



# Lesosai 2025 stündliche Berechnung nach SIA 380/2:2022

24 April 2025

Copyright: [E4tech Software SA](#)

Informatiklösungen für das Gebäude |

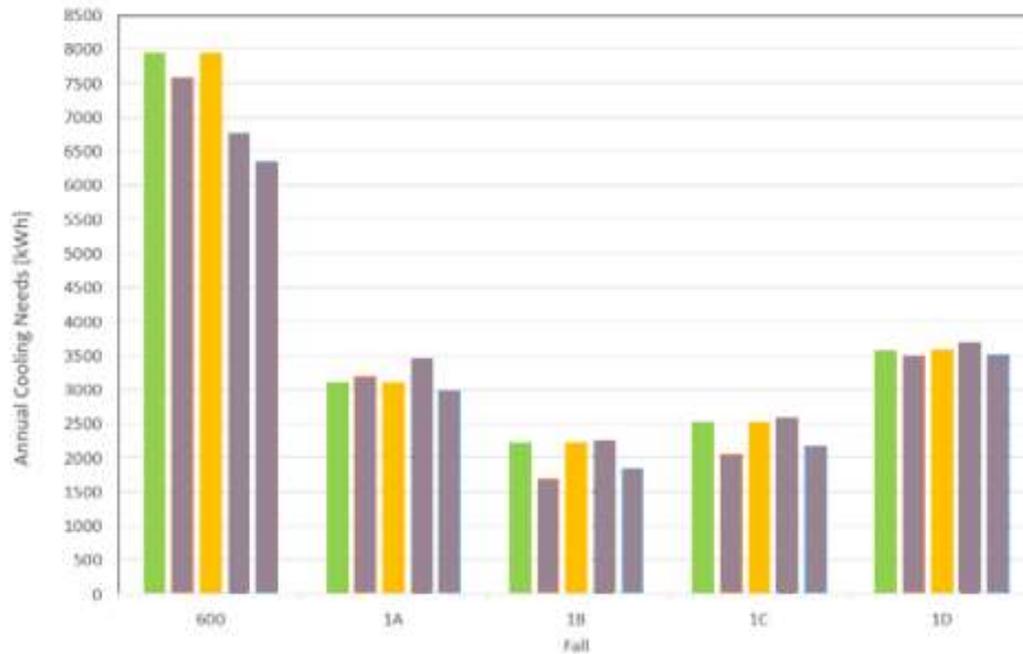


# Offizielle Tests SIA 4010

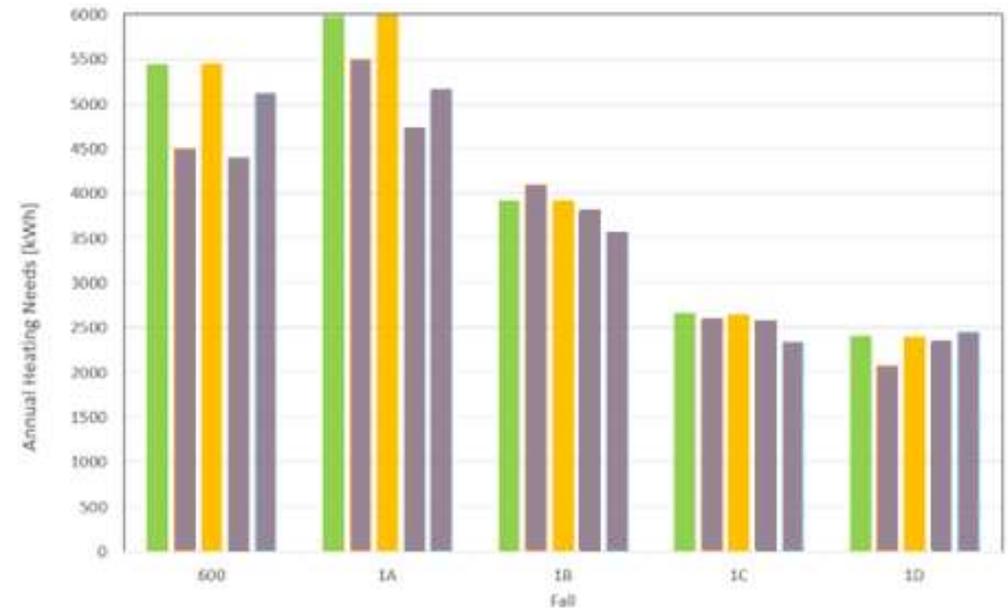
Nr	Erklärung	Situation
1	Grundlegende Gebäudehüllentests	Der Test ist abgeschlossen und offiziell akzeptiert.
2	Regelung Sonnenschutz gemäss SIA 387/4:2023	Der Test ist abgeschlossen und offiziell akzeptiert.
3	Regelung der Beleuchtung gemäss SIA 387/4:2023	Der Test ist abgeschlossen und offiziell akzeptiert.
4	Dynamische Klimatisierung eines einzelnen Raums	Standby, die Option ist in Lesosai nicht verfügbar.
5	Mehrzonen-RLT-Anlage mit Luft- erhitzer, Luftkühler und Befeuchter, Rotor-WRG mit Feuchterückgewinnung	In Bearbeitung (Rotationswärmetauscher)
6	Dreistufige Lüftungsanlage mit KVS-WRG und Überströmung	Abgeschlossen, zur Offizialisierung geschickt
7	Wärme- und Kälteabgabe, -verteilung, -speicherung und -erzeugung, Gesamter Heiz- und Kühlenergiebedarf	Die Option ist in Lesosai nicht verfügbar

Natürliche Belüftung ist in den Tests nicht vorgesehen ist aber in Lesosai gemäß SIA 382.719 verfügbar.

# Vergleich der Testergebnisse 1



- Lesosai
- EXCEL SIA 380/2
- Soft. 1
- Soft. 2
- Soft. 3



# Hauptunterschiede zwischen SIA 382/2 und SIA 380/2

## Stufen 1:

	SIA 382/2	SIA 380/2
Raum Berechnungsgrundlage	EN ISO 13790	EN ISO 52016-1
Wärmekapazität	1 pro Raum	3 Knoten pro Fassade + Möbel
Beleuchtung	Anpassung der SIA 380/4 Gleiche Methode für: direkte und diffuse Sonnenstrahlung Lichtdurchlässigkeit	SIA 387/4:2023 Stündliche Verschiedene Berechnungsfunktionen für: - direkte Sonnenstrahlung - diffuse Sonnenstrahlung - Lichtdurchlässigkeit
Markisen	On/off	Verschiedene Arten von Markisen, wie Lamellen mit variablen Positionen
Infiltration	Berechnung in Raum	Berechnung in der Gruppe
Meteorologische Daten, nach Station	SIA 2028: - Kühl Jahr - Warm Jahr - Mittel Jahr - Warmleistung - Kühlleistung	Für Energie, Leistung und Komfort: - SIA 2028 Mittel Jahr - 3 Meteo, Jahr 2035 - 3 Meteo, Jahr 2060
Berechnung Temperatur	Luft Temperatur	Luft Temperatur oder Betriebstemperatur

# Die Berechnungsmethode

Einführung

# Die Normen

---

Derzeit sind in Lesosai folgende Standards integriert :

- ISO 52016-1:2017\*, Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Energiebedarf für Heizung und Kühlung, Innentemperaturen, mit Anpassung SIA 380/2:2022 z.B. für die Wärmekapazität.
- SIA 387/4:2023 Methode 2, Beleuchtung Berechnung und Anforderungen. Beispiel einer Gleichung :

$$\Phi_{dl} = \sum_i A_{w,i} \cdot F_{F,i} \cdot 0,9 \cdot (I_{B,i} \cdot F_{dl,B} \cdot F_{s,B,i} \cdot \tau_{v,tot,B,i} + I_{D,i} \cdot F_{dl,D} \cdot F_{s,D,i} \cdot \tau_{v,tot,D,i})$$

- EN 16798-5-1, Energetische Bewertung von Gebäuden, Berechnungsmethoden für den Energiebedarf von Lüftungs- und Klimaaanlagen
- EN 16798-7, Energetische Bewertung von Gebäuden, Berechnungsmethoden zur Bestimmung der Luftvolumenströme in Gebäuden einschliesslich Infiltration
- EN 16798-8, Natürliche Luftströme, (Kap. 6.4.3.5.4)

\* ersetzt EN ISO 13790:2008, EN ISO 13791:2012, EN ISO 13792:2012, EN 15255:2007, EN 15265:2007

# Die Berechnung ISO 52016-1:2017

Die Berechnung erfolgt stündlich, zu jeder Stunde wird eine Matrix A für jeden Raum generiert und ihre Umkehrung muss berechnet werden  $R' = A^{-1} R$ .

Beispiel für einen Raum mit 6 Hüllen und 2 Fenstern:

13.507	-6.056	-0.179	0	-2.5	0	0	0	0	-1.435	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.287	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.646	0	0	0	0	-1.435
-6.056	30.196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
-0.179	0	13.507	-6.056	-2.5	0	0	0	0	-1.435	0	0	0	0	21.774	0	0	0	0	-0.287	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.646	0	0	0	-1.435	
0	0	-6.056	30.196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22.879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
-0.313	0	-0.313	0	12.463	0	0	0	0	-0.7	0	0	0	0	-0.5	0	0	0	0	-0.5	0	0	0	0	-0.844	0	0	0	0	-1.125	0	0	0	-5	
0	0	0	0	0	24.219	-0.079	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	-0.079	56.627	-56.51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	-56.51	86.917	-0.158	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	-0.158	30.616	-0.159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
-0.179	0	-0.179	0	-0.7	0	0	0	-0.159	4.5536	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.287	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.646	0	0	0	-1.435	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.444	-1.304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.304	11.697	296.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7.562	492.15	443.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.719	34.98	-3.153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
-0.179	0	-0.179	0	-2.5	0	0	0	0	-1.435	0	0	0	0	-3.153	10.299	0	0	0	-0.287	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.646	0	0	0	-1.435	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.444	-1.304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.304	11.697	-7.562	0	0	0	-1.304	11.697	-7.562	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7.562	25.691	-1.719	0	0	0	-7.562	25.691	-1.719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.719	34.98	-3.153	0	0	-1.719	34.98	-3.153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-0.179	0	-0.179	0	-2.5	0	0	0	0	-1.435	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.646	0	0	0	-1.435	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.444	-1.304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.304	11.697	-7.562	0	0	0	-1.304	11.697	-7.562	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7.562	25.691	-1.719	0	0	0	-7.562	25.691	-1.719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.719	34.98	-3.153	0	0	-1.719	34.98	-3.153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-0.179	0	-0.179	0	-2.5	0	0	0	0	-1.435	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.646	0	0	0	-1.435	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.444	-1.304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.304	11.697	-7.562	0	0	0	-1.304	11.697	-7.562	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7.562	25.691	-1.719	0	0	0	-7.562	25.691	-1.719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.719	34.98	-3.153	0	0	-1.719	34.98	-3.153	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-0.179	0	-0.179	0	-2.5	0	0	0	0	-1.435	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.646	0	0	0	-1.435	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.589	-1.449	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.449	5.3232	-1.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.24	4.7863	-1.293	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.293	5.086	-1.383	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
-0.179	0	-0.179	0	-5	0	0	0	0	-1.435	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.287	0	0	0	0	-0.484	0	0	0	0	-0.646	0	0	0	-1.383	10.078

Jedes Fenster, jede Tür, jede Hülle fügt der Matrix eine Dimension hinzu. 10 Räume mit 8x8-Matrizen werden viel schneller berechnet als 1 Raum mit einer 80x80-Matrix.

