

UNBEHEIZTE RÄUME / GLASVORBAUTEN:

[<unbeheizter Raum>](#)

[<opake Bauteile **zum** unbeheizten Raum>](#)

[<opake Bauteile vom unbeh. Raum **nach AUSSEN**>](#)

[<Bauteile gegen Erdreich **im** unbeheizten Raum>](#)

[<transparente Bauteile **zum** unbeheizten Raum>](#)

[<transparente Bauteile vom unbeh. Raum **nach AUSSEN**>](#)

[<Wärmebrücken im unbeheizten Raum **nach AUSSEN**>](#)

[<angrenzender beheizter Raum / Temperaturzone>](#)

Je nach der Auswahl des Berechnungsverfahrens im Formular **<Variante/Berechnungsverfahren>** werden vom Programm nicht zulässige Eingabeformulare ausgeblendet, bzw. können manche Einstellungen nicht verändert werden.

ANMERKUNG EINGABE VON BAUTEILEN ZU UNBEHEIZTEN RÄUMEN:

Bei der Berechnung von Transmissionswärmeverlusten von Bauteilen die an einen unbeheizten Raum grenzen müsste genaugenommen die Temperatur des unbeheizten Raumes bekannt sein. Da dies nur über aufwendige Mehrzonenmodelle zu erreichen ist, können vereinfachend Temperatur-Reduktionsfaktoren verwendet werden, die die Transmissionswärmeverluste des Bauteils über den unbeheizten Raum nach außen reduzieren.

Der Temperatur-Reduktionsfaktor ist jedoch keine Bauteileigenschaft, sondern wird über die Art des unbeheizten Raumes (mögliche solare bzw. interne Gewinne, Dämmstandard der Bauteile des unb. Raumes nach außen usw.) festgelegt. Daher lassen sich in THERMPLAN für Bauteile zu unbeheizten Räumen direkt keine Temperatur - Reduktionsfaktoren (Fx-Werte) zuweisen. Es muss zuerst immer ein unbeheizter Raum definiert werden, der als Temperaturpuffer dient und den Transmissionsverlust nach außen mindert.

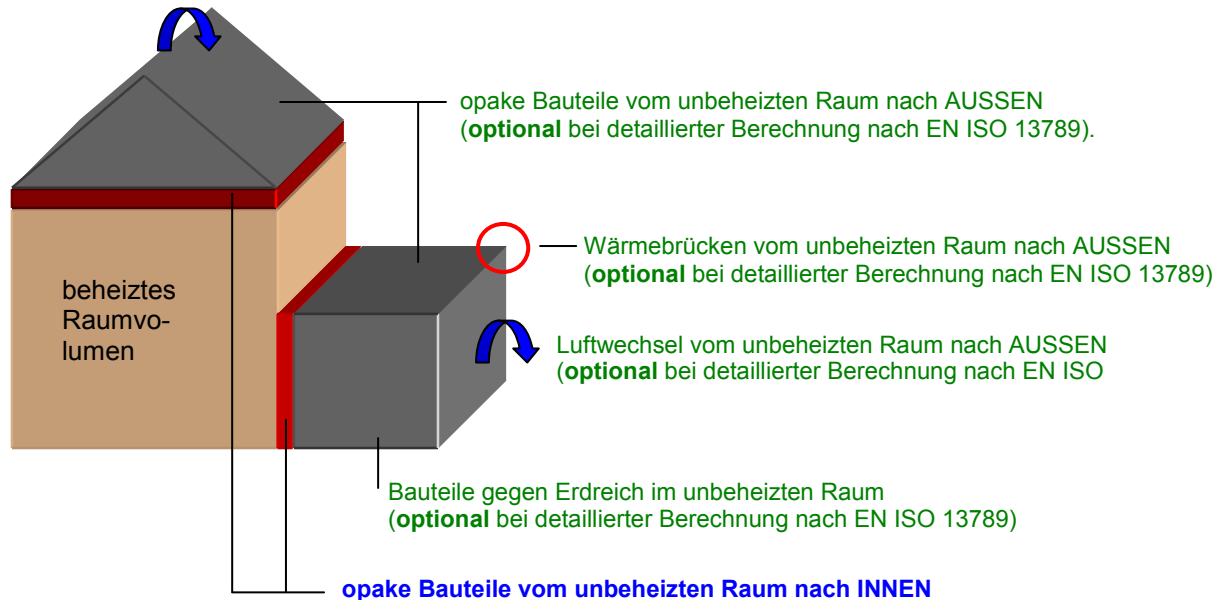
Das Verfahren erscheint zunächst etwas umständlich, bietet aber den Vorteil, dass zum einen die vereinfachten Standard-Reduktionsfaktoren verwendet werden können, zum anderen der Wärmeverlust über einen unbeheizten Raum nach außen optional detailliert nach DIN EN ISO 13789 berechnet werden kann. In diesem Fall ist der unbeheizte Raum mit all seinen Bauteilen nach außen sowie möglichen solaren oder internen Gewinnen zu definieren. Der Temperatur-Reduktionsfaktor wird dann für den unbeheizten Raum von THERMPLAN berechnet und an alle angrenzenden Bauteile zum beheizten Gebäudevolumen übergeben.

In den folgenden Abschnitten zur Formulareingabe werden anhand von Übersichtsskizzen die behandelten Bauteile rot markiert dargestellt.

Die je nach ausgewähltem Berechnungsverfahren (→ siehe Formularseite **<Allgemeine Daten>**) zur Bestimmung der Temperatur-Reduktionsfaktoren erforderlichen Bauteile werden in Abhängigkeit der Art des unbeheizten Raumes nachfolgend schematisch erläutert. Die Berechnung der Temperatur-Reduktionsfaktoren im detaillierten Verfahren wird unter der Formularseite **<Energiebilanz>** näher beschrieben.

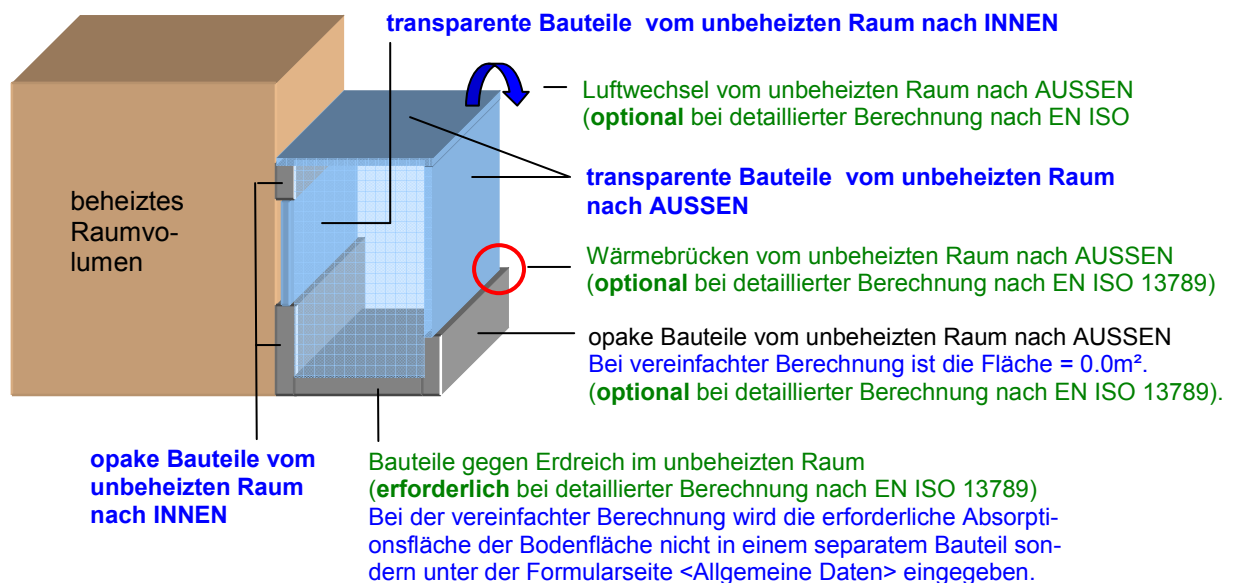
Schema unbeheizter Raum:

Erforderliche bzw. optional einzugebenden Bauteile für den unbeheizten Raum. **Blau und fett** dargestellt sind die Bauteile die in jedem Fall eingegeben werden müssen. **Grün** dargestellt sind die Bauteile die bei der detaillierten Berechnung nach DIN EN ISO 13789 einzugeben sind. **Ein unbeheizter Raum besitzt gemäß den Berechnungsverfahren nach DIN 4108-6 keine Fenster womit keine solaren Gewinne berücksichtigt werden können.**

**Schema unbeheizter Glasvorbau:**

Erforderliche bzw. optional einzugebenden Bauteile für den unbeheizten Glasvorbau (Wintergarten). **Blau und fett** dargestellt sind die Bauteile die in jedem Fall eingegeben werden müssen. **Grün** dargestellt sind die Bauteile die bei der detaillierten Berechnung nach DIN EN ISO 13789 einzugeben sind.

Beim unbeheizten Glasvorbau wird nach den vereinfachten Berechnungsverfahren gemäß DIN 4108-6 davon ausgegangen, dass die äußere Hülle des Wintergartens vollständig verglast ist. Bei der detaillierten Berechnung nach EN ISO 13789 können auch nichttransparente (opake) Bauteile den Glasvorbau nach außen begrenzen.



