

## Berechnung des Heizwärmebedarfs nach der Norm SIA 380/1, Version 2016 und 2009 für behördlichen Nachweis und Optimierung

ausgedruckt: 10.02.2018 15:10 für Huber Energietechnik AG Seite 5 von 10

### Flächen und Wärmedurchgangswerte:

Gebäude Gedreht?  22.5°

X : Bauteilheizung oder vorgelagerter Heizkörper (Fenster) vorhanden  
(in weisse Zelle vor dem Bauteil ein "X" zur Auswahl einfügen)

Fassaden:		NNE		ESE		WNW		SSW	
Wand gegen aussen:		Wand		Wand		Wand		Wand	
mit Fenster		ohne Fenster		ohne Fenster		ohne Fenster		ohne Fenster	
Nr.	U-Wert [W/m²K]	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Nr.	U-Wert [W/m²K]
N1	0.22	E1	0.22	W1	0.22	S1	0.22		
N2		E2		W2		S2			
N3		E3		W3		S3			
N4		E4		W4		S4			
N5		E5		W5		S5			
Türe gegen aussen:		Türe gegen aussen:		Türe gegen aussen:		Türe gegen aussen:		Türe gegen aussen:	
Nr. Wand gegen unbeheizt oder Erde:		Nr. Wand gegen unbeheizt oder Erde:		Nr. Wand gegen unbeheizt oder Erde:		Nr. Wand gegen unbeheizt oder Erde:		Nr. Wand gegen unbeheizt oder Erde:	
1	0.40	1		1		1	0.40	1	
2		2		2		2		2	
Unbeheizter Raum oder unbeheizter Raum		Unbeheizter Raum oder unbeheizter Raum		Unbeheizter Raum oder unbeheizter Raum		Unbeheizter Raum oder unbeheizter Raum		Unbeheizter Raum oder unbeheizter Raum	
1	0.50								

1. unbehizter Raum  
 2. unbehizter Raum  
 1. unbehizter Raum  
 2. unbehizter Raum

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung .....	3
1.1	Kurzbeschreibung .....	3
1.2	Programmanforderungen .....	3
1.3	Installation und Bedienhinweise .....	4
1.4	Neuerungen der Version 6.0 .....	4
2	Dateneingabe .....	5
2.1	Blatt „Projekt“ .....	5
2.2	Blatt „Bau“ .....	8
2.3	Blatt „Fenster“ .....	11
2.4	Eingabe mit dem Fenster-Tool: .....	12
2.5	Blatt „UWert“ .....	14
2.6	Blatt „Nachweis“ .....	18
2.6.1	Nachweise in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Land .....	18
2.6.2	Nachweise im Fürstentum Liechtenstein .....	19
2.7	Blatt <i>M</i> (Monatsbilanzen) .....	20
2.8	Blatt <i>Zonen</i> .....	21
2.10	Blatt <i>Leistung</i> .....	22
2.11	Blatt <i>Klima</i> .....	22
2.12	Umschalten auf die französische Sprachversion .....	22
2.13	Blatt <i>Kondens</i> .....	23
2.14	Blatt „GE“ für die Graue Energie im MINERGIE-A – Nachweise .....	24
2.15	Angrenzende Nutzungszone .....	27
3	Datenaustausch mit dem <i>GEAK</i> .....	28
3.1	Einblenden der Hilfsblätter für den Datenaustausch zum <i>GEAK</i> : .....	28
3.2	Einlesen des Schnittstellenblattes in das <i>GEAK</i> -Tool .....	28
5	MINERGIE-Nachweis (MINERGIE und MINERGIE-P) .....	32
5.1	MINERGIE-Nachweise ab Version 10 .....	32
6	Anhang .....	35
6.1	Korrekte Flächenberechnung .....	35
6.2	Auswahl der Klimastation: Norm 2016 und 2009 .....	36

# 1 Einleitung

## 1.1 Kurzbeschreibung

Das Programm ENTECH 380/1 berechnet den Heizwärmebedarf von Gebäuden nach der Norm SIA 380/1. Die Version 6 beinhaltet sowohl die Norm SIA 380/1:2009, als auch die Version SIA 380/1:2016 und die Berner Norm 2016. Mit einer einfachen Umschaltung kann in der Version 6 zwischen diesen Norm-Versionen gewechselt werden. Zusätzlich kann das Programm für die Optimierung mit individuellen Nutzerdaten rechnen.

Auf den 3 Eingabeblättern *Projekt*, *Bau* und *Fenster* werden Angaben über die Nutzung des Gebäudes gemacht und die Flächen der Bauteile erfasst. Auf einer weiteren Seite *UWert* werden die Wärmedurchgangswerte der einzelnen Bauteile berechnet. Basierend auf diesen Eingaben wird der Heizwärmebedarf des Gebäudes berechnet.

Die Ausgabeseiten im Blatt *Nachweis* entsprechen den Anforderungen an behördentaugliche EDV-Programme und werden als Deckblätter für den Nachweis verwendet. Das Programm ENTECH 380/1 erfüllt die Anforderungen für den behördlichen Nachweis und ist von der Zulassungsstelle zertifiziert (Zertifikat Nr. 0915 für die Version SIA 380/1:2009 und Zertifikat Nr. 1639 für die Version SIA 380/1:2016)

Auf dem Blatt *M* wird die monatsweise Berechnung dargestellt und es wird eine gegliederte Übersicht der Wärmeverluste und -gewinne ausgegeben. Wahlweise wird die Bilanz gemäss der Norm SIA 380/1 mit Normnutzung und Standardluftwechsel (wird benutzt für den Behördlichen Nachweis und die Grundanforderung von MINERGIE), mit dem effektiven Luftwechsel (wird benötigt für die Berechnung im behördlichen Formular EN101b und für die MINERGIE-Kennzahl) oder mit benutzerdefinierten Nutzungsangaben (für die Optimierung und den GEAK).

Auf dem neuen Blatt *Zonen* können bis zu 4 Nutzungszonen in einen Nachweis zusammengefasst werden.

Auf dem Blatt *Kondens* können Temperaturverlauf und Kondensationstemperaturverlauf in einem Bauteil für beliebige Aussenbedingung aufgezeigt werden (Glaser-Diagramme).

In der Version 6 wurde eine einfache Übertragungsmöglichkeit der Gebäudedaten in den GEAK realisiert. Um die Übersichtlichkeit des Programms zu erhöhen, sind diese Schnittstellenblätter *Wände*, *Fenster & Türen*, *Dach & Decke*, *Boden & Keller* und *Wärmebrücken* ausgeblendet.

## 1.2 Programmanforderungen

Hardware - Anforderungen: PC mit Windows oder Macintosh

Software - Anforderungen: Excel 2007, 2010, 2011 (Mac), 2013, 2016 (Windows und Mac).

Installation: Keine Installation notwendig, kopieren genügt

### 1.3 Installation und Bedienhinweise

Auf der Startseite *Info* werden Angaben über Ihre Firma gemacht, welche dann auch in die Kopfzeilen sämtlicher Blätter übernommen werden. Zudem muss zusätzlich zum **Firmennamen** die entsprechende **Lizenznummer** eingegeben werden, damit die Berechnungen korrekt durchgeführt werden (= **Freischaltung des Programms**). Ohne Lizenznummer arbeitet das Programm im Demo-Modus. Darin sind z.B. die Fenster - U-Werte auf 20 W/m<sup>2</sup>K fixiert, ein korrektes Rechenresultat somit nicht gegeben.

Weiter finden Sie im Blatt Info eine Auflistung der Ausgabeblätter, welche durch das Programm geliefert und für amtliche Nachweise benötigt werden.

Im Programm werden sämtliche Eingaben über Dropdown-Listen oder Zellen gemacht. Alle blauen Zellen sind Eingabefelder. Die goldgelben Zellen im Blatt Bau sind ebenfalls Eingabefelder (goldgelb um einen Bezug zur Bauteilnummer im Blatt UWert zu schaffen). Weisse Auswahlfelder sind schwarz umrandet und können durch die Eingabe des Buchstabens „X“ ausgewählt werden. Mit der Taste **<delete>** kann die Anwahl wieder gelöscht werden.

Um Fehlermeldungen zu vermeiden, sollten Sie Zellen immer vollständig löschen (keine Leerschläge) sowie **Drag&Drop-Verschiebungen vermeiden**, da ansonsten Zellbezüge mitverschoben werden. Kopieren und Einfügen ( z. B. mit **<Ctr><C>** und **<Ctr><V>** ), auch in Auswahlfeldern mit DropDown-Listen, **ist möglich** und erleichtert das Arbeiten mit dem Programm ENTECH.

Nach dem Start des Programms werden verschiedene Hilfs-Blätter, die nur optional benötigt werden, nicht direkt angezeigt. Um diese einzublenden, gehen Sie mit der Maus auf die Reiter mit den Namen der Tabellenblätter, drücken auf die rechte Maustaste und wählen „Einblenden..“ und dann das gewünschte Tabellen-Blatt.

### 1.4 Neuerungen der Version 6.0

- Neu kompatibel mit Excel 2007, 2010, 2011 (Mac), **2013, 2016** (Windows und Mac).
- Wahlweise Berechnung nach **SIA 380/1:2016** oder SIA 380/1:2009.
- Zulassung für den Behördlichen Nachweis (Zertifikat Nr. 1639 und 0915)
- Einfache Datenübernahme in den **GEAK** (Gebäudeenergieausweis der Kantone).
- Umschaltbare Sprachversion **deutsch und französisch**.
- DropDown-Listen anstelle von Pull-Down-Menüs. Dies ermöglicht das Kopieren z.B. von Baustoffen und ganzen Bauteilen (z.B. mit **<Ctr><C>**) und das einfache Einfügen (z.B. mit **<Ctr><V>**) und damit rationelleres Arbeiten mit dem Programm.
- Die Liste mit Bauteilen wurde gemäss den aktuellsten Baustoffkennwerten der SIA 2001 (Stand März 2017) überarbeitet und ergänzt.
- Schnittstelle zum Fenstertool der kantonalen Energiefachstellen.
- Im Blatt UWert können 3 inhomogene Bauteile definiert werden.
- Genauere Ausrichtung der Gebäude (N / NNE / NE / NNW)
- Vereinfachte Plausibilisierung der Eingaben durch Angabe und Aufsummierung aller Flächen nach der Himmelsrichtung.
- Zusammenfassung mehrerer Nutzungszonen in einen Nachweis

## 2 Dateneingabe

### 2.1 Blatt „Projekt“

Auf der Projektseite werden die beteiligten Unternehmen und Personen aufgeführt und Angaben zum Projekt gemacht. Weiter werden die beheizte Grundfläche die Wärmebrücken erfasst.

<b>Projektangaben</b>		Neubau <input type="text"/> <b>1</b>	<b>Gebäudekategorie:</b>	I: Wohnen MFH <input type="text"/> <b>2</b>
<b>Kanton für Nachweis:</b>		Zürich <input type="text"/> <b>3</b>	<b>Klimastation:</b>	Zürich SMA 202 <input type="text"/> <b>4</b>
<b>Funktion:</b>		SIA 380/1 (Ausgabe 2016) <input type="text"/> <b>5</b>	<b>m ü.M.:</b>	556 m <input type="text"/> <b>6</b>
<b>Nutzungs- werte:</b>	Raumtemperatur + Regelungszuschlag	$\Theta_i + \Delta\Theta_i$ <input type="text"/> <b>7</b>	<b>Standardwerte:</b>	20.0 °C
	Personenfläche	<input type="text"/>		40 m <sup>2</sup> /P
	Wärmeabgabe	<input type="text"/>		70 W/P
	Präsenzzeit pro Tag	<input type="text"/>		12 h
	Elektrizitätsverbrauch pro Jahr	<input type="text"/>		28 kWh/m <sup>2</sup>
	Reduktionsfaktor Elektrizitätsverbrauch	<input type="text"/>		0.7 -
	thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom	$V'/A_E$ <input type="text"/> m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h		0.7 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h
Wärmebedarf für Warmwasser pro Jahr und EBF	<input type="text"/>		21 kWh/m <sup>2</sup>	
<b>Wärmespeicherfähigkeit pro EBF:</b>		kWh/m <sup>2</sup> K	<b>Regelungszuschlag:</b>	$\Delta\Theta$
massive Bauweise (Boden oder Decke und Wände massiv) <input type="text"/> <b>8</b>		15	Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL <30°C <input type="text"/> <b>9</b>	
<b>Bauteilheizung</b>				
vorhanden <input checked="" type="checkbox"/> <b>11</b>	Max. Vorlauftemperatur der Heizung: <input type="text"/> 35.0 °C		← 35 °C	<b>10</b>
	Temperaturzuschlag <input type="text"/> <b>36</b>		← 3.75 °C	
<b>vorgelagerte Heizkörper</b>				
vorhanden <input type="checkbox"/> <b>12</b>	Max. Vorlauftemperatur der Heizung: <input type="text"/> 50.0 °C		←	

1. Aus DropDown-Listen werden die gewünschten Angaben gewählt (Neubau / Umbau)
2. Es stehen gemäss Norm SIA 380/1 12 Gebäudekategorien zur Auswahl.
3. In dieser DropDown-Liste wird der Kanton für den Nachweis ausgewählt. Jeder Kanton verwendet eigene vorgeschriebene Klimastationen. Werden die Kantone Basel-Land oder Basel-Stadt ausgewählt, wird der reduzierte Grenzwert für den Heizwärmebedarf (90 % des SIA-Grenzwertes) berechnet, der  $Q_h$ -Wert muss also nicht zusätzlich um 10 % verringert werden. Für eine Optimierung (siehe Punkt 5) kann eine beliebige Station benutzt werden. Wählen Sie dafür 'Alle'.
4. Wählen Sie hier eine Klimastation. Es besteht auch die Möglichkeit, im Blatt *Klima* eigene Klimadaten einzugeben. Wählen Sie dazu im Feld 'Kanton für Nachweis' 'Alle' und unter 'Klimastation' 'Klima spez.' (bzw. den Namen, den Sie im Blatt *Klima* gewählt haben). Um das Blatt *Klima* einzublenden gehen sie mit der Maus auf die Reiter mit den Namen der Tabellenblätter und wählen Sie mit der rechten Maustaste „Einblenden..“ und dann *Klima* aus.
5. Für den Nachweis nach SIA 380/1 werden die Nutzungswerte (Punkt 7) und erlaubte Klimastationen (Punkt 4) vorgegeben. Im Fall einer Optimierung oder eines Vergleich mit einem Messwert können die Nutzungswerte und Klimastationen frei gewählt werden. Neu kann das Programm hier auch auf die Norm SIA 380/1:2009 oder auf die Berner Norm 2016 zurück gestellt werden.  
 Die Auswahl MUKEN 2014 entspricht der Auswahl SIA 380/1 (Ausgabe 2009).