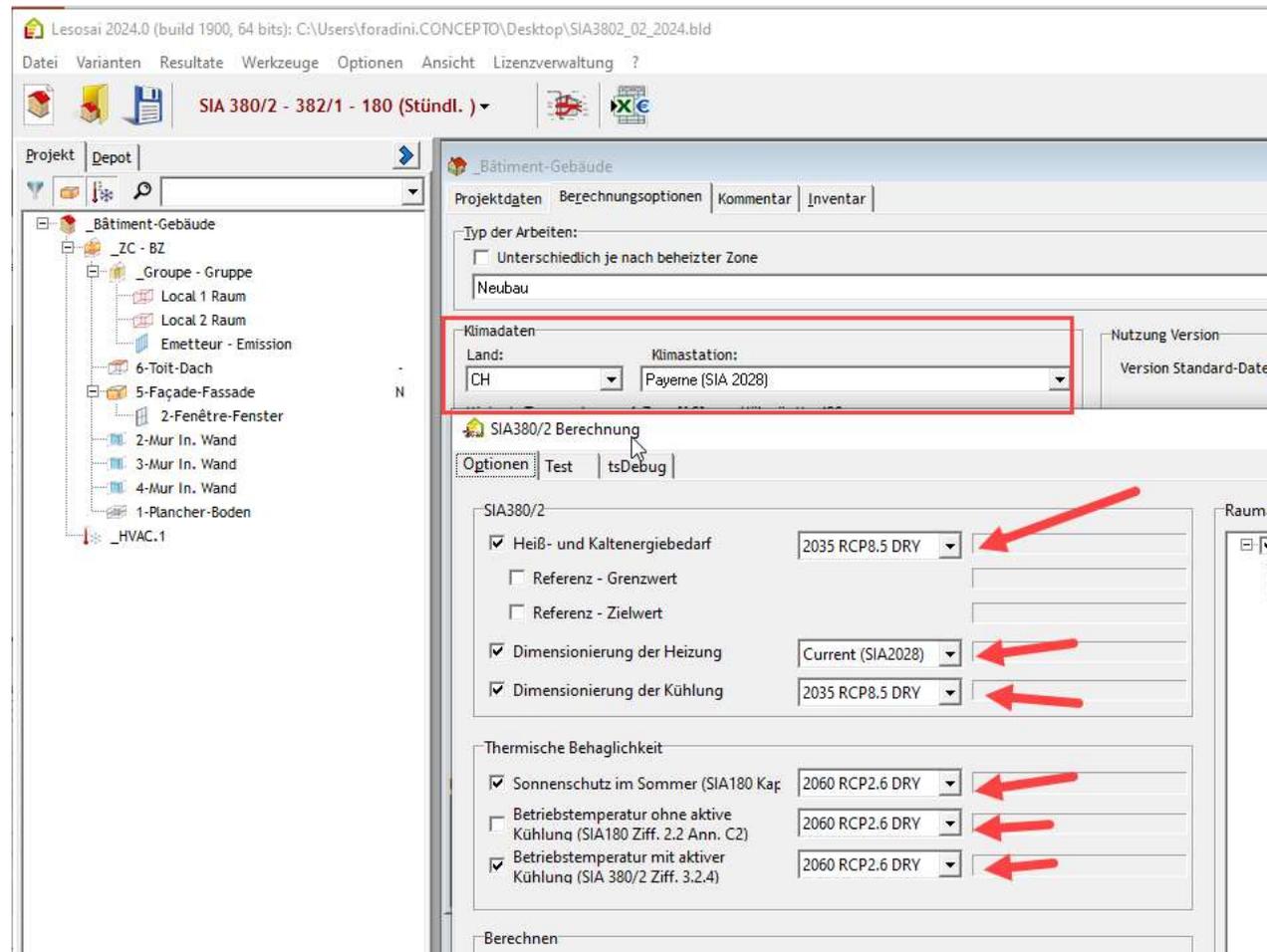
# Die neue Rechenmaschine in Lesosai

Der Motor wurde ausgiebig getestet, aber teilen Sie uns jedes Ergebnis mit, das Ihnen merkwürdig erscheint.

Der Lüftungsteil kann zu falschen Ergebnissen führen (die offiziellen Tests sind abgeschlossen). 120 Variablen...

# Technik - die Wetterdaten

Nachdem Sie das Basiswetter ausgewählt haben, können Sie für jede Berechnungsart die gewünschte Meteovariante festlegen:



# Berechnungsarten

(A)  Demande de chaud et de froid 2035 RCP8.5 DRY

(B)  Référence - valeur limite

(C)  Référence - valeur cible

(D)  Dimensionnement du chauffage Current (SIA2028)

(E)  Dimensionnement du refroidissement 2035 RCP8.5 DRY

---

Confort thermique

(F)  Protection solaire en été (SIA180 ch.2.2 ar) 2060 RCP2.6 DRY

(G)  Temp. opérative sans refroidissement actif (SIA180 ch.2.2 ann. C2) 2060 RCP2.6 DRY

(H)  Temp. opérative avec refroidissement actif (SIA 380/2 ch.3.2.4) 2060 RCP2.6 DRY

	Type	Information zur Berechnung	Chang. moteur
(A)	Energie und Komfort	Information zur Berechnung	Chang. Motor
(B)	Energie, Grenzwert	Berechnung des Gebäudes erfolgt gemäss Werte der Norm SIA 380/2 (ξ7.2.5)	keiner
(C)	Energie, Grenzwert	Berechnung des Gebäudes erfolgt gemäss Werte der Norm SIA 380/2 (ξ7.2.5)	keiner
(D)	Sonnenschutz	SIA 180 (ξC.1) Konstante innere Lasten (Tag und Nacht) à 5 W/m <sup>2</sup> Sonnenschutz abgesenkt wenn • $I_G > 200 \text{ W/m}^2$ und • $\theta_o > \theta_{o,min}$ Bei zu starkem Wind wird der Sonnenschutz hochgefahren	Belüftung der Räume : • 3 m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ) im Allgemeinen • 10 m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ) si : $\theta_o > \theta_{o,max}$ und $\theta_{a,e} < \theta_{a,i}$ Der Raum wird nie unter die minimale Betriebstemperatur abgekühlt
(E)	Heizleistung	SIA 380/2 (ξ4.2), ohne interne Wärmegewinne	Wetter Berechnungstage
(F)	Kühlleistung	SIA 380/2 (ξ4.2) Die monatliche Gleichzeitigkeit wird nicht berücksichtigt	Wetter Berechnungstage
(G)+(H)		Wie (A) besteht die Möglichkeit die Berechnung mit anderen Klimadaten zu starten.	keine

# Technik - Nutzung der Multicore-Technologie

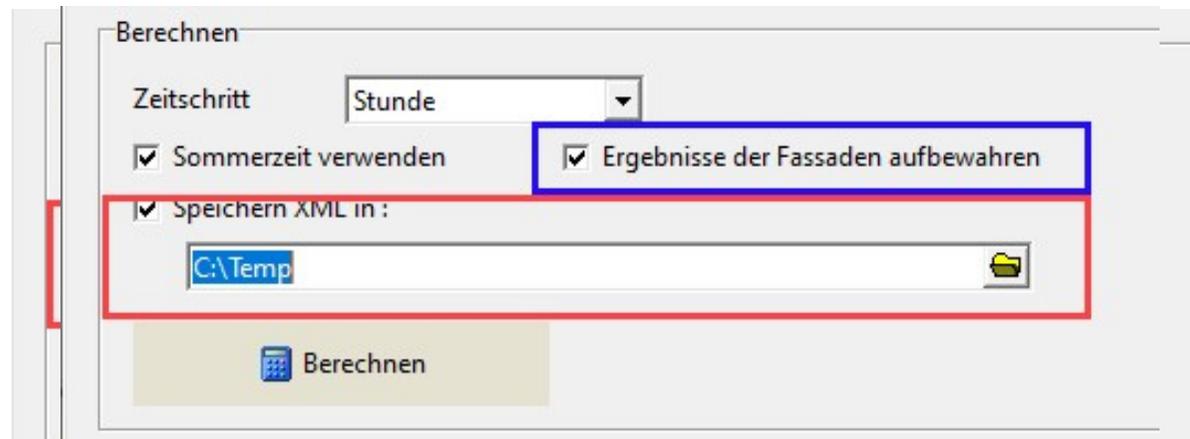
Die neue Berechnungsmaschine ist so aufgebaut, dass sie mit unterschiedlichen Berechnungen parallel betrieben werden kann. Dies erreicht man durch die optimale Nutzung der Prozessoren :

The screenshot displays the Lesosai 2024 software interface. The main window is titled 'SIA380/2 Berechnung' and shows various simulation options. The 'SIA380/2' section includes settings for heating and cooling dimensioning, with 'Heiß- und Kaltenergiebedarf' and 'Dimensionierung der Heizung' set to '2035 RCP8.5 DRY' and 'Current (SIA2028)' respectively. The 'Thermische Behaglichkeit' section includes 'Sonnenschutz im Sommer' and 'Betriebstemperatur mit aktiver Kühlung' set to '2060 RCP2.6 DRY'. The 'Berechnen' section shows a time step of 'Stunde' and checkboxes for 'Sommerzeit verwenden' and 'Ergebnisse der Fassaden aufbewahren'. A 'Berechnen' button and a 'Simulation stoppen' button are visible at the bottom.

On the right side, a separate window displays a performance monitor for four processors. The monitor shows a 60-second interval with 0% usage. Each processor (Processeur 0, 1, 2, 3) is shown with a 100% usage bar and a corresponding line graph showing simulation activity over time.

# Technik - einfache Überprüfung der Eingabedaten

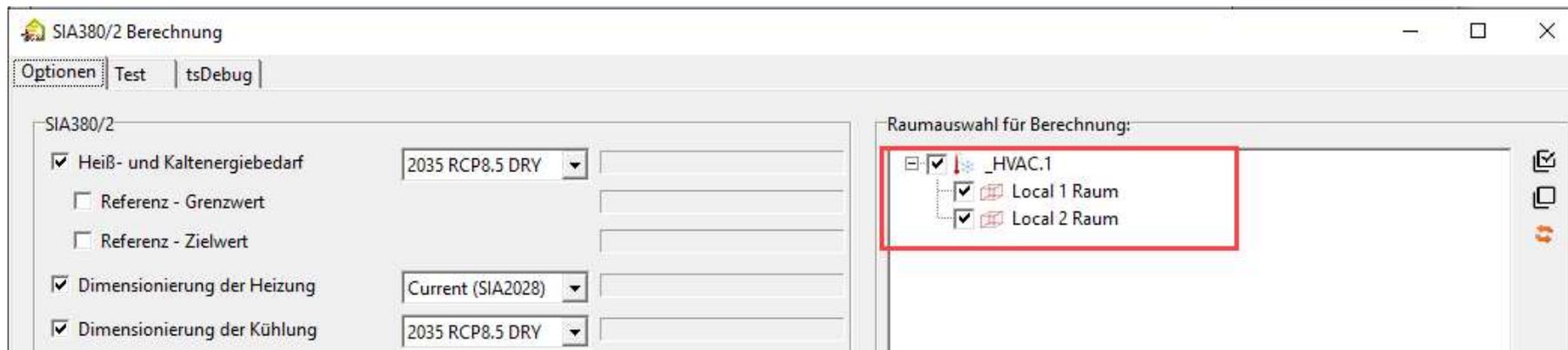
Sie können die Dateien mit den Berechnungsdaten speichern und die eingegebenen Daten (in rot) wieder finden:



(in Blau) Möglichkeit, die Nutzung des RAM-Speichers zu begrenzen.

# Technik - Berechnete Lokale

Sie können die Anzahl der Räume, die gleichzeitig berechnet werden, reduzieren. Ausnahme, Räume die an derselben Lüftung angeschlossen sind (HVAC), müssen gleichzeitig berechnet werden.

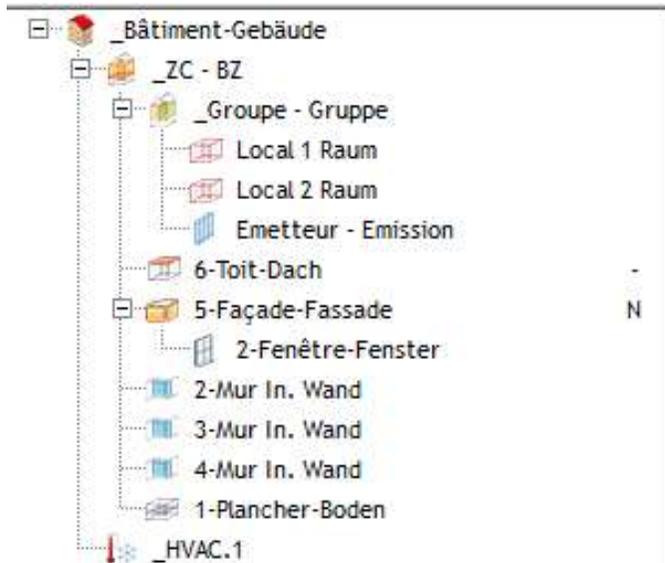


# Raumberechnung mit Lüftung

Basis: SIA 380/2, EN ISO 52016-1 und SIA 387/4

# Beispiel Projekt

Für Phase 1 ein Beispiel des Integrationsprojekts der neuen SIA380/2:2022



Die Berechnung erfolgt im Raum. Zwischen den Räumen findet kein Luft- oder Energieaustausch statt.