UNBEHEIZTER RAUM / GLASVORBAU:[<Allgemeine Daten>](#)[<Energiebilanz>](#)**Formularseite Allgemeine Daten:**

Raumbezeichnung:
Wintergarten
Kommentar:

☐ unbeheizter Raum ☐ Temperaturzone
☒ unbeheizter Glasvorbau

Temperatur-Reduktionsfaktor F_x :
☒ vereinfachte Bestimmung nach DIN 4108-6 (Tabellenwerte)
☐ detaillierte Berechnung nach EN ISO 13789 / DIN 4108-6
☐ eigener Eintrag F_x [-] 0.50
 Glasvorbau (Wärmeschutzverglasung) $F_x = 0.5$

Interne Gewinne
 Interne Wärmegevinne (optional) $Q_{i,RA}$ [W] 0

zusätzl. horizontale Absorptionsflächen im Glasvorbau:

Nr.	Bezeichnung	A [m²]	a [-]	F [-]
1	Bodenplatte Wintergarten	23.67	0.8	1.0

A: Absorptionsfläche
 a: Absorptionskoeffizient
 F: Verschattungsfaktor
 (1.0 - totale Verschattung / 0.0 - keine Verschattung)

(Ansicht Projektbaum)

Raum: Name des unbeheizten Raumes / Glasvorbaus (wird in den Projektbaum übernommen)

Kommentar: Optionale Eingabe für die Beschreibung des Raumes

Unterscheidung unbeheizter Raum / Glasvorbau:

Auswahl ob der unbeheizte Raum ein vollverglaster Raum oder ein Raum ohne Verglasung ist. Entsprechend der Einstellung des Berechnungsverfahrens im Formular **<Variante>** ist die Auswahl eingeschränkt. Im vereinfachten HP-Verfahren lassen sich keine unbeheizten Glasvorbauten eingeben. Nach den Berechnungsverfahren der DIN 4108-6 besitzt ein unbeheizter Raum keine Verglasungsflächen zum beheizten Raum. Ein unbeheizter Glasvorbau (Wintergarten) ist nach außen vollflächig verglast. Diese Randbedingungen werden von THERMPLAN beibehalten, falls im Formular Variante das Monatsbilanz-Verfahren eingestellt ist.

Temperatur-Reduktionsfaktor F_x

Auswahl der Bestimmung des Temperatur-Reduktionsfaktors (Tabellenwerte DIN 4108-6 oder detaillierte Berechnung nach EN ISO 13789).

Vereinfachte Bestimmung nach DIN 4108-6:

Bei der vereinfachten Bestimmung der Reduktionsfaktoren ist der unbeheizte Raum näher zu spezifizieren:

- unbeheizter Raum $F_x = 0.5$
- niedrig beheizter Raum $F_x = 0.35$
- nicht ausgebauter Dachraum $F_x = 0.8$
- Drempel $F_x = 0.8$

Im Fall eines unbeheizten Glasvorbaus (Wintergarten) ist die äußere Verglasung näher zu beschreiben:

- Einfachverglasung $F_x = 0.8$
- Zweischeibenverglasung $F_x = 0.7$
- Wärmeschutzverglasung $F_x = 0.5$

In der Baumstruktur von THERMPLAN werden nicht benötigte Bauteilknoten gesperrt.

Detaillierte Berechnung nach DIN EN ISO 13789:

Bei der detaillierten Bestimmung der Reduktionsfaktoren entfällt die grobe Unterteilung. In diesem Fall sind alle Bauteile des unbeheizten Raumes oder Wintergartens einzugeben. In der Baumstruktur von THERMPLAN werden die hierfür erforderlichen Bauteilknoten zur Eingabe freigegeben.

Eigener Eintrag:

Im Fall der „Freien Planung“ (→ siehe Variante / Berechnungsverfahren) kann der Reduktionsfaktor optional auch durch eigene Angaben festgelegt werden.

ANMERKUNG

Bei der eigenen Eingabe sind auch negative Fx-Werte zulässig. Dies kann dann erforderlich werden, wenn die Temperatur im unbeheizten Raum über der Gebäude-Innentemperatur liegt. Es ist hierbei jedoch zu beachten, dass als Ergebnis positive Verluste (Gewinne) auftreten. Der spezifische Transmissionswärmeverlust HT ist in diesem Fall dann ebenfalls negativ.

Erforderliche Eingaben in Abhängigkeit des Berechnungsverfahrens bzw. der Art des unbeheizten Raumes:**HP-Verfahren:**

- Auswahl Glasvorbau nicht zulässig
- Bei unbeheizten Räumen nur vereinfachte Bestimmung der Temperatur-Korrekturfaktoren nach den Tabellenwerten DIN 4108-6, Tabelle 3 möglich.

Erforderliche Eingaben:

- Opake Bauteile vom beheizten Raum zum unbeheizten Raum.
- Keine transparenten Bauteile (Fenster, Verglasungen) zulässig. Sind dennoch Fenster zum beheizten Raum oder vom unbeheizten Raum nach außen vorhanden, so müssen sie mit Fläche und Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) wie opake Bauteile behandelt werden. Solare Gewinne des unbeheizten Raumes werden **nicht** berücksichtigt.

Monatsbilanz-Verfahren:**Unbeheizter Raum****Bei vereinfachter Bestimmung der Temperatur-Korrekturfaktoren:**Erforderliche Eingaben:

- Keine transparenten Bauteile (Fenster, Verglasungen) zulässig. Sind dennoch Fenster zum beheizten Raum oder vom unbeheizten Raum nach außen vorhanden, so müssen sie mit Fläche und Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) wie opake Bauteile behandelt werden. Solare Gewinne des unbeheizten Raumes werden **nicht** berücksichtigt.
- Interne Gewinne des unbeheizten Raumes (optional)

Bei detaillierter Berechnung nach DIN EN ISO 13789:Erforderliche Eingaben:

- Opake Bauteile vom beheizten Raum zum unbeheizten Raum. Keine transparenten Bauteile (Fenster, Verglasungen) zulässig. Sind dennoch Fenster zum beheizten Raum oder vom unbeheizten Raum nach außen vorhanden, so müssen sie mit Fläche und Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) wie opake Bauteile behandelt werden. Solare Gewinne des unbeheizten Raumes werden **nicht** berücksichtigt.
- Bauteile vom unbeheizten Raum nach außen (nur opake Bauteile. Transparente Bauteile sind die opake Bauteile zu behandeln d.h. nur Eingabe von U-Wert und Fläche)
- Bauteile vom unbeheizten Raum zum Erdreich oder zum unbeheizten Keller.
- Wärmebrücken vom unbeheizten Raum nach außen (optional).
- Luftwechselrate unbeheizten Raum nach außen (optional)
- Interne Gewinne des unbeheizten Raumes (optional)

Unbeheizter Glasvorbau**Bei vereinfachter Bestimmung der Temperatur-Korrekturfaktoren:**Erforderliche Eingaben:

- Opake Bauteile vom beheizten Raum zum Glasvorbau.
- Transparente Bauteile vom beheizten Raum zum Glasvorbau.
- Opakes Bauteil vom Glasvorbau nach außen
(Eingabe von nur einem opaken Bauteil Glasvorbau nach außen möglich)
- Transparentes Bauteil vom Glasvorbau nach außen.
(Eingabe von nur einem transparentem Bauteil Glasvorbau nach außen möglich)
- Zusätzliche Absorptionsfläche im Glasvorbau
- Interne Gewinne des Glasvorbau (optional).

Bei detaillierter Berechnung nach DIN EN ISO 13789:Erforderliche Eingaben:

- Opake Bauteile vom beheizten Raum zum Glasvorbau.
- Transparente Bauteile vom beheizten Raum zum Glasvorbau.
- Opakes Bauteil vom Glasvorbau nach außen
(Eingabe von nur einem opaken Bauteil Glasvorbau nach außen möglich)
- Transparentes Bauteil vom Glasvorbau nach außen.
(Eingabe von nur einem transparentem Bauteil Glasvorbau nach außen möglich)
- Bauteile vom Glasvorbau zum Erdreich oder zum unbeheizten Keller.
- Wärmebrücken vom Glasvorbau nach außen (optional).
- Luftwechselrate Glasvorbau nach außen (optional).
- Interne Gewinne des Glasvorbau (optional).

Zusätzliche Absorptionsflächen im unbeheizten Glasvorbau: (nur bei Auswahl Glasvorbau)

Eingabe zusätzlicher Absorptionsflächen im unbeheizten Glasvorbau. Mit einem Mausklick auf die entsprechende Tabellenzeile lassen sich weitere Zeilen kopieren, einfügen oder löschen.

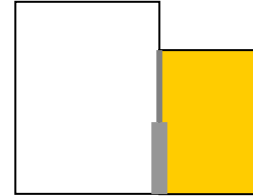
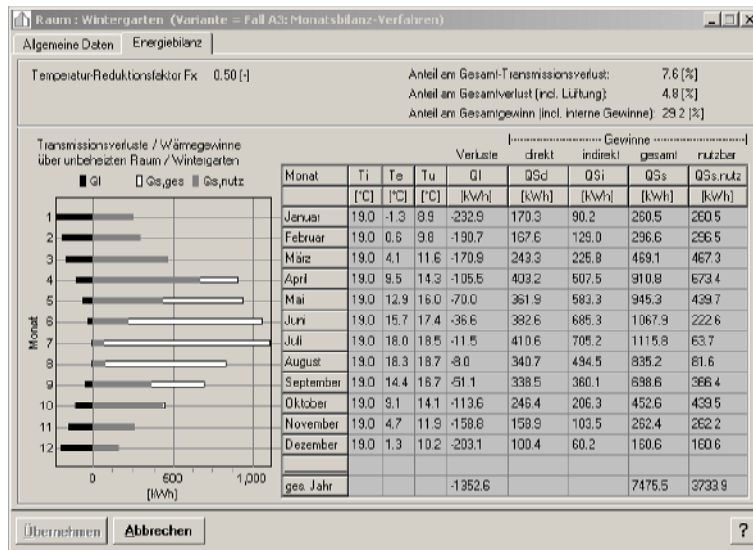
Diese Einträge sind dann relevant, falls der Glasvorbau nach dem vereinfachten Berechnungsverfahren behandelt wird. Anzugeben ist in diesem Fall die Bodenfläche im Glasvorbau. Wird nach dem detaillierten Verfahren gerechnet, so wird die Bodenfläche des Glasvorbaus in der Regel über das einzugebende Bauteil z.B. <**Bodenplatte**> spezifiziert.

Raumvolumen und Luftwechsel:

Die Eingabe Raumvolumens und des Luftwechsels vom unbeheizten Raum nach außen (nur für den Fall einer detaillierten Berechnung nach EN ISO 13789 optional möglich)

Interne Gewinne:

Optionale Eingabe interner Gewinne im unbeheizten Raum. Im Fall eines Glasvorbaus, werden die internen Wärmegewinne den indirekten solaren Wärmegewinnen zugeschlagen.

