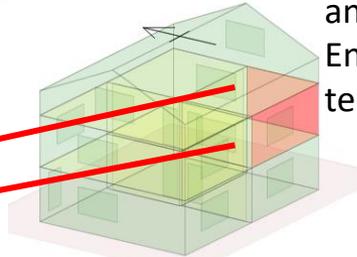
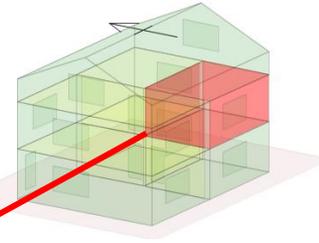
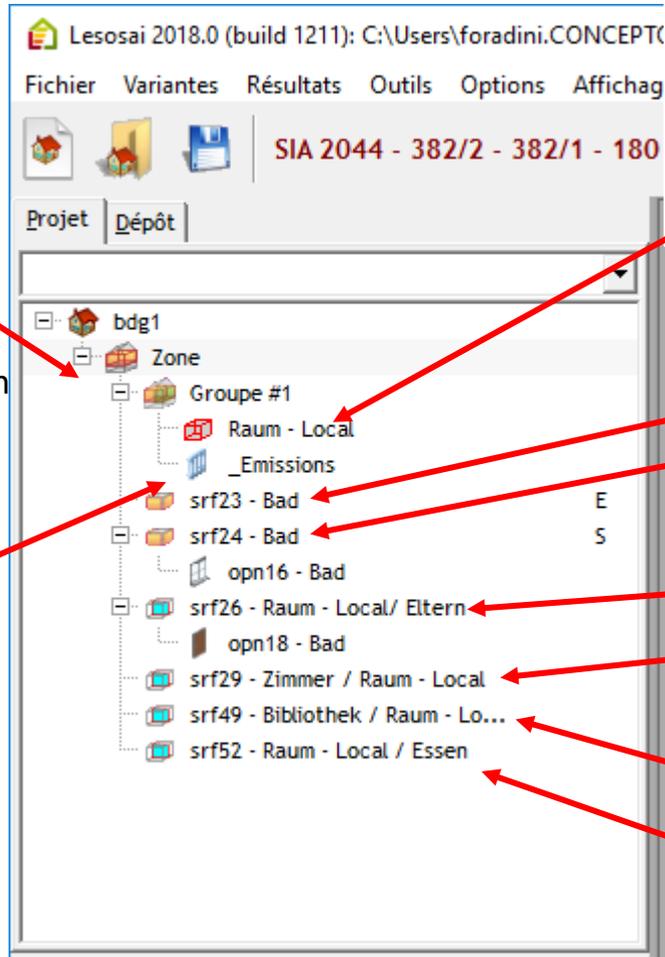
Fichier Variantes Résultats Outils Options Affichage

SIA 2044 - 382/2 - 382/1 - 180

Projet Dépôt

- bdg1
 - Zone
 - Groupe #1
 - Raum - Local
 - _Emissions
 - srf23 - Bad E
 - srf24 - Bad S
 - opn16 - Bad
 - srf26 - Raum - Local/ Eltern
 - opn18 - Bad
 - srf29 - Zimmer / Raum - Local
 - srf49 - Bibliothek / Raum - Lo...
 - srf52 - Raum - Local / Essen
 - _HVAC

Projektbeispiel - natürliche Belüftung

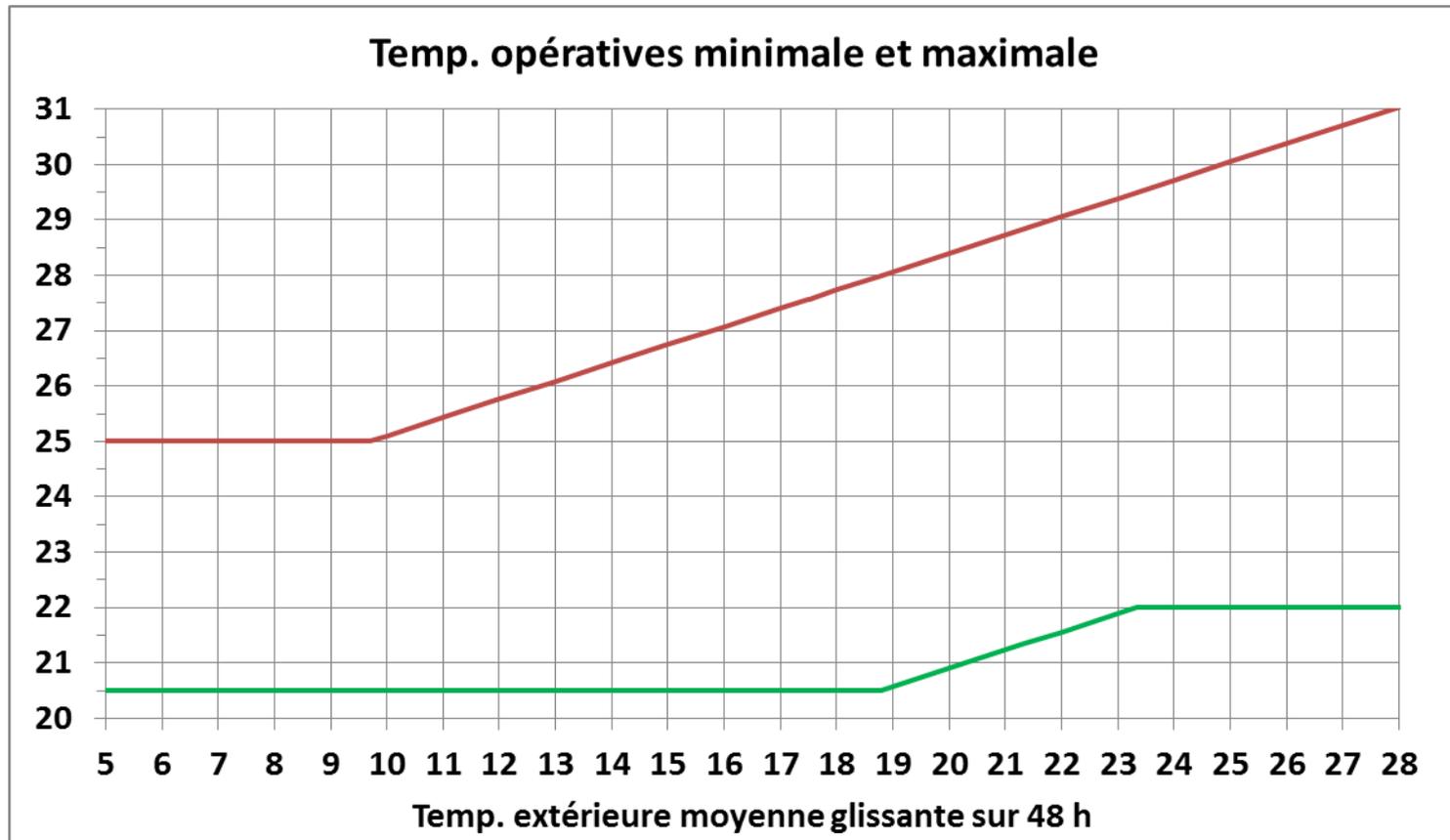


Gruppe, Zwischenelement, mit dem Räume zusammengefasst werden können. Infiltration.