Die Räume sollten von Wänden/Fassaden (innen und außen) mit Definition aller Schichtaufbauten umschlossen sein.

Die Emission gibt die Informationen an alle verlinkten Räume weiter.

Belüftete Räume müssen mit einem HVAC verbunden sein.

41

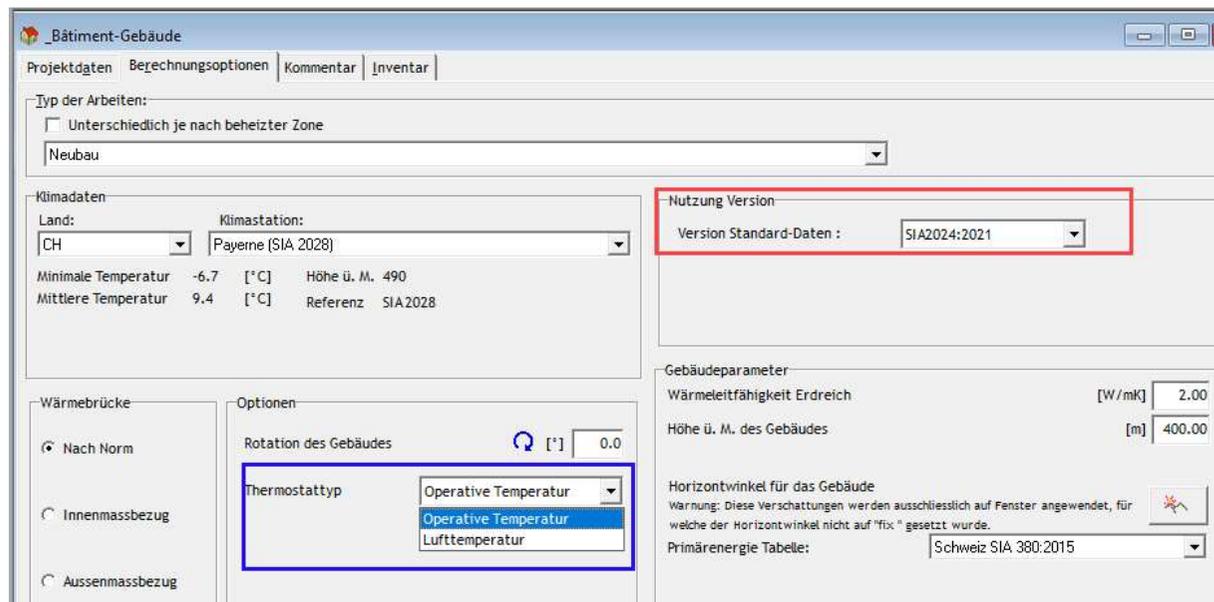
Beispiel Projekt: SIA3802\_01\_2024.bld

# Gebäude – Berechnungsoptionen

Im Gebäude müssen Sie die SIA2024:2021 für Nutzung auswählen.

Die Klimadaten müssen das Mittel aus SIA 2028 oder einem der Wettermodell für 2035 oder 2060 sein.

Es besteht auch die Auswahlmöglichkeit, ob die Berechnungen nach der Lufttemperatur oder der Betriebstemperatur erfolgen soll.



In den beheizten Zonen sind die  $A_E$  und die Gebäudekategorie nur informativ.

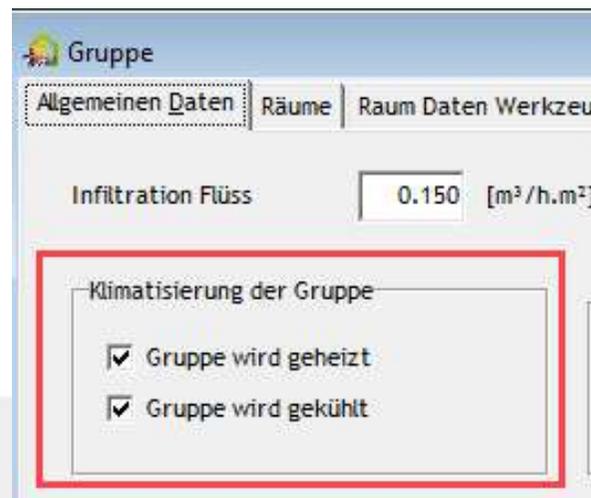
# Gruppe

Die Gruppe hat eine doppelte Funktion:

- 1) Die Berechnung der Infiltration gemäß SIA384.201:2017
- 2) Stellen Sie die Räume zusammen, welche klimatisiert oder nur beheizt sind.



In der Gruppe können Temperaturabsenkungen definiert werden, welche eine Stunde nach und bis zu einer Stunde vor Anwesenheit von Personen wirksam werden:



# Gruppe

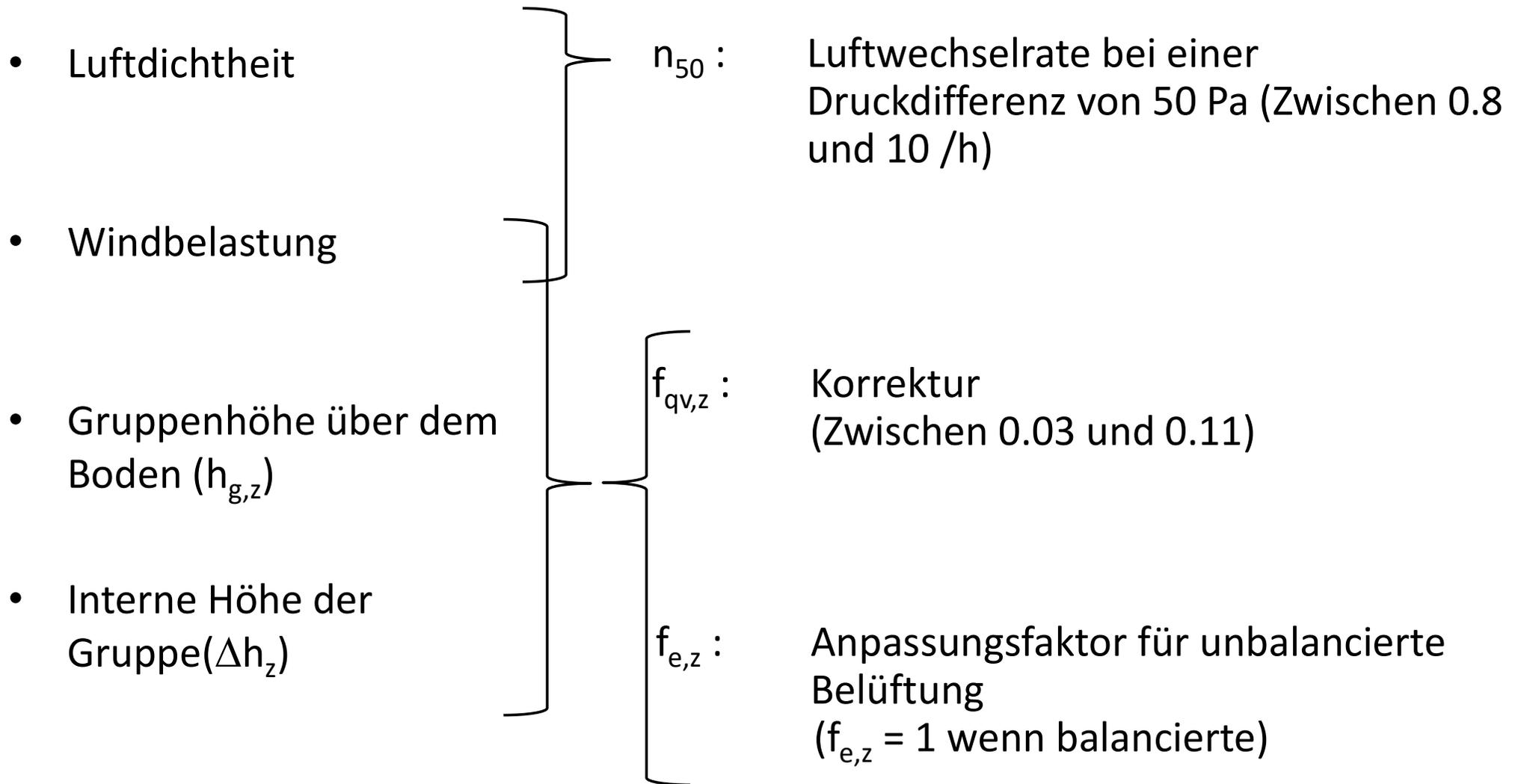
Es wird definiert, ob:

1. Es wird geheizt und/oder gekühlt. Zur Berechnung der Kälte muss die Heizung aktiv sein.
2. Gibt es eine nächtliche Reduzierung der Heizung oder Klimatisierung
3. Der berechnete Infiltrationswert ermöglicht die Überprüfung des Gleichgewichts zwischen Zu- und Abluft in der Anlage (wie in SIA384.201:2017).

The screenshot shows the 'Groupe' software interface with the following configuration options:

- Climatisation du groupe:**
  - Le groupe est chauffée (1)
  - Le groupe est refroidi
- Réduction nocturne et week-end:**
  - Réduction nocturne et week-end
  - Temp. minimale: 2 10.0 [°C]
  - Temp. maximale: 99.0 [°C]
  - Nuit: Debut: 22.0 [h], Fin: 7.0 [h]
  - Weekend
- Infiltrations:**
  - Hauteur par rapport au sol: 0.00 [m] (3)
  - Hauteur du groupe: 0.00 [m]
  - Infiltrations:  0.150 [m³/h.m²] (radio buttons: m² surface au sol, m² Ainf,b)
  - Exposition au vent:**
    - Aucun Ainf,b: 133.8 [m²]
    - Moyenne
    - Elevée
  - Etanchéité:**
    - qv,env,50: 259 [m³/h]
    - n50: 2 [1/h]
    - e: 0.03
    - Aucune (ancien bât.)
    - Modérée (ancien bât.)
    - Bonne (ancien bât.)
    - SIA180 (bât. neuf)

# Gruppen Infiltration



# Die Räume - allgemeine Daten - Beleuchtung

Berechnungen erfolgen nach EN ISO 52016. Anpassungen in SIA380/2.

Im Raum sind die meisten Daten durch die Nutzungsart gemäß SIA2024:2021 definiert. Diese können aber manuell geändert werden.

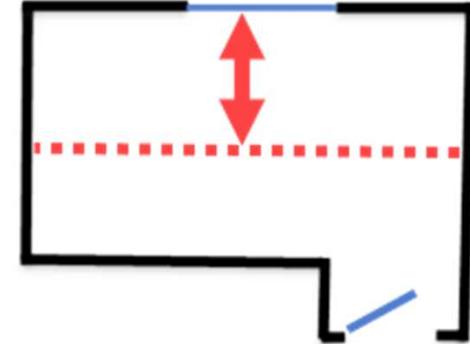
Die Berechnung für Beleuchtung und Tageslicht basiert auf den stündlichen Werten gemäß SIA387/4:2015. Momentan ist der prozentuale Anteil der beleuchteten Fläche nicht aktiv.