Formularseite *Energiebilanz:*

Dargestellt werden die monatlichen relevanten Berechnungsergebnisse für den unbeheizten Raum. Die Ergebnisse beinhalten die Gewinne aller Bauteile zum unbeheizten Raum. Da THERMPLAN nach Betätigung von **<Übernehmen>** die komplette Energiebilanz neu berechnet, lassen sich die prozentualen Gewinn- Verlustanteile des unbeheizten Raumes am Gesamtgewinn -verlust angeben. Eine energetische Beurteilung des Bauteils ist somit direkt möglich.

In der THERMPLAN-Vollversion lassen sich Grafik und Tabelle mittels **rechter Maustaste** in die Zwischenablage speichern. Zu beachten ist hierbei, dass in THERMPLAN alle Werte mit Dezimalpunkt übernommen werden. Sollte in der Windows-Systemsteuerung (Ländereinstellungen) als Dezimalseparator ein Komma stehen (Defaulteinstellung für Deutschland), so werden die über die Zwischenablage kopierten Werte als Text in Excel eingefügt.

BERECHNUNGSGRUNDLAGEN:**Berechnungsgrundlagen für das HP-Verfahren:**

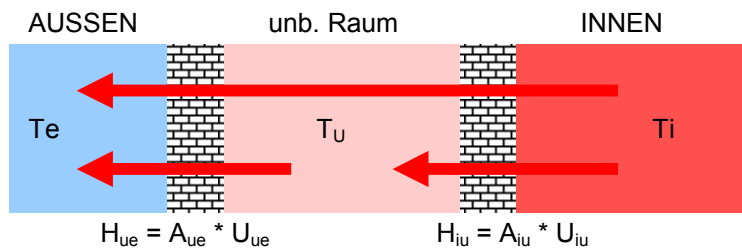
Unbeheizte Glasvorbauten werden im vereinfachten HP-Verfahren nicht berücksichtigt. Der Temperatur-Reduktionsfaktor F_x wird den Tabellenwerten der DIN 4108-6, Tabelle 3 entnommen.

Berechnungsgrundlagen für das Monatsverfahren:**Vereinfachtes Berechnungsverfahren zur Bestimmung von H_{UR} :**

Der Temperatur-Reduktionsfaktor F_x wird den Tabellenwerten der DIN 4108-6, Tabelle 3 entnommen. Interne oder solare Gewinne werden nicht berücksichtigt. Sie sind im Fall eines Wintergartens im Reduktionsfaktor F_x bereits enthalten.

Detaillierte Berechnung des Temperatur-Reduktionsfaktors F_x nach EN ISO 13789:

Der Temperatur-Reduktionsfaktor F_x (in EN ISO 14789 als b-Wert bezeichnet), für Bauteile zum unbeheizten Raum ergibt sich aus dem Verhältnis der Transmissionswärmeverluste zum unb. Raum H_{iu} bzw. vom unb. Raum nach außen H_{ue} . Er stellt gleichzeitig die Temperaturverhältnisse zwischen Innen-, Außen- und der Temperatur des unb. Raumes dar. Im nachfolgenden Bild ist der Wärmefluss von INNEN über einen unbeheizten Raum nach AUSSEN schematisch dargestellt.



Unter Annahme stationärer Bedingungen ergibt sich ein Verhältnis zwischen den Temperaturdifferenzen und den spezifischen Transmissionswärmeverlusten:

$$H_{ue}(T_u - T_e) = H_{iu}(T_i - T_u)$$

Nach einigen Umformungen lässt sich das Verhältnis als Temperatur-Reduktionsfaktor (F_x bzw. b-Wert) darstellen.

$$\frac{(T_i - T_u)}{(T_i - T_e)} = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = F_x = b$$

H_{ue} bzw. H_{iu} sind die spezifischen Wärmeverluste zwischen unbeheizten Raum nach außen bzw. zwischen dem unbeheizten Raum nach innen:

$$\begin{aligned} H_{ue} &= L_{ue} + H_{v,ue} & H_{iu} &= L_{iu} + H_{v,iu} \\ L_{ue} &= \sum_i U_{ue} \cdot A_{ue} & \text{bzw.} \quad L_{iu} &= \sum_i U_{iu} \cdot A_{iu} \\ H_{v,ue} &= \rho c n V_u = 0.34 \cdot n V_u & H_{v,iu} &= 0 \end{aligned}$$

Die spezifischen Lüftungsverluste H_v werden nur vom unbeheizten Raum nach außen betrachtet. Der Luftwechsel vom unbeheizten Raum nach innen bleibt nach EN ISO 13789 unberücksichtigt. Unter Einbeziehung der Wärmebrücken vom unb. Raum nach außen, ergibt sich der spezifische Transmissionswärmeverlust zu:

$$L_{ue} = \sum_i U_{ue} A_{ue} + \sum_i L_i \Psi_i$$

<u>Zeichen:</u>	<u>Bezeichnung:</u>	<u>Einheit:</u>
H_{ue}	spez. Gesamtwärmeverlust des unb. Raumes nach außen	[W/K]
H_{iu}	spez. Gesamtwärmeverlust zum unb. Raum	[W/K]
F_x	Temperatur-Reduktionsfaktor	[-]
T_i	Innentemperatur	[°C]
T_e	Außentemperatur	[°C]
T_u	Temperatur des unb. Raumes	[°C]
L_{ue}	spez. Transmissionswärmeverlust des unb. Raumes nach außen	[W/K]
L_{iu}	spez. Transmissionswärmeverlust zum unb. Raum	[W/K]
$H_{v,ue}$	spez. Lüftungswärmeverlust des unb. Raumes nach außen	[W/K]
$H_{v,iu}$	spez. Lüftungswärmeverlust zum unb. Raum	[W/K]
V_u	Volumen des unbeheizten Raumes	[m³]
n	Luftwechselzahl (unb. Raum nach außen)	[1/h]
A_{ue}	Bauteilfläche unb. Raum nach außen	[m²]
A_{iu}	Bauteilfläche unb. Raum nach innen	[m²]
U_{ue}	U-Wert (Bauteil unb. Raum nach außen)	[W/m²K]
U_{iu}	U-Wert (Bauteil unb. Raum nach innen)	[W/m²K]
L	Länge der Wärmebrücke	[m]
Ψ	Wärmebrückenverlustkoeffizient	[W/mK]

Berechnung der solaren Gewinne über einen unbeheizten Glasvorbau (Wintergarten)

Erhält der unbeheizte Raum solare Gewinne (Glasvorbau) muss unterschieden werden, welcher Teil der einfallenden Strahlung in den unbeheizten Raum über eine Verglasung zwischen unbeheizten und beheizten Raum **direkt** dem beheizten Raum zukommt, bzw. welcher Anteil im unbeheizten Raum verbleibt und diesen erwärmt. Dieser indirekte Anteil wird ebenfalls über den Temperatur-Reduktionsfaktor ($1-F_x$) als **indirekter** Gewinn der beheizten Zone übergeben:

direkte Gewinne:

$$\phi_{Sd,M} = I_{Sd,M} \cdot F_{Se} F_{Ce} F_{Fe} \cdot g_e \left(F_{Sw} F_{Cw} F_{Fw} F_{Ww} \cdot g_w \cdot A_w + F_{sp} \cdot \alpha_{sp} A_p \frac{U_p}{U_{pe}} \right)$$

indirekte Gewinne:

$$\phi_{Si,M} = F_{Se} F_{Ce} F_{Fe} \cdot g_e \left(\sum_i I_{Si,M} \cdot F_{Si} \cdot \alpha_{Si} A_i - I_{Sd,M} \cdot F_{sp} \cdot \alpha_{sp} A_p \frac{U_p}{U_{pe}} \right)$$

Die rot markierten Parameter sind zusätzlich eingeführte Verschattungsfaktoren und nicht in den Gleichungen der DIN 4108-6 enthalten. Durch die Einführung dieser Faktoren kann die, auf das Trennbau teil einfallende Strahlung reduziert werden, womit auch teilweise verglaste, unbeheizte Räume berechnet werden können (z.B. verglaste Treppenträume). Diese Option sollte jedoch nur von versierten Anwendern genutzt werden.

Die zusätzlichen Verschattungsfaktoren werden von THERMPLAN bei der Auswahl des Monatsbilanz-Verfahrens zu 1.0 gesetzt und lassen sich nicht editieren. Ebenso lassen sich im Monatsbilanz-Verfahren für den unbeheizten Raum keine solaren Gewinne über transparente Bauteile definieren.

Die gesamten Gewinne über den unbeheizten Raum (Wintergarten) ergeben sich zu:

$$Q_{Ss,M} = 0.024 \left[\phi_{Sd,M} + (1 - F_x) \phi_{Si,M} \right] \cdot t_M$$

Sind zudem interne Wärmegewinne im Wintergarten vorhanden, werden diese wie folgt berechnet und zu den solaren Gewinnen durch den Wintergarten addiert.

$$Q_{int,WG,m} = 0.024 (1 - F_x) \phi_{int,m} \cdot t_m$$

<u>Zeichen:</u>	<u>Bezeichnung:</u>	<u>Einheit:</u>
$\phi_{\text{Sd,m}}$	direkte Gewinne	[W]
$\phi_{\text{Si,m}}$	indirekte Gewinne	[W]
$\phi_{\text{int,m}}$	interne Gewinne	[W]
α_{Sp}	Absorptionsgrad (Trennbauteil zum unb. Raum)	[-]
α_{Si}	Absorptionsgrad (sonstige Oberflächen im unb. Raum)	[-]
F_{Se}	Abminderungsfaktor äußere Verschattung	[-]
F_{Ce}	Abminderungsfaktor äußere Sonnenschutzvorrichtung	[-]
F_{Fe}	Abminderungsfaktor Rahmenanteil äußere Verglasung	[-]
F_{Sw}	Abminderungsfaktor Verschattung	[-]
F_{Cw}	Abminderungsfaktor innere Sonnenschutzvorrichtung	[-]
F_{Fw}	Abminderungsfaktor Rahmenanteil innere Verglasung	[-]
F_{Ww}	Abminderungsfaktor infolge nicht senkrechter Einstrahlung (innere Vergl.)	[-]
F_{Sp}	Abminderungsfaktor Verschattung auf Trennbauteil	[-]
F_{Si}	Abminderungsfaktor Verschattung auf Bauteile im Wintergarten	[-]
$I_{\text{Sd,m}}$	Strahlungsintensität auf Trennwand	[W/m ²]
$I_{\text{Si,m}}$	Strahlungsintensität auf sonstige Oberfläche im unb. Raum	[W/m ²]
g_e	Gesamtenergiedurchlassgrad der äußeren Wintergartenverglasung	[-]
g_w	Gesamtenergiedurchlassgrad der inneren Verglasung zum Wintergarten	[-]
A_w	Verglasungsfläche	[m ²]
A_p	Trenn-Bauteilfläche	[m ²]
A_i	sonstige absorbierenden Flächen	[m ²]
U_p	Wärmedurchgangskoeffizient	[W/m ² K]
U_{pe}	äußerer Wärmedurchgangskoeffizient = $1 / R_{se}$	[W/m ² K]
$Q_{\text{Ss,m}}$	Wärmegewinne	[kWh]
$Q_{\text{int,WG,m}}$	interne Wärmegewinne	[kWh]
F_x	Temperatur-Reduktionsfaktor für unbeheizte Räume	[-]
t_m	Monatstage	[d]