Emissionen, Art und Qualität der Emittenten

Beispiel Sonnenschutz nach SIA 180 *2014*

Die Anforderungen an den Sonnenschutz sind erfüllt, falls alle Stundenwerte, von 16. April bis zum 15. Oktober, innerhalb der folgenden Grenzen liegen:



Sonnenschutz – Berechnungsparameter

Interne spezifische Wärmelast (Tag und Nacht) bis 5 W/m²

Der Sonnenschutz soll abgesenkt werden falls

- $I_G > 200 \text{ W/m}^2$ und
- $\theta_o > \theta_{o,min}$

Der Sonnenschutz wird eingezogen wenn der Wind zu stark ist.

Raumbelüftung:

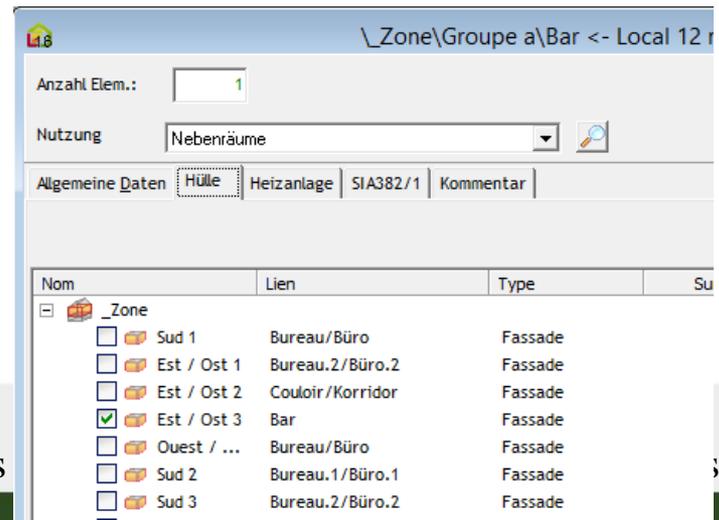
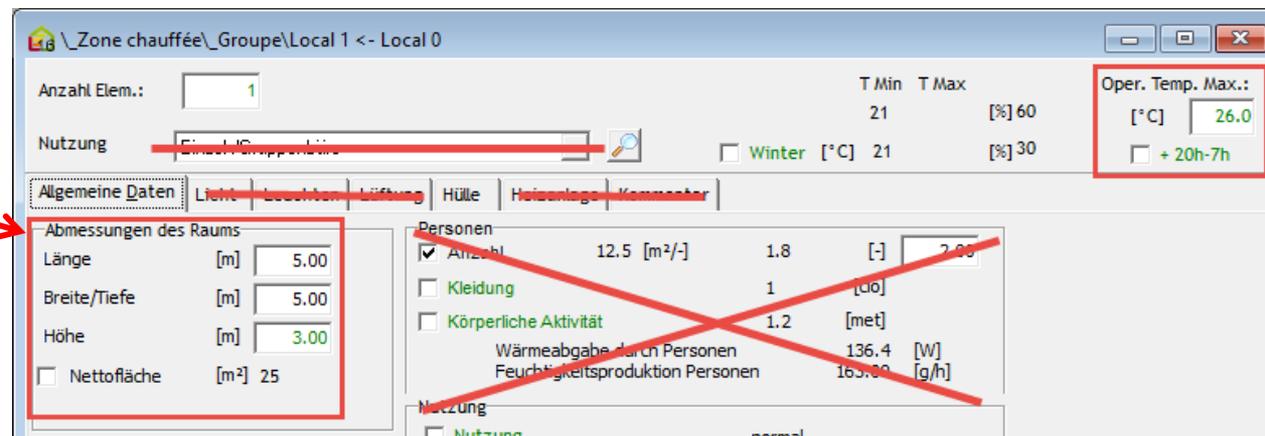
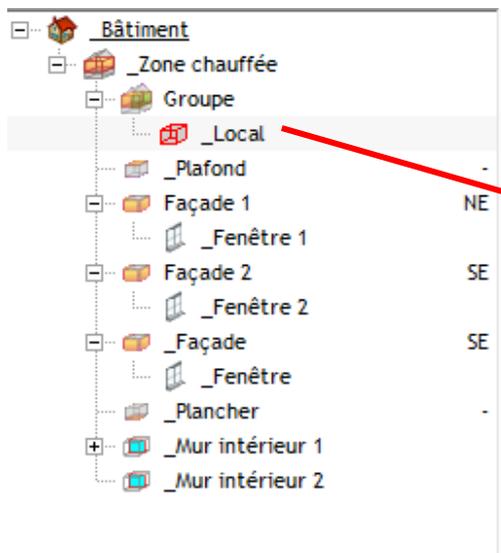
- 3 m³/(h·m²) generell
- 10 m³/(h·m²) falls: $\theta_o > \theta_{o,max}$ und $\theta_{a,e} < \theta_{a,i}$

Voraussetzung ist, dass der Raum nie unter die minimale Einsatztemperatur fällt.

Sonnenschutz – in Lesosai

Sie definieren jeden Raum einzeln mit Gebäudehülle und Fenster (inkl. Verschattung und Storen)

Raum: nur die Raummasse und die dazugehörige Gebäudehülle.