6. Die Höhe entspricht im Falle eines Nachweises immer derjenigen der Klimastation, das Feld kann leer gelassen werden. Der eingegebene Wert beeinflusst das Resultat nur bei der Funktion „Optimierung“.
7. Mit Ausnahme des thermisch wirksamen Aussenluftvolumenstroms werden die projektbezogenen Nutzungswerte nur bei einer Optimierungs-Berechnung übernommen, in allen anderen Fällen werden die Standard-Werte nach SIA 380/1 eingesetzt. Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom berücksichtigt die Wärmerückgewinnung einer Lüftungsanlage und kann in jedem Fall eingesetzt werden. Damit wird der Heizwärmebedarf  $Q_{h,eff}$  berechnet, der im Nachweis-Blatt im Kapitel 6 (Seite 2) und im ausgeblendeten Blatt MINERGIE ausgewiesen wird.
8. Die Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes wird bei der Heizwärmeberechnung berücksichtigt. Wählen Sie in der DropDown-Liste die entsprechende Bauart. Eine genauere Beschreibung der auswählbaren Optionen ist in der Norm SIA 380/1 zu finden.
9. Die Art der Temperaturregelung hat einen starken Einfluss auf die benötigte Heizwärme. Eine fehlende Einzelraumregelung erhöht die mittlere Raumtemperatur. Dieser Regelungszuschlag bei der Raumtemperatur wird durch die Auswahl in dieser DropDown-Liste bestimmt.
10. Falls Bauteilheizungen (Boden-, Wand-, Deckenheizung) oder vorgelagerte Heizkörper (vor Fenstern) vorhanden sind, muss die Vorlauftemperatur der Heizung eingegeben werden. Der erhöhte Transmissionsverlust wird durch einen Temperaturzuschlag berücksichtigt. Dieser Temperaturzuschlag wird nur bei den Bauteilen berücksichtigt, die auf dem Blatt Bau oder Fenster entsprechend markiert sind.
11. Durch Eingabe des Buchstabens „x“ (oder Auswahl von „x“ in der DropDown-Liste) wird angegeben, ob es bei diesem Objekt Bauteilheizungen (Boden-, Wand-, Deckenheizungen) gibt. Die Auswahl kann mit der Taste <delete> gelöscht werden. In diesem Fall werden keine Bauteilheizungen berücksichtigt (auch dann nicht, wenn diese auf dem Blatt Bau entsprechend angewählt wurden).
12. Durch Eingabe des Buchstabens „x“ (oder Auswahl von „x“ in der DropDown-Liste) wird angegeben, ob es bei diesem Objekt Heizkörper vor Fensterflächen gibt. Die Auswahl kann mit der Taste <delete> gelöscht werden. In diesem Fall wird der daraus resultierende Mehrverbrauch nicht berücksichtigt (auch dann nicht, wenn auf dem Blatt Fenster die entsprechende Auswahl angewählt wurde).
13. Geben Sie die Energiebezugsfläche EBF der einzelnen Geschosse an (siehe auch Abschnitt 'korrekte Flächenberechnung' weiter unten). Achtung: Die EBF ist nicht identisch mit der beheizten Fläche (Kellerräume, Waschküchen, Technikräume gehören nicht zur EBF, auch wenn im Dämmperimeter). Auch die nicht aktiv beheizten Flächen im Dämmperimeter können zur EBF gehören. In der Norm SIA 416/1 „Kennzahlen für die Gebäudetechnik“ ist festgelegt, welche Flächen zur Energiebezugsflächen (EBF) zählen und wie sie berechnet werden.
14. Die Brutto-Raumhöhe wird für den behördlichen Nachweis nicht verwendet. Sie wird aber für die Berechnung des Projektwertes Heizwärmebedarf  $Q_{h,korr}$  auf dem Ausgabeblatt MINERGIE benötigt (Korrektur bei Räumen mit über 3m Brutto-Raumhöhe).
15. Durch Eingabe des Buchstabens „x“ (oder Auswahl von „x“ in der DropDown-Liste) wird angegeben, ob diese zur EBF zählende Fläche aktiv beheizt ist oder nicht. Zum Beispiel Treppenhäuser oder Bastelräume im Keller, die zwar innerhalb des Dämmperimeters liegen, aber keine eigenen Heizflächen besitzen, gehören zur nicht aktiv beheizten EBF.

Energiebezugsfläche EBF ( $A_E$ , beheizte Bruttogeschossfläche)				Brutto Raum-	aktiv
		Bezeichnung:	EBF	höhe [m]	beheizt ?
61	<b>Total EBF ( <math>A_E</math> ):</b>	<b>300 m<sup>2</sup></b>			
62	<b>aktiv beheizte EBF:</b>	<b>238 m<sup>2</sup></b>			
63		EBF UG, unbeheizt	50 m <sup>2</sup>	2.80	<input type="checkbox"/>
64		EBF UG, beheizt	50 m <sup>2</sup>	2.80	<input checked="" type="checkbox"/>
65		EBF EG	100 m <sup>2</sup>	2.80	<input checked="" type="checkbox"/>
66		EBF OG	88 m <sup>2</sup>	2.80	<input checked="" type="checkbox"/>
67		Treppenhaus OG, unbeheizt	12 m <sup>2</sup>	2.80	<input type="checkbox"/>
68	<b>Volumen: brutto</b>	<b>666 m<sup>3</sup></b>		<b>14</b>	<b>15</b>
69	<b>netto</b>	<b>533 m<sup>3</sup></b>			

Wärmebrücken:					
	Nr. Wärmebrücken-katalog	Länge l/Tiefe z	$\Psi$ - / $\chi$ -Wert	$\Psi$ - / $\chi$ -Wert	
74	<b>Dach/Wand:</b>		m	W/mK	W/mK
75					
77	<b>Gebäudesockel:</b>	3.4-210	93.0 m	0.20 W/mK	0.20 W/mK
79	<b>Balkonplatte:</b>	mit gedämmten Baustahlkorbeinlagen	m	W/mK	0.50 W/mK
81	<b>Fensteranschlag:</b>	< 2 cm Wärmedämmung	108.0 m	W/mK	0.25 W/mK
83	<b>Boden/16 wand:</b>	< 2 cm Wärmedämmung	m	W/mK	W/mK
85	<b>Rolladenkasten:</b>	2-4 cm Wärmedämmung	m	W/mK	W/mK
87	<b>Stützen, Träger:</b>		Stk.	W/K	W/K
88					

16. Art der Wärmebrücken. Der Textvorschlag kann überschrieben werden (z.B. wenn es 2 Arten von Balkonplatten-Anschlüssen gibt, aber keine Rolladenkasten):  
**Dach/Wand:** Unterbrechung der Dämmschicht durch Massivwandanschlüsse, weniger als 4 cm Konter- oder Flankenwärmedämmung. Horizontale und vertikale Gebäudekanten mit vollständig unterbrochener Dämmschicht (z.B. Trauflinien oder Ortlinien).  
**Gebäudesockel:** Befindet sich das Ende der Fassaden-Dämmschicht nicht genügend tief unter der Erdoberfläche, entsteht im Sockelbereich eine Wärmebrücke. Im DropDown-Menü bezieht sich die Differenz zum Erdreich-Niveau auf das Niveau 0 (Boden beheizte Grundfläche).  
**Balkonplatte:** Auskragende, durchgehend betonierte Balkonplatten und Vordächer, ev. mit Stahlkorbeinlagen.  
**Fensteranschlag:** Leibungen, Fensterbank, Fenstersturz.  
**Boden/Kellerwand:** Unterbrechung der Dämmschicht durch Massivwandanschlüsse (z.B. Kellerdeckendämmung durch Kellerwände).  
**Stützen, Träger, Konsolen:** Statisch tragende Säulen und Träger ohne Flankenwärmedämmung, die die Dämmschicht durchdringen; Massive metallische Einzelkonsolen, -beschläge, -halterungen usw., die die Dämmung durchdringen. Geben Sie hier die Anzahl ein.
17. Sämtliche Wärmebrücken müssen angegeben werden. Ein pauschaler Zuschlag von 10 % ist nicht zulässig. Falls der Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$  der Wärmebrücke nicht bestimmt wurde, kann mithilfe der DropDown-Liste ein Richtwert ausgewählt werden. Die Auswahlliste für die Wärmebrücken kann auf dem Blatt *Bauteile* durch den Benutzer ergänzt werden. Durch Auswahl aus der DropDown-Liste wird auch ein Bibliothekswert für den  $\Psi$ -Wert ausgewählt, eine Eingabe in 19 erübrigt sich damit. Es ist auch möglich, Wärmebrücken nur durch die Länge und den  $\Psi$ -Wert zu definieren und das Feld 17 leer zu lassen.
18. Die Länge (bzw. die Anzahl bei Stützen) der Wärmebrücken ist in jedem Fall anzugeben.
19. Der Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$  muss nur angegeben werden, wenn kein Wert aus der DropDown-Liste 17 ausgewählt wurde.
20. Hier wird angezeigt, mit welchem  $\Psi$ -Wert gerechnet wird.
21. Beim Fensteranschlag darf vereinfacht mit einer Länge von 3m pro m<sup>2</sup> Fensterfläche gerechnet werden. Diese Formel ist standardmässig hinterlegt, kann aber überschrieben werden.

## 2.2 Blatt „Bau“

Auf der Seite *Bau* werden Flächen und Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile sowie weitere zur Berechnung notwendige Werte eingegeben.

Programm Entech 380/1, Ver. 6.1, BFE/EnFK-Zert.-Nr. 1639, SIA 380/1 (Ausgabe 2016) Qh=22.8kWh/m2  
Seite 5 von 10  
 ausgedruckt: 10.02.2018 15:23 für Huber Energietechnik AG

### Flächen und Wärmedurchgangswerte:

Gebäude Gedreht?  22.5°  22

x : Bauteilheizung oder vorgelagerter Heizkörper (Fenster) vorhanden  
 (in weisse Zelle vor dem Bauteil ein "x" zur Auswahl einfügen)