The screenshot shows a software window titled 'VZC - BZ\_Groupe\Local-1-Raum'. It contains several input fields and tabs. The 'éclairage' tab is active. Under 'Conditions d'utilisation pour l'éclairage', there is a dropdown for 'Couleur (plafond, parois, plancher)' set to 'clair'. Below this is a table with columns 'Valeur par' and 'Valeur réelle'. The table lists several parameters with checkboxes: 'Hauteur du plan utile' (0.75 [m]), 'Eclairement lumineux (indice de maintenance)' (500 [lx]), 'Facteur de planification' (1.25 [-]), 'Facteur de maintenance' (0.8), and '% de surface éclairée (méthode autre que SIA380/4)'. Below the table are radio buttons for 25%, 50%, 75%, and 100%, with 100% selected. At the bottom, there is a section for 'Eclairage de valorisation' with a 'Puissance spécifique' field set to 0 [W/m²]. To the right, it shows 'Performances ponctuelles selon SIA380/4' with 'Valeur limite' and 'Valeur cible' both set to '---'. A note at the bottom states: 'Pour l'affectation choisie, l'éclairage de valorisation est ajouté à l'éclairage des locaux...'

# Die Räume - allgemeine Daten - Beleuchtung

Teil des natürlich beleuchteten Bereichs:

- mit deflector: 3 x Raumhöhe ab Fenster
- ohne deflector : 2 x Raumhöhe ab Fenster



\Zone\Groupe\Local

Nb d'éléments (min 1):

Affectation: 03.1 Bureau individuel, collectif

	T Min	T Max	Hum	Temp. oper. max.:
Eté [°C]	21	26	60 [%]	[°C] <input type="text" value="24.5"/>
Hiver [°C]	21	26	30 [%]	<input type="checkbox"/> +20h-7h <input type="checkbox"/> +7h-20h

Données Générales | **éclairage** | Luminaires | Ventilation | Enveloppe | Capacité thermique | Système de chauffage | Commentaire

**Conditions d'utilisation pour l'éclairage**

<input checked="" type="checkbox"/> Partie de surf. éclairée naturel. (calcul manuel)	100 [%]	<input type="text" value="100.0"/>	Couleur (plafond, parois, plancher)	<input type="text" value="moyen"/>
<input type="checkbox"/> Hauteur du plan utile	Valeur par	0.75 [m]		
<input type="checkbox"/> Eclairage lumineux (indice de maintenance)	Valeur réelle	500 [lx]		
<input type="checkbox"/> Facteur de planification		1.25 [-]		
<input type="checkbox"/> Facteur de maintenance		0.8		

# Die Räume – Mechanische Belüftung

Die Belüftung :

- die Infiltration wird in der Gruppe eingeführt
- Die Belüftung ist gemäß den Werten aus SIA2024:2021 bei 100% Anwesenheit von Personen.
- Der blaue Teil wird für die SIA 180-Berechnung der Wirkung der Storen und für die Festlegung mehrerer Grenzwerte im Bericht verwendet.



The screenshot shows the software interface with a project tree on the left and a properties dialog box for "Local 1 Raum" on the right. A red arrow points from the "\_HVAC.1" entry in the project tree to the "Lüftungsanlage" field in the dialog. The dialog shows "Raum wird mechanisch belüftet" checked and "Lüftungsanlage" set to "\_HVAC.1". A table shows airflow data for "Tagsüber (7 - 22 h)" and "Nachts (22 - 7 h)". A blue box highlights the "Oper. Temp. Max.: 24.5" field.

	Zuluft [m³/h]		Abluft [m³/h]
Tagsüber (7 - 22 h)	30.7	44.06	0.0 44.06
Nachts (22 - 7 h)	30.7	44.06	0.0 44.06

# Fenstern – natürliche Belüftung

Die Berechnung existiert nicht in der SIA380/2, sondern stammt aus einer europäischen Norm.

In den Fenstern geben Sie an, welche Fenster geöffnet werden können:

\Zone\Sud\Fenêtre <- Fenêtre

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

Produkte von Hersteller Anzahl Fenster:  Name, Farbe (Bericht):

Abmessungen

Frei  Berechnet

Fläche [m<sup>2</sup>]

	U [W/m <sup>2</sup> K]	Gp/Fs [-]
Verglasungstyp: <input type="checkbox"/> <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="🔍"/> Doppel Verglasung	2.984	0.789

Rahmentyp:  Plastik 50 mm

Rahmenanteil  [%]   Sicherheitsglas

Randverbund :  [m]  Linearer Koeffizient  $\psi$  [W/m·K]

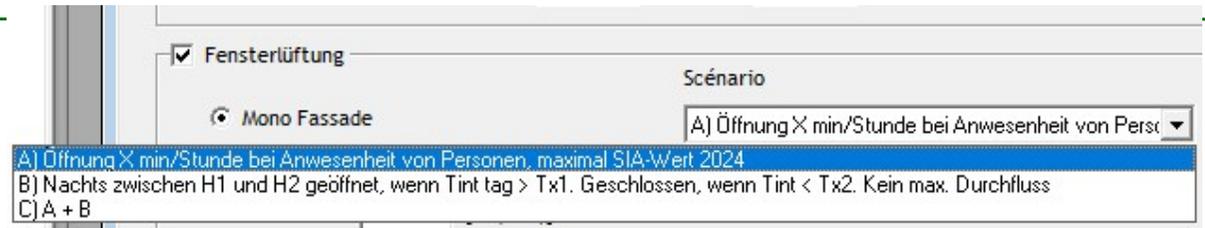
Typ Öffnung

Flügel Fenster  Kippfenster  Nie geöffnet

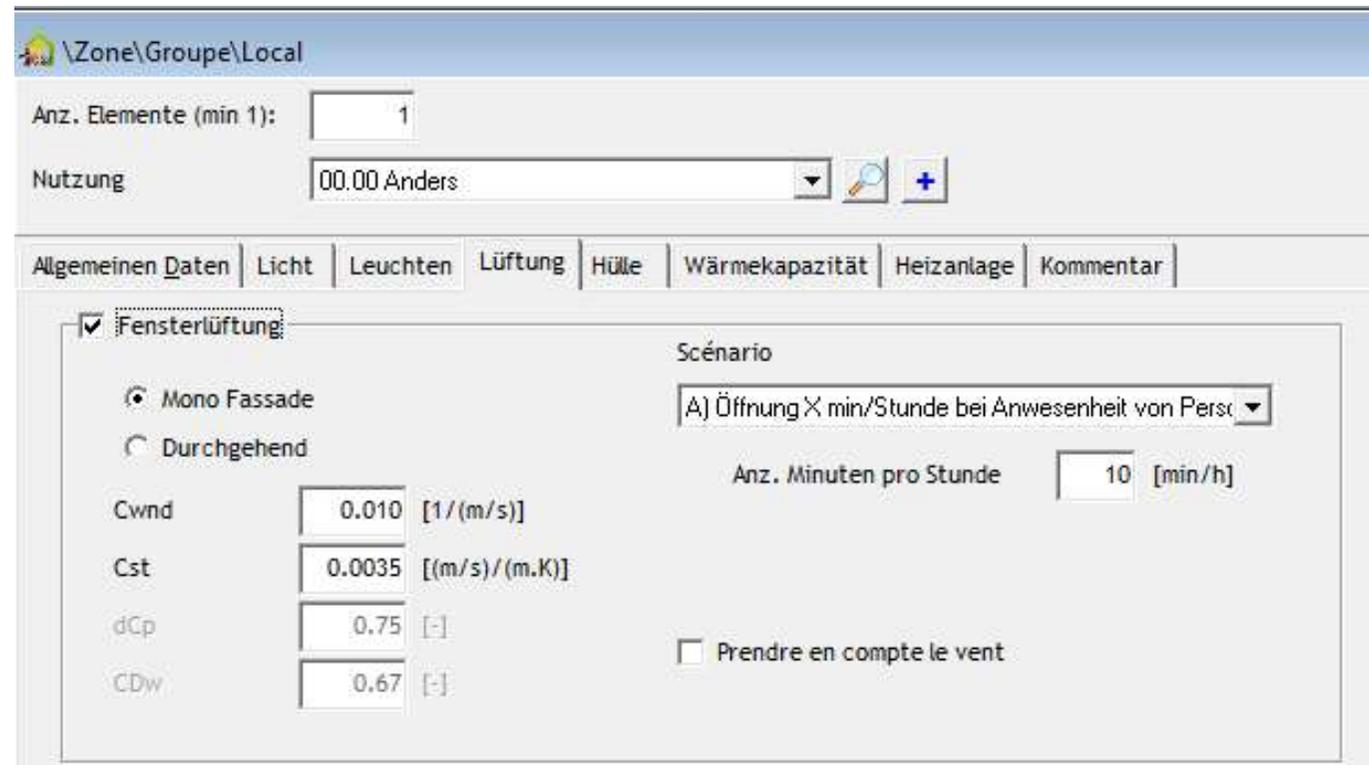
Öffnungswinkel  [°]

# Die Räume – natürliche Belüftung

Und im Lokal wählen Sie das Szenario :



Die Monofassade und die Durchreiche ist nur für den Raum :



Die mechanische Belüftung darf nicht laufen, wenn die Fenster geöffnet sind..

# Die Räume – Wärmekapazität

Der lokal angezeigte Wärmekapazitätswert ist informativ.

Neue Informationen, wie z.B. Möbel, können hinzugefügt werden oder Sie belassen es beim Standardwert.

Für die Wärmekapazität nach SIA380/2 gibt es in jedem Gebäudeelement drei „Knoten“. Dargestellt durch die roten Linien.

Fenster und Türen gelten als Elemente, welche keine „Masse“ haben.

Wärmekapazität

Verhältnis Fläche innen/aussen 1.0000

Bruttofläche

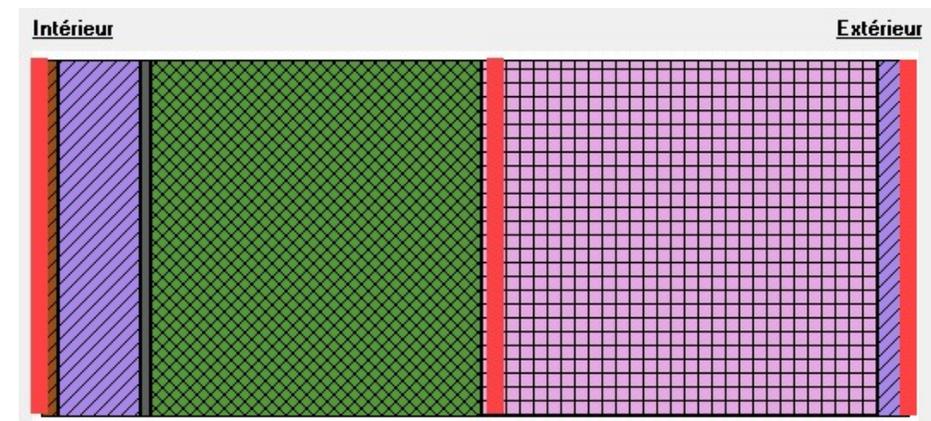
mit Rsi et Rse [kJ/m²K]

ohne Rsi/Rse [kJ/m²K]

Drucken Wärmekap.

