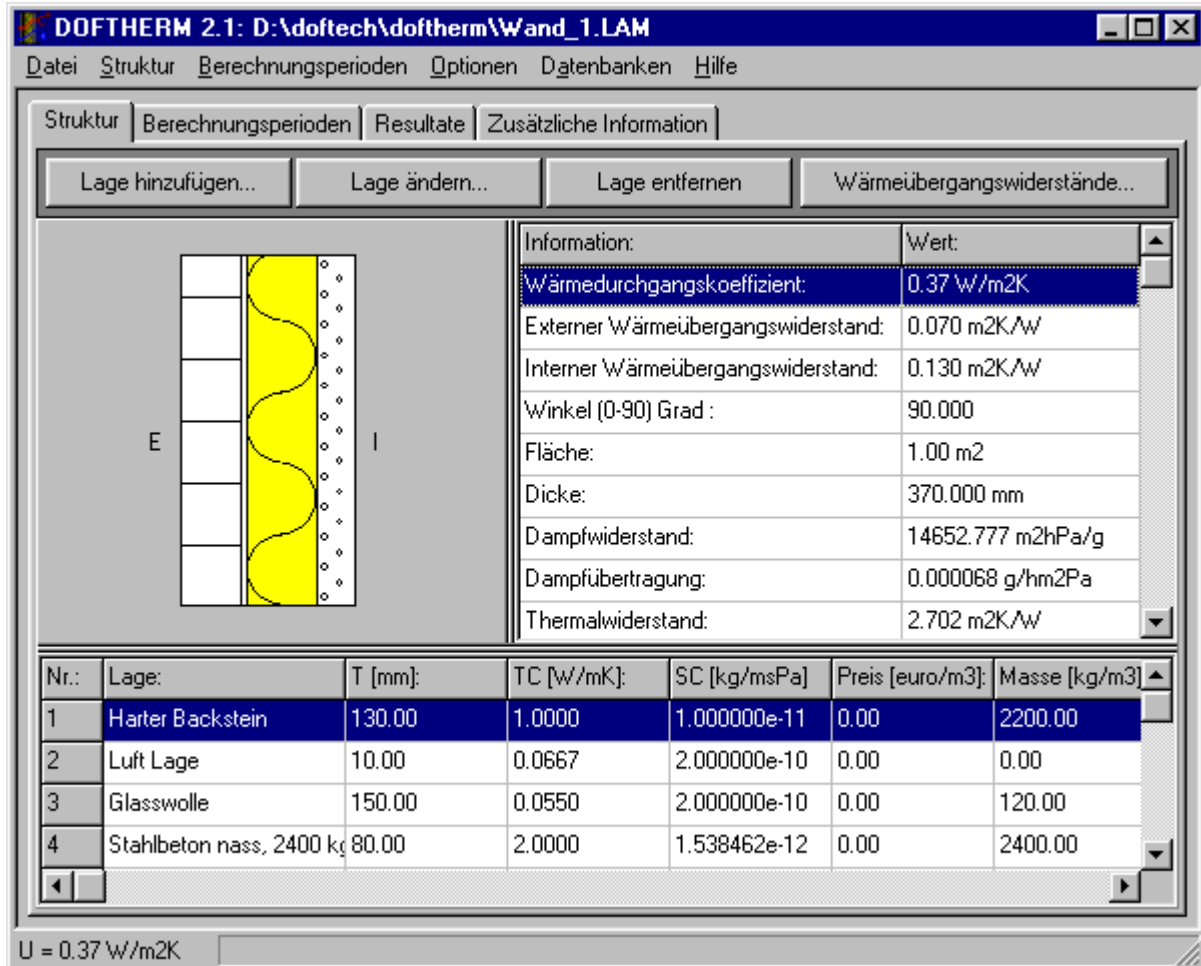


DOF-THERM version 2.1



Lagenstrukturen (Wände, Decken):
Wärmedurchgangskoeffizient U
Feuchtigkeitsverteilung
Temperaturverteilung
Energieverbrauch

D.O.F. tech Oy
2000

Inhaltsverzeichnis:

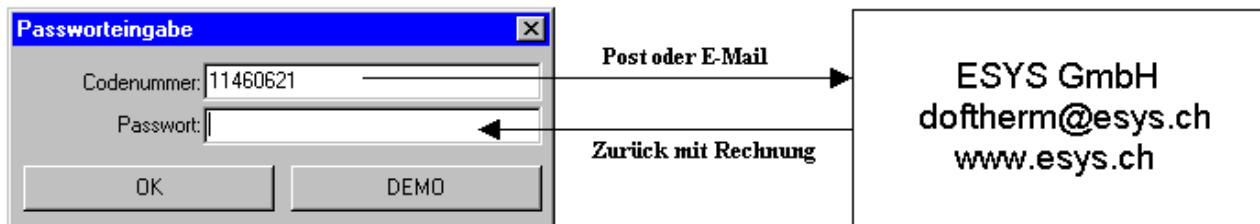
1 Über DOF-THERM	2
2 Von der Software verwendete Dateien	2
3 Verwendung der Software	3
4 Hauptteile des Programms	3
4.1 Hauptfenster	3
4.2 Hauptmenü	4
4.3 Struktur-Seite	6
4.4 Berechnungsperioden-Seite	8
4.5 Resultate-Seite	9
4.6 Zusätzliche Informationen-Seite	10
4.7 Das Fenster Lagen hinzufügen	11
4.8 Das Fenster Legendaten ändern	14
4.9 Das Fenster Wärmeübergangswiderstand und Winkel	15
4.10 Das Fenster Hinzufügen/Bearbeiten Berechnungsperioden	16
4.11 Das Fenster Datenbank bearbeiten	17
4.12 Das Fenster Berechnungsoptionen	18
4.13 Drucken und Voransicht	19
5 Berechnungstheorie	20
5.1 Wärmedurchgangskoeffizient U	20
5.2 Temperaturverteilung	21
5.3 Sättigungsfeuchtigkeit	21
5.4 Feuchtigkeitsverteilung	21
5.5 Kondensation	22
5.6 Energieverbrauch	22
6 Verantwortlichkeit	23
7 Kontakt Informationen	23

1 Über DOF-THERM

Die DOF-THERM Software (DEMO-/Evaluationsversion) ist für Testzwecke frei verwendbar. Wenn die Evaluationsversion läuft erscheint im Titelbalken der Software das Wort "DEMO". In der DEMO-Version sind nicht alle Optionen verfügbar.