<p><b>Fas 23 n:</b></p> <p><b>Wand gegen aussen:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bauteilheizung</th> <th colspan="2">Wand gegen aussen:</th> <th rowspan="2">Wand ohne Fenster</th> <th rowspan="2">Nr.</th> <th rowspan="2">U-Wert [W/m²K]</th> <th rowspan="2">Rechenwert [W/m²K]</th> <th rowspan="2">b-Wert</th> </tr> <tr> <th>mit Fenster</th> <th>Fenster</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>431.0 m²</td> <td>3.0 m²</td> <td>428.0 m²</td> <td></td> <td>0.22</td> <td>0.22</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>431.0 m²</td> <td>3.0 m²</td> <td>428.0 m²</td> <td></td> <td>0.22</td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Türe gegen aussen: <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m²</p> <p><b>Wand gegen unbeheizt oder Erde:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Wand gegen unbeheizt</th> <th>Wand gegen unbeheizt</th> <th>Nr.</th> <th>U-Wert [W/m²K]</th> <th>Rechenwert [W/m²K]</th> <th>b-Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Türen gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wand gegen Erdreich</td> <td>10.0 m²</td> <td></td> <td>0.40</td> <td>0.40</td> <td>0.83</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen Erdreich</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Bauteilheizung	Wand gegen aussen:		Wand ohne Fenster	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	mit Fenster	Fenster	<input checked="" type="checkbox"/>	431.0 m²	3.0 m²	428.0 m²		0.22	0.22	1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00		431.0 m²	3.0 m²	428.0 m²		0.22		1.00	Nr.	Wand gegen unbeheizt	Wand gegen unbeheizt	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	1	Türen gegen unbeheizt	m²				1.00	1	Wand gegen Erdreich	10.0 m²		0.40	0.40	0.83	2	Wand gegen Erdreich	m²				1.00	2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00	2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00	<p><b>ESE</b></p> <p><b>Wand gegen aussen:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bauteilheizung</th> <th colspan="2">Wand gegen aussen:</th> <th rowspan="2">Wand ohne Fenster</th> <th rowspan="2">Nr.</th> <th rowspan="2">U-Wert [W/m²K]</th> <th rowspan="2">Rechenwert [W/m²K]</th> <th rowspan="2">b-Wert</th> </tr> <tr> <th>mit Fenster</th> <th>Fenster</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1 053.0 m²</td> <td>625.0 m²</td> <td>428.0 m²</td> <td></td> <td>0.22</td> <td>0.22</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 053.0 m²</td> <td>625.0 m²</td> <td>428.0 m²</td> <td></td> <td>0.22</td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Türe gegen aussen: <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m²</p> <p><b>Wand gegen unbeheizt oder Erde:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Wand gegen unbeheizt</th> <th>Wand gegen unbeheizt</th> <th>Nr.</th> <th>U-Wert [W/m²K]</th> <th>Rechenwert [W/m²K]</th> <th>b-Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Türen gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wand gegen Erdreich</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen Erdreich</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Bauteilheizung	Wand gegen aussen:		Wand ohne Fenster	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	mit Fenster	Fenster	<input checked="" type="checkbox"/>	1 053.0 m²	625.0 m²	428.0 m²		0.22	0.22	1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00		1 053.0 m²	625.0 m²	428.0 m²		0.22		1.00	Nr.	Wand gegen unbeheizt	Wand gegen unbeheizt	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	1	Türen gegen unbeheizt	m²				1.00	1	Wand gegen Erdreich	m²				0.88	2	Wand gegen Erdreich	m²				1.00	2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00	2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00
Bauteilheizung		Wand gegen aussen:							Wand ohne Fenster	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																												
	mit Fenster	Fenster																																																																																																																																																																																																							
<input checked="" type="checkbox"/>	431.0 m²	3.0 m²	428.0 m²		0.22	0.22	1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
	431.0 m²	3.0 m²	428.0 m²		0.22		1.00																																																																																																																																																																																																		
Nr.	Wand gegen unbeheizt	Wand gegen unbeheizt	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																																			
1	Türen gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
1	Wand gegen Erdreich	10.0 m²		0.40	0.40	0.83																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen Erdreich	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
Bauteilheizung	Wand gegen aussen:		Wand ohne Fenster	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																																		
	mit Fenster	Fenster																																																																																																																																																																																																							
<input checked="" type="checkbox"/>	1 053.0 m²	625.0 m²	428.0 m²		0.22	0.22	1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
	1 053.0 m²	625.0 m²	428.0 m²		0.22		1.00																																																																																																																																																																																																		
Nr.	Wand gegen unbeheizt	Wand gegen unbeheizt	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																																			
1	Türen gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
1	Wand gegen Erdreich	m²				0.88																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen Erdreich	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
<p><b>WNW</b></p> <p><b>Wand gegen aussen:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bauteilheizung</th> <th colspan="2">Wand gegen aussen:</th> <th rowspan="2">Wand ohne Fenster</th> <th rowspan="2">Nr.</th> <th rowspan="2">U-Wert [W/m²K]</th> <th rowspan="2">Rechenwert [W/m²K]</th> <th rowspan="2">b-Wert</th> </tr> <tr> <th>mit Fenster</th> <th>Fenster</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1 158.0 m²</td> <td>730.0 m²</td> <td>428.0 m²</td> <td></td> <td>0.22</td> <td>0.22</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 158.0 m²</td> <td>730.0 m²</td> <td>428.0 m²</td> <td></td> <td>0.22</td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Türe gegen aussen: <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m²</p> <p><b>Wand gegen unbeheizt oder Erde:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Wand gegen unbeheizt</th> <th>Wand gegen unbeheizt</th> <th>Nr.</th> <th>U-Wert [W/m²K]</th> <th>Rechenwert [W/m²K]</th> <th>b-Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Türen gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wand gegen Erdreich</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen Erdreich</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Bauteilheizung	Wand gegen aussen:		Wand ohne Fenster	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	mit Fenster	Fenster	<input checked="" type="checkbox"/>	1 158.0 m²	730.0 m²	428.0 m²		0.22	0.22	1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00		1 158.0 m²	730.0 m²	428.0 m²		0.22		1.00	Nr.	Wand gegen unbeheizt	Wand gegen unbeheizt	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	1	Türen gegen unbeheizt	m²				1.00	1	Wand gegen Erdreich	m²				0.88	2	Wand gegen Erdreich	m²				1.00	2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00	2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00	<p><b>SSW</b></p> <p><b>Wand gegen aussen:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bauteilheizung</th> <th colspan="2">Wand gegen aussen:</th> <th rowspan="2">Wand ohne Fenster</th> <th rowspan="2">Nr.</th> <th rowspan="2">U-Wert [W/m²K]</th> <th rowspan="2">Rechenwert [W/m²K]</th> <th rowspan="2">b-Wert</th> </tr> <tr> <th>mit Fenster</th> <th>Fenster</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>864.0 m²</td> <td>436.0 m²</td> <td>428.0 m²</td> <td></td> <td>0.22</td> <td>0.22</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>864.0 m²</td> <td>436.0 m²</td> <td>428.0 m²</td> <td></td> <td>0.22</td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Türe gegen aussen: <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m² <input type="checkbox"/> m²</p> <p><b>Wand gegen unbeheizt oder Erde:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Wand gegen unbeheizt</th> <th>Wand gegen unbeheizt</th> <th>Nr.</th> <th>U-Wert [W/m²K]</th> <th>Rechenwert [W/m²K]</th> <th>b-Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Türen gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wand gegen Erdreich</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.88</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen Erdreich</td> <td>10.0 m²</td> <td></td> <td>0.40</td> <td>0.40</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen unbeheizt</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Bauteilheizung	Wand gegen aussen:		Wand ohne Fenster	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	mit Fenster	Fenster	<input checked="" type="checkbox"/>	864.0 m²	436.0 m²	428.0 m²		0.22	0.22	1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00	<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00		864.0 m²	436.0 m²	428.0 m²		0.22		1.00	Nr.	Wand gegen unbeheizt	Wand gegen unbeheizt	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	1	Türen gegen unbeheizt	m²				1.00	1	Wand gegen Erdreich	m²				0.88	2	Wand gegen Erdreich	10.0 m²		0.40	0.40	1.00	2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00	2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00
Bauteilheizung		Wand gegen aussen:							Wand ohne Fenster	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																												
	mit Fenster	Fenster																																																																																																																																																																																																							
<input checked="" type="checkbox"/>	1 158.0 m²	730.0 m²	428.0 m²		0.22	0.22	1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
	1 158.0 m²	730.0 m²	428.0 m²		0.22		1.00																																																																																																																																																																																																		
Nr.	Wand gegen unbeheizt	Wand gegen unbeheizt	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																																			
1	Türen gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
1	Wand gegen Erdreich	m²				0.88																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen Erdreich	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
Bauteilheizung	Wand gegen aussen:		Wand ohne Fenster	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																																		
	mit Fenster	Fenster																																																																																																																																																																																																							
<input checked="" type="checkbox"/>	864.0 m²	436.0 m²	428.0 m²		0.22	0.22	1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
<input type="checkbox"/>	m²	m²	m²				1.00																																																																																																																																																																																																		
	864.0 m²	436.0 m²	428.0 m²		0.22		1.00																																																																																																																																																																																																		
Nr.	Wand gegen unbeheizt	Wand gegen unbeheizt	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																																			
1	Türen gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
1	Wand gegen Erdreich	m²				0.88																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen Erdreich	10.0 m²		0.40	0.40	1.00																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
2	Wand gegen unbeheizt	m²				1.00																																																																																																																																																																																																			
<p><b>Nr. Unbeheizter Raum oder Erdreich:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>unbeheizter Raum</th> <th>unbeheizter Raum</th> <th>Nr.</th> <th>U-Wert [W/m²K]</th> <th>Rechenwert [W/m²K]</th> <th>b-Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>unbeheizter Raum</td> <td>Kellerraum ganz im Erdreich, gedämmt Uue&lt;D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>unbeheizter Raum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>unbeheizter Raum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>unbeheizter Raum</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	unbeheizter Raum	unbeheizter Raum	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	1.	unbeheizter Raum	Kellerraum ganz im Erdreich, gedämmt Uue<D				0.50	2.	unbeheizter Raum					1.00	3.	unbeheizter Raum					1.00	4.	unbeheizter Raum					1.00	<p><b>Wand gegen beheizt:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Wand</th> <th>Temperatur Nachbarraum °C</th> <th>Flächen m²</th> <th>Nr.</th> <th>U-Wert [W/m²K]</th> <th>Rechenwert [W/m²K]</th> <th>b-Wert</th> <th>Expos.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Wand</td> <td>20.0 °C</td> <td>50.7 m²</td> <td></td> <td>1.40</td> <td>1.40</td> <td>1.40</td> <td>WNW</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Wand</td> <td>°C</td> <td>m²</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(inkl. Regelungszuschlag des Nachbarraums)</p>	Nr.	Wand	Temperatur Nachbarraum °C	Flächen m²	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	Expos.	1.	Wand	20.0 °C	50.7 m²		1.40	1.40	1.40	WNW	2.	Wand	°C	m²																																																																																																																																															
Nr.	unbeheizter Raum	unbeheizter Raum	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																																			
1.	unbeheizter Raum	Kellerraum ganz im Erdreich, gedämmt Uue<D				0.50																																																																																																																																																																																																			
2.	unbeheizter Raum					1.00																																																																																																																																																																																																			
3.	unbeheizter Raum					1.00																																																																																																																																																																																																			
4.	unbeheizter Raum					1.00																																																																																																																																																																																																			
Nr.	Wand	Temperatur Nachbarraum °C	Flächen m²	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	Expos.																																																																																																																																																																																																	
1.	Wand	20.0 °C	50.7 m²		1.40	1.40	1.40	WNW																																																																																																																																																																																																	
2.	Wand	°C	m²																																																																																																																																																																																																						
<p><b>Wände gegen Erdreich:</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Wand gegen das Erdreich</th> <th>Tiefe im Erdreich: m</th> <th>Wand-dicke m</th> <th>Nr.</th> <th>U-Wert [W/m²K]</th> <th>Rechenwert [W/m²K]</th> <th>b-Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Wand gegen das Erdreich</td> <td>1.00 m</td> <td>0.35 m</td> <td></td> <td>0.83</td> <td>0.40</td> <td>0.83</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand gegen das Erdreich</td> <td>m</td> <td>m</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Wand gegen das Erdreich	Tiefe im Erdreich: m	Wand-dicke m	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert	1	Wand gegen das Erdreich	1.00 m	0.35 m		0.83	0.40	0.83	2	Wand gegen das Erdreich	m	m				1.00	<p><b>Methode:</b> SIA 380 / 1</p> <p><b>Frostriegel:</b> * kein Frostriegel</p> <p><b>Bodenmaterial:</b> Ton oder Silt</p>																																																																																																																																																																																
Nr.	Wand gegen das Erdreich	Tiefe im Erdreich: m	Wand-dicke m	Nr.	U-Wert [W/m²K]	Rechenwert [W/m²K]	b-Wert																																																																																																																																																																																																		
1	Wand gegen das Erdreich	1.00 m	0.35 m		0.83	0.40	0.83																																																																																																																																																																																																		
2	Wand gegen das Erdreich	m	m				1.00																																																																																																																																																																																																		

\* H=Höhe, D=Dämmstärke, l=lambd-Wert Dämmst.



22. Ausrichtung des Gebäudes. Der auszuwählende Drehwinkel ( $0^\circ$  /  $22.5^\circ$  /  $45^\circ$  /  $-22.5^\circ$ ) gibt die Abweichung von einer reinen Nord-Süd-Ausrichtung an.
23. Durch Eingabe des Buchstabens „x“ (oder Auswahl von „x“ in der DropDown-Liste) wird angegeben, ob es bei diesem Bauteil eine Bauteilheizung (Boden-, Wand-, Deckenheizungen) gibt. Die Auswahl kann mit der Taste <delete> gelöscht werden. Ist keine Bauteilheizung vorhanden, muss dieses Feld leer gelassen werden. Damit Bauteilheizungen gerechnet werden, muss zusätzlich auf dem Blatt *Projekt* das Feld 11 mit „x“ angewählt werden. In diesem Fall muss ausserdem im Blatt *Projekt* die Auslegungs-Vorlauftemperatur eingegeben sein (siehe Punkt 10).
24. Zur Eingabe des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) gibt es zwei Möglichkeiten: Falls der U-Wert bereits bekannt ist, kann er im blauen Feld direkt eingegeben werden. Ist der U-Wert nicht bekannt, kann er im Blatt *UWert* berechnet werden. Anschliessend wird die entsprechende Bauteilnummer ins gelbe Feld eingetragen.
25. Fassaden sind nach den Orientierungen aufgeteilt. In der ersten Spalte werden die Aussenwandflächen eingegeben; inklusive Fenster, aber ohne Türen. In die zweite Spalte gibt man die Fensterflächen des jeweiligen Fassadenabschnitts ein.
26. DropDown-Liste mit der Wahl zwischen 'SIA 380 / 1' und 'EN ISO 13370' : Bei Bauteilen gegen unbeheizte Räume und gegen Erdreich wird die Temperaturdifferenz zwischen aussen und innen mit einem b-Wert reduziert, der die Temperatur des Nachbarrums oder Erdreichs berücksichtigt. Bei der Wand gegen das Erdreich und beim Boden gegen das Erdreich kann dieser b-Wert nach der Norm SIA 380/1 oder optional nach EN ISO 13370 berechnet werden. Es besteht die Möglichkeit, die Berechnungsmethode mit dem für Sie besseren Wert auszuwählen. Für den b-Wert der Erde muss zusätzlich die Bodenbeschaffenheit ausgewählt sein.
27. Die Tiefe im Erdreich beeinflusst den b-Wert. Für die Rechenmethode EN ISO 13370 muss zusätzlich die Wanddicke eingetragen werden (auch für Berechnung b-Wert Boden erforderlich).
28. Auch die Wände gegen unbeheizte Räume und gegen Erdreich sind entsprechend der Himmelsrichtung unter der entsprechend ausgerichteten Fassade einzutragen.
29. Die Nummer des Wand-Bauteils gegen Erdreich (Nr. 1 oder 2) muss der Nummer vor der Tiefenangabe im Erdreich (cf. [27] ) entsprechen.
30. Im gelben Feld vor dem Bauteil gegen einen unbeheizten Raum muss die Nr. des Auswahlfeldes des entsprechenden, unbeheizten Raumes angegeben werden. Ohne die Angabe dieser Nummer wird der b-Wert dieses Bauteils auf 1 gesetzt (entspricht einer Aussenwand).
31. Ist die Bilanzgrenze eine Wand gegen beheizt, so ist diese hier einzutragen. Neben dem U-Wert und der Fläche ist auch die Temperatur des Nachbarrums einzugeben. Bei dieser Temperatur ist ein allfälliger Regelzuschlag des Nachbarrums (0 K, 1 K oder 2 K) zur Raumtemperatur zu addieren. Die Eingabe der Ausrichtung (Expos) ist fakultativ. Falls keine Eingabe der Ausrichtung erfolgt, wird eine Nord-Ausrichtung angenommen.

Boden:						
	Flächen	Nr. U-Wert	Tiefe im Erdreich:	Perimeterlänge	b-Wert	
<input type="checkbox"/>	1. Boden gegen aussen	165.0 m <sup>2</sup>	0.30			Methode: EN ISO 13370
<input checked="" type="checkbox"/>	2. Boden gegen aussen	m <sup>2</sup>		35	1.00	* B=Breite, D=Dämmstärke, l=lamba-Wert Dämmst.
<input checked="" type="checkbox"/>	1. Boden gegen Erdreich	1'172.3 m <sup>2</sup>	0.30	1.00 m	0.39	Frostriegel: * keine Randstreifendämmung
<input type="checkbox"/>	2. Boden gegen Erdreich	m <sup>2</sup>		m	1.00	Bodenmaterial: keine Randstreifendämmung
<input checked="" type="checkbox"/>	1. Boden gegen unbeheizt:	m <sup>2</sup>			0.50	Kellerraum ganz
<input checked="" type="checkbox"/>	2. Boden gegen unbeheizt	m <sup>2</sup>			1.00	
	Treppe / Lift gegen unbeheizt	m <sup>2</sup>			1.00	
<input type="checkbox"/>	1. Boden gegen beheizt	m <sup>2</sup>		Temp Nachb: °C (inkl. Regelungszuschlag des Nachbarräume)		
<input type="checkbox"/>	2. Boden gegen beheizt	m <sup>2</sup>		Temp Nachb: °C (inkl. Regelungszuschlag des Nachbarräume)		

Dach						
Heizung	Flächen	Nr. U-Wert	Temp. ben. Raum	b-Wert	Unbeheizter Raum	
<input type="checkbox"/>	Dachfenster (horizontal)	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	1.00		
<input type="checkbox"/>	1. Flachdach	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	1.00		
<input type="checkbox"/>	2. Flachdach	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	1.00		
<input type="checkbox"/>	Schrägdach	1'201.0 m <sup>2</sup>	0.20 W/m <sup>2</sup> K	1.00		
<input type="checkbox"/>	1. Decke gegen unbeheizt	573.0 m <sup>2</sup>	0.40 W/m <sup>2</sup> K	0.90	Estrichraum, Schrägdach ungedämmt	
<input type="checkbox"/>	2. Decke gegen unbeheizt	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	1.00		
<input type="checkbox"/>	1. Decke gegen beheizt	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	°C (inkl. Regelungs- und Temperaturzuschlag für Bodenheizung)		
<input type="checkbox"/>	2. Decke gegen beheizt	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	°C (inkl. Regelungs- und Temperaturzuschlag für Bodenheizung)		
<input type="checkbox"/>	Decke gegen Erdreich	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	Tiefe: m	1.00	

TWD / Lucido:									
Die monatsweisen U-Werte und g-Werte sind auf dem Blatt 'UWert' einzutragen.									
34	SSW	m <sup>2</sup>	32	ESE	33	WNW	34	NNE	35

32. ENTECH bietet auch die Möglichkeit, senkrechte (=Frostriegel) und waagrechte Randstreifen-dämmungen zu berücksichtigen. Dazu muss die Methode ISO 13370 angewählt sein. Die entsprechenden DropDown-Menüs befinden sich neben 'Wand gegen Erdreich' für senkrechte Randstreifen (Frostriegel) und neben 'Boden gegen Erdreich' für waagrechte Randstreifen-dämmungen. Damit wird der b-Wert des Bodens gegen Erdreich gemäss ISO 13370 reduziert. Es ist nicht möglich, sowohl Frostriegel als auch Randstreifen anzuwählen.
33. Beim Schrägdach muss die raumbedeckende (effektive) Dachfläche eingegeben werden, nicht diejenige des darunter liegenden Raumes.
34. In diesen Feldern werden Flächen mit transparenter Wärmedämmung (TWD) und Lucido-Fassaden eingegeben. Die dazugehörigen g- und U-Werte müssen auf dem Blatt UWert bei den Nummern (32, 33, 34, 35) eingetragen werden.
35. Umfang der Bodenfläche an der Gebäudeaussenkante. Kanten gegen benachbarte beheizte Räume werden nicht mitgezählt.
36. Decken zu beheiztem Raum. Hier ist die Temperatur des Nachbarräume anzugeben. Der Regelzuschlag des Nachbarräume (cf. [9], 0 K, 1 K oder 2 K) ist zu addieren. Falls der Nachbarräum eine Fussbodenheizung besitzt, ist zusätzlich auch der Temperaturzuschlag dieser Fussbodenheizung (cf. [11] ) zu addieren.
37. Bezeichnung der Wandflächen. Wird als Referenz für die Zuordnung der Fenster zu den einzelnen Wandflächen benötigt.