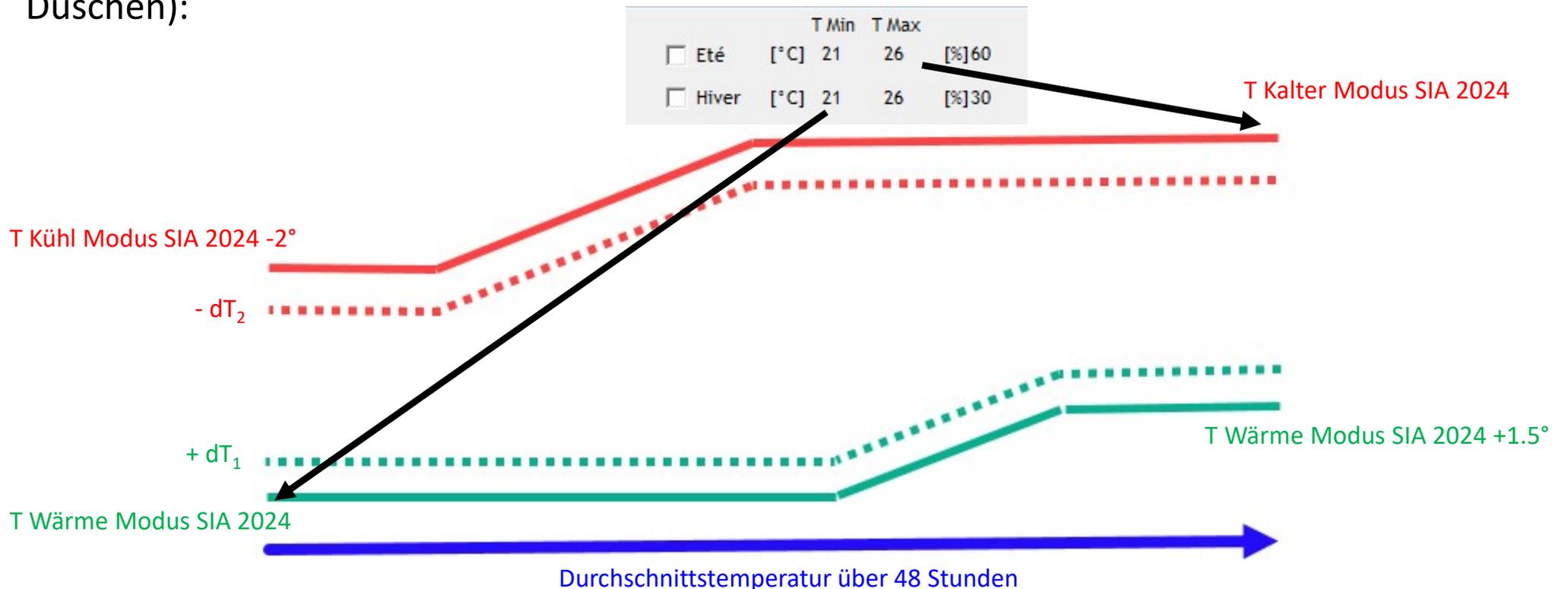
Spezifische Wärmekapazität von Luft und Möbeln

9.30 [kJ/(m²J)]



# Räume – Standard Berechnungstemperaturen. 1

Standard-Berechnungstemperaturen nach Norm (außer Schwimmbad, Sporthallen, Duschen):

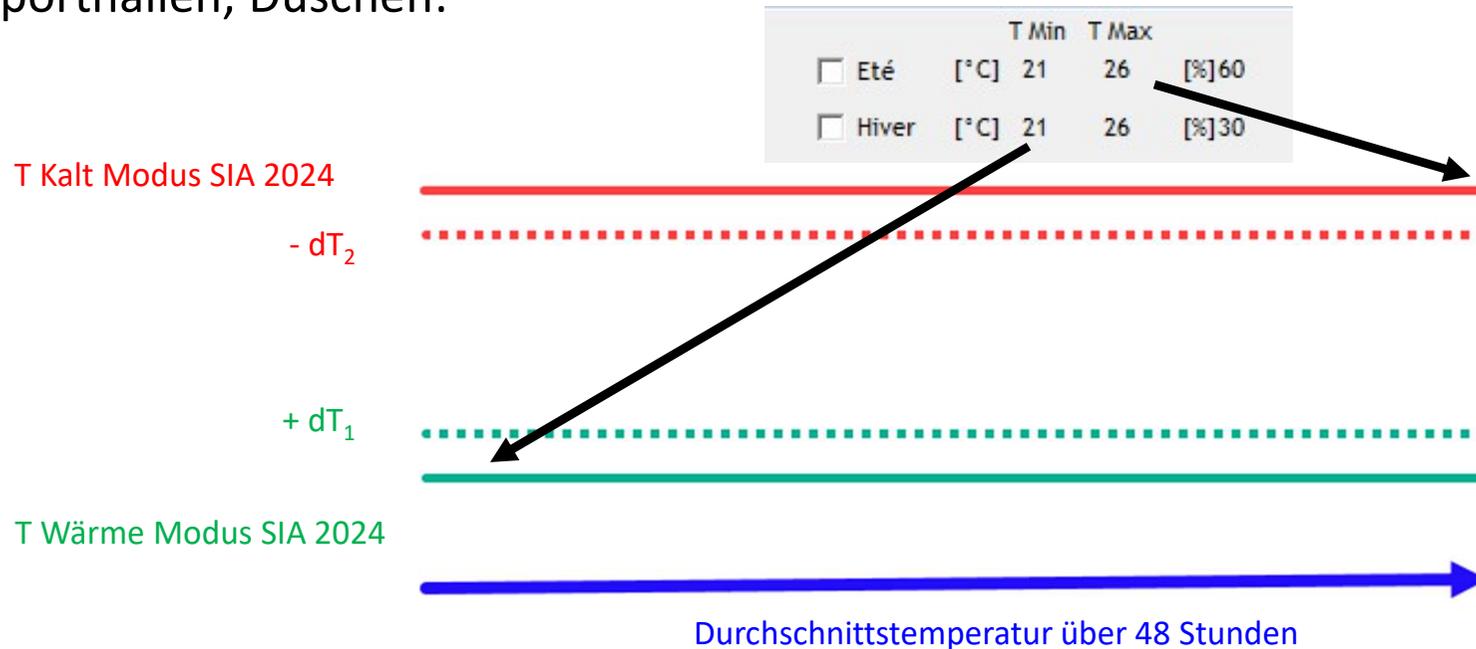


dT<sub>1</sub> : -0,5°C nach SIA 180 + Genauigkeit der Heizungsregelung

dT<sub>2</sub> : +0.5 °C nach SIA 180 + Genauigkeit der Kältereulierung (in Lesosai eingeführter Wert negativ)

# Räume – Standard Berechnungstemperaturen. 2

Standard-Berechnungstemperaturen nach Normen für Schwimmbäder, Sporthallen, Duschen:

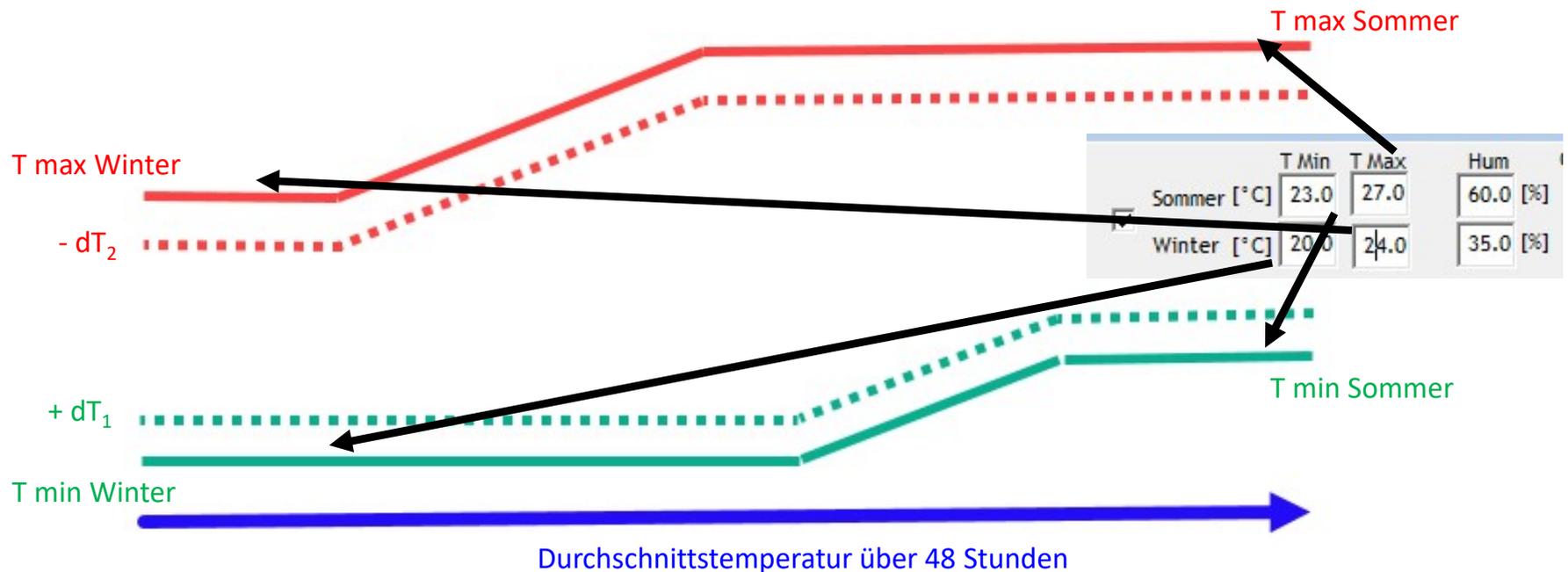


$dT_1$  : -0,5°C nach SIA 180 + Genauigkeit der Heizungsregelung

$dT_2$  : +0.5 °C nach SIA 180 + Genauigkeit der Kältereulierung (in Lesosai eingeführter Wert negativ)

# Räume – benutzerdefinierte Berechnungstemperatur

Vom Benutzer eingegebene Berechnungstemperaturen:



$dT_1$  : -0,5°C nach SIA 180 + Genauigkeit der Heizungsregelung

$dT_2$  : +0.5 °C nach SIA 180 + Genauigkeit der Kälteregeulierung (in Lesosai eingeführter Wert negativ)

# Die Emissionen

Für die Kompatibilität mit SIA384.201:2017 sind jetzt die Räume mit den Emissionen verbunden:

The screenshot shows a software interface for configuring room emissions. The main window is titled "\\_ZC - BZ\\_Groupe - Gruppe\Local 1 Raum". It features a top navigation bar with tabs: "Allgemeinen Daten", "Licht", "Leuchten", "Lüftung", "Hülle", "Wärmekapazität", "Heizanlage", "Inventar", and "Kommentar". The "Heizanlage" tab is active. In the top right corner, there are temperature settings for "Sommer" and "Winter" seasons, both with a minimum of 21°C and a maximum of 26°C. The "Anz. Elemente (min 1):" is set to 1, and the "Nutzung" is "03.1 Einzel-, Gruppenbüro". The "Emission Warm/Kalt" dropdown is set to "Emetteur - Emission". A secondary window titled "\\_ZC - BZ\\_Groupe - Gruppe\Emetteur - Emission" is open, showing "Heizung" as the active system. The "Art der Wärmeabgabe" is set to "Wärmeluft-Heizsystem ohne Luftumwälzung", and the "Genauigkeit der Regulierung" is "Regulierung - Radiator kann nicht vollstä" with a value of 2 [°C]. The "Konvektiver Anteil" is 100 [%].

# Die Emissionen

Eine Emission pro Raum.

Achten Sie darauf, dass  $T_{min} + dT > T_{max} - dT$  nicht überschritten wird.

Abschalttemperatur: Vermeiden Sie eine Erwärmung im Sommer (max) oder eine Abkühlung im Winter (min).

The screenshot shows the 'Emetteur' settings window for a heating system. The 'Chauffage' tab is active. The 'Type d'emetteur de chaleur' is set to 'Chauffage à air chaud sans déstratification supplér'. The 'Partie convective' is 100%. The 'Précision de la régulation' is set to 'Valeur à saisir' with a value of 0.0 [°C]. The 'Température max ext.' is set to 18.0 [°C].

Konvektiver Teil

Ungenauigkeit bei den Berechnungen, T +/-

The screenshot shows the 'Emetteur' settings window for a cooling system. The 'Système de refroidissement' tab is active. The 'Type d'émetteur de froid' is set to 'Soufflage d'air froid (ventilo-convecteurs...)'. The 'Partie convective' is 100%. The 'Précision de la régulation' is set to 'Valeur à saisir' with a value of 0.0 [°C]. The 'Température min ext.' is set to 5.0 [°C].

Abschalttemperatur

# Fassaden

Die Strahlungsbilanz muss definiert werden.

Und alle Schichten müssen für die Berechnung der Wärmekapazität in der richtigen Reihenfolge angegeben werden.

\Zone\Sud <- Lourde

Données Générales | Situation | Inventaire | Fraction ombrée [%] | Commentaire

Orientation (Sud=180) [°] 180.0 +

Inclinaison (vertical=90°) [°] 90.00

Surface 8\*2.7 [m²] 21.60 + Surface restante 14.60 [m²]

Longueur [m] 8.00

Coeff. U [W/m²K]

Coeff. U fixe 0.3000 !