Registrierung der Software:

Wenn Sie die Software starten, erscheint die "Codenummer", senden Sie diese zu D.O.F. Tech Oy per E-Mail oder per Post. Danach werden Sie das "Passwort" und die Rechnung erhalten.



Jeder Computer besitzt eine einzigartige Codenummer und ein einzigartiges Passwort. Wenn Sie die Software erneut installieren wollen müssen Sie die alte Installation zuerst entfernen bevor Sie ein um ein neues Passwort ersuchen (Einzellizenz heisst, dass die registrierte Software auf einem einzigen Computer läuft).

Sie dürfen die DEMO-Version NICHT professionell nutzen. Sie dürfen die Software weder verkaufen, noch vermieten oder verändern.

2 Von der Software verwendete Dateien

Doftherm.exe	= DOF-THERM ausführbare Datei (für WIN 95/98/2000/NT)
Doftherm.hlp	= Hilfe-Datei für die Software
*.hlp	= Hilfe-Datei für Materialdatenbanken
*.mab	= Materialdatenbanken
*.csv	= Datenbanken für die Berechnungsperioden und Temperaturen und Feuchtigkeiten
*.lam	= Eingabedateien für die Software
*.dat	= Von der Software verwendete Datenbanken
Doftherm.pdf	= Handbuch für die Software

3 Verwendung der Software

Die DOF-THERM Software kann für folgende Zwecke verwendet werden:

- Sie wollen die Wärmedurchgangskoeffizient U berechnen, z.B. für Wände oder Decken
- Sie wollen die Feuchtigkeitsbedingungen berechnen und die Kondensation evaluieren
- Sie wollen den Energieverbrauch durch die Struktur berechnen
- Sie wollen eine Struktur ermitteln die Ihren gesetzten U -Wert erfüllt

4 Hauptteile des Programms

Das Hauptfenster und die Menüs werden in den Abschnitten 4.1-4.2 erklärt. Das Hauptfenster hat mehrere Seiten die in den Abschnitten 4.3-4.6 erläutert werden. Separate Fenster (die von Menüs oder von Knöpfen aktiviert werden) werden in den Abschnitten 4.7-4.13 beschrieben.

4.1 Hauptfenster

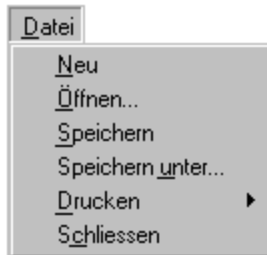
Das Hauptfenster hat 4 Seiten: die *Struktur*-Seite, die *Berechnungsperioden*-Seite, die *Resultate*-Seite und die *Zusatzinformations*-Seite. Sie können zwischen den verschiedenen Seiten hin und her schalten und die Daten in der Reihenfolge eingeben die Sie wollen.

Der U -Wert der Struktur ist in der Statuszeile des Hauptfensters ersichtlich. Im Titelbalken des Hauptfensters steht der Name der (geöffneten oder gespeicherten) aktiven Datei.

Wenn der Titelbalken das Wort "DEMO" enthält ist die DEMO-Version gerade am laufen und einige Optionen sind nicht verfügbar.

4.2 Hauptmenü

Datei-Menü



Neu: löscht alle Daten und beginnt erneut

Öffnen...: öffnet eine Eingabedatei (*.lam-Datei)

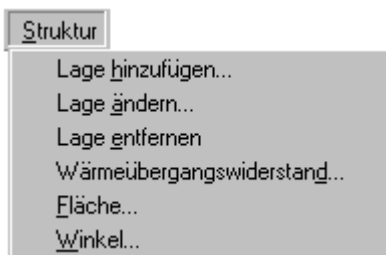
Speichern: speichert die aktiven Daten in die aktive Datei

Speichern unter...: speichert die aktiven Daten in eine neue Datei.

Drucken: das Untermenü enthält die Voransicht, Drucken (auf Drucker) und Resultate in ASCII-Datei speichern (Diese Option ist notwendig wenn die Textresultate und die Bilder zum Beispiel in einer Office-Software kombiniert werden sollen). Siehe Abschnitt 4.13.

Schliessen: Beendet das Programm.

Struktur-Menü



Lage Hinzufügen...: ermöglicht es eine neue Lage zur aktiven Struktur hinzuzufügen. Sie können auch neue Lagen einfügen indem Sie auf die letzte Linie klicken (*-Linie).

Lage ändern...: ermöglicht die Veränderung der aktiven Lage. Sie können dies auch erreichen indem Sie direkt auf die gewählte Lage doppelt klicken.

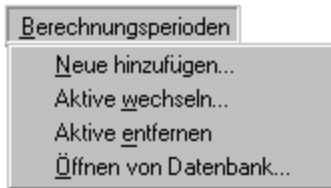
Lage entfernen...: ermöglicht das Entfernen der aktiven Lage aus der Struktur.

Wärmeübergangswiderstand...: ermöglicht Ihnen das Ändern der Wärmeübergangswiderstände.

Fläche...: ermöglicht Ihnen die Fläche der Struktur zu ändern (es beeinflusst die Energiverbrauchsberechnung und die Gewichts- /Preisresultate).

Winkel...: Ermöglicht es die Ausrichtung des Bildes zu ändern. Der Winkel kann zwischen 0 und 90 Grad sein.

Berechnungsperioden-Menü



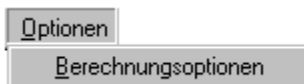
Neue hinzufügen...: aktiviert das Fenster "Neue Berechnungsperiode", siehe Abschnitt 4.10.

Aktive wechseln...: ermöglicht es die aktive Berechnungsperiode im Fenster "Berechnungsperiode bearbeiten" zu ändern, siehe Abschnitt 4.10.

Aktive entfernen: Entfernt die aktive Berechnungsperiode.

Öffnen von Datenbank...: ermöglicht es Temperatur- und Feuchtigkeitswerte von den ASCII-Datenbanken einzulesen (*.csv-Dateien)

Optionen-Menü



Berechnungsoptionen: aktiviert das Fenster "Berechnungsoptionen", siehe Abschnitt 4.12.

Datenbank-Menü



Materialdatenbanken...: aktiviert das Fenster "Datenbanken bearbeiten", siehe Abschnitt 4.11.

Hilfe-Menü



Hilfe: zeigt die Online-Hilfe der Software

4.3 Struktur-Seite

Die Struktur-Seite enthält die *Bildfläche*, die *Struktur-Hauptinformationstabelle*, die *Lagen-Informationstabelle* und 4 Schaltflächen. Wenn der Benutzer die Struktur ändert, werden alle Informationen sofort aktualisiert.