## 2.3 Blatt „Fenster“

Im Blatt *Fenster* werden Flächen und Wärmedurchgangskoeffizienten der Fenster, sowie weitere zur Berechnung notwendige Werte eingegeben.

horizontal:		Nr.	α: (Horizontwinkel)			: Eingabe der Fenster mit externem Fenster - Tool		
			Süd	Ost	West	Nord		
6								
7								
8								
9	Bezeichnung:	Anzahl:	Fläche:	Nr.	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	g-Wert:	Glasanteil (FF-Wert):	FS-Wert:
11	H1		m <sup>2</sup>					1.00
13	H2		m <sup>2</sup>					1.00
15	H2		m <sup>2</sup>					1.00
17	H3		m <sup>2</sup>					1.00
19	H3		m <sup>2</sup>					1.00
21	H2		m <sup>2</sup>					1.00
23	H1		m <sup>2</sup>					1.00
25	H2		m <sup>2</sup>					1.00
27	Total / Gemittelte Werte		m <sup>2</sup>					
28								
29								
30	Süd-West		Nr.	α: (Horizontwinkel)			10	
31				(bezüglich Fassadenmitte)				
32	Bezeichnung:	Anzahl:	Fläche:	Nr.	U-Wert [W/m <sup>2</sup> K]	g-Wert:	Glasanteil (FF-Wert):	FS-Wert:
34	S1 Fenster EG	40	4.0 m <sup>2</sup>	15	42	44		0.39
35	X S2 Fenster DG (Heizkörper)		10.0 m <sup>2</sup>	15				0.91
38	S2 Fenster DG		2.0 m <sup>2</sup>		1.3	1.30	0.52 0.52	0.85
40	S1		m <sup>2</sup>					0.95
42	S3		m <sup>2</sup>					0.95
44	S4		m <sup>2</sup>					0.95
46	S5		m <sup>2</sup>					0.95

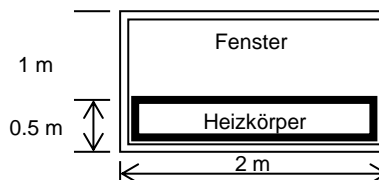
  

Heizkörper eingebaut in	Überhang	Winkel β	Seitenblende	FS-Wert:
	Höhe H	Überhang	Breite B	
43	0.2 m	0.5 m		0.39
41	2 m	0.5 m		0.91
45				0.95
				0.95
				0.95
				0.95
				0.95

40. Hier wird die Anzahl und die Fläche jedes Fenstertyps eingegeben. Die Summe der Fensterflächen muss mit der Angabe auf dem Blatt *Bau* übereinstimmen.

41. Falls bei einem Fenster vorgelagerte Heizkörper vorhanden sind, muss die Fensterfläche unterteilt werden und bei der Fläche mit Heizkörper muss dies durch Eingabe des Buchstabens „X“ (oder Auswahl von „X“ in der DropDown-Liste) angewählt werden:

Total Fensterfläche: 3 m<sup>2</sup>  
 Eingabe in ENTECH:  
 Fläche mit Heizkörper: 1 m<sup>2</sup>  
 Fläche ohne Heizkörper 2 m<sup>2</sup>



42. Der g-Wert beschreibt den (Strahlungs-) Energiedurchlassungsgrad der Fenster. Er hat einen Einfluss auf den solaren Wärmegewinn. Falls die Angaben zum Fenster aus dem Blatt *U-Wert* übernommen werden, muss dieses Feld leer gelassen werden.

43. Der Verschattungsfaktor  $F_s$  berücksichtigt die Verminderung des Energieeinfalls aufgrund beschattender Objekte vor oder am Gebäude. Für jede Fensterfläche müssen Horizontwinkel, Überhang und Seitenblende eingegeben werden.

**Horizontwinkel:** Es ist der mittlere Horizontwinkel pro Fassade, gemessen an der Fassadenmitte anzugeben. Im städtischen Gebiet oder falls unbekannt, kann 30° eingesetzt werden.

**Überhang:** am Gebäude selbst, z.B. Balkon oder Dach. Wahlweise Eingabe des Winkels oder von Überhangstiefe und Höhe ab Fenstermitte.

**Seitenblende:** am Gebäude selbst, z.B. ein Anbau welcher Fenster verschattet. Ist auf der Nord-, bzw. NE- und NW-Seite nicht anzugeben. Falls beidseitig, mit Buchstaben „X“ anwählen.

44. Der Abminderungsfaktor  $F_F$  für Fensterrahmen (Glasanteil des Fensters). Falls der  $F_F$  nicht bekannt ist, kann das Feld leer gelassen werden,  $F_F$  wird dann auf 0.7 gesetzt.

45. Dropdown zur Zuordnung der Fenster zu den Fassaden-Flächen [37]. Eingabe nur erforderlich für GEAK-Schnittstelle.

## 2.4 Eingabe mit dem Fenster-Tool:

Die Konferenz der kantonalen Energiefachstellen (EnFK) hat eine Excel-Hilfstool „Fenster“ entwickelt, mit dem die fassadengemittelten U-Werte, g-Werte und Verschattungsfaktoren berechnet werden können. Nachfolgend wird gezeigt, wie diese Resultate in das Programm ENTECH 380/1 eingelesen werden können:

### Blatt *Projekt des externen Fenster-Tools:*

<b>Projekt:</b>	<b>EFH Muster, Zürich</b>
<b>Bauherrschaft:</b>	<b>Felix Muster, Zürich</b>
<b>Nachweisverfasser:</b>	<b>Adam Meister, Zürich</b>

### Verschattungsfaktoren Horizont (Topographie und andere Gebäude)

<u>Vertikalfenster</u>		<u>Horizontalfenster</u>	
Horizontwinkel $\alpha$ [°]: (bzgl. Fassadenmitte)	$F_{S1}$ [-]:	Horizontwinkel $\alpha$ [°]:	$F_{S1}$ [-]:
Süd:	22.2	Süd:	5.1
Ost:	33.3	Ost:	10.2
West:	50	West:	15.3
Nord:	66.6	Nord:	20.4
Süd-West:	1.00	$F_S$ [-]: 0.77	
Süd-Ost:	1.00		
Nord-West:	1.00		
Nord-Ost:	1.00		

### Fensterrahmen, Verglasung, Glasrandverbund, Rahmenverbreiterung

#### Rahmen:

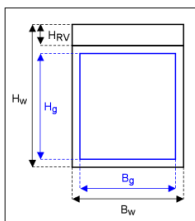
Typ-Nr.: Typ /  $U_f$ :

1	Holz ( $U_f=1.8$ )
2	Kunststoff ( $U_f=2.2$ )
3	Rahmen letz

Beispiel Blatt *Fenster Typ 1:*

#### Fenster-Typ 1

Projekt: EFH Muster, Zürich



#### Rahmen:

Nr.: Typ /  $U_f$ :

- Holz ( $U_f=1.8$ )
- Kunststoff ( $U_f=2.2$ )
- Rahmen letz

#### Verglasung:

Nr.: Typ /  $U_g, g$ :

- 2-IV-IR, E3, 4-16-4, Luft ( $U=1.4, g=0.55$ )
- letz
2. letz
- 2-IV-IR, E3, 4-16-4, Ar ( $U=1.1, g=0.55$ )
- 2-IV-IR, E3, 4-10-4, Kr ( $U=1.0, g=0.55$ )
- 3-IV-IR, E3, 4-10-6-10-4, Ar ( $U=0.8, g=0.45$ )

#### Glasrandverbund:

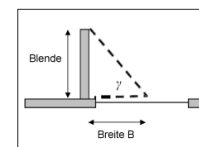
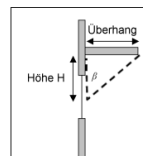
Nr.: Typ /  $\Psi_{g1}$ :

- Alu-GRV mit Holz-Rahmen ( $\Psi_{g1}=0.08$ )
- $\Psi_{g1}$  2. letz ( $\Psi_{g1}=0.18$ )

#### Rahmenverbreiterung:

Nr.: Typ /  $U_{Rv2}$ :

- EPS innen ( $URV=2.2$ )
- RVbr. letz ( $URV=3.1$ )



Geometrie Fenster							Thermische Kennwerte				Überhang				Seitenblende											
ID-Nr.	Bezeichnung	Orientierung	Anzahl	Breite $B_w$ [cm]	Höhe $H_w$ [cm]	Glasbreite $B_g$ [cm]	Glasbreite $H_g$ [cm]	Rahmenverbreit. $H_{rv}$ [cm]	Rahmen Typ Nr.	Verglasung Typ Nr.	Glasrandverb. Typ Nr.	Rahmenverbr. Typ Nr.	Fenster $U_w$ [W/m²K]	Glasanteil $F_g$ [-]	Höhe $H$ [m]	Überhang [m]	$\beta$ [°]	$\beta$ [°]	$F_{S2}$ [-]	Seitenblende? $F_{S3}$ [-]	Breite $B$ [m]	Blende [m]	$\gamma$ [°]	$\gamma$ [°]	$F_{S3}$ [-]	
12	Eckfenster	S							1	1	1	1	2.1	0.71	2	1	27	0.92								
	Fenster EG	N							3	4	2	2	2.2	0.72			15	0.96					59	59		
	Fenster OG	W							2	6	2	2	2.3	0.73			0	1.00					90	90		
	Fenster DG	E							1	1	1	2	2	0.7			0	0.9					0	0		
									1	1	1	1					0						0	0		

**Blatt Fenster (ENTECH 380/1):**

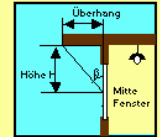
45. Werden die Fensterdaten im externen Fenster-Tool-Programm der kantonalen Energiefachstellen gerechnet, lässt sich das ENTECH hier umstellen, was eine vereinfachte Übernahme der Daten aus dem Fenster-Tool ermöglicht. Analog zu den Pfeilen im unterstehenden Beispiel werden aus dem Blatt Zusammenfassung des Fenster-Tools pro Orientierung die Angaben U-Wert Fenster, Glasanteil, Verschattung, g-Wert und Fensterfläche ins ENTECH übernommen.

**Fenster:** α: 45  x : Eingabe der Fenster mit externem Fenster - Tool

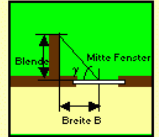
horizontal: Nr. 36

Bezeichnung:	Anzahl:	Fläche:	Nr.	U-Wert [W/m²K]	g-Wert:	Glasanteil (F <sub>F</sub> -Wert):	F <sub>S</sub> -Wert:
		m²					
		m²					
		m²					
		m²					
		m²					
		m²					
		m²					
		m²					
		m²					
Total / Gemittelte Werte:							

Überhang



Seitenblende



Eingabe aus externem Fenster - Tool: F<sub>s</sub> = F<sub>s1</sub> =   
 g (total) =

---

Heizkörper Süd Nr. 37 α:  

Bezeichnung:	Anzahl:	Fläche:	Nr.	U-Wert [W/m²K]	g-Wert:	Glasanteil (F <sub>F</sub> -Wert):	β	γ	F <sub>S</sub> -Wert:	
<input type="checkbox"/> Summe aus Fenstertool	1	10.0 m²	2.1	2.1	0.71					
		m²								
		m²								
		m²								
		m²								
		m²								
		m²								
		m²								
		m²								
Total / Gemittelte Werte:			1	10.0 m²	2.1	0.6	0.71			

Eingabe aus externem Fenster - Tool: F<sub>s</sub> = ( F<sub>s1</sub>\* F<sub>s2</sub>\* F<sub>s3</sub>) =  0.91  
 g (total) =  0.55

**Blatt Zusammenfassung (Fenster-Tool):**

Orientierung	Flächengewichtete Kernzahlen			Energiewichteter g-Wert <g> [-]	Fensteranschlag Länge L <sub>w</sub> [m]	Fensterfläche A <sub>w</sub> [m²]
	Fenster <U <sub>w <th>Glasanteil &lt;F<sub>F <th>Verschattung &lt;F<sub>S </sub></th></sub></th></sub>	Glasanteil <F <sub>F <th>Verschattung &lt;F<sub>S </sub></th></sub>	Verschattung <F <sub>S </sub>			
S	2.10	0.71	0.91	0.55	50.10	10.00
E						
W	2.30	0.73	0.93	0.45	50.30	30.00
N	2.20	0.72	0.92	0.55	50.20	20.00
SW						
SO						
NW						
NO						
horiz.						
Raum						
Gewichtet bzw. Total:						

Handbuch62.docx

13

## 2.5 Blatt „UWert“

Im dem Blatt *UWert* können die Wärmedurchgangskoeffizienten der Bauteile berechnet werden. Mit Hilfe der DropDown-Listen oder ganz einfach durch das Kopieren z.B. von Baustoffen und ganzen Bauteilen (z.B. mit <Ctr><C>) und das einfache Einfügen (z.B. mit <Ctr><V>) und damit rationelleres Arbeiten mit dem Programm

Mit Hilfe von Pull-Down-Menüs werden die verwendeten Materialien ausgewählt. Nach Eingabe der Dicke wird der U-Wert berechnet. Neu wird die innere Oberflächentemperatur des Bauteils angezeigt, welche für die Oberflächenkondensation von Bedeutung ist.