Coeff. U calculé 0 Nom, couleur (rapport):

Coeff. U selon catalogue 0.5082 900 Lourde - Mur extérieur

Coeff. U x b x Surf. 7.42 [W/K]

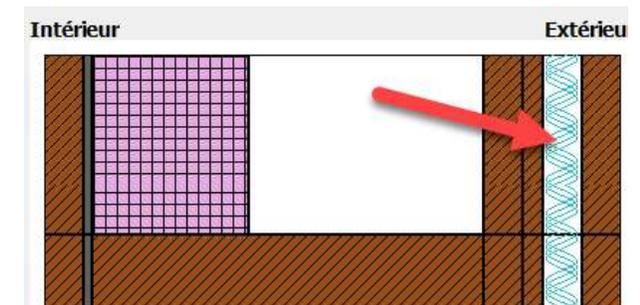
Bilan\_Radiatif (données optionelles)

Emissivité [%] 90.00

Coeff. absorption [%] 60.00



Stark belüftete Luftschicht =>  
keine Strahlungsgewinne



# Fenster – Vorhänge

Bildschirme:

- allgemeine Daten, Verschattungsfaktor und Wärmebrücken sind gleich wie in SIA380/1
- Fensterläden, Vorhänge,... ändern und erweitern Sie die möglichen Optionen

The screenshot shows a software window titled "\\_ZC - BZ\5-Façade-Fassade\2-Fenêtre-Fenster <- Fenêtre". The interface is divided into several sections:

- Stören Typ:** A dropdown menu set to "Lichtundurchlässiger Stoffbehang oder Jalousie / Storen".
- Sonnenschutz:** A dropdown menu set to "Innenstoren".
- Regulierung:** A dropdown menu set to "Motorbetrieben mit automatischer Steuerung und Lamell".
- Klasse des Widerstandes gegen den V:** A dropdown menu set to "Unbeeinflusst von Wind", with a value of 200 [m/s].
- Teilverglasung mit Deflektor:** A text input field set to 20 [%].
- Solar-durchlässigkeit/-reflexion:** A table with columns for  $\tau$ ,  $\rho$ , and  $\rho'$ . The values are 0, 0.4, and 0.3 respectively. Checkmarks are present in the first and third columns.
- Licht-durchlässigkeit/-reflexion:** A table with columns for  $\tau$ ,  $\rho$ , and  $\rho'$ . The values are 0, 0.7, and 0.7 respectively. Checkmarks are present in the first and third columns.
- Zusätzl. Wärmewiderst.:** A text input field set to 0 [m<sup>2</sup>K/W].
- Gg:** A text input field set to 5.9 [%].
- Lichttransmission (Tagesl.):** A text input field set to 100 [%].
- Aktivierung:** A section with several options:
  - Solareinstrahlung und Aussentemperatur: 150 [W/m<sup>2</sup>].
  - Innentemp. >: 24 [°C].
  - Storen geschlossen (22h-7h):
  - Werte mit versch. (unchecked).
  - Innen Bestrahlung.

# Der Ventilator - HVAC

Die Eingabe der Ventilatordaten ist in drei Bildschirme unterteilt:

## 1. Lüftungsgerät, Ventilatoren und Regulierung

The screenshot shows the HVAC software interface with the following sections:

- Ventilation | Inventar**
  - Basis Informationen | Leitungen | Komponenten**
- Lüftungsgerät**

	Zuluft		Abluft	
	Nominal	Erforderlich	Nominal	Erforderlich
Nominaler Luftvolumenstrom	am Tag: 100	95.49 [m³/h]	100	95.49 [m³/h]
	am Nacht: 0	95.49 [m³/h]	0	95.49 [m³/h]
Dichtheitsklasse des Kastens	L1	flea,ahu = 1.01	L1	flea,ahu = 1.01
Fläche	0.00 [m²]		0.00 [m²]	
Wärmeübertragungskoeffizient	0.00 [W/(m².K)]		0.00 [W/(m².K)]	

Standort:  beheizte Zone  unbeheizte Zone
- Ventilatoren**

	Zuluft	Abluft
Standort des Ventilators	Vor der Wärmerückge	Vor der Wärmerückge
Regulierung des Ventilators	Keine Regulierung, der	Keine Regulierung, der
Einbaulage des Motors	Innerhalb Luftstrom	Ausserhalb Luftstrom
Regulierung des Ventilatormotors	Schlupf	Schlupf
Zuluftventilator	0.150 [W/(m³h)]	0.150 [W/(m³h)] <input type="radio"/> [W] <input checked="" type="radio"/> [W/(m³h)]
- Regulierung**

	2.	3.
Minimaler Volumenstrom (1. Stufe)	20.0	0.0 [%]
Bis zu einer Personenbelegung von	20.0	0.0 [%]

Konstante Zulufttemperatur: 21.00 [°C]

# Der Ventilator - HVAC

Die Eingabe der Ventilatordaten ist in drei Bildschirme unterteilt:

## 2. Die verschiedenen Leitungen

The screenshot shows the HVAC software interface with three panels for duct input. Each panel contains a table of properties for 'Beheizte Zonen' (Heated Zones) and 'Unbeheizte Zone' (Unheated Zone).

Property	Beheizte Zonen	Unbeheizte Zone
Luftdichtheitsklassen	A flea,du = 1.18	A flea,du = 1.18
Fläche	0.00 [m <sup>2</sup> ]	0.00 [m <sup>2</sup> ]
Wärmeübertragungskoeffizient	0.00 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	0.00 [W/(m <sup>2</sup> .K)]
Temperatur der durchquerten Zonen	0.00 [°C]	0.00 [°C]
Relative Luftfeuchtigkeit der durchquerten Zonen	0.0 [%] x=0	0.0 [%] x=0

Property	Beheizte Zonen	Unbeheizte Zone
Luftdichtheitsklassen	A flea,du = 1.18	A flea,du = 1.18
Fläche	0.00 [m <sup>2</sup> ]	0.00 [m <sup>2</sup> ]
Wärmeübertragungskoeffizient	0.00 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	0.00 [W/(m <sup>2</sup> .K)]
Temperatur der durchquerten Zonen	0.00 [°C]	0.00 [°C]
Relative Luftfeuchtigkeit der durchquerten Zonen	0.0 [%] x=0	0.0 [%] x=0

Property	Beheizte Zonen	Unbeheizte Zone
Luftdichtheitsklassen	A flea,du = 1.18	A flea,du = 1.18
Fläche	0.00 [m <sup>2</sup> ]	0.00 [m <sup>2</sup> ]
Wärmeübertragungskoeffizient	0.00 [W/(m <sup>2</sup> .K)]	0.00 [W/(m <sup>2</sup> .K)]
Temperatur der durchquerten Zonen	0.00 [°C]	0.00 [°C]
Relative Luftfeuchtigkeit der durchquerten Zonen	0.0 [%] x=0	0.0 [%] x=0

# Der Ventilator - HVAC

Die Eingabe der Ventilatordaten ist in drei Bildschirme unterteilt:

3. Sind die Komponenten des HVACs ausgewählt, erscheinen diese im Diagramm aktiv.

The screenshot displays the 'Ventilation' software interface for 'HVAC.1'. It features several configuration panels and a central schematic diagram. Two red arrows point from the 'Wärmerückgewinnungsgrad' and 'Adiabatische Kühlung' panels to their respective components in the schematic.

**Configuration Panels:**

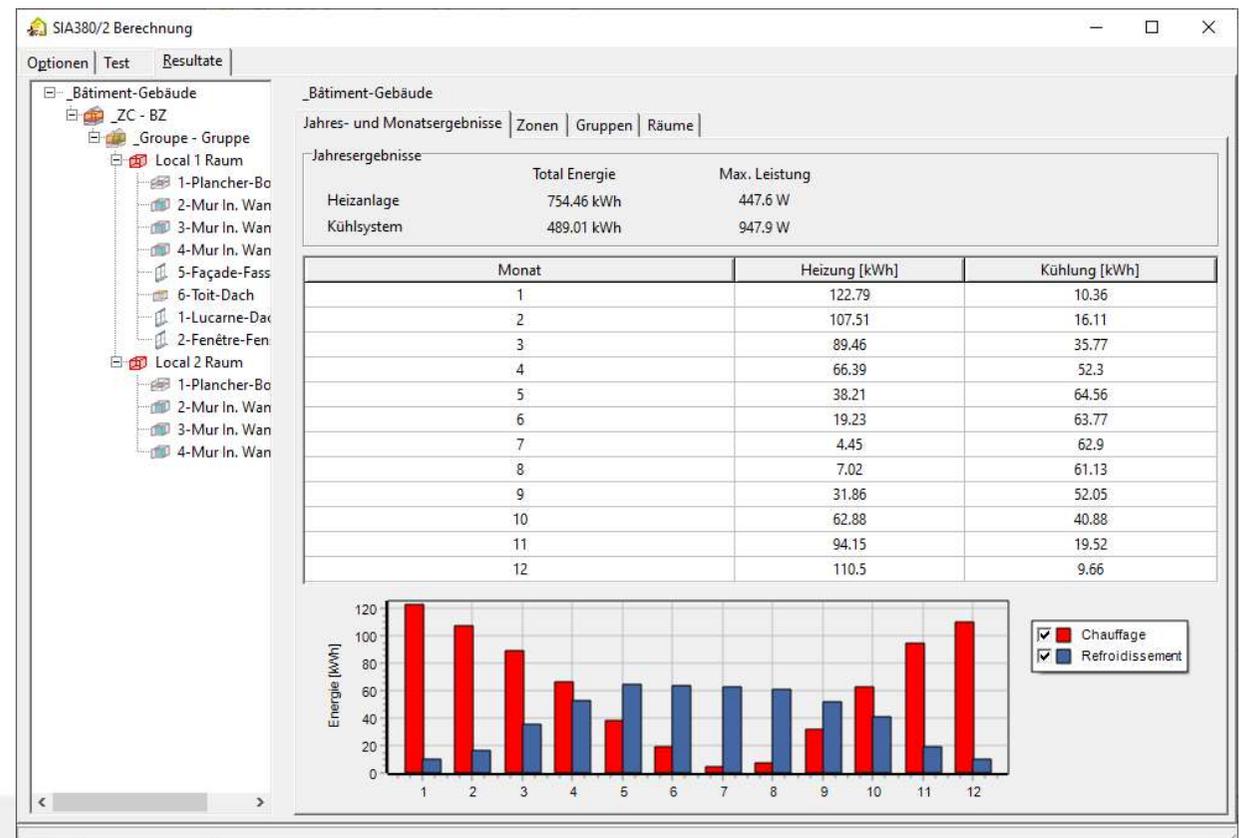
- Erdregister:** Includes 'Erdreich' (Erdreich feucht), 'Regelung der Vorwärmung/Vorkühlung' (Keine Bodenregulierung (Dau)), and 'Leitungs' (Leitungstiefe: 4.00 [m], Anzahl Leitungen: 1, Leitungslänge: 10.00 [m], Dicke: 21.00 [mm], Innen Durchmesser: 22.00 [cm], Wärmeleitfähigkeit: 0.20 [W/mK]).
- Wärmerückgewinnungsgrad:** Includes 'Typ' (Platten-WT), 'Regulierung' (Keine Regelung), 'Effizienz der Wärmerückgewinnung' (60 [%] Temperatur, 0 [%] Feuchtigkeit), 'Luftgeschwindigkeit im Wärmetauscher' (Nominal: 3.50 [m/s], Konzeptionell: 2.00 [m/s]), and 'Nenndurchfluss im Wärmetauscher' (100 [m³/h]).
- Adiabatische Kühlung:** Includes 'Temperaturreffizienz des Luftbefeuchter' (90 [%]).
- Rezirkulation:** Includes 'Umluftregulierung' (Feststehender Umluftante).
- Kühlung/Entfeuchtung:** Includes 'Max. Kühlleistung' (0.30 [kW]), 'Temperaturreffizienz' (80 [%]), and 'Sollwert Feuchtigkeit max' (1.00 [g/kg]).
- Befeuchtung:** Includes 'Art der Befeuchtung' (Rotationszerstäubi), 'Art der regelung' (Ein / Aus), 'Energieträger' (Strom), 'Sollwert Feuchteabscheidung' (5.00 [g/m³]).
- Nachheizer:** Includes 'Max. Heizleistung' (0.40 [kW]) and 'Temperaturreffizienz' (80 [%]).