Sonnenschutz – in Lesosai

Gebäudehülle: Masse, Struktur, Strahlungsbilanz und Schattenwurf:

The screenshot displays the software interface for configuring a building facade. On the left, a tree view shows the building structure with 'Façade 1' highlighted. The main window shows the following data:

Algemeine Daten	
Orientierung (Süd=180)	[°] 90.0
Neigung (vertikal=90°)	[°] 90.00
Fläche	[m²] 13.50 Restfläche
Länge	[m] 8.00

U-Wert section:

U-Wert [W/m²K]	
<input type="radio"/> Manuelle Eingabe	0.3000
<input type="radio"/> Berechneter U-Wert	0
<input checked="" type="radio"/> U nach Katalog	0.1875

Strahlungsbilanz section:

Strahlungsbilanz	
Emissionsgrad	[%] 85.00
Absorptionskoeff.	[%] 30.00

The bottom window shows shading parameters:

Verschattungsfaktor [%]	
Länge links [cm]	0
Länge rechts [cm]	0
Länge Überhang [cm]	0
Distanz Überhang [cm]	0
Höhe [cm]	280
Horizontwinke	<input checked="" type="checkbox"/> Fix [°] 20

Innenwände: Masse, Struktur und verknüpfte Räume

Sonnenschutz – in Lesosai

Fenster: Masse, Verschattung und Sonnenschutzqualität

Project tree structure:

- Bâtiment
 - _Zone chauffée
 - Groupe
 - _Local
 - _Plafond
 - Façade 1 (NE)
 - Façade 2 (SE) ← Red arrow
 - _Fenêtre 2 (SE)
 - _Façade
 - _Fenêtre
 - _Plancher
 - _Mur intérieur 1
 - _Mur intérieur 2

Software window: **_Zone\Nord 1\Fenêtre grande <- Fenêtre grande**

Algemeine Daten | Verschattungsfaktor | Lineare oder punktuelle Wärmebrücke: Vorhang, Storen, ... | Kommentar

Produkte SWISSWINDOWS Anzahl Fenster: 1 Name und Farbe für Bericht: []

Abmessungen: Frei Berechnet +

Fläche [m²]: 4.5

Verglasungstyp:	U [W/m ² K]	Gp/Fs [-]
Doppel selectiv 4/12/4 Krypton	1.300	0.611

Rahmentyp: U-Wert Rahmen [W/m²K]: 1.9 Rahmentyp: Holz

Rahmenanteil: [%]: 25 Sicherheitsglas

Umfang des Fensters: [m]: 11.3 Linearer Koeffizient ψ [W/m·K]: 0.07

SIA380/2:2022

SIA382/2:2011

Software window: **_Zone chauffée\Mur 15/20 niv.-1\Fen adm. sup. <- Fen adm. sup.**

Données Générales | Fraction ombrée | Pont thermique linéaire ou ponctuel | Store, rideau et perm. | Commentaire

Type de store: Lamelles moyennement claires (p>50%)

Protection solaire: Store extérieur

Régulation: Pas de régulation [-45.0 [°]]

Classe de résistance au vent: Insensible au vent [200 [m/s]]

Part de vitrage avec déflecteur: 20 [%]

Données des matériaux			
	τ	ρ	ρ'
Trans./réfl. solaire	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0.5	<input type="checkbox"/> 0.5
Trans./réfl. lumineuse	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 0.5	<input type="checkbox"/> 0.5

Activation:

Irradiation solaire: 90 [W/m²] Val. avec ombr. Irr. à l'intérieur

et

Température extérieure: 16 [°C]

Temp. intérieure > 24 [°C]

Software window: **_Zone\Nord 1\Fenêtre grande <- Fenêtre grande**

Algemeine Daten | Verschattungsfaktor | Lineare oder punktuelle Wärmebrücke: Vorhang, Storen, ... | Kor

Vorhangfaktor [%]: 0

Art der Aussenstoren: Keine Storen Storen ON/OFF Storen oder verstellbare Glas

Storen Eigenschaften:

Klasse des Widerstandes gegen den Wind: Unbeeinflusst von Wind [200 [m/s]]

Gg [%]: 100

Lichttransmission [%]: 100

Zusätzl. Wärmewiderst. [m²K/W]: 0

Aktivierung:

Solareinstrahlung [W/m²]: 300 Werte mit versch. und Aussen-temp. [°C]: 16 Innen Bestrahlung

Innentemp. [°C]: 24

Storen geschlossen (22h-7h):

1) Freie Berechnung, natürliche Belüftung nach SIA 382/1₂₀₀₇ Motor SIA382/2:2011

Berechnung gemäss dem gewählten Modus:

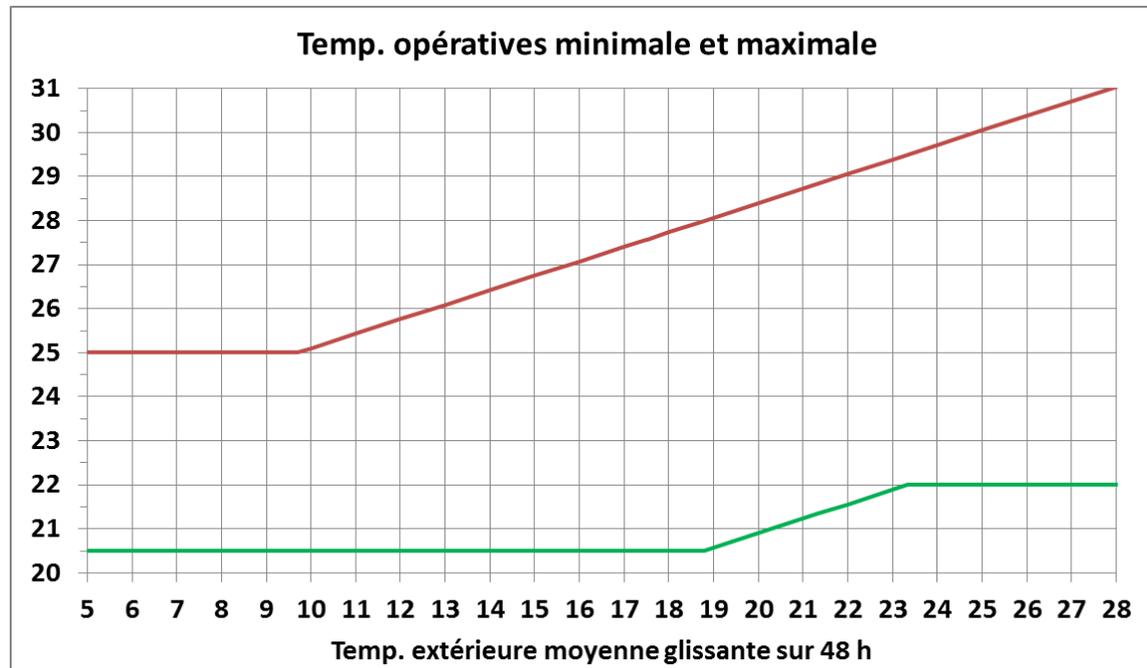
- Nutzungsstunden
- Interne spezifische Wärmelast
- Fensterlüftung
- Absenkung der Storen
- usw.