Die ersten 14 Bauteilnummern sind für allgemeine Bauteile reserviert (Dach, Fassade, Boden). Fenster und Türen gibt man bei den Nummern 15/16 und 17/18 ein. Unter den Nummern 19-21 lassen sich einfache inhomogene Bauteile berechnen. Schliesslich stehen noch Nummern für beliebige Konstruktionen zur Verfügung (Nr. 22-31). Deren Berechnung muss separat aufgeführt werden.

### U-Wert-Berechnung der Bauteile 47

(U=überwacht; N=nicht überwacht; S=spezifiziert)

No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	$\vartheta_{oi}$
46	1 Bauteil A1		0.20 W/m <sup>2</sup> K	18.9 °C
		d [cm]	$\alpha / \lambda$	R
9	1 Wärmeübergang innen		8	0.13
10	2 Innenputz m=8	1.5	0.7	0.02
11	3 Backstein BN 25	25	0.35	0.71
12	4 Flumroc-Dämmplatte 3	14	0.034	4.12
13	5			
14	6			
15	7			
16	8			
17	9 Fassade, hinterlüftet		12.5	0.08
18	10			

No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	$\vartheta_{oi}$
21	3 Bauteil B1		0.20 W/m <sup>2</sup> K	18.9 °C
		d [cm]	$\alpha / \lambda$	R
23	1 Wärmeübergang innen		8	0.13
24	2 Innenputz m=8	1.5	0.7	0.02
25	3 Backstein BN 25	25	0.35	0.71
26	4 Flumroc-Dämmplatte 3	14	0.034	4.12
27	5 Aussenputz m=25	1.5	0.87	0.02
28	6			
29	7			

### Wetterstation für Kondensations- und Leistungsberechnung: 52

Olten

No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	$\vartheta_{oi}$
51	2 Bauteil A2		0.35 W/m <sup>2</sup> K	18.2 °C
		d [cm]	$\alpha / \lambda$	R
1	1 Wärmeübergang innen		8	0.13
2	2 Innenputz m=8	1.5	0.7	0.02
3	3 Backstein BN 25	15	0.35	0.43
4	4 Flumroc-Dämmplatte 3	6	0.034	1.76
5	5 Flumroc-Dämmplatte 1	15	0.35	0.43
6	6 Flumroc-Dämmplatte 341	5	0.7	0.07
7	7 Flumroc-Dämmplatte COMPACT			
8	8 Flumroc-Dämmplatte DECO			
9	9 Flumroc-Dämmplatte DUO C			
10	10 Flumroc-Dämmplatte DUO D 20			
10	10 Wärmeübergang aussen		25	0.04

No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	$\vartheta_{oi}$
51	4 Bauteil B2		0.26 W/m <sup>2</sup> K	18.6 °C
		d [cm]	$\alpha / \lambda$	R
1	1 Wärmeübergang innen		8	0.13
2	2 Innenputz m=8	1.5	0.7	0.02
3	3 Backstein BN 25	25	0.35	0.71
4	4 Steinwolle, Platten, Matten, Rollen (U)	10	0.045	2.22
5	5 Steinwolle, Platten, Matten, Rollen (N)	4	0.055	0.73
6	6 Aussenputz m=25	1.5	0.87	0.02
7	7			

46. Durch Eingabe der Bauteilnummer auf der Seite *Bau* wird der zugehörige U-Wert automatisch übernommen.
47. Die innere Oberflächentemperatur ist wichtig im Zusammenhang mit der Oberflächenkondensation. Bei tiefem  $\vartheta_{oi}$  muss mit Schimmelpilzbildung gerechnet werden.
48. Mit den DropDown-Listen 1 und 10 kann nur der Wärmeübergang innen/aussen ausgewählt werden. Nr. 9 ist für die Hinterlüftung der Fassade oder für ruhende Luftschichten vorgesehen (in diesem Fall wird der Wärmeübergang aussen weggelassen). Es empfiehlt sich die Materialien von innen (oben) nach aussen (unten) anzuordnen, da ansonsten die Kondensation im Bauteil nicht korrekt berechnet werden kann.

Für Bauteile mit mehr als 7 Schichten können die Bauteilnummern 13 und 14 zu einem Bauteil verbunden werden. Dazu ist in der DropDown-Liste 10 des Bauteils Nr. 13 „Übertrag von Nr. 14“ anzuwählen.

Wärmeübergänge dürfen wie folgt eingesetzt werden:

Bauteil	DropDown-Liste 1	DropDown-Liste 9/10
Aussenwand	Wärmeübergang innen	Wärmeübergang aussen
Wand geg. unbeheizt	Wärmeübergang innen	Wärmeübergang innen
Hinterlüftetes Dach	Wärmeübergang innen	Fassade, hinterlüftet
Boden geg. Erdreich	Wärmeübergang innen	-----
Boden geg. Erdreich mit Bodenheizung	-----	-----

49. Bei den Wärmedämmstoffen wird unterschieden zwischen

- A) Nicht überwachte Produkte (Abkürzung 'N'), keine Anforderungen an Produkt
- B) Überwachte Produkte (Abkürzung 'U'), irgend ein Produkt aus der SIA-Liste 2001
- C) Spezifiziertes Produkt aus der SIA-Liste 2001 (mit genauer Produktbezeichnung).

Alle 3 Kategorien können aus der DropDown-Liste ausgewählt werden, wobei oben in der Liste die nicht spezifizierten Produkte stehen, danach folgt eine Liste mit spezifizierten Wärmedämmstoffen gemäss SIA 2001, gegliedert nach Produktkategorien (z.B. Steinwolle, EPS, XPS, etc). Die DropDown-Liste kann vom Benutzer auf dem Blatt *Bauteile* selbst ergänzt werden. Alternativ zur Auswahl aus der DropDown-Liste können die Baustoffe auch einfach durch Kopieren (z.B. mit <Ctr><C>) und Einfügen (z.B. mit <Ctr><V>) von der Liste auf dem rechten Bildschirmrand kopiert werden.

50. Die Dicke des Materials wird in Zentimeter eingegeben.

51. Mit Hilfe der Pascal-Tage Methode wird die Kondensation im Bauteil berechnet. Hinter der Warnung erscheint gleichzeitig der Gk-Wert (Menge auskondensiertes Wasser pro Fläche). Um zu sehen, wo im Bauteil das Wasser auskondensiert, empfiehlt es sich, die Kondensationsgrafiken auf dem Blatt *Kondens* zu konsultieren. Damit die Methode funktioniert, muss die Reihenfolge der Baustoffe beachtet werden und es muss bei 1 immer mit dem Wärmeübergang innen begonnen werden. Alle Dampfsperren und Dampfbremsen sind in der korrekten Schichtdicke einzutragen. Die Methode funktioniert in den meisten Fällen, es gibt aber auch Fälle, wo die Methode trotz Kondensatproblem keine Warnung ausgibt und Fälle, die trotz Warnung kein Problem darstellen (z.B. Konstruktionen mit Isofloc). Speziell bei Bauteilen gegen Erde und gegen unbeheizte Räume versagt die Methode. In jedem Fall sollte für eine Kondensat-Risiko-Beurteilung zusätzlich des Blatt *Kondens* beachtet werden.

52. Oben auf dem *UWert* - Blatt kann in dem Pull-Down die gewünschte Wetterstation für die Kondensations- und Leistungsberechnung ausgewählt werden. Wenn keine Station ausgewählt wird, rechnet das Programm automatisch mit den Werten von Zürich.

53. Bauteile Nr. 19 bis 21 dienen zur Berechnung einfacher inhomogener Bauteile gemäss Skizze. Eine Anwendung findet sich z.B. bei einer Aussenwand mit Stützelementen, welche die Dämmung unterbrechen. Das Bauteil wird eingeteilt in Abschnitte, deren Flächenanteil als Prozentwert eingegeben wird, und in Scheiben, deren Dicken den Materialien entsprechen. Diese werden analog zu den homogenen Bauteilen eingegeben.

54. Hier wird der Flächenanteil des ersten Abschnittes als Prozentwert eingegeben. Der Anteil des zweiten Abschnittes wird als Differenz zu 100% berechnet.

Inhomogene Bauteile:												
126	<b>Inhomogene Bauteile:</b>											
127	No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:								
128	53	19	Riegel		0.37	W/m <sup>2</sup> K						
129	Oberer Grenzwert $\Phi_o = 2.79$											
130	Unterer Grenzwert $\Phi_u = 2.68$											
131	Wärmedurchgangswiderstand $R_{\text{total}} = 2.74 \text{ m}^2\text{K/W}$											
132	1. Abschnitt		54	U-Wert:	$\Phi_{oi}$	2. Abschnitt						
133	Länge des Abschnittes L1		85 %	0.31	W/m <sup>2</sup> K	18.4 °C	Länge des Abschnittes L2		15 %	0.65	W/m <sup>2</sup> K	16.9 °C
134			d [cm]	$\alpha / \lambda$	R			d [cm]	$\alpha / \lambda$	R		
135	1	Wärmeübergang innen		8	0.13	1		Wärmeübergang innen		8	0.13	
136	2	Innenputz m=8	1.5	0.7	0.02	2		Innenputz m=8	1.5	0.7	0.02	
137	3	Holzfaserverplatte (U)	1	0.052	0.19	3		Holzfaserverplatte (U)	1	0.052	0.19	
138	4	Steinwolle, Platten, Matten, Rollen (U)	12	0.045	2.67	4		Steinwolle, Platten, Matten, Rollen (U)	12	0.13	0.92	
139	5	Fichte	1	0.13	0.08	5		Fichte	1	0.13	0.08	
140	6	Aussenputz m=25		0.87		6		Aussenputz m=25		0.87		
141	7		2			7			2			
142	8					8						
143	9	vertikale Luftschicht 10mm		6.7	0.15	9		vertikale Luftschicht 10mm		6.7	0.15	
144	10	Wärmeübergang aussen		25	0.04	10		Wärmeübergang aussen		25	0.04	

Unter 'Konstruktionen' lassen sich beliebige Bauteile mit ihrem U-Wert eingeben. Damit können auch Konstruktionen z.B. aus Bauteilkatalogen und U-Werte von ganzen Konstruktionen von zertifizierten Prüfstellen erfassen.

Konstruktionen:				U-Wert	b-Wert	U-Wert	b-Wert
182	22	Holzwand	0.28	W/m <sup>2</sup> K		27	
185	23			W/m <sup>2</sup> K	55	28	
186	24			W/m <sup>2</sup> K		29	
187	25			W/m <sup>2</sup> K		30	
188	26			W/m <sup>2</sup> K		31	

55. Optional lässt sich an dieser Stelle der b-Wert dieser Konstruktion eingeben. In diesem Fall wird der Wert gemäss der Norm SIA 380/1 ignoriert und es erscheint auf dem Blatt Bau ein roter Warnhinweis „b-Wert manuell eingegeben“.

Monatsvariable Bauteile: 56					Monatsvariable Bauteile: 55				
No	Bauteil-Ausrichtung Süd	Ta	U-Wert	g-Wert	No	Bauteil-Ausrichtung Ost	Ta	U-Wert	g-Wert
194	32	TWD	9.1 °C	W/m <sup>2</sup> K	33	Lucido	9.1 °C	W/m <sup>2</sup> K	
195	Januar	-0.1 °C	W/m <sup>2</sup> K		Januar	-0.1 °C	W/m <sup>2</sup> K		
196	Februar	1.3 °C	W/m <sup>2</sup> K		Februar	1.3 °C	W/m <sup>2</sup> K		
197	März	5.3 °C	W/m <sup>2</sup> K		März	5.3 °C	W/m <sup>2</sup> K		
198	April	8.1 °C	W/m <sup>2</sup> K		April	8.1 °C	W/m <sup>2</sup> K		
199	Mai	13.2 °C	W/m <sup>2</sup> K		Mai	13.2 °C	W/m <sup>2</sup> K		
200	Juni	16.1 °C	W/m <sup>2</sup> K		Juni	16.1 °C	W/m <sup>2</sup> K		
201	Juli	18.4 °C	W/m <sup>2</sup> K		Juli	18.4 °C	W/m <sup>2</sup> K		
202	August	18.4 °C	W/m <sup>2</sup> K		August	18.4 °C	W/m <sup>2</sup> K		
203	September	13.9 °C	W/m <sup>2</sup> K		September	13.9 °C	W/m <sup>2</sup> K		
204	Oktober	9.6 °C	W/m <sup>2</sup> K		Oktober	9.6 °C	W/m <sup>2</sup> K		
205	November	3.9 °C	W/m <sup>2</sup> K		November	3.9 °C	W/m <sup>2</sup> K		
206	Dezember	1.2 °C	W/m <sup>2</sup> K		Dezember	1.2 °C	W/m <sup>2</sup> K		

56. Mit Hilfe der monatsvariablen Bauteile lassen sich z.B. Konstruktionen mit transparenter Wärmedämmung und Lucido-Fassaden erfassen.



**Blatt Bauteile**

In der Tabelle *Bauteile* finden sich die Materialien, die in den Pull-Downs der Seite *UWert* zur Auswahl erscheinen. Es lassen sich auch eigene und neue Materialien eingeben, die dann in den Pull-Downs zur Verfügung stehen. Zur Eingabe sind jeweils die blauen Felder vorgesehen.