Information:	Wert:
Wärmedurchgangskoeffizient:	0.37 W/m ² K
Externer Wärmeübergangswid	0.070 m ² K/W
Interner Wärmeübergangswid	0.130 m ² K/W
Winkel (0-90) Grad :	90.000
Fläche:	1.00 m ²
Dicke:	370.000 mm
Dampfwiderstand:	14652.777 m ² hPa/g
Dampfübertragung:	0.000068 g/hm ² Pa
Thermalwiderstand:	2.690 m ² K/W

Nr.:	Lage:	T [mm]:	TC [W/mK]:	SC [kg/msPa]	Preis [euro/m ³]:	Masse [kg/m ³]
1	Harter Backstein	130.00	1.0000	1.000000e-11	0.00	2200.00
2	Luft Lage	10.00	0.0667	2.000000e-10	0.00	0.00
3	Glasswolle	150.00	0.0550	2.000000e-10	0.00	120.00
4	Stahlbeton nass, 2400 kg	80.00	2.0000	1.538462e-12	0.00	2400.00

U = 0.37 W/m²K

Die *Bildfläche* (links) enthält die Zeichnung der Struktur. Der Benutzer kann den Betrachtungswinkel für die Struktur ändern.

Die *Struktur-Hauptinformationstabelle* (rechts) enthält die Strukturinformationen.

Die *Lagen-Informationstabelle* (unten) enthält die Informationen der verschiedenen Lagen. Der Benutzer kann die Positionen der einzelnen Lagen ändern indem er die betroffene Lage mit der Maus an den Ort hinzieht wo die neue Position ist. Es ist auch möglich Lagen zu Kopieren indem man gleich wie beim Verschieben vorgeht, nur mit gedrückter Strg-Taste.

Der Benutzer kann die Einheiten für verschiedene Werte ändern indem er den Wert mit der rechten Maustaste anklickt und aus dem Kontext-Menü die neue Einheit auswählt (siehe nächste Seite)

Schaltflächen der Struktur-Seite

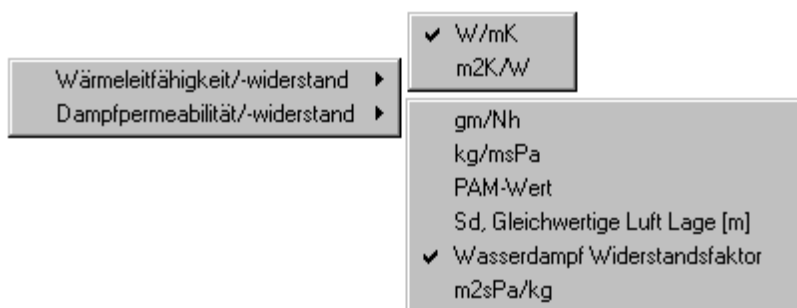
Die *Lage Hinzufügen*-Schaltfläche ermöglicht das Hinzufügen neuer Lagen zur aktiven Struktur. Es ist auch möglich neue Lagen hinzuzufügen durch ein Doppelklick auf die letzte Linie (*-Linie).

Die *Lage ändern...*-Schaltfläche ermöglicht es die aktive Lage zu ändern. Es ist auch möglich die aktive Lage zu ändern indem die gewünschte Lage doppelt geklickt wird.

Die *Lage entfernen*-Schaltfläche entfernt die aktive Lage aus der Struktur.

Die *Wärmeübergangswiderstände...*-Schaltfläche ermöglicht es die Wärmeübergangswiderstände zu ändern.

Kontext-Menü der Struktur-Seite (Maus rechts-klick)



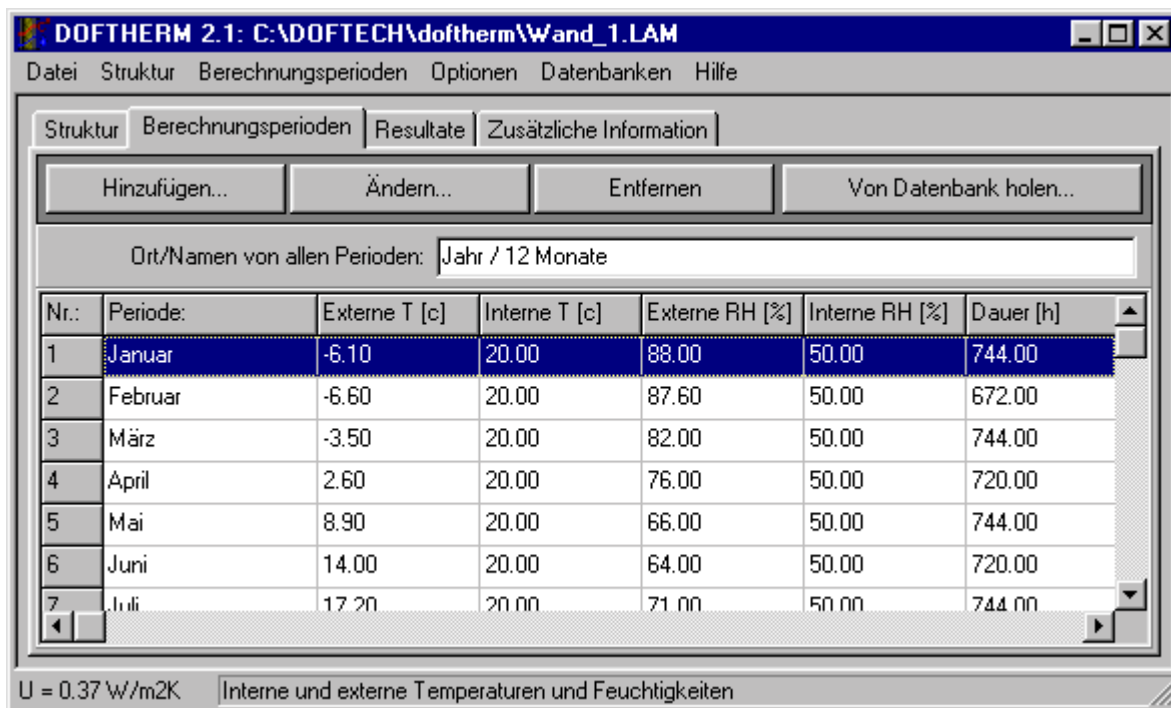
4.4 Berechnungsperioden-Seite

Die Berechnungsperioden-Seite enthält die *Berechnungsperioden*-Tabelle und 4 Schaltflächen.