→ [zurück](#)

OPAKE BAUTEILE ZUM UNBEHEIZTEN RAUM / GLASVORBAU

[<Allgemeine Daten>](#)[<Bauteilaufbau>](#)[<Wärmeverluste>](#)[<Berechnungsgrößen>](#)[<Investitionen>](#)

Formularseite *Allgemeine Daten:*

Trennbauteil: opake Wand zum WG (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

Allgemeine Daten | Bauteilaufbau | Wärmeverluste | Berechnungsgrößen | Investitionskosten

Bauteilbezeichnung:
 opake Wand zum WG
 Kommentar:
 (Kommentar)

Orientierung: Süd | Neigung: 90°

Wärmeübergänge:
☐ Normwerte
 Wärmeübergangsrichtung: horizontal (Wand)
 Wärmeübergangswiderstand außen: R_{se} [m²K/W] 0.13
 Wärmeübergangswiderstand innen: R_{si} [m²K/W] 0.13

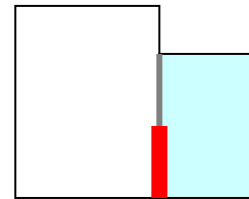
Verschattung und Absorption im unbeheizten Raum
 Verschattungsfaktor (innen): F_s [-] 1.0
 Absorptionskoeffizient (innen): α_i [-] 0.5

Fenster / Verglasungen: (informativ - keine Eingabe)

Fenster	Fläche	U-Wert	g-Wert
Fenster zum WG	17.68	1.6	0.52

gesamte Fensterfläche (zu dieser Bauteil-Fassade): 17.68 [m²]
 gesamte Fassadenfläche (Bauteil- u. Fensterfläche): 25.5 [m²]
 Fensterflächenanteil des Fassadenbereichs: 69.3 [%]

Übernehmen Abbrechen ?



(Ansicht Projektbaum)

Bauteil:

Name des Bauteils (wird in den Projektbaum übernommen)

Kommentar:

Optionale Eingabe für die Beschreibung des Bauteils

Orientierung und Neigung:

Falls Bauteil zum unbeheizten Raum:

Orientierung und Neigung werden nicht benötigt und sind ausgeblendet.

Falls Bauteil zum Glasvorbau:

Die Angaben gelten für alle, dem Bauteil zugeordneten Fenster von der beheizten Gebäudezone zum Glasvorbau, sowie für die Berücksichtigung der indirekten solaren Gewinne des opaken Bauteils.

Beurteilung Mindestanforderung R-Wert nach DIN 4108-2:

Entsprechend der Auswahl der Bauteilsart werden die Mindestanforderungen an den R-Wert gemäß DIN 4108-2 beurteilt. Die Beurteilung des Bauteils erfolgt auf der nächsten Seite (Bauteilaufbau) unterhalb der Bauteilgrafik.

Wärmeübergangswiderstände:

Die Wärmeübergangswiderstände dienen der Berechnung des U-Wertes und beinhalten den konvektiven sowie strahlungsbedingten Wärmeaustausch zwischen der Bauteiloberfläche und der Umgebung.

Normwerte:

Ist die Auswahl **<Normwerte>** markiert, werden die Norm-Übergangswiderstände R_{se} / R_{si} in Abhängigkeit der nebenstehenden Auswahlkriterien automatisch gesetzt. Ist die Auswahl **<Normwerte>** nicht markiert, lassen sich die Übergangswiderstände editieren.

Fenster / Verglasungen:**Für Bauteil zum unbeheizten Raum:**

Für Bauteile zum unbeheizten Raum ist das Fenster-Panel ausgeblendet. Fenster oder Verglasungen zu unbeheizten Räumen sind wie opake Bauteile zu behandeln. Solare Wärmegevinne werden bei unbeheizten Räumen nicht zugelassen. Waren bereits Verglasungen im Projekt vorhanden bevor auf <unbeheizten Raum> umgeschaltet wurde, werden diese vom Programm gelöscht.

Für Bauteil zum Glasvorbau:

Im Panel Fenster/Verglasungen werden die zum opaken Bauteil gehörenden transparenten Bauteile mit den wichtigsten Eigenschaften angezeigt (Die Darstellung entspricht den im Projektbaum vorhandenen transparenten Bauteilen zum Glasvorbau). Die Angaben zu den Fenstern sind in diesem Menüfeld nicht editierbar und dienen nur der Übersicht. Mit einem Doppelklick auf die Zeile, lässt sich der entsprechende Eingabedialog für das transparente Bauteil öffnen.

Die Angabe des Fensterflächenanteils bezieht sich auf die Summe aller zum opaken Bauteil gehörenden Fensterflächen. Der Fensterflächenanteil ergibt sich somit zu

$$f = A_W / (A_W + A_{AW})$$

A_W gesamte Fensterfläche [m²]

A_{AW} Gesamtfläche des opaken Außenbauteils [m²]

und ist nicht zu verwechseln mit dem Fensterflächenanteils des kompletten Gebäudes.

Anmerkung: Bauteile zu Wintergärten gehen in der Regel in die Berechnung des Gebäude-Fensterflächenanteils ein.

Verschattungsfaktor und Absorptionskoeffizient: (nur bei Bauteil zum Glasvorbau)

Der Verschattungsfaktor bezieht sich auf die Verschattung innerhalb des Glasvorbau. In Verbindung mit dem Absorptionskoeffizienten und der Bauteilfläche errechnen sich die indirekten solaren Gewinne der beheizten Zone über den Glasvorbau.

Verschattungsfaktor 1.0: unverschattet

Verschattungsfaktor 0.0: totale Verschattung (keine solaren Gewinne)

Der Absorptionskoeffizient bezieht sich auf die Bauteiloberfläche zum Glasvorbau.

→ [zurück](#)**Formularseite *Bauteilaufbau:***

Trennbauteil: opake Wand zum WG. (Variante: = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

Algemeine Daten Bauteilaufbau Wärmeverluste Berechnungsgrößen Investitionskosten

Wandbereich: 1 von 1 Bereichsbezeichnung: Bereich A

Bereichsfläche: 7,82 m² (100,0 %) Gesamtfläche: 7,82 m²

☒ Bauteilfläche bei Berechnung des Fensterflächenanteils berücksichtigen

Wärmedurchgangskoeffizient / Wärmedurchlasswiderstand:

☒ U-Wert über Schichtaufbau berechnen ☐ U-Wert direkt eingeben ☐ R-Wert direkt eingeben

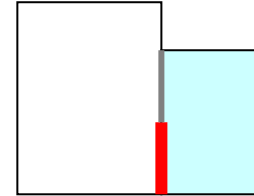
U-Wert von Bereich: [W/m²K] 0,327

Korrekturwert ΔU : [W/m²K] 0,0

Schichtaufbau: < INNEN > AUSSEN >

	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
Bezeichnung	Innenputz	Mauerwerk	Außenputz
Schichtdicke [m]	0,015	0,365	0,03
Leitfähigkeit [W/mK]	0,7	0,15	0,06
Rohdichte [kg/m ³]	1400	800	300
Wärmekapazität [J/kgK]	1000	1000	1000
u-Diff. (Taupenode) [-]	0,1	1,0	1,0
u-Diff. (Verdunst.-Periode) [-]	1,0	1,0	1,0

Übernehmen Abbrechen ?

Eingaben analog Formular **<opake Bauteile>**.**Unbeheizte Räume:**

Bauteile zu unbeheizten Räumen gehen in der Regel nicht in die Berechnung des Fensterflächenanteils ein. Da jedoch Sonderfälle denkbar sind, muss der Anwender selber entscheiden, ob das Bauteil bei der Berechnung des Fensterflächenanteils berücksichtigt werden soll.

Wintergärten:

Bauteile zu Wintergärten gehen in der Regel in die Berechnung des Fensterflächenanteils ein. Da jedoch auch hier Sonderfälle denkbar sind, muss der Anwender selber entscheiden, ob das Bauteil bei der Berechnung des Fensterflächenanteils berücksichtigt werden soll.

→ [zurück](#)**Formularseite *Wärmeverluste:***

Trennbauteil: opake Wand zum WG. (Variante: = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

Algemeine Daten Bauteilaufbau Wärmeverluste Berechnungsgrößen Investitionskosten

spez. Wärmeverlust HT: 1,29 [W/K] jährlicher Wärmeverlust: 112,0 [kWh/a]

Temperatur-Reduktionsfaktor F_x: 0,50 [-] Anteil am Gesamt-Transmissionsverlust: 0,6 [%]

Anteil am Gesamtverlust (incl. Lüftung): 0,4 [%]

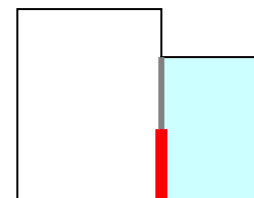
monatliche Transmissionsverluste / solare Abstrahlung

Verluste

■ Verluste ■ res. Verluste □ Abstrahlung

Monat	Ti [°C]	Te [°C]	Q _{lopak} [kWh]
Januar	19,0	-1,3	-19,28
Februar	19,0	0,6	-15,79
März	19,0	4,1	-14,15
April	19,0	9,5	-8,73
Mai	19,0	12,9	-5,79
Juni	19,0	15,7	-3,03
Juli	19,0	18,0	-0,95
August	19,0	18,3	-0,65
September	19,0	14,4	-4,23
Oktober	19,0	9,1	-9,40
November	19,0	4,7	-13,14
Dezember	19,0	1,3	-16,81
ges. Jahr			-112,0

Übernehmen Abbrechen ?