<b>Bauteile</b>				
Alphabetisch geordnet:				
	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$\lambda$ W/mK	$\mu$ -	
58				
59				
60				
61				
62				
63	Anhydrit-Putzmörtel $\mu=10$	1400	0.7	10
64	Aluminium	2700	200	500'000
65	Aluminium-Legierungen	2800	160	500'000
66	Alu-Folie, mit 2x Kunststoff	2000	50	500'000
67	Asphalt	2100	0.7	50'000
289				
290	Zellulose, lose (N)	50	0.06	2
291	Zellulose, lose (U)	50	0.045	2
292	Zellulose, Platten (N)	50	0.06	2
293	Zellulose, Platten (U)	50	0.048	2
294	Zementblocksteine	1200	0.7	13
295	Zementmörtel	2200	1.4	25
296	Zementsteine	2000	1.1	13
297	Zink	7200	110	500'000
298				
299	<b>Spezifizierte Produkte</b>	$\rho$	$\lambda$	$\mu$
300		kg/m <sup>3</sup>	W/mK	-
301	<b>**** Steinwolle ****</b>			
302	Caparol Capatect-MW 149 extra	120	0.035	1

- 58. Die Liste aller verfügbaren Bauteile. Alle Wärmedämmstoffe sind, wie unter Nr. 44 beschrieben, in 'nicht überwacht', 'überwacht' und 'spezifiziert' eingeteilt (Kürzel N, U, S). Auf den blauen Feldern lassen sich eigene Materialien eingeben. Falls die fünf Eingabefelder am Anfang der Bauteil-Liste nicht genügen (z.B. weil Sie sich eine eigene Liste anlegen wollen), stehen ganz am Schluss weitere Felder zur Verfügung. Auch die selbst eingegebenen Baustoffe können in den DropDown-Listen auf dem Blatt *UWert* ausgewählt werden.
- 59. Die zur Kondensationsberechnung erforderlichen  $\mu$ -Werte können je nach spezifischem Produkt angepasst werden (die bereits vorhandenen Daten sind gemittelte Werte von verschiedenen Produkten). Wird kein  $\mu$ -Wert eingesetzt, wird der Nachweis trotzdem richtig berechnet, einzig die Kondensatberechnung ist dann nicht korrekt.

## 2.6 Blatt „Nachweis“

Diese zwei Ausgabeseiten werden ausgedruckt, um den Wärmedämmnachweis gemäss der Norm SIA 380/1 bei den Behörden einzureichen, zusammen mit den Blättern *Projekt, Bau, Fenster, UWert* und *M*. Auf dieser Seite werden keine Eingaben gemacht.

Bei den Anforderungen (Grenzwerten)  $Q_{H,li}$  werden je nach Auswahl der Funktion auf dem Blatt „Projekt“ die jeweiligen Grenzwerte angezeigt. Wird auf dem Blatt „Projekt“ „SIA 380/1 (Ausgabe 2016)“, „Optimierung“ oder „Messwert“ eingegeben, so erscheint auf dem Blatt „Nachweis“ der Grenzwert nach SIA 380/1:2016, bei „SIA 380/1 (Ausgabe 2009)“ erscheint der Grenzwert nach SIA 380/1:2009.

### Systemnachweis

Anforderungen gemäss:		<b>SIA 380/1 (Ausgabe 2016)</b>	<b>Neubau</b>
Klimastation:		<b>Zürich SMA 2028</b>	
Energiebezugsfläche EBF	<b>13'000 m<sup>2</sup></b>	Gebäudehüllzahl $A_{th}/EBF$	<b>0.52</b>
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten, verglasten Fläche:		$F_s$	<b>0.75</b>
Summe der Länge aller Wärmebrücken:		$l$	<b>5'382 m</b>
Gebäude mit Bodenheizung	<b>ja</b>	Auslegung Vorlauf: $\Theta_{h,max}$	<b>35 °C</b>
Regelungszuschlag	$\Delta\Theta_{i,g}$ °C	System:	Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL<30°C

<b>Heizwärmebedarf, Projektwert</b>	$Q_H$	<b>8.4 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>Grenzwert <math>Q_{H,li}</math></b>	<b>20.9 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Heizlast</b>	$p_h$	<b>2.1 W/m<sup>2</sup></b>	<b>Grenzwert <math>p_{h,li}</math></b>	<b>20.0 W/m<sup>2</sup></b>
<b>Systemanforderung</b>	$Q_{H,li}$ und $p_{h,li}$	<b>x erfüllt</b>		

### 2.6.1 Nachweise in den Kantonen Basel-Stadt und Basel-Land

Wird auf dem Blatt „Projekt“ als Kanton Basel-Stadt und Basel-Land angewählt, so wird 90% des Grenzwertes angezeigt und der Warnhinweis „Grenzwert der Kantone Basel-Land und Basel-Stadt: 90% des SIA Grenzwertes“ angezeigt. Eine zusätzliche Korrektur ist somit nicht mehr erforderlich.

### Systemnachweis

Anforderungen gemäss:		<b>SIA 380/1 (Ausgabe 2016)</b>	<b>Neubau</b>
Klimastation:		<b>Basel-Binningen 2028</b>	
Energiebezugsfläche EBF	<b>980 m<sup>2</sup></b>	Gebäudehüllzahl $A_{th}/EBF$	<b>6.96</b>
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten, verglasten Fläche:		$F_s$	<b>0.75</b>
Summe der Länge aller Wärmebrücken:		$l$	<b>5'382 m</b>
Gebäude mit Bodenheizung	<b>ja</b>	Auslegung Vorlauf: $\Theta_{h,max}$	<b>35 °C</b>
Regelungszuschlag	$\Delta\Theta_{i,g}$ °C	System:	Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL<30°C

<b>Heizwärmebedarf, Projektwert</b>	$Q_H$	<b>91.0 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>Grenzwert <math>Q_{H,li}</math></b>	<b>98.7 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>Grenzwert der Kantone Basel-Land und Basel-Stadt: 90% des SIA Grenzwertes</b>				
<b>Heizlast</b>	$p_h$	<b>29.5 W/m<sup>2</sup></b>	<b>Grenzwert <math>p_{h,li}</math></b>	<b>20.0 W/m<sup>2</sup></b>
<b>Systemanforderung</b>	$Q_{H,li}$ und $p_{h,li}$	<b>x erfüllt</b>		

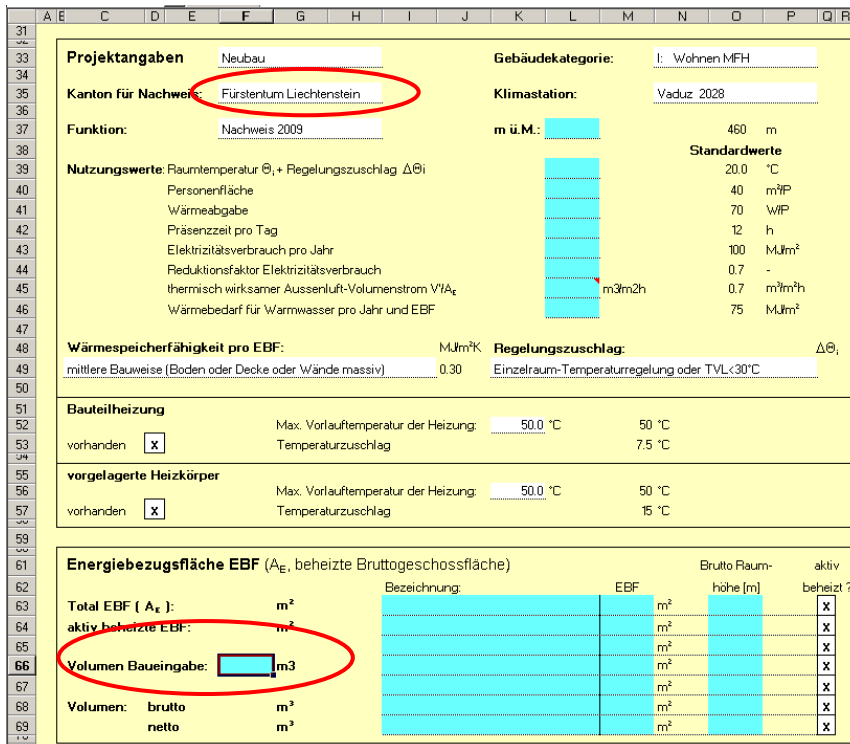
## 2.6.2 Nachweise im Fürstentum Liechtenstein

Gemäss der Energieverordnung (EnV) des Fürstentums Liechtensteins sind bei Systemnachweisen nach SIA 380/1 die folgenden Grenzwerte einzuhalten:

	Volumen < 2000 m <sup>3</sup>	Volumen >= 2000 m <sup>3</sup>
<b>Neubau</b>	80% von Q <sub>h,li</sub> (Neubau) gemäss SIA 380/1	90% von Q <sub>h,li</sub> (Neubau) gemäss SIA 380/1
<b>Sanierung</b>	80% von Q <sub>h,li</sub> (Sanierung) gemäss SIA 380/1	80% von Q <sub>h,li</sub> (Sanierung) gemäss SIA 380/1

In der EnV wird bei Sanierungen von mehr als 2000 m<sup>3</sup> zwar von einem einzuhaltenden Neubaugrenzwert von 100% gesprochen, dies ist aber identisch mit 80% des Sanierungsgrenzwertes (der Sanierungsgrenzwert nach SIA liegt 25% höher als der Neubaugrenzwert).

Beim Volumen ist nicht das beheizte Volumen, sondern das Bauvolumen des ganzen Projektes gemäss Baueingabe massgebend. Dieses ist auf dem Blatt „Projekt“ in auf F66 anzugeben.



**Projektangaben** Neubau  
**Kanton für Nachweis:** Fürstentum Liechtenstein  
**Funktion:** Nachweis 2009  
**Gebäudekategorie:** l: Wohnen MFH  
**Klimastation:** Vaduz 2028  
**m ü.M.:** 460 m  
**Standardwerte:** 20.0 °C, 40 m²P, 70 W/P, 12 h, 100 MJ/m², 0.7 -, 0.7 m³/m²h, 75 MJ/m²  
**Wärmespeicherfähigkeit pro EBF:** 0.30 MJ/m²K  
**Regelungszuschlag:** Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL<30°C  
**Bauteilheizung:** vorhanden  Max. Vorlauftemperatur der Heizung: 50.0 °C / 50 °C, Temperaturzuschlag: 7.5 °C  
**vorgelagerte Heizkörper:** vorhanden  Max. Vorlauftemperatur der Heizung: 50.0 °C / 50 °C, Temperaturzuschlag: 15 °C  
**Energiebezugsfläche EBF (A<sub>E</sub>, beheizte Bruttogeschossfläche)**  

Bezeichnung	EBF	Brutto Raumhöhe [m]	aktiv beheizt ?
Total EBF ( A <sub>E</sub> ):	m²		X
aktiv beheizte EBF:	m²		X
Volumen Baueingabe:	m³		X
Volumen: brutto	m³		X
Volumen: netto	m³		X

Wird auf dem Blatt „Projekt“ Fürstentum Liechtenstein angewählt, so wird der Grenzwert auf dem Blatt „Nachweis“ automatisch entsprechend der oben dargestellten Tabelle angepasst, eine zusätzliche Korrektur ist somit nicht mehr erforderlich:

### Systemnachweis

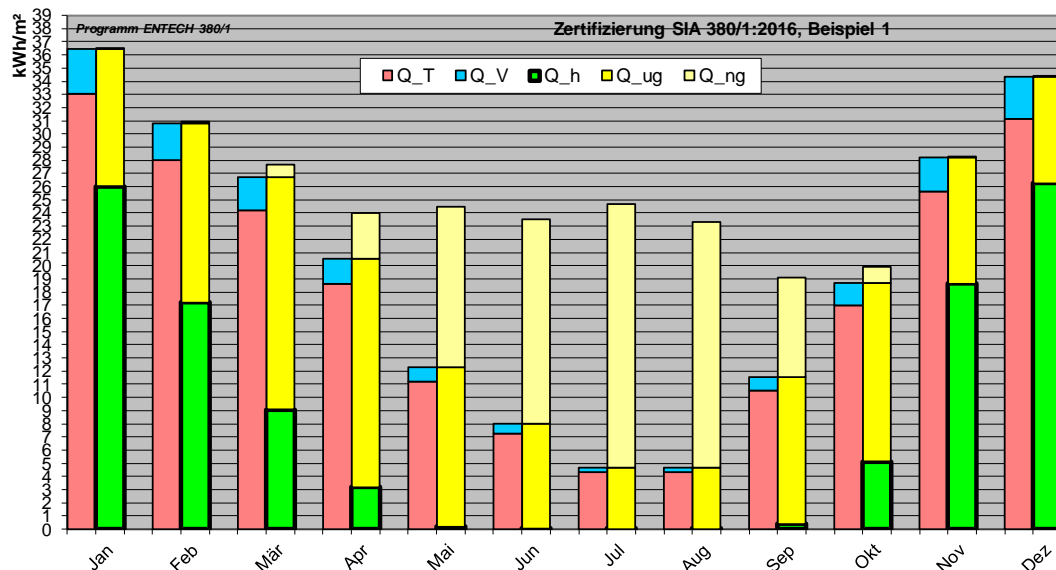
Anforderungen gemäss:	<b>SIA 380/1 (Ausgabe 2016)</b>	<b>Neubau</b>
Klimastation:	<b>Vaduz 2028</b>	
Energiebezugsfläche EBF	<b>980 m<sup>2</sup></b>	Gebäudehüllzahl A <sub>th</sub> /EBF <b>6.96</b>
Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten, verglasten Fläche:		F <sub>s</sub> <b>0.75</b>
Summe der Länge aller Wärmebrücken:		l <b>5'382 m</b>
Gebäude mit Bodenheizung	<b>ja</b>	Auslegung Vorlauf: Θ <sub>h,max</sub> <b>35 °C</b>
Regelungszuschlag ΔΘ <sub>i,g</sub> °C		System: Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL<30°C
<b>Heizwärmebedarf, Projektwert</b>	<b>Q<sub>h</sub> 95.1 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>Grenzwert Q<sub>h,li</sub> 101.9 kWh/m<sup>2</sup></b>
<b>(Grenzwert Fürstentum Liechtenstein: 90% des SIA Grenzwertes)</b>		
<b>Heizlast</b>	<b>p<sub>h</sub> 30.7 W/m<sup>2</sup></b>	<b>Grenzwert p<sub>h,li</sub> 20.0 W/m<sup>2</sup></b>
<b>Systemanforderung</b> Q <sub>h,li</sub> und p <sub>h,li</sub>	<b>x erfüllt</b>	