Der Benutzer kann Perioden hinzufügen, ändern und entfernen. Jede Periode hat eine Dauer, die die Energieverbrauchsrechnung und die Kondensationsrechnung beeinflusst (wenn die Dauer=0, dann gibt es keine Beeinflussung der Energieverbrauchsrechnung).

Der Benutzer kann die Positionen der einzelnen Perioden ändern indem er die gewünschte Periode mit der Maus an den Ort hinzieht wo die neue Position ist. Es ist auch möglich Perioden zu Kopieren indem man gleich wie beim Verschieben vorgeht, nur mit gedrückter Strg-Taste.

Der Benutzer kann die Einheiten für verschiedene Werte ändern, dies geschieht durch ein Anklicken mit der rechten Maustaste, dann kann er in dem erscheinenden Kontextmenü die neue Einheit auswählen.



Schaltflächen der Berechnungsperioden-Seite:

Die *Hinzufügen...*-Schaltfläche ermöglicht es eine neue Berechnungsperiode hinzuzufügen. Sie können auch eine neue Berechnungsperiode hinzufügen indem Sie auf die letzte Linie doppelt klicken.

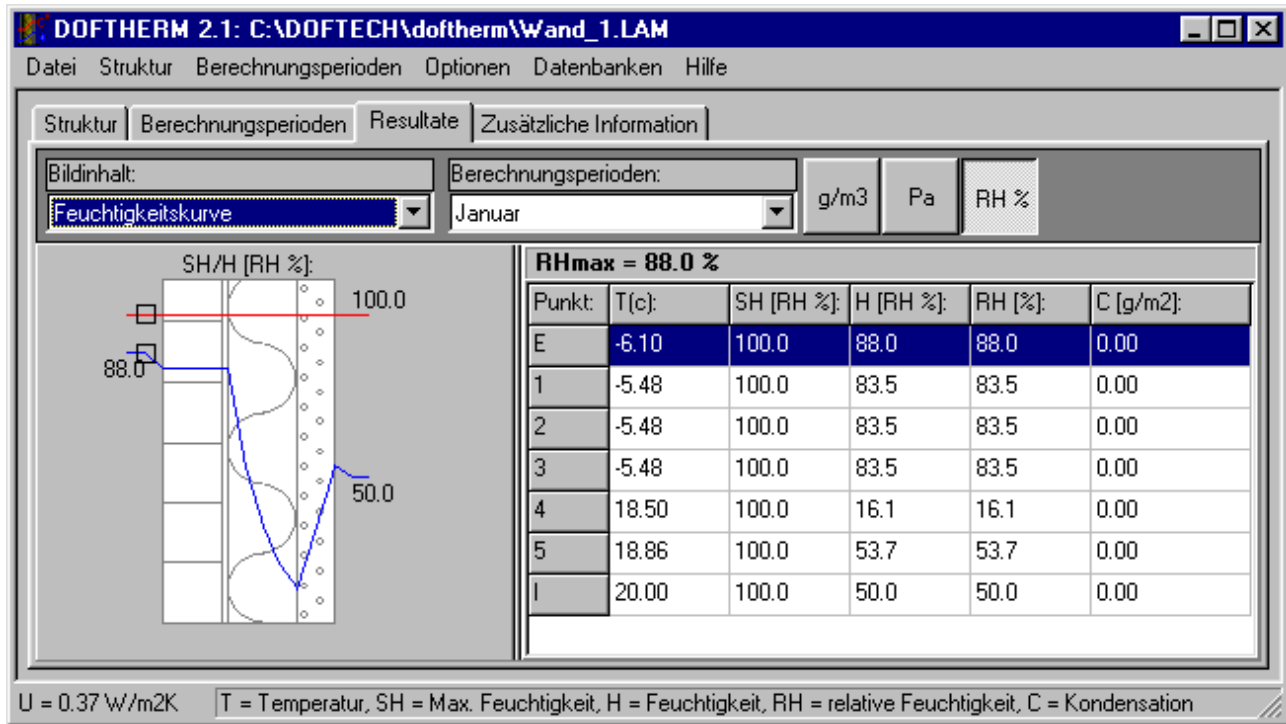
Die *Ändern...*-Schaltfläche ermöglicht es die aktive Berechnungsperiode zu ändern. Sie können die aktive Berechnungsperiode auch ändern indem Sie auf eine gewählte Berechnungsperiode doppelt klicken.

Die *Entfernen*-Schaltfläche entfernt die aktive Berechnungsperiode.

Die *Von Datenbank holen...*-Schaltfläche liest Temperatur- und Feuchtigkeitswerte von den ASCII-Datenbankdateien (*.csv-Dateien).

4.5 Resultate-Seite

Die Resultate-Seite enthält zwei ausklappbare listen (*Bildinhalt:* und *Berechnungsperiode:*), eine Bildfläche, eine Resultatstabelle und 3 Schaltflächen (für verschiedene Ergebniseinheiten).

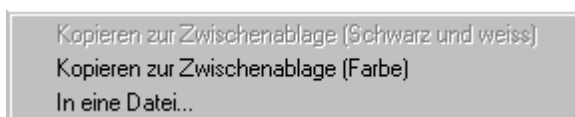


Bildinhalt: In dieser Liste können Sie folgende Bildresultate auswählen:

- Struktur (Strukturbild)
- Temperaturkurve (Temperaturen in allen Bereichen)
- Feuchtigkeitskurve (Feuchtigkeits- und Feuchtigkeitssättigungskurven)
- Temperatur- und Feuchtigkeitskurve
- Struktur und Temperaturkurve
- Struktur und Feuchtigkeitskurve
- Energieverbrauch (Diagramm des Energieverbrauches)

Berechnungsperiode: In dieser Liste können Sie die Berechnungsperiode auswählen die Sie untersuchen möchten.

Ein rechter Mausklick (auf den oberen Teil des Bildes) ergibt folgendes Kontext-Menü:



4.6 Zusätzliche Informationen-Seite

Diese Seite beinhaltet die Informationen die Sie mit den Strukturinformationen drucken und speichern wollen.

Zusätzliche Information	
Projekt:	Projekt 1
Designer:	Designer MS
Name der Struktur:	AW1
Strukturcode:	AW1

Andere Informationen:

...