Dargestellt werden die monatlichen relevanten Berechnungsergebnisse für das Bauteil. Da THERMPLAN nach Betätigung des <Übernehmen> Buttons die komplette Energiebilanz aller Bauteile neu berechnet, lässt sich der prozentuale Wärmeverlustanteil des opaken Bauteils am Gesamt-Transmissionsverlust (alle Bauteile) sowie der Anteil am Gesamtverlust (Transmissionsverluste und Lüftungsverluste) angeben. Eine energetische Beurteilung des Bauteils ist somit direkt möglich.

Berechnung nach dem Heizperioden-Verfahren:

spezifischer Transmissionswärmeverlust: $H_T = F_x \cdot A \cdot U$

Transmissionswärmeverlust: $Q_l = F_{Gt} \cdot H_T$ mit $F_{Gt} = 0.024 \cdot GT \cdot f_{NA}$

H_T spezifischer Transmissionswärmeverlust [W/K]
 A gesamte Bauteilfläche nach Außenmaß [m²]
 U mittlerer U-Wert über alle Bereiche nach EN ISO 6946 [W/m²K]
 F_x Temperatur-Reduktionsfaktor [-]
 Q_l Transmissionswärmeverlust [kWh]
 Gt Gradtagzahlfaktor. $Gt = 2900$ [Kd]
 f_{NA} Reduktionsfaktor für Nachtabenkung = 0.95 [-]
 F_{Gt} Gradtagfaktor [kKh/a]
 $F_{GT} = 66.12$ (bei Berücksichtigung der Nachtabenkung)
 $F_{GT} = 69.6$ (ohne Berücksichtigung der Nachtabenkung)

Berechnung nach dem Monats-Verfahren:

spezifischer Transmissionswärmeverlust: $H_T = F_x \cdot A \cdot U$

monatlicher Transmissionswärmeverlust: $Q_{l,m} = 0.024 \cdot H_T \cdot (\theta_i - \theta_{e,m}) \cdot t_m$

<u>Zeichen:</u>	<u>Bezeichnung:</u>	<u>Einheit:</u>
H_T	Spezifischer Transmissionswärmeverlust	[W/K]
A	Gesamte Bauteilfläche nach Außenmaß	[m ²]
F_x	Temperatur-Reduktionsfaktor	[-]
U	Mittlerer U-Wert über alle Bereiche nach EN ISO 6946	[W/m ² K]
Q_l	Monatlicher Transmissionswärmeverlust	[kWh]
θ_i	Innentemperatur	[°C]
θ_e	Monatl. Außentemperatur	[°C]
t_m	Anzahl der Monatstage	[d]

ANMERKUNG:

Im Fall indirekter solarer Gewinne über einen Glasvorbau werden diese im Formular <**Unbeheizter Raum**> zusammengefasst und nur dort dargestellt.

→ [zurück](#)**Formularseite *Berechnungsgrößen:***

Opakes Bauteil zum unbeh. Raum: opake Wand zum WG. (Variante = Fall A1: Monatsbilanz-Verfahren)

Allgemeine Daten | Bauteilaufbau | Wärmeverluste | **Berechnungsgrößen** | Investitionskosten

Schichtaufbau
Wandbereich 1:

	INNEN		
	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
Bezeichnung	Innenputz	Mauerwerk	Außenputz
Dicke [m]	0.015	0.355	0.03
Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	0.7	0.15	0.05
Dichte [kg/m³]	1400	800	300
Wärmekapazität [J/kgK]	1000	1000	1000
Schichtwiderstand [m²K/W]	0.021	2.291	0.500
C-wirk 10cm [Wh/K]	45.6	147.7	0.0
d-wirk 10cm [m]	0.015	0.095	0.000

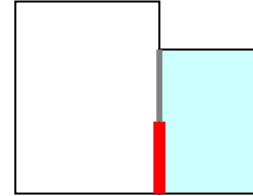
weitere Berechnungsergebnisse für alle Bereiche:

Vergleich k-Wert (Flächenmittlung) mit U-Wert (Berechnung nach EN ISO 6945)

Vergleichsangebe k-Wert (Flächenmittlung)
k-Wert Bereich 1: 0.327 [W/m²K]

flächenbezogene wirksame Speicherfähigkeit für sommerlichen Wärmeschutz: C-wirk = 24.72 [Wh/m²K]

Übernehmen | Abbrechen | Hilfe

**Angaben analog opaker Bauteile.**→ [zurück](#)**Formularseite *Investitionskosten:***

Trennbauwerk: opake Wand zum WG. (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

Allgemeine Daten | Bauteilaufbau | Wärmeverluste | Berechnungsgrößen | **Investitionskosten**

Investitionskosten sind nur dann anzugeben, falls eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt werden soll. Weitere Angaben sind in diesem Fall im Formular <Wirtschaftlichkeit> unter dem Projektknoten <Ergebnisse> vorzunehmen.

Kosten pro m² Bauteilfläche: [EUR] 0.0

Kosten gesamte Bauteilfläche: [EUR] ...

Übernehmen | Abbrechen | ?

Angabe der Kosten je qm Wandfläche. Dabei kann es sich um die Komplettkosten des Bauteils oder die Kosten einer Sanierungsmaßnahme handeln. Der Preis pro qm wird mit der Bauteilfläche multipliziert und angezeigt.

Investitionskosten sind nur dann anzugeben, falls eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt werden soll. Weitere Angaben sind in diesem Fall im Formular <Wirtschaftlichkeit> unter dem Projektknoten <Ergebnisse> vorzunehmen.

[→ zurück](#)**TRANSPARENT BAUTEILE ZUM UNBEHEIZTEN RAUM**[<Allgemeine Daten>](#)[<Verschattung>](#)[<Energiebilanz>](#)[<Investitionen>](#)**Formularseite *Allgemeine Daten:***

Bauteilbezeichnung:
 Fenster zum WG
 Kommentar:
 ...

☐ Orientierung abweichend von Außenbauteil
 Orientierung: Süd Negung: 90°

Fläche: 17,68 m²
 17,68

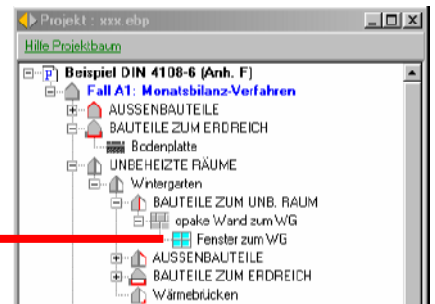
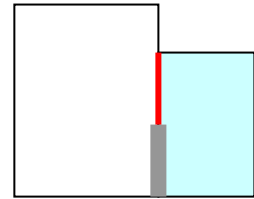
Langwellige Abstrahlung (optional nach DIN EN 832)
☐ langwellige Abstrahlung der Verglasung berücksichtigen

Fensterbezeichnung:
 Verglasung
☐ getrennte Eingabe von Verglasung und Rahmen
 Wärmedurchgangskoeffizient: U-Wert: [W/m²K] 1.6
 Gesamtergiedurchlassgrad: g-Wert: [] 0.62
 Abminderung durch nicht senkr. Strahlungseinfall: Fw [%] 0.9

Rahmen:
 Rahmenanteil: Fr [%] 10

U-Wert Fenster: 1.6

Übernehmen Abbrechen



(Ansicht Projektbaum)

Formular nur vorhanden falls unbeheizter Glasvorbau ausgewählt wurde**Eingaben analog transparente Bauteile.**[→ zurück](#)**Formularseite *Verschattung:***

Gesamtverschattung:
 effektive Kollektorfläche: A_{eff} [m²] 4.0
 (effektive Kollektorfläche inklusive der äußeren WG-Verglasung)

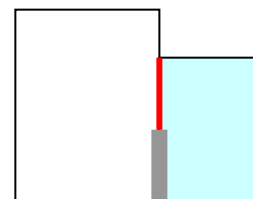
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Horizontale Verschattung:	Fh 1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verschattung durch Überhänge:	Fo 1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verschattung durch Überstände:	Ft 1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Abminderung durch Sonnenschutz:	Fs 1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

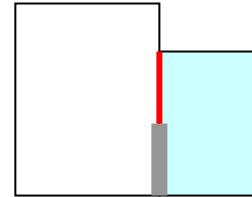
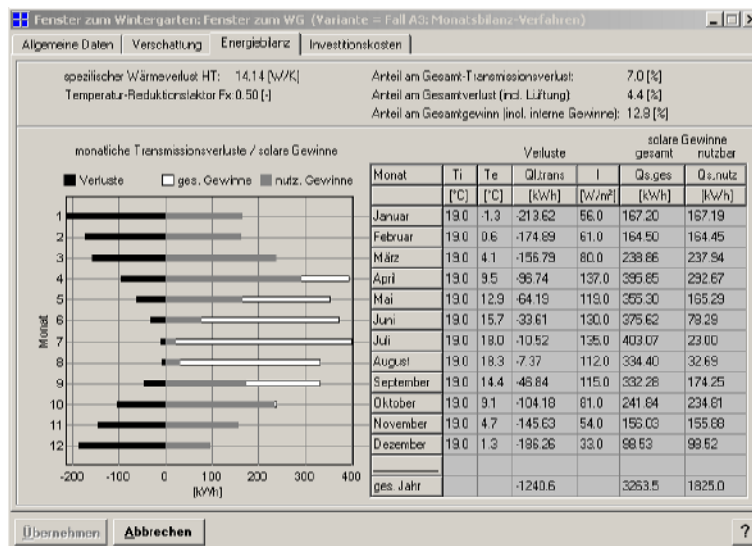
(Verschattungswerte: 0.00 - totale Verschattung 1.00 - unverschattet)

Horizontale Verschattung Fh Überhänge Fo seitliche Überstände Ft Sonnenschutz Fs

☒ Eigene Einträge für alle Monate
☐ Berechnung über Horizontwinkel
☐ Berechnung über Abstand und Höhe

Übernehmen Abbrechen

**Formular nur vorhanden falls unbeheizter Glasvorbau ausgewählt wurde****Alle Verschattungswerte beziehen sich auf die Verglasung zum unbeheizten Raum:****Eingaben analog transparente Bauteile.**

→ [zurück](#)**Formularseite *Energiebilanz*:****Formular nur vorhanden falls unbeheizter Glasvorbau ausgewählt wurde**

Dargestellt werden die monatlichen relevanten Berechnungsergebnisse des Bauteils. Die Berechnungsergebnisse von Wärmeverlusten und solaren Gewinnen werden dem unbeheizten Glasvorbau gutgeschrieben.