## 2.7 Blatt M (Monatsbilanzen)

Auf diesen Seiten wird der monatsweise Heizwärmebedarf berechnet. Diese Seiten dienen auch als Übersicht über die Anteile der verschiedenen Bauteile am Wärmeverlust und Wärmegewinn.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Programm Entech 380/1, Ver. 6.0, BFE/EnFK-Zert.-Nr. 0915, SIA 380/1 (Ausgabe 2016) für Huber Energietechnik AG													Qh=106.1 kWh/m2		
2	ausgedruckt:		18.4.17 19:38	Zertifizierung SIA 380/1:2016, Beispiel 1												Seite 10 von 10
3	<b>ENTECH 380/1:</b>															
3	<b>Berechnung des Heizwärmebedarfs nach der Monats - Methode SIA 380/1</b>															
5	Mit Standard-Aussenluft-Volumenstrom V/EBF0 gem. SIA 380/1															
6	Mit Standard-Aussenluft-volumenstrom V/EBF0 gem. SIA 380/1															
7	Mit Wärmegewinn Elektrizität gemäss MINERGIE und mechanischer Lüftungsanlage.															
7	Nachweis des erneuerbaren Energieanteils und Optimierungen von mechanischen Lüftungsanlagen:2016															
8	<b>A: Objekt</b>															
10	Zertifizierung SIA 380/1:2016, Beispiel 1															
10		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
11		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr		
13	<b>B: Klimadaten</b>															
14	Tage im Monat :	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31			Tage
15	Mitteltemp. Heizperiode Thetae :	0.8	2.1	6.3	9.4	14.4	16.7	18.7	18.7	14.6	10.8	4.9	2.0	10.0		°C
16	Länge der Heizperiode tc :	31	28	30	22	13	4	2	3	6	20	28	31	218		Tage
17	Globalstrahlung horizontal :	35.0	52.5	90.8	118.9	152.5	153.3	157.8	138.3	98.1	66.1	35.3	26.1	1'125		kWh/m2
18	Globalstrahlung Süd :	58.1	73.9	87.8	81.4	79.7	70.6	78.1	86.9	84.2	77.5	51.9	42.5	873		kWh/m2
19	Globalstrahlung Ost :	17.8	29.4	44.7	55.6	68.3	67.8	71.4	63.3	46.7	31.1	16.7	11.9	525		kWh/m2
20	Globalstrahlung West :	23.9	35.6	49.7	59.7	75.3	73.3	76.7	69.2	50.3	35.8	20.8	16.4	587		kWh/m2
21	Globalstrahlung Nord :	12.8	18.9	24.4	30.3	38.6	41.1	40.3	33.6	24.4	17.8	10.8	8.9	302		kWh/m2
23	<b>F: Transmissionswärmeverlust:</b>															
24	Decke gegen aussen :	1.8	1.5	1.3	1.0	0.6	0.4	0.2	0.2	0.6	0.9	1.4	1.7	11.6		kWh/m2
25	Decke gegen unbeheizt :	1.6	1.3	1.1	0.9	0.5	0.3	0.2	0.2	0.5	0.8	1.2	1.5	9.9		kWh/m2
26	Decke gegen beheizt :	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		kWh/m2

60. Auf diesem Auswahlfeld kann ausgewählt werden, ob die Bilanz mit dem Standard-Luftwechsel oder mit dem effektiven Luftwechsel (gemäss Zelle L45 auf dem Blatt „Projekt“) angezeigt werden soll. Bei diesen beiden Auswahl-Optionen wird (mit Ausnahme des thermisch wirksamen Aussenluft-Volumenstroms) mit den Standard-Nutzungen nach SIA 380/1 gerechnet. Bei der Auswahl der Optimierungs-Berechnungen kann zusätzlich noch die Bilanz mit den effektiven Nutzungsdaten berechnet werden.



## 2.8 Blatt Zonen

Besteht ein Gebäude aus mehreren Nutzungszonen, können Daten der anderen Zonen ergänzt werden, womit ein Nachweis für das gesamte Gebäude ermöglicht wird und ein zusammenfassender Nachweis für alle Zonen erstellt werden kann. Dazu erstellt man zunächst einen Nachweis für jede Nutzungszone und kopiert die Rechenresultat auf dem Blatt Zonen (Zelle E12 bis E48) in die entsprechende Kolonne (Zone 2 oder 3 oder 4) des zusammenfassenden Nachweises:

### ENTECH 380/1:

### Eingabe der Resultate der einzelnen Zonen

		Zone 1					
Name der Zone		Büro					
Kanton für Nachweis:		Neuenburg		Zertifizierung Testbeispiel 3			
Klimastation:		Neuchâtel 2028		Musterstrasse 15 8832 Zürich			
Neubau / Altbau		Neubau					
Gebäudekategorie:		III: Verwaltung		Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Energiebezugsfläche EBF	m <sup>2</sup>	6'841	Hallenbad	Sporthalle	Büro		3
Gebäudehüllzahl		0.99	Neuenburg	Neuenburg	Neuenburg		
Heizwärmebedarf, Projektwert	kWh/m <sup>2</sup>	12.8	Neuchâtel 2028	Neuchâtel 2028	Neuchâtel 2028		
Grenzwert QH,li	kWh/m <sup>2</sup>	26.4	Neubau	Neubau	Neubau		
Heizlast ph	W/m <sup>2</sup>	10.0	XI: Hallenbäder	XI: Sportbauten	III: Verwaltung		
Grenzwert ph,li	W/m <sup>2</sup>	25.0	1'510	1'430	6'841		9780
Q <sub>T</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	16.3	1.93	2.60	0.99		1.37
q <sub>th,Standard</sub>		0.70	179.1	4.6	12.8		37.3
Q <sub>V</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	20.5	47.1	49.6	26.4		33.0
Q <sub>I</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	28.6	21.3	18.1	10.0		12.9
Q <sub>S</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	13.6	0.70	0.70	0.70		25.0
η <sub>g</sub>		0.57	36.6	14.1	20.5		47.8
q <sub>th</sub>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h	0.70	0.57		28.6		22.0
Q <sub>V,eff</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	20.5	Kopieren mit <ctr> C, einsetzen mit <ctr> V				29.1
η <sub>g,eff</sub>		0.57	1.00	0.24	0.57		13.6
Q <sub>H,eff</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	12.8	0.70	0.70	0.70		0.59
H <sub>eff</sub>	W/K	3'641	36.6	14.1	20.5		0.70
q <sub>EL</sub>	W/m <sup>2</sup>	3.3	1.00	0.24	0.57		0.59
Wärmespeicherfähigkeit	kWh/m <sup>2</sup> K	0.15	179.1	4.6	12.8		0.59
Regelungszuschlag	K	1	1'200	1'236	3'641		37.3
Flächenheizung, max.	°C		4.9	1.8	3.3		6'077
Heizkörper vor Fenstern	°C		0.15	0.15	0.15		3.3
Wärmebrücken:	m	1'830.9	1	1	1		0.15
			35	30			35
Regelungsart			1'164.0	912.3	1'830.9		3'907
Fenster SW :	m <sup>2</sup>	128.7	Referenzraum- Temperaturregelung	Referenzraum- Temperaturregelung	Referenzraum- Temperaturregelung	Referenzraum- Temperaturregelung	Referenzraum- Temperaturregelung
Fenster SE :	m <sup>2</sup>	87.7	365.5	297.3	128.7		791.5
Fenster NW :	m <sup>2</sup>	9.6	14.6	12.0	9.6		87.7
Fenster NE :	m <sup>2</sup>	384.3	12.5	0.82	384.3		24.2
FS Süd-West		0.82	0.82	0.82	0.82		408.8
FS Süd-Ost		0.82	0.89		0.89		0.82
FS Nord-West		0.89					0.57
FS Nord-Ost							0.76

## 2.10 Blatt *Leistung*

Dieses Blatt wird für den Nachweis nicht benötigt. Es kann für die Dimensionierung der Wärmeerzeugung genutzt werden (Berechnung Heizleistungsbedarf nach SIA 380/1) oder für den Leistungsnachweis für die MINERGIE-P – Berechnungen. Das Blatt *Leistung* ist standardmässig ausgeblendet. Um es einzublenden gehen Sie auf *Format -> Blatt -> Einblenden*.

Der Leistungsbedarf für die Lüftung wird primär aus dem thermisch wirksamen Aussenluftvolumenstrom (Blatt 'Projekt', Zelle L45) berechnet. Wird diese Eingabe leer gelassen, so wird der Grösste der 3 folgenden Werte als stündlicher, thermisch wirksamer Luftwechsel angenommen:

- Luftmenge aus thermisch wirksamem Aussenluftvolumenstrom der Standardnutzung
- ein Luftwechsel von 0.3 pro Stunde (bezogen auf das Netto-Volumen)
- ein Luftwechsel von 0.1 pro Stunde plus (1-WRG) mal die Summe aller Luftmengen der Lüftungsanlagen auf dem Blatt 'Leistung'.

## 2.11 Blatt *Klima*

In dieser Tabelle sind die verwendeten Klimastationen und ihre Werte aufgeführt. Es besteht auch die Möglichkeit, eigene Daten einzugeben ('Klima spez.' zu Beginn der Auflistung bei *Optimierung*).

Abkürzungen: Ta      Temperatur aussen  
 GH      Globalstrahlung horizontal  
 GS ...    Globalstrahlung von Süden ...

Beim Nachweis SIA 380/1:2009 werden die Klimawerte des Merkblattes SIA 2028 verwendet (gedruckte Version). Diese Werte sind nicht identisch mit den auf der SIA-Homepage vertriebenen EDV-Klimadaten 2028, aus der Rundung können sich geringfügige Abweichungen ergeben, die sich auch bei der Berechnung des Grenzwertes  $Q_{h,li}$  auswirken können.

## 2.12 Umschalten auf die französische Sprachversion

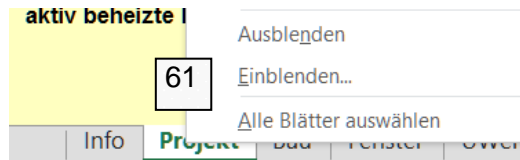
Das Programm ENTECH 380/1 kann auf die französische Sprachversion umgeschaltet werden. Dazu blendet man das Blatt *Uebersetzung* ein und ändert das Auswahlfeld C1 auf französisch:

	A	B	C	D	E
1	2	Sprache:	französisch		<b>Uebersetzungsliste</b>
2	3		deutsch französisch italienisch	<i>Energie-Nachweis: Jahresversion und Jahr</i>	
3		<b>Blatt</b>	<b>Zelle</b>	<b>Auswahl</b>	<b>deutsch</b>
4	1			Ver. 6.0	Ver. 6.0
5	2			7. 3. 2017	7. 3. 2017
6	3	Info	B3	ENTECH 380/1, Ver. 6.0	ENTECH 380/1, Ver. 6.0
7	4	Info	B4	(Dernière modification le 7. 3. 2017)	(Zuletzt geändert am 7. 3. 2017)
8	5	Info	B6	Logiciel pour le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage dans bâtiments selon la norme sia 380/1	Programme zur Berechnung des Heizwärmebedarfes von Gebäuden nach der SIA-Norm 380/1

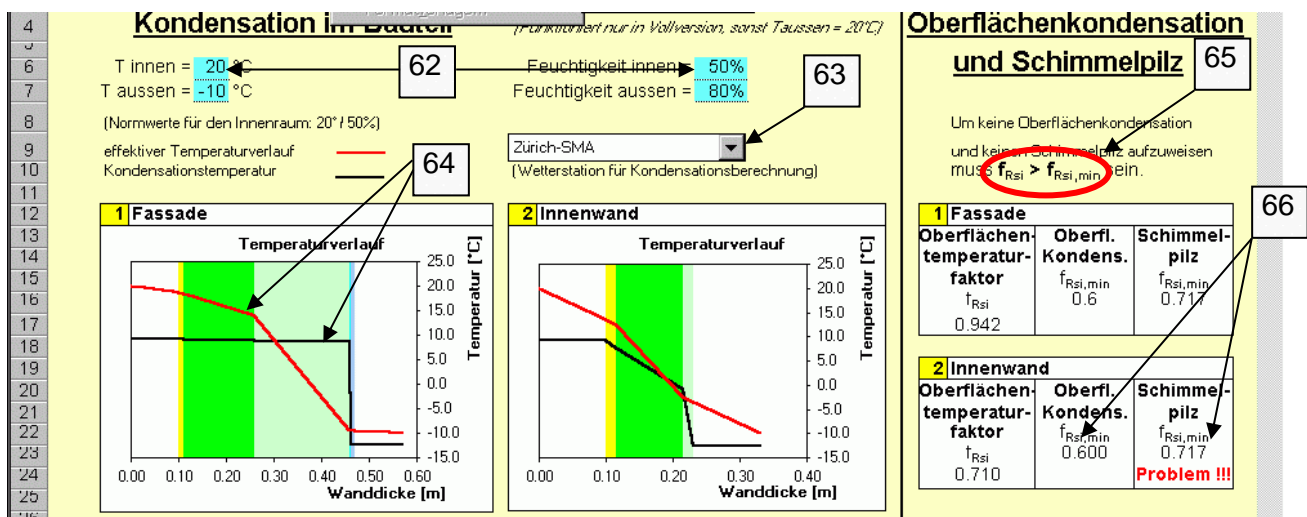
**Achtung:** Nach dem Umschalten der Sprachversion müssen alle Auswahlfelder neu in der französischen Sprachversion angewählt werden, damit keine Fehlermeldungen mehr erscheinen!!

## 2.13 Blatt Kondens

Auf dem Blatt *Kondens* sind die dem Blatt *UWert* entsprechenden Bauteile als Kondensationsgrafiken abgebildet sind. Dies ermöglicht die Untersuchung von Kondensation im Bauteil, Oberflächenkondensation und die Beurteilung der Schimmelpilzgefahr. Das Blatt *Kondens* ist standardmässig ausgeblendet und muss zunächst eingeblendet werden:



61. Um die zusätzliche Seite *Kondens* einzublenden, gehen Sie mit der Maus auf irgendein Registerfeld der Tabellenblätter und blenden mit der rechten Maustaste das Kontext-Menü ein. Dann wählen Sie *Einblenden..* aus und blenden das Blatt *Kondens* ein.



62. Um eine korrekte Grafik zu erhalten, muss die Innen- und Aussentemperatur sowie die Innen- und Aussenluftfeuchte eingegeben werden. Diese Werte werden für alle Grafiken verwendet. (Die Normwerte für einen Nachweis sind: Innentemperatur = 20° und Innenluftfeuchte = 50%)
63. Wenn bei der Seite *UWert* vergessen wurde, die Wetterstation für die Kondensationsberechnung einzugeben, muss sie jetzt aus dem Pull-Down ausgewählt werden.
64. In der Grafik werden die relativen Dicken der Bauteilelemente mit der zum Bauteil gehörenden effektiven Temperaturverlaufkurve und der Kondensationstemperaturkurve dargestellt. Wenn sich nun die beiden Kurven schneiden (die effektive Temperatur unter die Kondensationstemperatur fällt), wird in dem Bauteilabschnitt zwischen den beiden Schnittpunkten Wasser auskondensieren.
65. Auf dieser Seite wird auch die Gefahr für Oberflächenkondensation und Schimmelpilzbildung gemeldet. Das Programm berechnet den Oberflächentemperaturfaktor der im Blatt *UWert* eingegebenen Bauteile. Dieser wird mit dem minimal zulässigen Oberflächentemperaturfaktor der Region um die gewählte Wetterstation verglichen.
66. Bei nicht erfüllen der Bedingung  $f_{Rsi} > f_{Rsi,min}$  ( $f_{Rsi}$  = Oberflächentemperaturfaktor des Bauteils;  $f_{Rsi,min}$  = minimaler Oberflächentemperaturfaktor) erscheint beim betreffenden Bauteil die Warnung "Problem !!!". Bei Erscheinen der Warnung muss die Bauteilkonstruktion auf dem Blatt *UWert* so geändert werden, dass die Warnung verschwindet.