U = 0.37 W/m2K

4.7 Das Fenster Lagen hinzufügen

Das *Lagen hinzufügen*-Fenster enthält die Informationen für die Lage die der Benutzer der Struktur hinzufügen möchte. Das Fenster hat zwei Seiten, *Struktur Lage* und *Thermalbrücke (Wärmebrücke)*. Die Seite Thermalbrücke ist nur sichtbar wenn es vor *Lage hat eine Thermalbrücke* ein Häkchen gibt.

Eigenschaft:	Einheit:	Wert:
Name		Glasswolle, Matten und Platten
Dicke:	[mm]	50.00
Wärmeleitfähigkeit:	[W/mK]	0.055000
Dampfwiderstandfaktor:	[-]	1.000000E+00
Preis:	[euro/m3]	0.00
Masse:	[kg/m3]	120.00

Schaltflächen

Die *Lage Hinzufügen*-Schaltfläche nimmt die neuen Informationen an und fügt die neue Lage in die Struktur ein.

Die *Zurück*-Schaltfläche schliesst das *Lagen hinzufügen*-Fenster ohne die neue Lage hinzuzufügen.

Die *Material Bibliothek*-Schaltfläche ermöglicht das wechseln der aktiven Datenbank.

Die *Bibliothek Material*-Liste enthält alle in der Datenbank definierten Materialien.

Die *Info*-Schaltfläche gibt zusätzliche Informationen über das gewählte Material (wenn verfügbar).

Die Struktur Lage-Seite, Eingabewerte und Listen

Name: definiert den Lagennamen, der Benutzer kann den Namen ändern, auch wenn Bibliothekenmaterial verwendet wird (max. 60 Buchstaben)

Dicke: definiert die Dicke der Lage in mm. Dieser Wert kann durch den Benutzer geändert werden auch wenn Bibliothekenmaterial verwendet wird.

Wärmeleitfähigkeit/-widerstand: definiert die thermalen Eigenschaften der Lage. Die Einheit kann geändert werden wie in der *Struktur*-Seite (siehe unten).

Dampfpermeabilität: definiert die Diffusionseigenschaften der Lage. Die Einheit kann geändert werden wie in der *Struktur*-Seite (siehe unten).

Preis: definiert den Preis für die Lage. Die Einheit ist euro/m^3

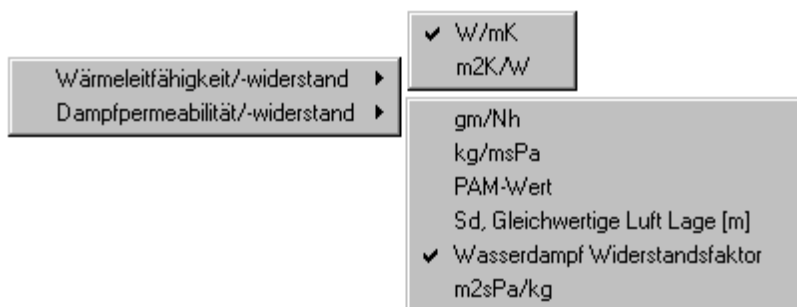
Masse: definiert die Masse für die Lage. Die Einheit ist kg/m^3

Die Lage hat eine Thermalbrücke: dieses Feld definiert ob die Lage eine Thermalbrücke enthält oder nicht. Falls ja, dann erscheint die Seite *Thermalbrücke* im Hintergrund.

In Berechnung verwendet: dieses Feld bestimmt ob die Lage bei der Berechnung vom U-Wert oder bei der Berechnung der Temperatur- und Feuchtigkeitskurven miteinbezogen wird (alle Lagen werden bei Massen und Preisberechnungen immer berücksichtigt)

Grafikstil: definiert mit welchem Muster die Lage gezeichnet wird. Eine Liste der möglichen Mustern ist unterhalb der Liste sichtbar.

Die Struktur Lage-Seite, Kontextmenü (rechter Mausklick)



Die Thermalbrücke-Seite (Wärmebrücke), Eingabewerte und Listen

Relativer Anteil: bestimmt ob die Thermalbrücke als relativer Anteil der Fläche definiert ist.

Extra Konduktanz: bestimmt ob die Thermalbrücke mit extra Konduktanz definiert ist und legt ihren Wert pro Quadratmeter fest.

Name: legt den Namen der Thermalbrücke fest (max. 60 Buchstaben).

Wenn die Option *Relativer Anteil* ausgewählt ist:

Prozentualer Anteil: definiert die relative Fläche der Thermalbrücke. Z.B. Bauholzsäule 45 mm c/c 600 wäre dann 7.5%.

Wärmeleitfähigkeit: definiert die thermale Konduktivität der Brücke. Die Einheit ist W/mK .

Preis: definiert den Preis für die Lage. Die Einheit ist $euro/m^3$

Masse: definiert die Masse für die Lage. Die Einheit ist kg/m^3

Wenn die Option *extra Konduktanz* ausgewählt ist:

Extra Konduktanz definiert die thermische Konduktanz. Die Einheit ist W/K .

Bemerkung: die extra Konduktanz ist nur für die Lage berechnet, nicht für die ganze Struktur !

Anzahl von extra-Konduktanzen definiert die Anzahl von Konduktanzen pro Quadratmeter.

4.8 Das Fenster Lagendaten ändern

Das *Lagendaten ändern*-Fenster enthält die Informationen der Lage die bearbeitet werden soll. Dieses Fenster ist dem *Fenster Lagen* hinzufügen ähnlich, ausser dass die Schaltfläche *Lage Hinzufügen* jetzt *Lage ändern* heisst.

Bemerkung: Die Werte und Eigenschaften der Lage ändern sich nicht wenn der Benutzer die Schaltfläche *Lage ändern* nicht verwendet.

Lagendaten ändern

Material Bibliothek: D:\doftech\doftherm\Common.mab

Bibliothek Material: Info

Lagenstruktur

Eigenschaft:	Einheit:	Wert:
Name		Stahlbeton nass, 2400 kg/m ³
Dicke:	[mm]	80.00
Wärmeleitfähigkeit:	[W/mK]	2.000000
Dampfpermeabilität:	[kg/msPa]	1.538462E-12
Preis:	[euro/m ³]	0.00
Masse:	[kg/m ³]	2400.00

Die Lage hat eine Thermalbrücke

In Berechnung verwendet

Grafikstil 6

Lage ändern Zurück

4.9 Das Fenster Wärmeübergangswiderstand und Winkel

Dieses Fenster enthält die externen und internen Wärmeübergangswiderstände, den Korrekturwert Delta-U, die Winkelstruktur, die Fläche und die Parameter die die Seite des inneren Raumes definieren.