Berechnung nach dem Heizperioden-Verfahren:

spezifischer Transmissionswärmeverlust: $H_T = F_x \cdot A \cdot U$

Transmissionswärmeverlust: $Q_l = F_{Gt} \cdot H_T$ mit $F_{Gt} = 0,024 \cdot GT \cdot f_{NA}$

- H_T spezifischer Transmissionswärmeverlust [W/K]
 A gesamte Bauteilfläche nach Außenmaß [m²]
 U mittlerer U-Wert über alle Bereiche nach EN ISO 6946 [W/m²K]
 F_x Temperatur-Reduktionsfaktor [-]
 Q_l Transmissionswärmeverlust [kWh]
 G_t Gradtagzahlfaktor. $G_t = 2900$ [Kd]
 f_{NA} Reduktionsfaktor für Nachtabenkung = 0,95 [-]
 F_{Gt} Gradtagfaktor [kKh/a]
 $F_{GT} = 66,12$ (bei Berücksichtigung der Nachtabenkung)
 $F_{GT} = 69,6$ (ohne Berücksichtigung der Nachtabenkung)

Berechnung nach dem Monats-Verfahren:

spezifischer Transmissionswärmeverlust: $H_T = F_x \cdot A \cdot U$

monatlicher Transmissionswärmeverlust: $Q_{l,m} = 0,024 \cdot H_T \cdot (\theta_i - \theta_{e,m}) \cdot t_m$

<u>Zeichen:</u>	<u>Bezeichnung:</u>	<u>Einheit:</u>
H_T	spezifischer Transmissionswärmeverlust	[W/K]
A	gesamte Bauteilfläche nach Außenmaß	[m²]
F_x	Temperatur-Reduktionsfaktor	[-]
U	mittlerer U-Wert über alle Bereiche nach EN ISO 6946	[W/m²K]
Q_l	monatlicher Transmissionswärmeverlust	[kWh]
θ_i	Innentemperatur	[°C]
$\theta_{e,m}$	monatliche Außentemperatur	[°C]
t_m	Anzahl der Monatstage	[d]

Zur Berechnung der solaren Gewinne → siehe Formular **<unbeheizter Raum>**

Formularseite *Investitionskosten:*

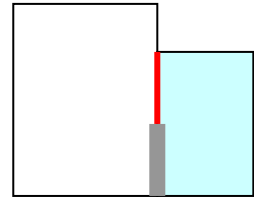
Fenster zum Wintergarten: Fenster zum WG (Variante = Fall A3: Manasbilanz-Verfahren)

Algemeine Daten | Verschattung | Energiebilanz | **Investitionskosten**

Investitionskosten sind nur dann anzugeben, falls eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt werden soll.
Weitere Angaben sind in diesem Fall im Formular <Wirtschaftlichkeit> unter dem Projektknoten <Ergebnisse> vorzunehmen.

Kosten der Fenster (Verglasung): [EUR] 0,0

Übernehmen | Abbrechen | ?



Angabe der Kosten für das Fenster. Dabei kann es sich um die Komplettkosten des Bauteils oder die Kosten einer Sanierungsmaßnahme handeln.

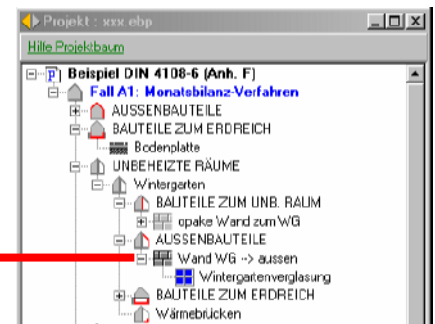
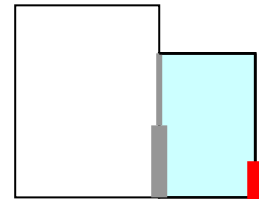
Investitionskosten sind nur dann anzugeben, falls eine detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt werden soll. Weitere Angaben sind in diesem Fall im Formular **<Wirtschaftlichkeit>** unter dem Projektknoten **<Ergebnisse>** vorzunehmen.

→ [zurück](#)

OPAKE BAUTEILE VOM UNBEHEIZTEN RAUM NACH AUSSEN

[<Allgemeine Daten>](#)[<Bauteilaufbau>](#)[<Wärmeverluste>](#)[<Berechnungsgrößen>](#)

Formularseite *Allgemeine Daten:*



(Ansicht Projektbaum)

Das Formular ist nur bei der Auswahl eines unbeheizten Glasvorbaus (Wintergarten) oder bei der detaillierten Berechnung der Wärmeverluste nach EN ISO 13789 zugänglich. Bei der Auswahl unbeheizter Raum und dem vereinfachten Berechnungsverfahren ist das Formular gesperrt.

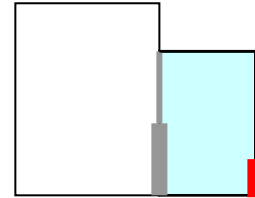
Eingaben analog opaker Bauteile.

Opakes Bauteil vom Glasvorbau nach AUSSEN:

Der **Verschattungsfaktor** bezieht sich hier auf die Verschattung **innerhalb** des Glasvorbaus. In Verbindung mit dem Absorptionskoeffizienten der Innenoberfläche und der Bauteilfläche errechnen sich die indirekten solaren Gewinne. Für die zusätzliche Absorptionsfläche im Glasvorbau wird zur Berechnung der indirekten solaren Gewinne immer die **horizontale Einstrahlung** angenommen, da diesen Bauteilen keine Orientierung zugewiesen werden kann. Für Bauteile mit davon abweichenden Orientierungen, kann zur Kompensation der Einstrahlung der Verschattungsfaktor ggf. geändert werden.

Opakes Bauteil vom unbeheiztem Raum nach AUSSEN:

Opake Bauteile vom unbeheiztem Raum nach AUSSEN lassen sich im Fall der detaillierten Berechnung definieren. In diesem Fall lassen sich keine Fenster einfügen, da gemäß DIN 4108-6 unbeheizten Räumen keine solaren Gewinne zugewiesen werden können. Aus diesem Grund entfällt die Ansicht über die Verglasungen im Formular. Zudem lassen sich auch keine Verschattungs- und Absorptionswerte eingeben. Sind dennoch Fenster im unbeheizten Raum vorhanden, so sind diese wie opake Bauteile zu behandeln (ohne Schichtaufbau → U-Wert direkt eingeben).

[→ zurück](#)**Formularseite Bauteilaufbau:**
**Bereichsfläche:**

Für opake Bauteile vom Glasvorbau nach außen ist die Angabe der Bauteilfläche nur im detaillierten Berechnungsverfahren nach EN ISO 13789 erforderlich. Beim vereinfachten Berechnungsverfahren dient das Bauteil nur als übergeordnetes Bauteil für die Verglasung vom Glasvorbau nach außen.

Wird beim vereinfachten Berechnungsverfahren eine Bauteilfläche angegeben, so geht diese Fläche mit der zusätzlichen Angabe des Verschattungsfaktors und des Absorptionskoeffizienten (→ siehe Formularseite **<Allgemeine Daten>**) in die Berechnung der indirekten solaren Gewinne des Glasvorbaus mit ein. Für diese zusätzliche Absorptionsfläche im Glasvorbau wird zur Berechnung der indirekten solaren Gewinne immer die horizontale Einstrahlung angenommen, da diesen Bauteilen keine Orientierung zugewiesen werden kann. Für Bauteile mit davon abweichende Orientierungen, kann zur Kompensation der Einstrahlung der Verschattungsfaktor geändert werden.

Die Bauteilflächen gehen nie in die Berechnung des Fensterflächenanteils ein.

U-Wert:

Die Eingabe des U-Wertes ist nur im Fall der detaillierten Berechnung nach EN ISO 13789 erforderlich und dient hier zur Bestimmung des spezifischen Wärmeverlustes. Bei der vereinfachten Berechnung des unbeheizten Glasvorbaus ist die Eingabe des U-Wertes ohne Bedeutung.

[→ zurück](#)**Formularseite Wärmeverluste:**

Der spezifische Wärmeverlust wird nur im Fall der detaillierten Berechnung nach EN ISO 13789 berechnet.

Berechnungsgrundlagen: spezifischer Transmissionswärmeverlust: $H_T = A \cdot U_F$

Zeichen: Bezeichnung:

H_T Spezifischer Transmissionswärmeverlust
 A Verglasungsfläche nach Außenmaß
 U_F U-Wert des Fensters

Einheit:

[W/K]
[m²]
[W/m²K]

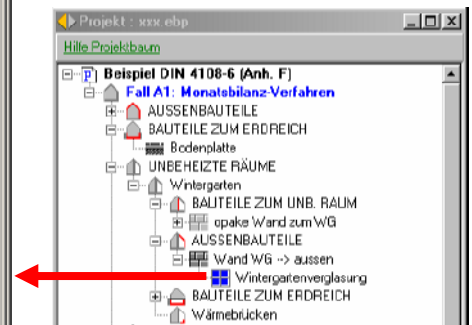
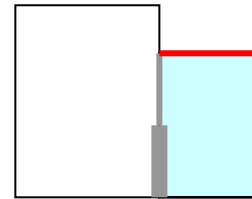
[→ zurück](#)**Formularseite Berechnungsgrößen:**

Angaben analog <opake Bauteile>.

TRANSPARENT E BAUTEILE VOM UNBEH. RAUM NACH AUSSEN

[<Allgemeine Daten>](#)
[<Verschattung>](#)
[<Energiebilanz>](#)

Formularseite *Allgemeine Daten:*



(Ansicht Projektbaum)

Das Formular ist nur bei der Auswahl eines unbeheizten Glasvorbaus (Wintergarten) zugänglich. Bei der Auswahl unbeheizter Raum ist das Formular gesperrt.