**Schematic Diagram:** A horizontal line with various components represented by icons: a square, a circle, a square, a tall blue rectangle (indicated by a red arrow), a square, a square, a square, and a circle. A vertical label 'Abraum' is positioned above the diagram.

# Berechnungen starten und Ergebnisbildschirme

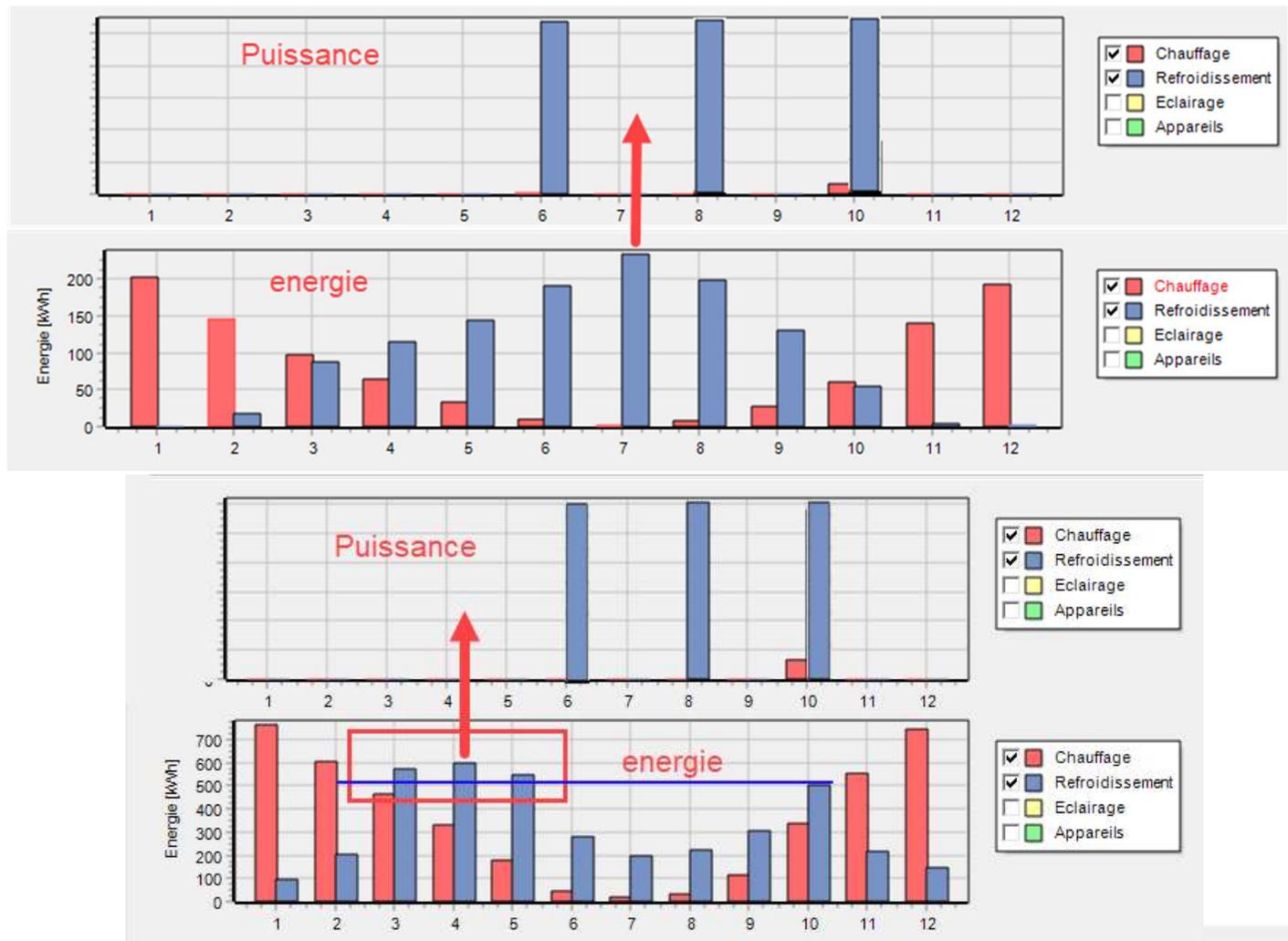
Die Berechnungen über 8760 Stunden werden gestartet, in dem alle eingegebenen Daten übernommen werden. Die Ergebnisbildschirme werden wir noch in Zukunft stark verbessern.

Für die Ergebnisse können Sie auf die Elemente der Baumstruktur klicken:



# Leistung

Wenn die Leistung < der maximal benötigten Energiezeit ist, kann es zu einem Kompatibilitätsproblem mit der Leistungsberechnung der Norm (3 Tage im Jahr) kommen.



# Leistung

---

Wenn der Wert der maximalen Energie, sieht zu groß aus, überprüfen Sie Folgendes:

- Den berechneten Infiltrationswert in der Gruppe
- Den ausgewählten Storen Typ
- Die Luft Volumenstrom in den Räumen
- Die Luftdurchsätze
- Bei mechanischer Belüftung die Leistung der Zuluftventilatoren

# Auswirkung von Storen auf den Solargewinn



# Fonctionnement des stores

---

Si la puissance de froid est trop grande ce chapitre peut donner des explications:

## **Situation:**

Payerne

Fenêtre : 10 m<sup>2</sup> (5m x 2m). Orientation : sud

Vitrage : 100%,  $G_p = 0.545 \Rightarrow G = 0.545 \times 0.9 = 0.4905$ , cadre = 0%, activation = 150 W/m<sup>2</sup> à l'extérieure

Jours vérifiés : 15 janvier, 15 avril, 15 juillet, 15 octobre

# Fonctionnement des stores

---

Types de stores :

1. Sans stores
2. Lamelles claires sans déflecteur - externe
3. Lamelles sombres - externe
4. Tissus transparents sans déflexion – interne
5. Volets/persiennes – externe
6. Tissus transparents sans déflexion – externe

Régulations :

- a. Store motorisé à commande automatique, si lamelle : « avec réglage des lamelles »
- b. Store motorisé à commande automatique
- c. Store manuel

Pour le cas lamelles sombres, régulations b, testé 3 activations 150 / 100 / 200

# Fonctionnement des stores - résultats

## Sans stores

	lext	Sans stores	
	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[-]
15.janv	570	280	49.0%
15.avr	2182	1070	49.1%
15.juil	3223	1581	49.1%
15.oct	1201	589	49.1%

## Lamelles claires - externe

	1	lext	a		b/c	
		[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[-]	[W/m <sup>2</sup> ]	[-]
15.janv		570	223	39.0%	223	39.0%
15.avr		2182	672	30.8%	585	26.8%
15.juil		3223	677	21.0%	527	16.4%
15.oct		1201	467	38.9%	449	37.3%

## Lamelles sombres - externe

	2	lext	a		b/c 150w		b/c 100w		b/c 200w	
		[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[-]						
15.janv		570	216	37.9%	216	37.9%	176	30.8%	280	49.0%
15.avr		2182	583	26.7%	527	24.2%	497	22.8%	572	26.2%
15.juil		3223	517	16.0%	452	14.0%	452	14.0%	452	14.0%
15.oct		1201	444	36.9%	431	35.9%	307	25.6%	490	40.8%

## Tissus transparents – interne

	3	lext	a/b/c	
		[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[-]
15.janv		570	261	45.7%
15.avr		2182	900	41.3%
15.juil		3223	1295	40.2%
15.oct		1201	540	45.0%

## Volets/persiennes – externe

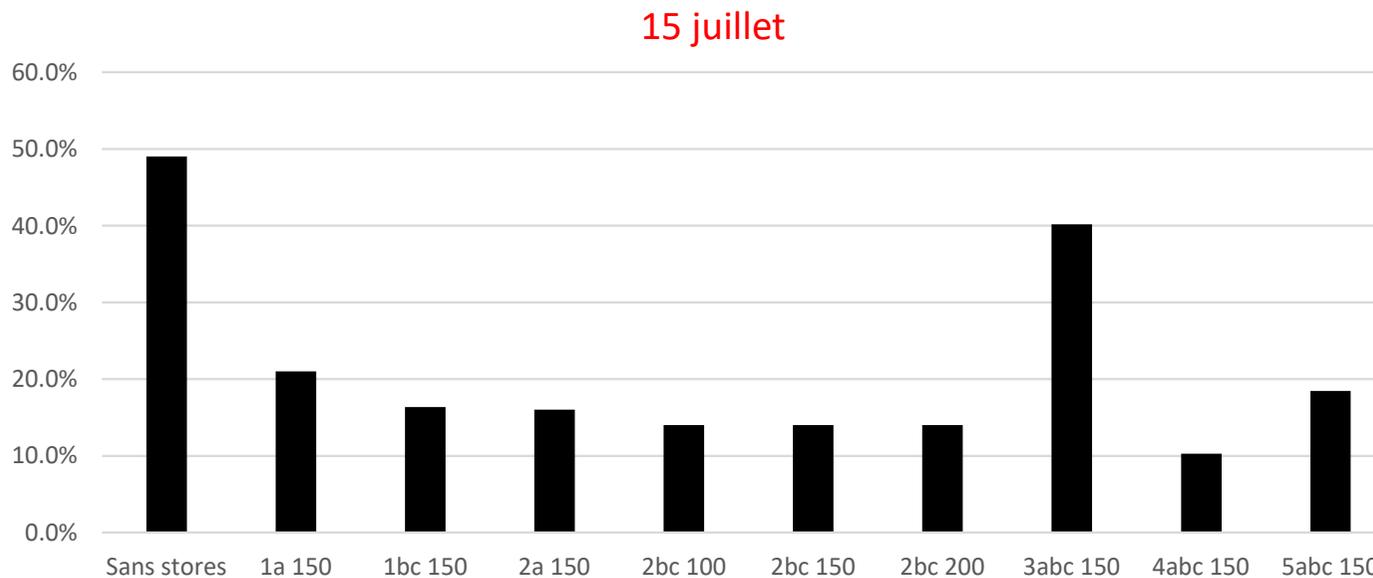
	4	lext	a/b/c	
		[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[-]
15.janv		570	197	34.5%
15.avr		2182	328	15.0%
15.juil		3223	332	10.3%
15.oct		1201	375	31.2%

## Tissus transparents – externe

	5	lext	a/b/c	
		[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[-]
15.janv		570	214	37.5%
15.avr		2182	484	22.2%
15.juil		3223	595	18.5%
15.oct		1201	420	35.0%

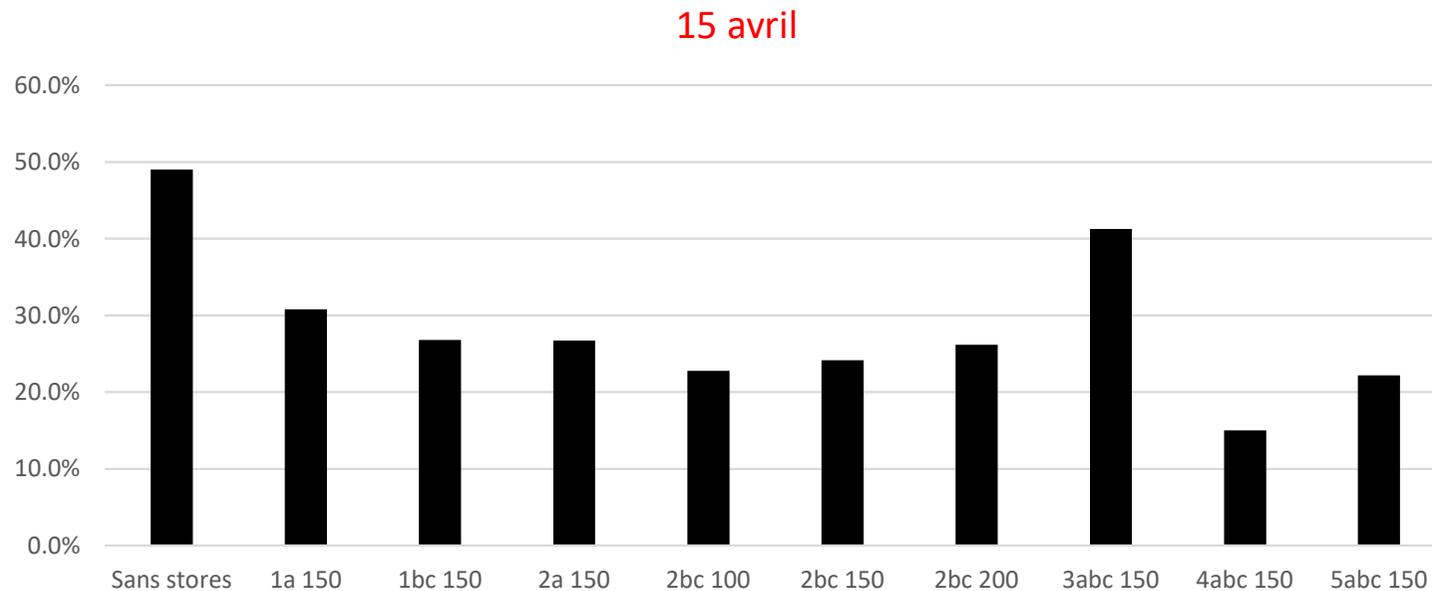
# Fonctionnement des stores

1. Sans store
2. Lamelles claires sans déflecteur - externe
3. Lamelles sombres - externe
4. Tissus transparents sans déflexion – interne
5. Volets/persiennes – externe
6. Tissus transparents sans déflexion – externe