Sämtliche Abweichungen von den Normen und den Vorgaben der SIA bei der Berechnung müssen für den Nachweis begründet werden.

100 h/a Abweichung sind erlaubt ausserhalb der Betriebsstunden zwischen dem 16. April und dem 15. Oktober.

1) Natürlich belüftete Räume nach SIA 180 2014

Die Betriebstemperatur in natürlich belüfteten Räumen ist zufriedenstellend, wenn alle stündlichen Werte während der Betriebszeiten zwischen dem 16. April und dem 15. Oktober innerhalb folgender Grenzen liegen:



1) Natürlich belüftete Räume – Berechnungsbedingungen

Interne Gewinne gemäss SIA 2024 oder den Angaben des Bauherrn

Verstellbarer Sonnenschutz gemäss gewähltem Modus.

Bei zu starkem Wind wird der Sonnenschutz hochgezogen.

Belüftung des Raumes durch Öffnung der Fenster:

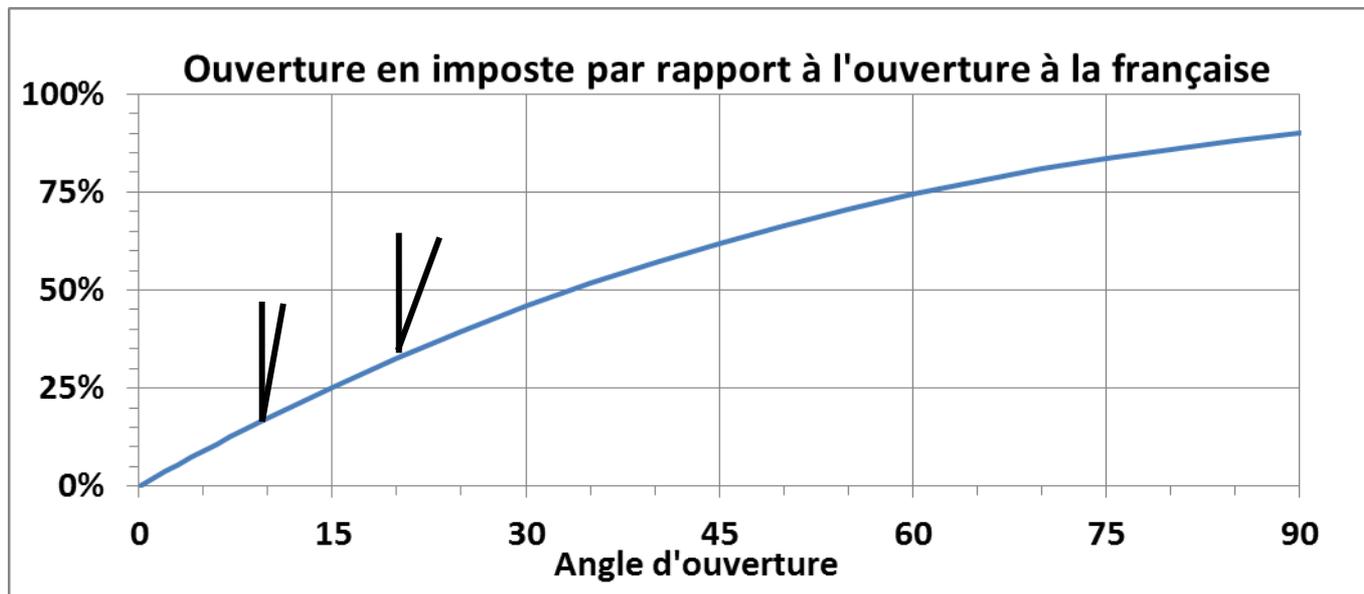
- Durch Öffnen der Fenster wenn $\theta_{a,e} < \theta_{a,i}$
- Ansonsten gemäss SIA 2024

Der Raum wird nie unter die Minimalbetriebstemperatur gekühlt.

1) Fensterlüftung

Nach dem Berechnungsmodell der Dokumentation SIA 2023 :

- Luftwechsel \sim (Temperaturdifferenz innen - aussen)^{0.5}
- Luftwechsel \sim (Öffnungsweite)¹
- Luftwechsel \sim (Öffnungshöhe)^{1.5}
- Luftwechsel in Abhängigkeit des Öffnungswinkels des gekippten Fensters:



1) Belüftung durch Fensteröffnen (im Raum)

Anzahl Elem.: 1

Nutzung: Nebenräume

Oper. Temp. Frei: 26.0

Winter: 18

Heizung/Kühlung

Fensterlüftung

Heiz/Kühl. Aktiv

Fenster

Typ Öffnung

Flügel Fenster

Kippfenster

Anzahl der gleichen Fenster [-]: 1

Szenario

A) Öffnung 1 Std während Mittagspause

B) >25°C: Öffnung nachts (22h-7h) wenn Text tagsüber max >25°C

C) Öffnungszeiten Büro während Text >18°C

D) Warme Länder: 7h-9h, 20h-23h

E) >22°C: Öffnung nachts (22h-7h) wenn Text tagsüber max >22°C

F) Öffnung wenn Text >20°C, Text < Tint + 2°C und Anwesenheit

G) Während der Simulation geschlossen

H) E oder F

Heizung/
Kühlung

Fenstertyp,
n x Anzahl

Öffnungs-
Szenario

1) Personen - im Raum

Raumtyp auswählen

Resultate

Oberfläche

Zone\Groupe a\Bar <- Local 12 m2

Anzahl Elem.:

Nutzung:

Sommer [°C] 26 [%] 60

Winter [°C] 20 [%] 30

Abmessungen des Raums

Länge [m]

Breite/Tiefe [m]

Höhe [m]

Nettofläche [m²]

Personen

Anzahl 12 [m²/-] 1.5 [-]

Kleidung 1 [clo]

Körperliche Aktivität 1.2 [met]

Wärmeabgabe durch Personen 103.7 [W]

Feuchtigkeitsproduktion Personen 124.01 [g/h]