U-Wert:

Die Eingabe des U-Wertes ist nur im Fall der detaillierten Berechnung nach EN ISO 13789 erforderlich und dient hier zur Bestimmung des spezifischen Wärmeverlustes. Bei der vereinfachten Berechnung des unbeheizten Glasvorbaus ist die Eingabe des U-Wertes ohne Bedeutung.

Fensterfläche:

Die Eingabe einer Fensterfläche ist nur im Fall der detaillierten Berechnung nach EN ISO 13789 erforderlich und dient hier zur Bestimmung des spezifischen Wärmeverlustes. Bei der vereinfachten Berechnung des unbeheizten Glasvorbaus ist die äußere Verglasungsfläche ohne Bedeutung, da davon ausgegangen wird, dass der Glasvorbau vollständig verglast ist. Die solaren Gewinne werden nur über den g-Wert der Verglasung (Wintergartenverglasung) sowie Rahmenanteil und äußere Verschattung beeinflusst.

Weitere Eingaben analog transparenter Bauteile.

→ [zurück](#)**Formularseite *Verschattung:***

Wintergartenverglasung: Wintergartenverglasung (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

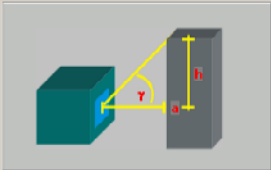
Algemeine Daten | Verschattung | Energiebilanz

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Gesamverschattung:												
$F_s [-]$	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
effektive Kollektorfläche:												
$A_s [m^2]$	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1

horizontale Verschattung:	Fh	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Verschattung durch Überhänge:	Fo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Verschattung durch Überstände:	Ft	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Abminderung durch Sonnenschutz:	Fc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

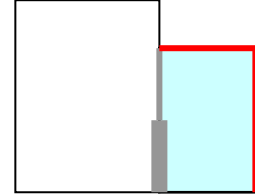
(Verschattungsweite: 0.00 - totale Verschattung 1.00 - unverschattet)

Horizontale Verschattung Fh | Überhänge Fo | seitliche Überstände Ft | Sonnenschutz Fc



☒ Eigene Einträge für alle Monate
☐ Berechnung über Horizontwinkel
☐ Berechnung über Abstand und Höhe

Übernehmen | Abbrechen



Alle Verschattungsangaben beziehen sich auf die **äußere** Verschattung des unbeheizten Glasvorbaus.
Eingaben analog transparenter Bauteile.

→ [zurück](#)**Formularseite *Energiebilanz:***

Fenster zum unbeh. Raum Wintergartenverglasung (Variante = Fall A1: Monatsbilanz-Verfahren)

Algemeine Daten | Verschattung | Energiebilanz

spezifischer Wärmeverlust HT: 0.00 [W/K]

Der spezifische Wärmeverlust wird nur im Fall der detaillierten Berechnung nach EN ISO 13789 berechnet.

Berechnungsgrundlagen:

spezifischer Transmissionswärmeverlust: $H_T = A \cdot U_F$

Zeichen: Bezeichnung:

H_T spezifischer Transmissionswärmeverlust
 A Verglasungsfläche nach Außenmaß
 U_F U-Wert des Fensters

Einheit:

[W/K]
 [m²]
 [W/m²K]

BAUTEILE GEGEN ERDREICH IM UNBEHEIZTEN RAUM[<Allgemeine Daten>](#)[<Bodenplatte>](#)[<Wärmeverluste>](#)**Formularseite *Allgemeine Daten:***

Bauteilbezeichnung:
Bauteil zum Erdrich(1)
Kommentar:
(Kommentar)

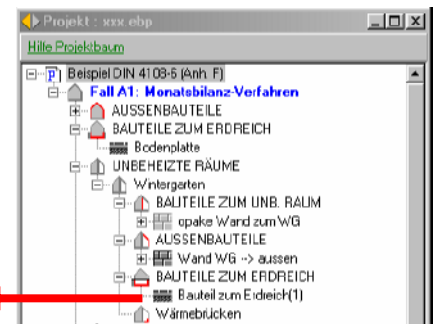
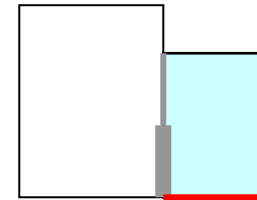
Temperatur-Reduktionsfaktor:
☐ eigener Eintrag F_R [-] 0.25
Bodenplatte auf Erdrich: ohne Randdämmung
☒ vereinfachte Bestimmung nach DIN 4108-6 (Tabellenwerte)
☐ detaillierte Berechnung nach DIN EN ISO 13370
☐ fließendes Grundwasser

Wärmeübergänge:
☒ Normwerte

	Bodenplatte:
Übergangswiderstand außen: R_{se} [mK/W]	0.04
Übergangswiderstand Erdrich: R_{sg} [mK/W]	0.00
Übergangswiderstand innen: R_{si} [mK/W]	0.17

Verschattungsfaktor und Absorptionsgrad
Verschattungsfaktor und Absorptionsgrad der Bodenplatte im unbeheizten Raum: (nur eingeben falls unbeheizter Raum / Wintergarten solare Gewinne einfließen)
Verschattungsfaktor auf Bodenfläche: F_s [-] 1
Absorptionskoeffizient der Bodenfläche: α [-] 0.8

Übernehmen Abbrechen



(Ansicht Projektbaum)

Das Formular ist nur bei detaillierter Berechnung der Temperatur-Reduktionsfaktoren nach EN ISO 13379 zugänglich. Bei der vereinfachten Bestimmung der Temperatur - Reduktionsfaktoren nach den Tabellenwerten ist das Formular gesperrt.

Bei Bauteilen gegen Erdrich im unbeheizten Raum ist nur die vereinfachte Bestimmung der Temperatur-Reduktionsfaktoren nach den Tabellenwerten der DIN 4108-6 möglich.

Verschattungsfaktor und Absorptionskoeffizient: (nur bei Bauteil zum Glasvorbau)

Der Verschattungsfaktor bezieht sich auf die Verschattung innerhalb des Glasvorbaus. In Verbindung mit dem Absorptionskoeffizienten und der Bauteilfläche errechnen sich die indirekten solaren Gewinne der beheizten Zone über den Glasvorbau.

Verschattungsfaktor 1.0: unverschattet
0.0: totale Verschattung (keine solaren Gewinne)

Für die Absorptionsfläche der Bodenplatte im Glasvorbau wird zur Berechnung der indirekten solaren Gewinne immer die horizontale Einstrahlung angenommen, da diesem Bauteilen keine Orientierung zugewiesen werden kann. Für Bauteile mit davon abweichende Orientierungen, kann zur Kompensation der Einstrahlung der Verschattungsfaktor geändert werden.

Weitere Eingaben analog Bauteile gegen Erdrich.

→ [zurück](#)**Formularseite *Aufbau Bodenplatte:***

Bauteil zum Erdreich / unb. Keller im Raum : Bauteil zum Erdreich(1) (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verf.)

Allgemeine Daten | Aufbau Bodenplatte | Wärmeverluste | Investitionskosten

Wandbereich: 1 von 1 Bereichsbezeichnung: (1) Bodenplatte Bodenplatte

Bereichsfläche: 20.67 m² (100.0%) Gesamtfläche: 20.67 m²

20.672

☐ Bauteilfläche bei Berechnung des Fensterflächenanteils berücksichtigen

Wärmedurchgangskoeffizient / Wärmedurchlasswiderstand:

☒ U-Wert über Schichtaufbau berechnen ☐ U-Wert direkt eingeben ☐ R-Wert direkt eingeben

U-Wert von Bereich: [W/m²K] 0.578

Bauteilumfang (Perimeterlänge): 23.00 m

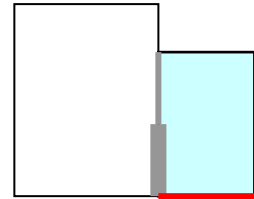
23

Schichtaufbau: < INNEN > AUSSEN >

	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3
Bezeichnung	Estrich	WD035	Betonplatte
Schichtdicke [m]	0.05	0.05	0.2
Leitfähigkeit [W/mK]	1.4	0.035	2.1
Dichte [kg/m³]	2000	40	2400
Wärmekapazität [J/kgK]	1000	1500	1000

mittlerer U-Wert: 0.578 [W/m²K]
mittlerer R-Wert: 1.560 [m²K/W]

Übernehmen Abbrechen ?

**Eingaben analog Bauteile gegen Erdreich.**→ [zurück](#)**Formularseite *Wärmeverluste:***

Bauteil zum Erdreich im unb. Raum : Bauteil zum Erdreich(1) (Variante = Fall A3: Monatsbilanz-Verfahren)

Allgemeine Daten | Aufbau Bodenplatte | Wärmeverluste

spez. Wärmeverlust Ls: 7.17 [W/K]

Ausgabe des spezifischen Wärmeverlustes zur Berechnung des Temperatur-Reduktionsfaktors bei Anwendung des detaillierten Berechnungsverfahrens nach EN ISO 13370

Berechnungsgrundlagen:

spezifischer Transmissionswärmeverlust: $L_s = F_x \cdot U \cdot A$

L_s : spezifischer Transmissionswärmeverlust [W/K]

A : gesamte Bauteilfläche nach Außenmaß [m²]

U : mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) über alle Bereiche nach EN ISO 6946 [W/m²K]

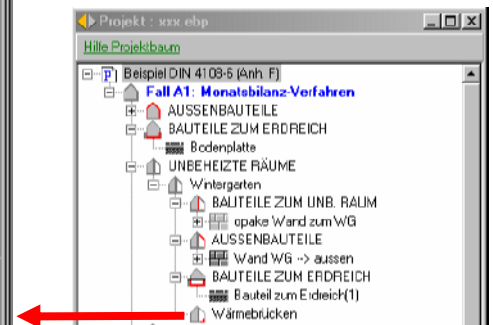
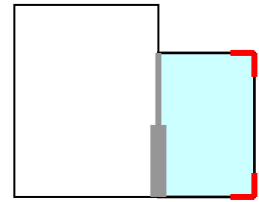
F_x : Temperatur-Reduktionsfaktor für Bauteil gegen Erdreich, unb. Keller o.ä.