# Fonctionnement des stores

1. Lamelles claires sans déflecteur - externe
2. Lamelles sombres - externe
3. Tissus transparents sans déflexion – interne
4. Volets/persiennes – externe
5. Tissus transparents sans déflexion – externe



# Einige Analysen



# 1) Temperaturen

Achten Sie auf Wechselwirkungen, beispielsweise bei der Festlegung der Temperaturen:

- In den Räumen: Tmin- und Tmax-Grenzwerte für die Verteilung gemäß Norm
- Im Heizkörper: um eine Erwärmung im Sommer und eine Abkühlung im Winter zu vermeiden
- In der Gruppe für die Nachtabsenkung
- In der mechanischen Lüftung, Zulufttemperatur

The screenshot displays three overlapping windows from a software application, likely for building energy simulation or control. The windows are titled 'Zone\Groupe', 'Zone\Groupe\Local', and '\HVAC'.

- Zone\Groupe (top left):** Shows 'Climatisation du groupe' with checkboxes for 'Le groupe est chauffé' and 'Le groupe est refroidi'. A red box highlights the 'Réduction nocturne et week-end' section, which includes fields for 'Temp. minimale' (10.0 [°C]), 'Temp. maximale' (99.0 [°C]), and 'Nuit' (Debut: 23.0 [h], Fin: 7.0 [h]). Another red box highlights 'Température max ext.' (18.0 [°C]) in the 'Précision de la régulation' section.
- Zone\Groupe\Local (bottom left):** Shows a table of temperature and humidity settings. A red box highlights the 'T Min T Max' columns for 'Eté' (21, 26) and 'Hiver' (21, 26).
- \HVAC (right):** Shows 'Ventilation' settings. A red box highlights 'Type de ventilation' set to 'Double Flux'. Another red box highlights 'Température constante d'air fourni' set to 'Température de l'air fourni' (4.00 [°C]). A third red box highlights the 'Refroidissement/Déshumidification' section, showing 'Puissance de refroidissement' (0.00 [kW]), 'Efficacité en température' (80 [%]), and 'Facteur de dérivation' (0.1).

## 2) Infiltration hängt von den Zuluft und Abluft ab

---

Beispiel 2 Gruppen von Räumen in einem ungünstig verteilten Bereich:

Gruppe 1 :

Zuluft :           15'223  
Abluft :           17'953  
Unterschied :     -2'730  
Für ~60m<sup>2</sup> => ~45 m<sup>3</sup>/h infiltration

Gruppe 2 :

Zuluft :           18'495  
Abluft :           15'700  
Unterschied :     2'795  
0 m<sup>3</sup>/h infiltration

Gruppe 3 = groupe 1 + groupe 2 :

Zuluft :           33'718  
Abluft :           33'653  
Unterschied :     65  
0.15 m<sup>3</sup>/h infiltration

### 3) Gegengebäude beheizt auf ...

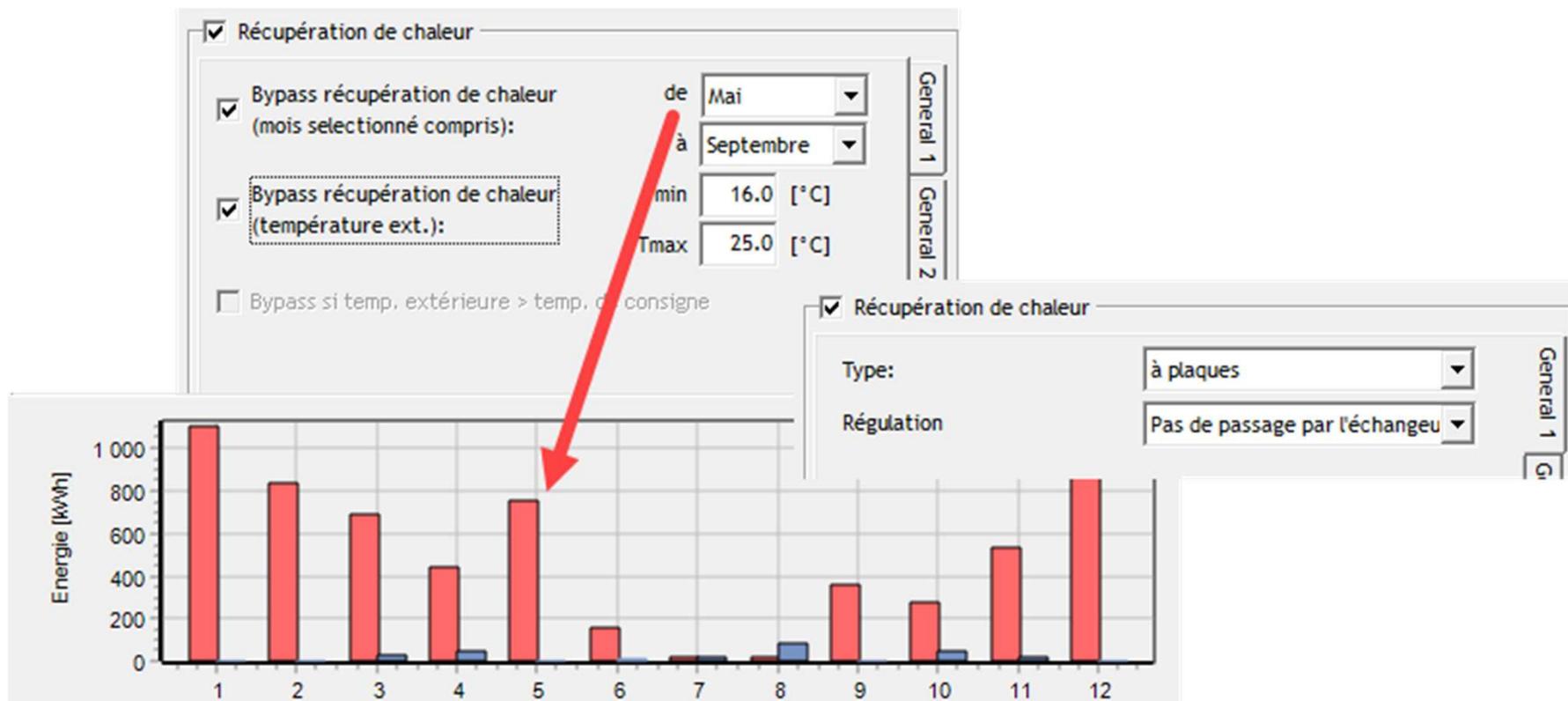
Wenn Sie angeben, dass Ihr Raum gegenüber einem „beheizten Nachbargebäude mit einer Temperatur von 20 °C“ liegt, bedeutet dies in der Berechnung nach SIA 380/2, dass das Gebäude das ganze Jahr über eine Temperatur von 20 °C hat und somit zu einer zusätzlichen Kältequelle wird:

The screenshot shows a software window with the following elements:

- Tabbed interface: **Données Générales**, **Situation**, **Inventaire**, **Commentaire**
- Radio button options:
  - contre extérieur
  - contre terre
  - contre non chauffé
  - contre zone
  - contre un bâtiment voisin chauffé à:** [°C] **20**
  - Valeur b fixe (contre non chauffée) 0,000
- Text field: **b moyen: 1.000**
- Dropdown menu: **Local/groupe** | **\_Livello.1**

## 4) Mechanische Belüftung, Bypass

Eine zu frühe Aktivierung des Bypasses kann zu Spitzen im Energie- und Leistungsbedarf führen.



# Nutzbare Energie, Primärenergie



# Verluste durch Verteilung und Nutzenergie

Vorübergehend...

Zum berechneten Energiebedarf (Wärme, Kälte) können Sie die Verluste durch die Verteilung hinzufügen (15-20 %).

Und die nutzbare Energie durch Verwendung der nutzbaren Fraktionen der SIA390/1 zu gewinnen.

Und deren Auswirkungen auf den Primärenergieverbrauch oder CO<sub>2</sub>-Äquivalente mit den Gewichtungsfaktoren der KBOB.

## E.2 Fractions utiles et coefficients de performance annuels

Concernant les fractions utiles et les coefficients de performance annuels, les valeurs standard du tableau 22 peuvent être appliquées dans les phases d'études préliminaires et d'avant-projet.

Tableau 21 Valeurs standard des fractions utiles et des coefficients de performance annuels pour les phases d'études préliminaires et d'avant-projet; pour les combustibles, les fractions utiles se rapportent au pouvoir calorifique supérieur

<b>Production de froid</b>	
Machine frigorifique 7°C	3,0
Machine frigorifique 14°C	4,0
Refroidissement direct par le sol	15
Refroidissement direct par l'eau souterraine	15
<b>Production de chaleur</b>	
Chauffage au mazout	0,80
Chauffage au gaz	0,80
Chauffage au biogaz	0,80
Chauffage à plaquettes forestières	0,70
Chauffage aux granulés de bois	0,80
Chauffage urbain (moyenne Suisse)	0,98
Pompe à chaleur air extérieur 35°C	3,0
Pompe à chaleur air extérieur 50°C	2,2
Pompe à chaleur sondes géothermiques 35°C	4,3
Pompe à chaleur sondes géothermiques 50°C	3,1
Pompe à chaleur eau souterraine 35°C	4,3
Pompe à chaleur eau souterraine 50°C	3,1
<b>Production d'eau chaude</b>	
Chauffage au mazout	0,75
Chauffage au gaz	0,75
Chauffage au biogaz	0,75
Chauffage à plaquettes forestières	0,60
Chauffage aux granulés de bois	0,65
Chauffage urbain (moyenne Suisse)	0,95
Chauffe-eau électrique	1,00
Chauffe-eau au gaz	0,65
Pompe à chaleur air extérieur	2,2
Pompe à chaleur sondes géothermiques	2,5
Pompe à chaleur eau souterraine	2,5

# Zusätzliche Informationen

# Zusätzliche Informationen

---

Diese Präsentation ermöglicht einen Einblick in die Anwendung der MuKE 2014, Minergie und GEAK in Lesosai.

Über die **Hilfe** der Software können präzisere Informationen bezogen werden.

Im \bld\exemples Ordner finden Sie ein Gebäude (bld) für jede von Lesosai berechnete Norm.

Auf unserer **Website** finden Sie folgende Infos:

- Über die Module : <https://lesosai.com/logiciel/base-et-modules/?lang=de>
- Über die Ausbildungen: <https://lesosai.com/evenements/?lang=de>
- Über den Preis: <https://lesosai.com/tarifs/?lang=de>

Herunterladen der Software: <https://lesosai.com/logiciel/telechargements/?lang=de>

Bei Fragen zögern Sie nicht uns zu kontaktieren.  
(Fragen bezüglich Lesosai):

Für spezifische Fragen bezüglich Anwendung der MuKE 2014  
kontaktieren Sie die kantonalen Behörden für Energie.

E4tech Software SA  
Tel. : +41 21 331 15 79  
Email : [software@e4tech-software.com](mailto:software@e4tech-software.com)  
Formation: [formation@e4tech-software.com](mailto:formation@e4tech-software.com)