EN ISO 6946 gibt uns einige Wärmeübergangswiderstände (unten):

Wärmeübergangswiderstände	Hitzefluss-Richtung		
	Nach oben	Horizontal	Nach unten
Rsi (intern)	0.10	0.13	0.17
Rse (extern)	0.04	0.04	0.04

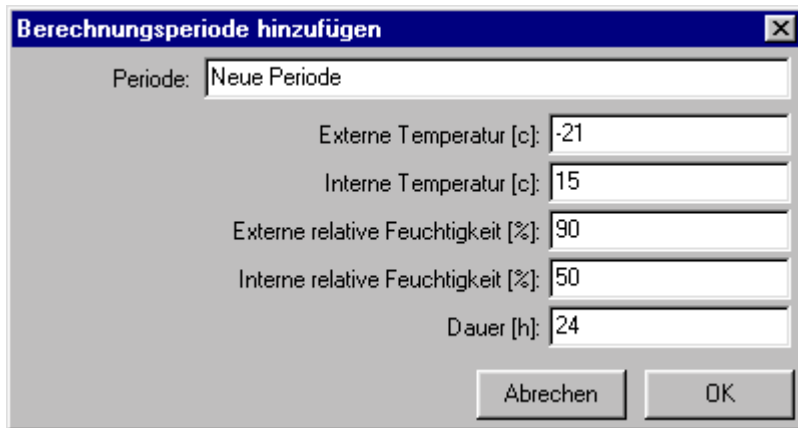
Die Werte unter "Horizontal" werden bis zu einem Winkel von $\pm 30^\circ$ Abweichung von der Waagerechten eingesetzt.

Der Korrekturwert Delta-U wird zur Wärmedurchgangskoeffizient U hinzugezählt. Der Korrekturwert sollte für mechanische Befestigungen, Luftlöcher in Isolierungen oder Stürze auf invertierten Dächern (siehe EN ISO 6946) eingesetzt werden.

Der Erklärungstext erläutert den Grund des Korrekturwertes (für den Ausdruck).

4.10 Das Fenster Hinzufügen/Bearbeiten Berechnungsperioden

Dieses Fenster enthält die Temperaturen, Feuchtigkeiten und Dauern der aktiven Berechnungsperiode. Diese Werte haben keinen Einfluss auf die Berechnung des thermischen Widerstandes (U-Wert).



The screenshot shows a dialog box titled "Berechnungsperiode hinzufügen". It contains the following fields and values:

Parameter	Value
Periode:	Neue Periode
Externe Temperatur [c]:	-21
Interne Temperatur [c]:	15
Externe relative Feuchtigkeit [%]:	90
Interne relative Feuchtigkeit [%]:	50
Dauer [h]:	24

Buttons: Abrechen, OK

Die Temperaturen müssen zwischen -50 und $+100$ Grad liegen. Relative Feuchtigkeiten müssen zwischen 0 und 100% liegen. Wenn die Einheit der Feuchtigkeit g/m^3 oder Pa ist, dann berechnet die Software die relative Feuchtigkeit selbst.

Jede Berechnungsperiode hat eine Dauer, diese beeinflusst die Energieverbrauchsberechnung und die Berechnung der Kondensation (wenn die Dauer=0, dann hat die Berechnungsperiode keinen Einfluss auf die Energieverbrauchsberechnung und das Resultat der Kondensationsberechnung wird null sein).

Die Einheit der Dauer kann Stunden, Sekunden oder Tage sein (diese wird in der Seite *Berechnungsperioden* ausgewählt)

4.11 Das Fenster Datenbank bearbeiten

Mit diesem Fenster kann der Benutzer Bibliothek-Materialien hinzufügen, entfernen und verändern. Es gibt mehrere Material-Bibliotheken die alle bearbeitbar sind. Die Eingabewerte sind die gleichen wie im Fenster *Lagen Hinzufügen* (siehe Abschnitt 4.7.), ausser, dass die Seite Option der Thermalbrücke nicht zur Auswahl steht.

Datenbank bearbeiten

Material Bibliothek: D:\doftech\doftherm\Common.mab

Bibliothek Material: Stahlbeton nass, 2000 kg/m3 Info

Lagenstruktur

Eigenschaft:	Einheit:	Wert:
Name		Stahlbeton nass, 2000 kg/m3
Dicke:	[mm]	80.00
Wärmeleitfähigkeit:	[W/mK]	1.200000
Dampfwiderstandsfaktor:	[-]	1.000000E+02
Preis:	[euro/m3]	0.00
Masse:	[kg/m3]	2000.00

Grafikstil 6

Hinzufügen Ändern Entfernen Zurück

Schaltflächen

Die *Material-Bibliothek*-Schaltfläche ermöglicht das Wechseln der aktiven Datenbank

Die *Bibliothek-Material*-Liste enthält alle Materialien der aktiven Materialdatenbank

Die *Hinzufügen*-Schaltfläche fügt neue Materialien in Ihre Datenbank (die Datenbank wird sofort aktualisiert).

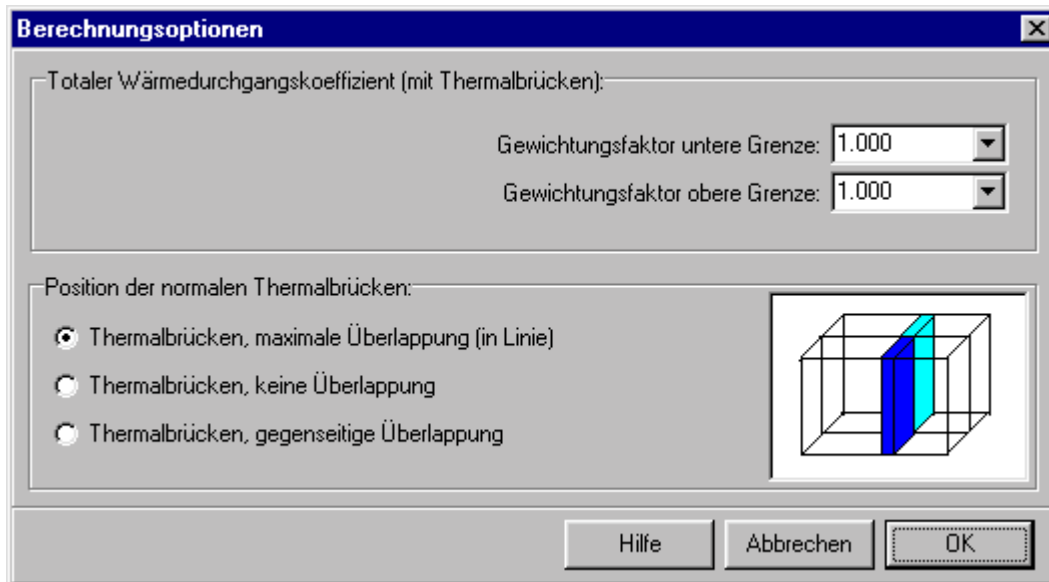
Die *Ändern*-Schaltfläche ändert die Eigenschaften des aktiven Materials (die Datenbank wird sofort aktualisiert).