→ [zurück](#)

WÄRMEBRÜCKEN IM UNBEHEIZTEN RAUM NACH AUSSEN

[<Wärmebrücken>](#)[<Wärmeverluste>](#)

Formularseite **Wärmebrücken:**



(Ansicht Projektbaum)

Das Formular Wärmebrücken ist nur bei detaillierter Berechnung der Temperatur-Reduktionsfaktoren nach EN ISO 13789 zugänglich. Bei der vereinfachten Bestimmung der Temperatur - Reduktionsfaktoren nach den Tabellenwerten ist das Formular gesperrt.

Sollen die Wärmeverluste vom unbeheizten Raum nach außen berücksichtigt werden, so sind die Wärmebrückenverlustkoeffizienten der jeweiligen Wärmebrücken einzugeben. Mit einem Klick der rechten Maustaste auf die ausgewählte Zeile lassen sich Wärmebrücken löschen, kopieren oder einfügen. Die außenmaßbezogenen Verlustkoeffizienten Ψ sind über Wärmebrücken-Kataloge oder Finite-Elemente-Programme zu bestimmen. Der Verlustkoeffizient Ψ kann dabei u.U. negativ werden.

→ [zurück](#)

Formularseite **Wärmeverluste:**

Berechnungsgrundlagen:

spezifischer Wärmeverlust der Wärmebrücken: $L_{WB} = \sum_i l_i \cdot \Psi_i$

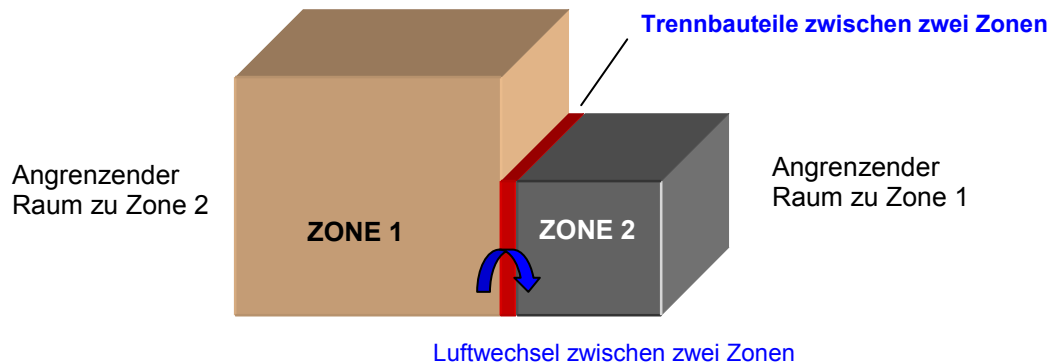
l : Länge der Wärmebrücke [m]

Ψ : Wärmebrückenverlustkoeffizienten [W/mK]

ANGRENZENDER BEHEIZTER RAUM (Mehrzonen-Modell)

Gebäudeteile mit unterschiedlich beheizten Bereichen lassen sich aber in THERMPLAN für eine energetische Beurteilung im Fall der "Freien Planung" definieren.

Schema angrenzender beheizter Raum (Zone):



Zur Berechnung eines Mehrzonenmodells bietet THERMPLAN zwei Möglichkeiten:

1. Berechnung der Wärmeverluste / Wärmegewinne zu einem angrenzenden, beheiztem Raum mit vorgegebener Temperatur:

In diesem Fall ist die Monatsmitteltemperatur des angrenzenden Raumes (Temperaturzone), sowie das Raumvolumen und der interzonale Luftwechsel im vorliegenden Formular einzugeben. Liegt die Monatsmitteltemperatur des angrenzenden Raumes unter der Monatsmitteltemperatur des Gebäudes, weisen alle Bauteile zum angrenzenden Raum (Trennbauteile) Wärmeverluste auf. Liegt die Monatsmitteltemperatur des angrenzenden Raumes über der Monatsmitteltemperatur des Gebäudes, weisen alle Bauteile zum angrenzenden Raum Wärmegewinne auf. Diese Wärmegewinne werden im Rahmen der Berechnung des Jahres-Heizwärmebedarfs mit dem monatlichen Ausnutzungsgrad für Gewinne verrechnet.

Beispiel Mehrzonenbilanz

- Zone Wohnen
 - AUSSENBAUTEILE
 - BAUTEILE ZUM ERDREICH
 - UNBEHEIZTE RÄUME
 - Zone Werkstatt
 - BAUTEILE ZUM UNB. RAUM
 - Trennbauteil zu Zone Werkstatt

Raum: Zone Werkstatt (Variante = Zone Wohnen)

Allgemeine Daten | Energiebilanz

Raumbezeichnung: Zone Werkstatt

Kommentar:

☐ unbeheizter Raum ☒ Temperaturzone

Zonenmitteltemperatur:

JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN
17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0

Interzonaler Luftwechsel:

NettoZonenvolumen: VZone [m³] 304

Luftwechselrate zur Zone: nZone [1/h] 0.5

Hinweise zur Eingabe und Berechnung von Zonen:

Gebäude mit unterschiedlichen Temperaturzonen sind nicht Bestandteil der ENEV. Gebäudeteile mit unterschiedlich beheizten Bereichen lassen sich aber in THERMPLAN für eine energetische Beurteilung im Fall der "Freien Planung" definieren. Zur Berechnung eines Mehrzonenmodells bietet THERMPLAN zwei Möglichkeiten:

1. Berechnung der Wärmeverluste / Wärmegewinne zu einem angrenzenden, beheizten Raum mit vorgegebener Temperatur.

In diesem Fall ist die Monatsmitteltemperatur des angrenzenden Raumes (Temperaturzone), sowie das Raumvolumen und der interzonale Luftwechsel im vorliegenden Formular einzugeben. Liegt die Monatsmitteltemperatur des angrenzenden Raumes unter der Monatsmitteltemperatur des Gebäudes, weisen alle Bauteile zum angrenzenden Raum Wärmeverluste auf. Liegt die Monatsmitteltemperatur des angrenzenden Raumes über der Monatsmitteltemperatur des Gebäudes, weisen alle Bauteile zum angrenzenden Raum Wärmegewinne auf. Diese Wärmegewinne werden im Rahmen der Berechnung des Jahres-Heizwärmebedarfs mit dem monatlichen Ausnutzungsgrad für Gewinne verrechnet.

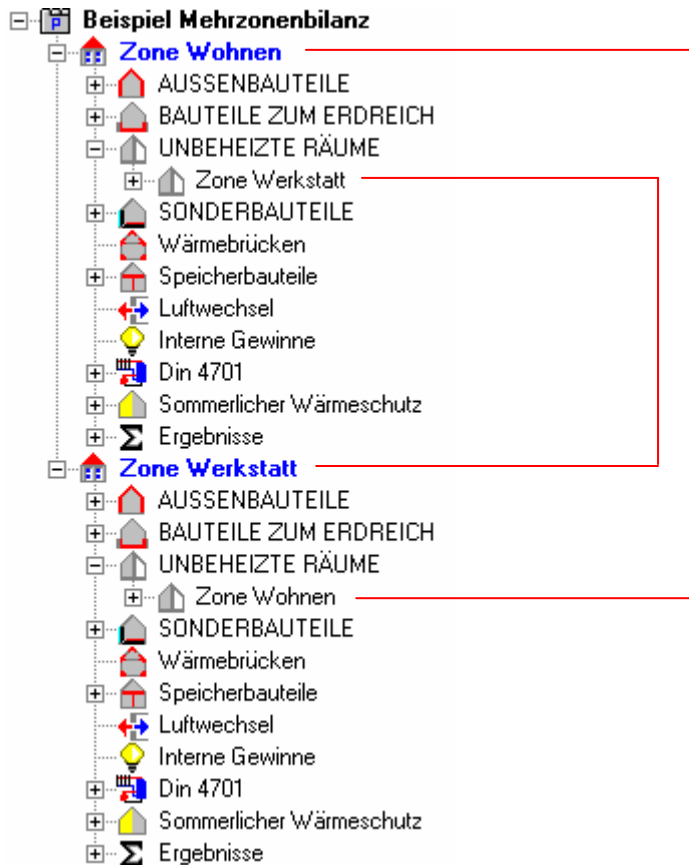
Die in der Formular-Registerkarte <Energiebilanz> angezeigten Werte für Verluste bzw. Gewinne beinhalten zudem den Anteil des interzonalen Luftwechsels.

Die in der Formular-Registerkarte <Energiebilanz> angezeigten Werte für Verluste bzw. Gewinne beinhalten neben dem Transmissionsanteil den Anteil des interzonalen Luftwechsels.

Die Verluste / Gewinne der Zonengrenzbauteile werden bei der Berechnung des Jahres-Heizwärmebedarfs berücksichtigt, nicht jedoch die Verluste / Gewinne des angrenzenden Raumes zum Außenklima. Hierfür ist eine Bilanzierung über mehrere Temperaturzonen erforderlich.

2. Bilanzierung über mehrere Temperaturzonen eines Gebäudes:

Die Regeleingabe in THERMPLAN sieht vor, dass ein komplettes Gebäude (eine Temperaturzone) über den Projektbaum beschrieben wird. Soll ein Gebäude mit unterschiedlich beheizten Bereichen energetisch beurteilt werden, ist jeder unterschiedlich beheizte Gebäudebereich als eigenes Gebäude (Zone) im Projektbaum zu definieren. Die Zonengrenzbauteile werden wie oben beschrieben über die angrenzenden Räume festgelegt. Hierbei ist zu beachten, dass in jeder Zone ein entsprechender angrenzender Raum definiert werden muss, dessen Zonentemperatur, Zonenvolumen und interzonaler Luftwechsel den Werten der jeweiligen Komplementär-Zone entsprechen muss. Weitere Erläuterungen siehe → [Mehrzonenmodellierung](#).



Die Bilanzierung über alle Zonen im Projekt kann dem Formular <Projekt> Registerkarte <Varianten / Zonen / Mehrzonen-Bilanzierung> entnommen werden. Eine Reportausgabe für die Mehrzonen-Bilanzierung ist nicht vorhanden.