Nutzung

Nutzung permanent

Zusammenfassung interne Gewinne

			Konvektive %
Elektrische Apparate	4 [W/m²]		<input type="text" value="80"/>
Personen	5.7 [W/m²]		<input type="text" value="50"/>
Licht	10.96 [W/m²]		<input type="text" value="30"/>

SIA2044

SIA2044 Berechnen

Elektrische Apparate

spezifische Leistung

4 [W/m²]

Standby-Verluste [%]

erzeugte Feuchte

Spezifische Feuchte

1 [g/h m²]

3-4) Geräte - im Raum

Raumtyp auswählen

Number of elements:

Use: Schalterhalle, Empfang

Summer [°C] 26 [%] 60
Winter [°C] 20 [%] 30

General Data | Licht | Leuchten | Lüftung | Hülle | Heizanlage | Kommentar

Room dimensions:
Length [m] 4.03
Width/Depth [m] 4.53
Height [m] 2.40
 Net area [m²] 18.25

Persons:
 Number 12 [m²/-] 1.5 [-]
 Clothing 1 [clo]
 Physical activity 1.2 [met]
Heat output by persons 103.7 [W]
Humidity production by persons 124.01 [g/h]

Use:
 Use permanent

Summary internal gains:

				Konvektive %
Electrical equipment	4	[W/m²]	[%]	<input type="text" value="80"/>
Persons	5.7	[W/m²]	[%]	<input type="text" value="50"/>
Light	10.96	[W/m²]	[%]	<input type="text" value="30"/>

SIA2044:
 SIA2044 Calculate

Electrical equipment:
 Specific power
4 [W/m²]
Standby losses [%]

Generated humidity:
 Specific humidity
1 [g/h m²]

Oberfläche

Totale Leistung

1) Beleuchtungseinstellungen - 1

Raum

Register für die Beleuchtung
und

Raumtyp auswählen

The screenshot shows the Lesosai software interface. The title bar indicates the version is 2016.0 (build 1006) and the file path is C:\Users\foradini\Desktop\SIA2044-2013-2groupes.bl... The menu bar includes Datei, Varianten, Resultate, Werkzeuge, Optionen, Ansicht, and Lizenzverwaltung. The main window displays the project structure on the left, with 'Zone' expanded to show 'Groupe a' and 'Bar' selected. The right pane shows the 'Bar' room settings. The 'Nutzung' dropdown is set to 'Schalterhalle, Empfang'. The 'Licht' tab is active, showing room dimensions (Länge: 4.03 m, Breite/Tiefe: 4.53 m, Höhe: 2.40 m, Nettofläche: 18.25 m²) and person settings (Anzahl: 12, Körperliche Aktivität: 1.2). The 'SIA2044 Berechnen' checkbox is checked.

Parameter	Value	Unit
Anzahl Elem.:	1	
Nutzung	Schalterhalle, Empfang	
Abmessungen des Raums		
Länge	4.03	[m]
Breite/Tiefe	4.53	[m]
Höhe	2.40	[m]
Nettofläche	18.25	[m²]
Personen		
Anzahl	12	[m²/-]
Kleidung	1	[do]
Körperliche Aktivität	1.2	[met]
Wärmeabgabe durch Personen	103.7	[W]
Feuchtigkeitsproduktion Personen	124.01	[g/h]
Nutzung	permanent	
Zusammenfassung interne Gewinne		
Elektrische Apparate	4	[W/m²]
Konvektive %	80	[%]

1) Beleuchtungseinstellungen - 2

Abmessungen des Raums

Länge	[m]	4.03
Breite/Tiefe	[m]	4.53
Höhe	[m]	2.40
<input checked="" type="checkbox"/> Nettofläche	[m ²]	18.25

The screenshot shows a software window with a red border around the 'Abmessungen des Raums' section. It contains input fields for room dimensions: Länge (4.03 m), Breite/Tiefe (4.53 m), Höhe (2.40 m), and a checked checkbox for Nettofläche (18.25 m²).

Nutzungsbedingungen Beleuchtung

Farbe (Wände, Dach, Boden) Mittel

Bestandteil der Tageslicht Fläche (manuelle Berechnung) [%] 0.0

Kassabereich Standardwert Effektiver Wert

Höhe der Arbeitsfläche 0.05 [m]

Beleuchtungsstärke (Wartungsnorm) 200 [lx]

Planfaktor

% der beleuchteten Fläche (nicht SIA380/4-Methode)

25% 50% 75% 100%

The screenshot shows a software window with a red border around the 'Nutzungsbedingungen Beleuchtung' section. It includes a dropdown menu for 'Farbe (Wände, Dach, Boden)' set to 'Mittel', a checked checkbox for 'Bestandteil der Tageslicht Fläche (manuelle Berechnung)' with a value of 0.0, and several unchecked checkboxes for 'Kassabereich', 'Höhe der Arbeitsfläche', 'Beleuchtungsstärke (Wartungsnorm)', 'Planfaktor', and '% der beleuchteten Fläche (nicht SIA380/4-Methode)'. At the bottom, there are radio buttons for 25%, 50%, 75%, and 100%.

1) Beleuchtungseinstellungen – 3 - Szenario

Software interface showing lighting settings for a room (Local 12 m2). The interface displays various lighting scenarios and their performance metrics.

14) Leistung, Zielwert SIA 380/4
Die Leistung ist abhängig von der Form des Raums (Raumwirk (nutzung = Andere, Leistung ist nicht SIA380/4)

Spezifische Beleuchtungsleistung	[W/m²]	7.08
Anzahl Leuchten	[-]	1
Berechnete Beleuchtung	[lx]	200

Typ Steuerung: Ein/Aus-Schaltung
Anwesenheitsmelder: nicht vorhanden
Standby-Verluste: [%] 3.00

Achtung:

In den Szenarien, den Grenz-, bzw. Zielwerten, Minergie...

Die Raumform hat einen wichtigen Einfluss auf die berechnete Leistung. Ein sehr hoher Raum ergibt hohe Werte.