Die *Entfernen*-Schaltfläche entfernt das aktive Material aus der Datenbank (die Datenbank wird sofort aktualisiert).

Die *Zurück*-Schaltfläche schliesst das Fenster.

4.12 Das Fenster Berechnungsoptionen

In diesem Fenster können Sie festlegen wie der U-Wert berechnet wird. Diese Optionen greifen nur dann wenn die Struktur Thermalbrücken mit relativem Anteil beinhalten.



Der Gewichtungsfaktor untere Grenze (W_{untere}) und der Gewichtungsfaktor obere Grenze (W_{obere}) bestimmen wie diese zwei Schätzungen kombiniert werden (die Formel ist darunter)

$$\text{Wärmedurchlasswiderstand } R_T = (W_{\text{untere}} * R_T'' + W_{\text{obere}} * R_T') / (W_{\text{untere}} + W_{\text{obere}})$$

Wobei:

R_T'' = Untere Grenze des totalen Wärmedurchlasswiderstandes (siehe Abschnitt 5 und EN ISO 6946)

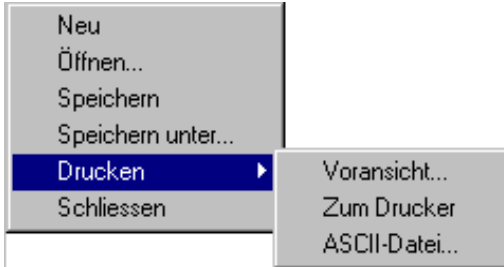
R_T' = Obere Grenze des totalen Wärmedurchlasswiderstandes (siehe Abschnitt 5 und EN ISO 6946)

EN ISO 6946 enthält die Faktoren 1.0 und 1.0 (Durchschnittsmittel) und diese Werte sind die Basis.

Die Position von Thermalbrücken definieren wie Thermalbrücken zueinander positioniert sind.

4.13 Drucken und Voransicht

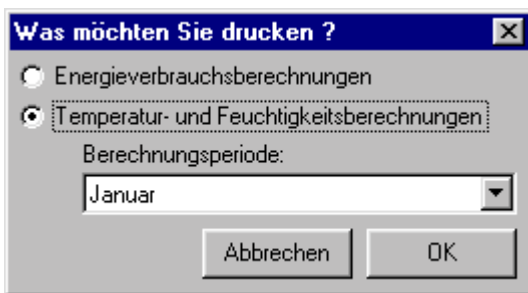
Das Menü *Drucken* enthält die Voransicht, Drucken (auf Drucker) und Resultate in ASCII-Datei speichern (Diese Option ist notwendig wenn die Textresultate und die Bilder zum Beispiel in einer Office-Software kombiniert werden sollen). Siehe Abschnitt 4.13.



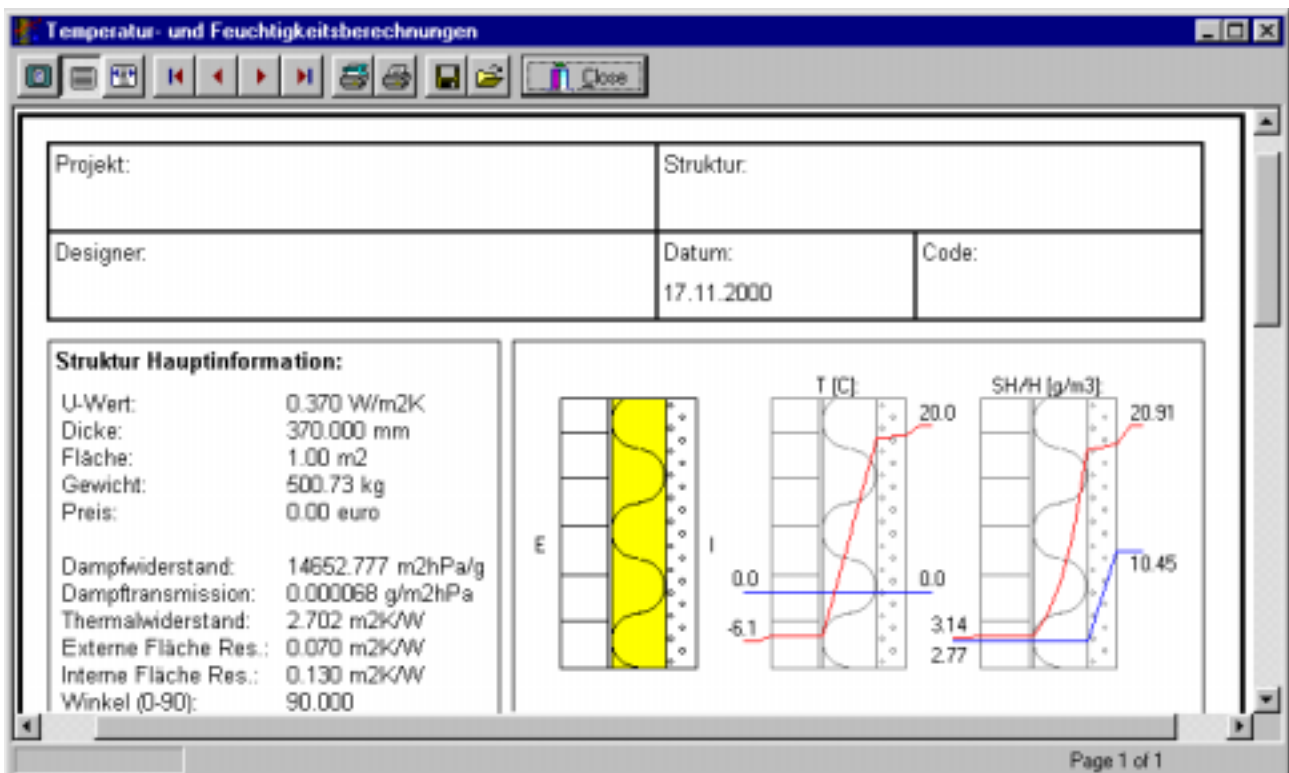
Die *Voransicht* und das Menü *zum Drucker* ergeben die gleichen Resultate. Es ist auch möglich von der Voransicht aus zu drucken.