1) Beleuchtungseinstellungen - 4 – Freie Leuchten

Zone\Groupe a\Bar <- Local 12 m2

Anzahl Elem.:

Nutzung:

Sommer [°C] 26 [%] 60 Oper. Temp. Frei
 Winter [°C] 20 [%] 30 Maximale: [°C] 26.0

Allgemeine Daten | Licht | Leuchten | Lüftung | Hülle | Heizanlage | Kommentar

Freie Leuchten

Anzahl	Typ	Leuchten Hohen [m]	Name	Leuchte (Lichtverteilklasse)	Betriebswirkungsgrad der Leuchten [%]	Lampe	Leistung Lampe [W]	Lichtausbeute der Lampen [lm/W]	Lichtausbeute der Leuchten [lm/W]	Ziel- und Grenzwert [lm/W]
4	Typ 1	2.40		D11-D63	90	Glühlampe	50	17	15.3	0 0
0	Typ 2	2.80		A10-A32	90	Glühlampe	0	0	0	0 0
0	Typ 3	2.80		A10-A32	90	Glühlampe	0	0	0	0 0
0	Typ 4	2.80		A10-A32	90	Glühlampe	0	0	0	0 0
0	Typ 5	2.80		A10-A32	90	Glühlampe	0	0	0	0 0

Berechnete Beleuchtung für Fläche: 63 (200) [lx] 100 [%]

Ziel- und Grenzwert 10.51 7.08 [W/m²]

Ungenügende Beleuchtung

Drucken

Typ Steuerung:

Anwesenheitsmelder:

Standby-Verluste [%]:

Raumindex: 0.91 0.78 0.78 Raumwirkung: 0.47 0.55 0.55

Übergeordnete Datei Modelle Zum Modell Neu Schliessen

1) Gebäudehüllen – 1 – Strahlungsgewinne und Verschattungen

\Zone\Est / Ost 2 <- Façade extérieure

Allgemeine Daten | Lage | Inventar | Verschattungsfaktor [%]: | Kommentar

Orientierung (Süd=180) [°] +

Neigung (vertikal=90°) [°]

Fläche [m²] + Restfläche **6.00 [m²]**

Länge [m]

U-Wert [W/m²K]

Manuelle Eingabe

Berechneter U-Wert

U nach Katalog Name und Farbe für Bericht:

U x b x Fläche **1.13 [W/K]** Grande énergie: 0.76 [MJ/m².jahr]

Strahlungs_bilanz

Emissionsgrad [%]

Absorptions:

Malereien	94%
Holz	95%
Gips	90%
Beton	87%
Normales Glas	85%
Selectif Glas	5-35%
Stahl	77%
Aluminium oxidé	50%
Aluminium poli	7%

Uebergehe Modelle

Im Fall einer stark belüfteten Schicht hat die Strahlungsbilanz keinen Einfluss.

Construction | Condensation

Intérieur | Extérieur

Proportion de cette section par rapport à la première section [%]

Surface de cette section [m²]

Décalage de cette section par rapport à la première section [cm]

1) Gebäudehüllen – 2 - Verschattungsanteil

Zusätzliche Verschattung durch Horizontwinkel

Projek | Depot

Zone

- Groupe a
 - Bar
 - Couloir / Korridor
 - Salle conf / Kon...
 - WC
 - Frei
- Groupe b
 - Plafond / Decke bar
 - Plafond / Decke bu...
 - Plafond / Decke bu...
 - Plafond / Decke bu...
 - Plafond / Decke conf
 - Plafond / Decke co...
 - Plafond / Decke WC
 - Est / Ost 1
 - Est / Ost 2
 - Est / Ost 3
 - Nord 1
 - Nord 2
 - Nord 3
 - Ouest / West 1
 - Ouest / West 2
 - Ouest / West 3
- Fenêtre grande

Modèle : Plafond

U : 0.231 [W/m²K]
b : 1 [-]
U-Wert nach Katalog

Gegen aussen

Fläche : 24 [m²]
Restfläche : 24 [m²]

Ausrichtung* : 180 [°]
*Inkl. Gebäderotation

Grau Energie : 4.43 [MJ/m²Jahr]

_Zone\Groupe a\Bar <- Local 12 m2

Anzahl

_Zone\Est / Ost 2 <- Façade extérieure

Nutzun

Algemeine Daten Lage Inventar Verschattungsfaktor [%] Kommentar

Algeme

Länge links [cm] Länge rechts [cm] Länge Überhang [cm]

Freie

Distanz Überhang [cm]

Verschattung

Orientierung 90 [°] Horizontwinkel

Fassade/Fenster Verschattung Elemente

Horizontwinke

Horizontwinke

Fix 20

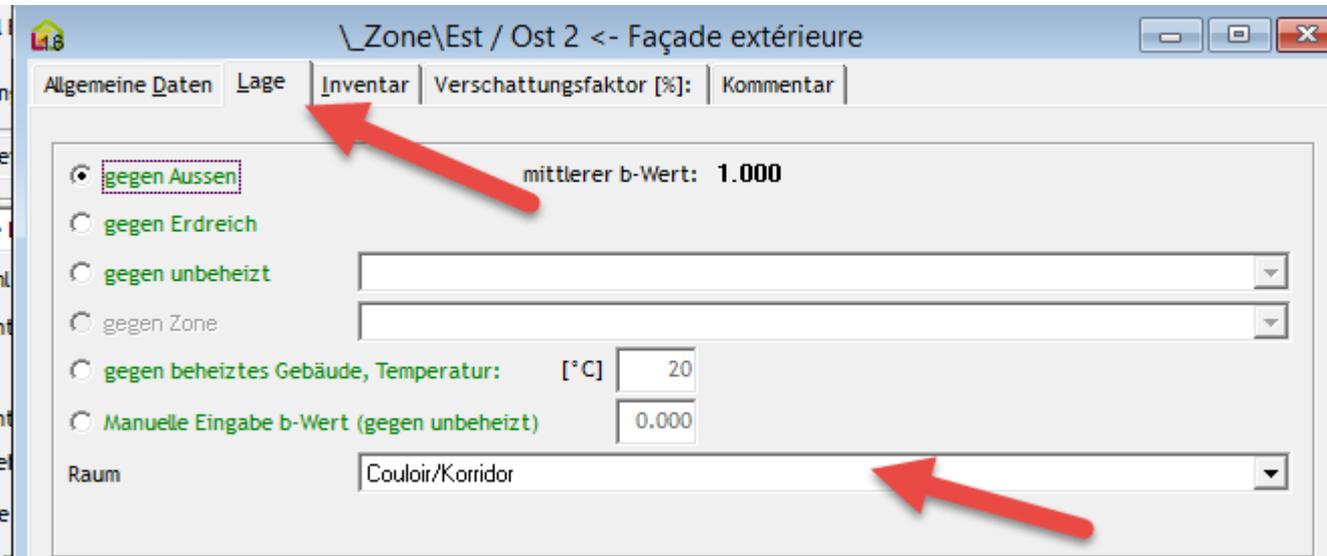
Verteilung

Schliessen

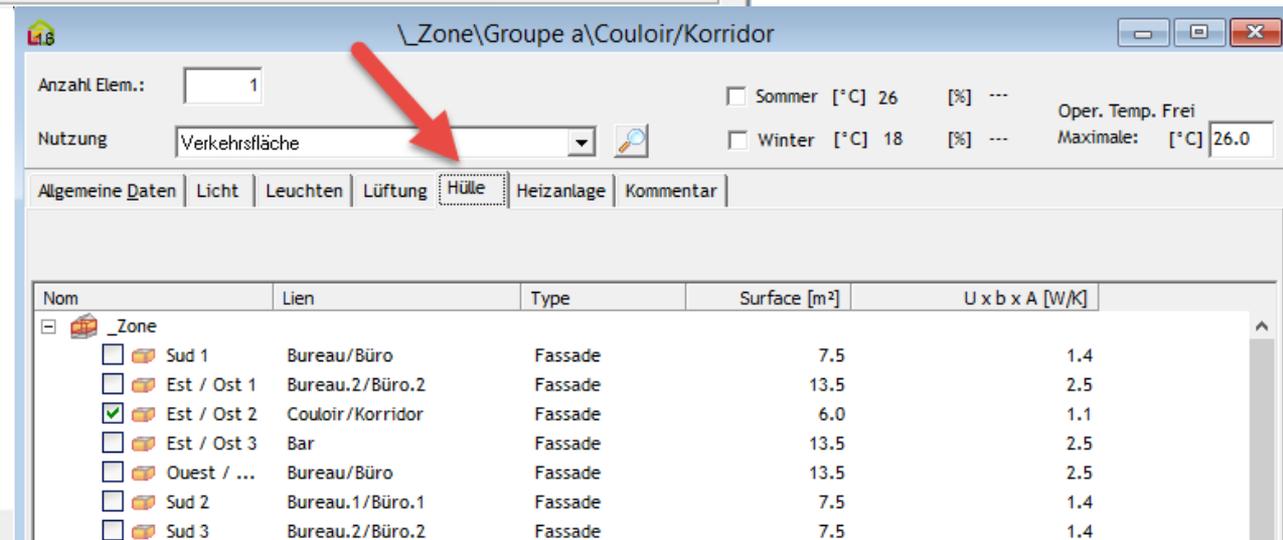
Klicken Sie auf das Bild, um einen Horizont einzugeben. Punkte können mit der rechten Maustaste gelöscht werden.

Neu Abbrechen OK

1) Gebäudehüllen – 3 – Verknüpfung mit den Räumen



The screenshot shows a software window titled "_Zone\Est / Ost 2 <- Façade extérieure". The "Inventar" tab is selected, and a red arrow points to it. The window contains several radio button options for insulation type: "gegen Aussen" (selected), "gegen Erdreich", "gegen unbeheizt", "gegen Zone", "gegen beheiztes Gebäude, Temperatur: [°C] 20", and "Manuelle Eingabe b-Wert (gegen unbeheizt) 0.000". A "Raum" dropdown menu is set to "Couloir/Korridor", with a red arrow pointing to it. The "mittlerer b-Wert" is displayed as 1.000.



The screenshot shows a software window titled "_Zone\Groupe a\Couloir/Korridor". The "Hülle" tab is selected, and a red arrow points to it. The "Nutzung" dropdown is set to "Verkehrsfläche". The "Anzahl Elem.:" is 1. The "Sommer" and "Winter" temperature settings are 26°C and 18°C respectively. The "Oper. Temp. Freie" is set to 26.0°C. Below the tabs is a table listing the facade elements for the zone.

Nom	Lien	Type	Surface [m²]	U x b x A [W/K]	
_Zone					
<input type="checkbox"/>	Sud 1	Bureau/Büro	Fassade	7.5	1.4
<input type="checkbox"/>	Est / Ost 1	Bureau.2/Büro.2	Fassade	13.5	2.5
<input checked="" type="checkbox"/>	Est / Ost 2	Couloir/Korridor	Fassade	6.0	1.1
<input type="checkbox"/>	Est / Ost 3	Bar	Fassade	13.5	2.5
<input type="checkbox"/>	Ouest / ...	Bureau/Büro	Fassade	13.5	2.5
<input type="checkbox"/>	Sud 2	Bureau.1/Büro.1	Fassade	7.5	1.4
<input type="checkbox"/>	Sud 3	Bureau.2/Büro.2	Fassade	7.5	1.4

1) Fenster - Aussenmarkisen

\Zone\Nord 1\Fenêtre grande <- Fenêtre

Allgemeine Daten | Verschattungsfaktor | Lineare oder punktuelle Wärmebrücke: Vorhang, Store

Vorhangfaktor [%]

Art der Aussenstoren

Keine Storen

Storen ON/OFF

Storen oder verstellbare Glas

Storen Eigenschaften

Klasse des Widerstandes gegen den Wind 200 [m/s]

Gg [%]

Lichttransmission [%]

Zusätzl. Wärmewiderst. [m²K/W]

Aktivierung

Solareinstrahlung und Aussentemp. [W/m²] [°C]

Innentemp. > [°C]

Storen geschlossen (22h-7h):

Werte mit versch

Innen Bestrahlung

Die Markiese ist aktiv, wenn:
Oder / oder / oder

Wenn sie aktiv ist, reduziert sich die Sonneneinstrahlung um G_g , die Helligkeit um T_{lum} und der Wärmeverlustwiderstand steigt. Die Lüftung durch das Fenster wird auch reduziert.

Bei Durchlässigkeit von 100% der gesamten Energie

Storen geschlossen am Nacht ist nicht mehr Interessant in neue Gebäude.