Die *ASCII-Datei*-Option erstellt eine ASCII-Datei (*.txt) die zur Bearbeitung geöffnet werden kann. Diese Datei kann von fast jeder Textverarbeitung geöffnet und bearbeitet werden.

Das Was möchten Sie drucken ?-Fenster enthält die möglichen Voransicht- und Druckoptionen.



Es gibt zwei Hauptoptionen, *Energieverbrauchsberechnungen* und *Temperatur- und Feuchtigkeitsberechnungen*. Sie müssen die Berechnungsperiode eingeben wenn Sie die zweite Option verwenden.



5 Berechnungstheorie

Die Berechnungen basieren auf folgenden Standards EN ISO 6946, prEN ISO 13788. Einige Faktoren sind änderbar, dies ermöglicht die Berechnung mit anderen Standard-Umgebungen.

5.1 Wärmedurchgangskoeffizient U

Der Wärmedurchgangskoeffizient ist durch folgendes gegeben:

$$U = 1 / R_T \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$

Der Totale Wärmedurchlasswiderstand is gegeben durch:

$$R_T = (W_{\text{untere}} * R_{T''} + W_{\text{obere}} * R_{T'}) / (W_{\text{untere}} + W_{\text{obere}}) \quad (\text{siehe Abschnitt 4.12})$$

$R_{T''}$ = Untere Grenze des totalen Wärmedurchlasswiderstandes

$R_{T'}$ = Obere Grenze des totalen Wärmedurchlasswiderstandes

Die untere Grenze des totalen Wärmedurchlasswiderstandes ist durch folgende Formel gegeben:

$$R_{T''} = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{se}$$

Wo

R_j ist d_j / λ_j , und λ_j ist $f_a * \lambda_{aj} + f_b * \lambda_{bj} + \dots + f_q * \lambda_{qj}$

Die obere Grenze des totalen Wärmedurchlasswiderstandes ist durch folgende Formel gegeben:

$$R_{T'} = 1 / (f_a / R_{Ta} + f_b / R_{Tb} + \dots + f_q / R_{Tq})$$

Wo

$R_{Ta}, R_{Tb}, \dots, R_{Tq}$ sind die Totale der Wärmedurchlasswiderstände von Umgebung zu Umgebung für jede Sektion.

f_a, f_b, \dots, f_q sind die Fraktionen der Flächen für jede Sektion.

5.2 Temperaturverteilung

Das Programm berechnet die Temperaturwerte ohne die Thermalbrückeneffekt. Wenn der Benutzer die Temperaturen am Punkt der Thermalbrücke möchte, muss die Lagenstruktur geändert werden. Die Temperatur in den verschiedenen Übergängen ist wie folgt berechnet:

$$\Theta_{se} = \Theta_e + R_{se}/R_T * (\Theta_i - \Theta_e)$$

$$\Theta_1 = \Theta_e + R_1/R_T * (\Theta_i - \Theta_e)$$

$$\Theta_2 = \Theta_e + R_2/R_T * (\Theta_i - \Theta_e)$$

Usw...

- Θ_e, Θ_i = externe und interne Lufttemperaturen
- Θ_{se} = externe Oberflächentemperatur
- Θ_j = Temperatur am Übergang j

5.3 Sättigungsfeuchtigkeit

Die Sättigungsfeuchtigkeit (Druck in Pa) ist wie folgt gegeben:

$$P_{sat} = 610.5 * e^{((17.269 * \Theta)/(237.3 + \Theta))} \quad \text{Wenn } \Theta \text{ ist gleich oder grösser als } 0^\circ\text{C.}$$

Und

$$P_{sat} = 610.5 * e^{((21.875 * \Theta)/(265.5 + \Theta))} \quad \text{Wenn } \Theta \text{ ist unter } 0^\circ\text{C.}$$

Wenn die Datei kkvalues.dat im Programmverzeichnis ist, dann wird diese anstelle der Programminternen Werte verwendet. (kkvalues.dat ist eine ASCII-Datei, sie beinhaltet 151 Sättigungsfeuchtigkeitswerte in g/m³)

5.4 Feuchtigkeitsverteilung

Das Programm berechnet Feuchtigkeitswerte ohne Thermalbrückeneffekt. Die Feuchtigkeit in den verschiedenen Übergängen rechnet sich wie folgt:

$$P_1 = p_e + Z_1/Z_T * (p_i - p_e)$$

$$P_2 = p_e + Z_1/Z_T * (p_i - p_e)$$

Usw...

- P_e, p_i = externe und interne Luftfeuchtigkeiten (Pa)
- P_j = Feuchtigkeit im Übergang j (Pa)

5.5 Kondensation

Das Programm verwendet die Formeln und Methoden die in prEN ISO 13788 vorgestellt worden sind. Da im Moment die prEN ISO 13788 noch im Entwurfsstadium ist sollten die Resultate as Näherungen verwendet werden.

5.6 Energieverbrauch

Das Programm berechnet den Energiefluss von Innen nach Aussen. Wenn der Energieverbrauch negativ ausfällt (Fluss nach Innen), dann wird angenommen dass er null ist (kein Energiegewinn zugelassen). Der Energieverbrauch ist mit folgender Formel berechnet:

$$\text{Energieverbrauch } j = U * (\Theta_{ji} - \Theta_{je}) * \text{Dauer } j \quad (\text{Für die Berechnungsperiode } j)$$

Der totale Energieverbrauch ist die Summe aller Berechnungsperioden mal die Fläche (m²).

6 Verantwortlichkeit

Die Software wurde mit vielen Strukturen getestet. D.O.F. tech Oy kann in keiner Weise für die, unter welchen Umständen auch immer, mit der Software erhaltenen Resultate haftbar gemacht werden

7 Kontakt Informationen

	Vertretung (Deutsch, Français, English):	Hersteller
	ESYS GmbH:	D.O.F. tech Oy:
Telefon:	+41 (0)61 421 04 85	+358 (0)208 363 001
Mobil	+41 (0)78 756 16 78	
Homepage:	www.esys.ch	www.doftech.com
E-Mail:	doftherm@esys.ch	doftech@doftech.com