1) Fenster – 4 - Wärmebrücken

The screenshot shows a software interface for thermal bridge calculation. The window title is "Zone\Nord 1\Fenêtre grande <- Fenêtre grande". The interface is divided into several sections:

- General Data (Algemeine Daten):** Includes tabs for "Verschattungsfaktor", "Lineare oder punktuelle Wärmebrücke:", "Vorhang, Storen, ...", and "Kommentar".
- Thermal Bridge List:** A table with three entries:

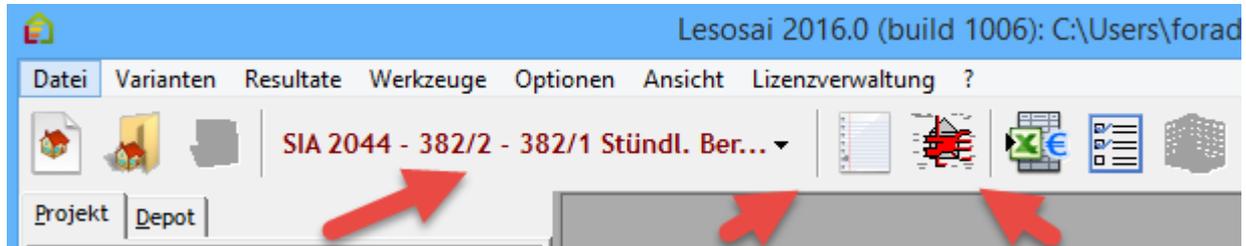
ID	Length [m]	Linear Coefficient ψ [W/m·K]	Status
(1)	13.5	0.1	<input type="radio"/>
(2)	0	0.083	<input checked="" type="radio"/>
(3)	0	0	<input type="radio"/>
- Thermal Bridge Details:** Radio buttons for "Nicht vorhanden", "Realwerte", "Katalog" (selected), and "fixo". Fields for "Länge [m]" (0) and "Linearer Koeffizient ψ [W/m·K]" (0.083).
- Diagram:** A cross-section of a window frame with a blue box highlighting the thermal bridge area. Red circles with a plus sign indicate the location of the thermal bridge.
- Thermal Bridge Description (5.1-A2):** "Fensterleibung, Zwischenleibungsanschlag mittig". It lists boundary conditions: "Grenze Wände : 0.15/0.4 [W/m².K]" and "Grenze Fussboden/Decke : Holz / Holz -Metall/Plastik".
- Variations:** A section titled "Variations" with a sub-section "Minoratio...".

1) Emissionen - Art der Wärme- und Kälteverteilung

Konvektionsanteil

Ungenauigkeiten in den Berechnungen, T der Berechnung +/-

1) Resultate der stündlichen Berechnung



1) Resultate der stündlichen Berechnung

Rechenoptionen

Berechnung Wahl

Was wollen Sie berechnen?

Temperatur [°C]

Valeurs introduites par l'utilisateur:

- Operative Temperatur
 - Temp. Berechnung ohne Kühlung

Laut Regeln SIA180 (2014) - SIA382/1 (2014):

- Sonnenschutz
- Volumetrischer Feuchtegehalt
- Temperatur (Nat. Lüft.)
- Temperatur (Mech. Lüft.)

Energie, Leistungen

- Nutzenergie (Wärme und Kälte)
- Nutzleistung (Wärme)
- Nutzleistung (Kälte)
- Grenzwert SIA382/2 (beta)
- Zielwert SIA382/2 (beta)

Optionen

- Berechnung mit heiz. und kühl. Anlage

Berechnung der Leistung:

- Ohne Fensteröffnung
- Ohne Nachtlüftung

Photovoltaik

- Photovoltaik

Photovoltaik,

- Klimaanlage
- Lüftung
- Heizung
- Beleuchtung und Apparate

Raumauswahl für Berechnung:

- Bureau/Büro - Groupe b - _HVAC
- Bureau.1/Büro.1 - Groupe b - _HVAC
- Bureau.2/Büro.2 - Groupe b - _HVAC
- Bar - Groupe a - _HVAC
- Couloir/Korridor - Groupe a - _HVAC
- Salle conf./Konferenzraum - Groupe a - _HVAC
- WC - Groupe a - _HVAC

Filter

Ale auswählen

Auswahl aufheben

Auswahl invert.

_HVAC

_HVAC.2

HVAC Auswahl bestätigen

Abbrechen OK

1) Resultate der stündlichen Berechnung

In den beiden Absätzen 1.3 und 1.3.1 dürfen keine roten Kästchen erscheinen.

1.3 Räume: comfort

Wärmekapazität (SIA382/1):

 >30 Wh/m²K

 <30 Wh/m²K (mit R_{si},R_{se})¹

Thermal capacity (SIA180 2014):

 >45 Wh/m²K

 <45 Wh/m²K (mit R_{si},R_{se})¹

Überhitzung Stunden (SIA382/1):

 <100h

 >100h

Kriterien Überhitzungsstunden: operative oder Luft Temperatur oberhalb 26,5°C, Raumbelegung und zwischen 15. April und 15. Oktober

Name	Wärmekap. 30-45 [Wh/m²K]	Überhitzung [h]			Natürliche Lüftung für Kühlung	
		SIA382/1	T oper.	T op. Frei	Durch Fenster	Nacht Mech. Lüft.
Bar	47	162	155	635	Kein	Kein
Bureau	88.1	1441	1441	8688	Kein	Kein
Bureau.1/Büro.1	57.2	36	27	87	B) >25°C: Öffnung nachts (22h-7h) wenn Text tagsüber max >25	Kein
Bureau.2/Büro.2	75.8	112	90	322	Kein	Kein
Bureau/Büro	75.8	0	0	0	B) >25°C: Öffnung nachts (22h-7h) wenn Text tagsüber max >25	Kein
Couloir/Korridor	49.6	1	0	17	Kein	Kein
Salle conf/Konferenzraum	45.7	409	364	1736	Kein	Kein
WC	103.6	29	19	136	Kein	Kein

1.3.1 Raum: nach SIA180 (2014) - SIA382/1 (2014) regeln

Stunden Überschreitung des Grenzwertes:

- (1) Sonnenschutz
- (2) Temperatur (Nat- Lüft.)
- (3) Temperatur (Mech. Lüft.)
- (4) Volumetrischer Feuchtegehalt

Name	[h]					
	(1) θ (h) > θ max	(2) θ (h) > θ max	(3) θ (h) > θ max	(4) φ (h) < φ min v (h) > v max		Anwesenheit
Bar	27	0		0	0	0
Bureau	0	1427		0	0	2860
Bureau.1/Büro.1	0	0		0	0	2860
Bureau.2/Büro.2	0	0		0	0	2860
Bureau/Büro	0	0		0	0	2860
Couloir/Korridor	0	0		0	0	0
Salle conf/Konferenzraum	17	131		0	3	1560
WC	0	0		0	0	0

Schluss

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

www.lesosai.com

www.e4tech-software.com

software@e4tech-software.com

E4tech Software S.A., Av. Juste-Olivier 2 – 1006 Lausanne, Suisse