## 2.14 Blatt „GE“ für die Graue Energie im MINERGIE-A – Nachweise

Nach dem Start des Programms ENTECH 380/1 ist das Blatt ausgeblendet. Das Blatt GE muss also analog zur Beschreibung in Kapitel 2.13 zuerst eingeblendet werden.

Das Hilfsblatt „GE“ dient der Berechnung der Grauen Energie gemäss den Anforderungen eines MINERGIE-A – Nachweises, wobei die spezifischen Werte für die einzelnen Bauteile aus dem kostenfreien Bauteilkatalog [www.Bauteilkatalog.ch](http://www.Bauteilkatalog.ch) auf das Blatt „UWert“ übernommen werden können. Das Programm ENTECH berechnet daraus alle Aussenflächen mit dem korrespondierenden Flächenauszug und ermöglicht die Eingabe der übrigen Bauteilflächen. Die für den MINEREGIE-A – Nachweis notwendigen Elemente für die Haustechnik und den Aushub sind ebenfalls hinterlegt und können angewählt werden.

Für die Erfassung der notwendigen Angaben sind die folgenden Arbeitsschritte erforderlich:

70. „Eingabe der grauen Energie?“ muss mit „x“ angewählt werden.
71. Auf dem Blatt UWert erscheint jetzt bei jedem Bauteil ein Eingabefeld für die spezifische, graue Energie.
72. Die Flächen des Dämmperimeters werden automatisch übernommen.
73. Innenflächen und Flächen ausserhalb des Dämmperimeters müssen an dieser Stelle ergänzt werden.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Programm Entech 380/1, Version 5.4, BFE/EnFK-Zert.-Nr. 0915, Nachweis 2009								Qh= 108 MJ/m2
2	ausgedruckt:		25.05.2012 16:02	für Huber Energietechnik AG					
3									Eingabe der grauen Energie? <input checked="" type="checkbox"/>
4	<b>Berechnung der Grauen Energie für den MINERGIE-A - Nachweis</b>								
6									70
7	<b>Bauteil</b>	<b>Perimeter</b>	<b>Innen-</b>	<b>Total</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Graue</b>	<b>Summe</b>		
8	<b>Nr.</b>	<b>Fläche</b>	<b>Fläche</b>	<b>Fläche</b>		<b>Energie</b>	<b>Graue</b>		
9		<b>m<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>MJ/m<sup>2</sup></b>	<b>MJ/a</b>	<b>%</b>	
10	1	250		250.0	Wand gegen Aussenluft	16.70	4'175.0	34.9%	
11	2		300.0	300.0	Innenwand Mauerwerk	6.83	2'049.0	17.1%	
12	3		345.0	345.0	Innenwand Stahlbeton	11.62	4'008.9	33.5%	
13	4								
14	5		73	72					

No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	Φ <sub>oi</sub>
5			W/m <sup>2</sup> K	
	Graue Energie [MJ/m <sup>2</sup> ] =	d [cm]	α / λ	R
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	Φ <sub>oi</sub>
6			W/m <sup>2</sup> K	
	Graue Energie [MJ/m <sup>2</sup> ] =	d [cm]	α / λ	R
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Konstruktionen:	U-Wert	Lgraue	b-Wert
	W/m2K	Energie	
22			
23			
24			
27			
28			
29			

Mit Hilfe des kostenfreien Bauteilkataloges ([www.Bauteilkatalog.ch](http://www.Bauteilkatalog.ch)) wird nun die spezifische, graue Energie für jedes Bauteil ermittelt und auf das Blatt „UWert“ übertragen:



No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	$\vartheta_{oi}$
1	<b>Wand gegen Aussenluft</b>		0.11 $W/m^2K$	19.3 °C
Graue Energie [MJ/m2] = 16.70				
		d [cm]	$\alpha / \lambda$	R
1	Wärmeübergang innen		8	0.13
2	Kalkputz	1	1	0.01
3	Kalksandstein 15 cm	15	1	0.15
4	Saglan 032 FA40 / FAV40	28	0.032	8.75
5				
6				
7				
8				
9	Fassade, hinterlüftet		12.5	0.08
10				

No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	$\vartheta_{oi}$
2	<b>Innenwand Mauerwerk</b>		1.36 $W/m^2K$	13.5 °C
Graue Energie [MJ/m2] = 6.83				
		d [cm]	$\alpha / \lambda$	R
1	Wärmeübergang innen		8	0.13
2	Innenputz m=8	2	0.7	0.03
3	Backstein BN 25	15	0.35	0.43
4	Innenputz m=8	2	0.7	0.03
5				
6				
7				
8				
9				
10	Wärmeübergang innen		8	0.13

No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	$\vartheta_{oi}$
3	<b>Innenwand Stahlbeton</b>		2.86 $W/m^2K$	6.5 °C
Graue Energie [MJ/m2] = 11.62				
		d [cm]	$\alpha / \lambda$	R
1	Wärmeübergang innen		8	0.13
2	Beton (Dichte 2400)	20	2	0.10
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10	Wärmeübergang innen		8	0.13

No	Bezeichnung:	=b	U-Wert total:	$\vartheta_{oi}$
4				
Graue Energie [MJ/m2] =				
		d [cm]	$\alpha / \lambda$	R
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Elektronischer Bauteilkatalog - www.Bauteilkatalog.ch 07.03.2011 17:58:44

Lizenznehmer: Minergie Agentur Bau, CH/4032/Muttenz

**W** Wandkonstruktionen (homogen)  
**W07** Wand gegen Aussenluft

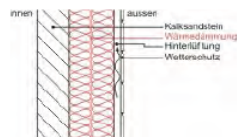
Ausführung: Glaswolle p 30 [kg/m3], d 0.28 m,  $\lambda$  0.032 W/mK

Beschreibung: Kalksandsteinmauerwerk, Aussenwärmedämmung hinterlüftet. Diese Baukonstruktion ist homogen und weist metallische Befestigungselemente auf. Der U-Wert-Zuschlag befindet sich im Wärmebrückenatlas.

Bauteiltyp: B1 Wand gegen Aussenklima

Graue Energie Lebenszyklus pro a [MJ/m²] **16.70**

U-Wert [W/m²K] 0.11  
 U-Wert inkl. Zuschlag  $\Delta U$  [W/m²K] (0.03) 0.14



Nr. Material / Schicht

- Mauerwerk-KS 15 cm [m2]
- Kalkputz
- Glaswolle p 30 [kg/m3]
- Distanzschraube 380mm [Stk]
- Holzlatte 30/60mm [m1]
- Massivholz Fichte / Tanne / Lärche, luftgetrocknet, rau
- Zuschlag  $\Delta U$  [W/m²K] vgl./v. WB-6.2-U2 (axb=0.5)
- nicht gekennzeichnet

Elektronischer Bauteilkatalog - www.Bauteilkatalog.ch

Lizenznehmer: Minergie Agentur Bau, CH/4032/Muttenz

C2.2 Innenwandkonstruktion

**MB2032\_081** Innenwand Stahlbeton

Ausführung

Beschreibung

Bauteiltyp

Graue Energie Lebenszyklus pro a [MJ/m²] **11.62**

U-Wert [W/m²K]

Nr. Material / Schicht

- Beton C 30/37
- Armierungsstahl
- Schalung Typ 2 (Verwendur [m2])
- nicht gekennzeichnet

Elektronischer Bauteilkatalog - www.Bauteilkatalog.ch

Lizenznehmer: Minergie Agentur Bau, CH/4032/Muttenz

C2.2 Innenwandkonstruktion

**MB2032\_083a** Innenwand Mauerwerk

Ausführung

Beschreibung

Bauteiltyp

Graue Energie Lebenszyklus pro a [MJ/m²] **6.83**

U-Wert [W/m²K]

Nr.	Material / Schicht	ECO-Devis	Schichtdicke [m]	Lambda [W/mK]	Amortisationszeit [a]	Masse [kg/m²]	H <sub>i</sub> [MJ]
	Mauerwerk-BN 15 cm [m2]		0.15	0.44	60	160.5	31
	nicht gekennzeichnet						
	bedingt gekennzeichnet						
	gekennzeichnet						
						160	31

Für Innenwände, Balkone, Böden und Beton-Konstruktionen sind auf dem Blatt „GE“ bereits typische Konstruktionen und Wert hinterlegt, diese Konstruktionen sind mit den Werten im Bauteilkatalog identisch und müssen nicht mehr übertragen werden, es reicht der Auszug und die Eingabe der entsprechenden Flächen:

41	C2.2	Innenwand	120.0	120.0	Beton tragend über K32, roh 25cm, B 105kg/m3	14.41	1'729.2	12.6%
42	C2.2	Innenwand			Beton tragend bis K32, roh 20cm, B 90kg/m3			
43	C2.2	Innenwand			Beton tragend über K32, roh 20cm, B 105kg/m3			
44	C4.3	Balkon			Beton tragend über K32, roh 25cm, B 105kg/m3			
45	B09	Boden			Mauerwerk tragend, BN15			
46	W04	Beton			Mauerwerk tragend, KS15			
					Mauerwerk tragend, zweischalig, BN15/SD4/BN15			
					Mauerwerk tragend, zweischalig, KS15/SD4/KS15			
43	C2.2	Innenwand						
44	C4.3	Balkon	12.0	12.0	Balkon, Ortbeton auskragend 2.2m, d=20cm	29.71	356.5	2.5%
45	B09	Boden			Balkon, Ortbeton auskragend 2.5m, d=24cm			
46	W04	Beton			Balkon, Ortbeton auskragend 2.2m, d=20cm			
47					Balkon, Ortbeton auskragend 1.6m, d=16cm			
48					Balkon Stahlträger l=5m, b=2.5m, Beton d=18cm			
46	W04	Beton	240.0	240.0	20 cm Betonwand, Kalkputz	18.54	4'449.6	24.0%
47					15 cm Betonwand, Kalkputz			
48					18 cm Betonwand, Kalkputz			
49					20 cm Betonwand, Kalkputz			
					25 cm Betonwand, Kalkputz			

Auch die im MINERGIE-A – Nachweis einzusetzenden Werte für die Haustechnik und den Aushub sind auf dem Blatt „GE“ bereits hinterlegt. Es reicht, die entsprechenden technischen Elemente auszuwählen und den Aushub zu spezifizieren und das Volumen einzutragen.

		Bezugsgrösse:	Gebäudetechnik:						
51	D1	Elektro	100.0	m <sup>2</sup> EBF	Elektroanlagen, mittlerer Installationsgrad	8.39	839.0	4.3%	
52	D1	Solarpanel		kWp	Solarstromanlage	992.37			
53	D5.2	Heizung	100.0	m <sup>2</sup> EBF	Wärmeerzeuger, spez. Leistungsbedarf 30 W/m2	1.32	132.0	0.7%	
54	D5.2	Erdsonden	100.0	m <sup>2</sup> EBF					
55	D5.2	Kollektoren		m <sup>2</sup> Koll.					
56	D5.4	Heizvert.	100.0	m <sup>2</sup> EBF	Wärmeverteilung, Fussbodenheizung	4.25	425.0	2.2%	
57	D7	Lüftung	100.0	m <sup>2</sup> EBF					
58	D7	Erdregister	100.0	m <sup>2</sup> EBF					
59	D8	Sanitär	100.0	m <sup>2</sup> EBF	Sanitäranlagen Wohnen	3.42	342.0	1.7%	
60									
61		Bezugsgrösse:	Baugrube:						
62	B6	Volumen:	512.0	m <sup>3</sup>	Aushub, inkl. Abtransport 30 km	2.39	1'223.7	6.2%	
63					Aushub, inkl. Abtransport 30 km		19'729.9	100.0%	
64					Aushub, inkl. Abtransport 30 km mit Grundwasser				
65	Übertrag in MINERGIE-A - Nachweis:					<b>Kennwert Graue Energie pro Fläche</b>	<b>77</b>	<b>197.30 MJ/m2</b>	

74. Mit Ausnahme von ev. vorhandenen Solarpanelen und Kollektoren sind bei einem MINERGIE-A-Nachweis keine Grössenangaben erforderlich. Es reicht, die verwendete Technik mit Hilfe der Auswahlfelder zu spezifizieren.

75. Beim Aushub ist zu spezifizieren, ob bei diesem Grundwasser aufgetreten ist

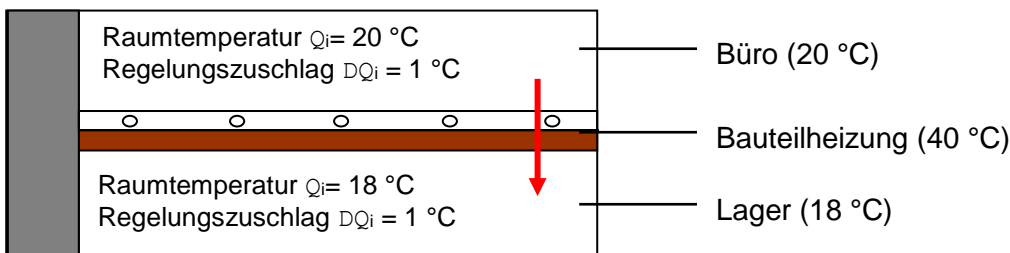
76. Das Aushubsvolumen ist hier Anzugeben

77. Dieser Kennwert für die Graue Energie ist nun ins Antragsformular MINERGIE-A zu übertragen.

## 2.15 Angrenzende Nutzungszone

Grenzt ein beheizter Gebäudeteil an eine andere beheizte Nutzungszone, muss dies im Nachweis festgehalten werden. Im Normalfall werden Fläche, U-Wert und die Temperatur des angrenzenden Raumes eingetippt. Falls sich die Temperaturen unterscheiden, entsteht ein Wärmefluss, der, je nach Vorzeichen, die Wärmebilanz begünstigt oder belastet. Dabei gilt es zu beachten, dass dies in der anderen Nutzungszone zwar genauso gemacht wird, dass sich die einander entsprechenden Werte (z.B. Boden gegen beheizt / Decke gegen beheizt) in der Berechnungstabelle aber unterscheiden können. Der Grund dafür ist, dass die Transmissionswerte durch die EBF der jeweiligen Nutzungszone geteilt werden. Multipliziert man die Werte mit der EBF, müssen die Transmissionen in MJ/a übereinstimmen!

Etwas komplizierter wird es, wenn sich in der Kontaktfläche eine Bauteilheizung befindet.



Die SIA-Norm schreibt vor, dass Bauteilheizungen durch einen Temperaturzuschlag bei der Transmissionsberechnung berücksichtigt werden müssen.

$$\text{Temperaturzuschlag Flächenheizung} = \frac{\text{Vorlauftemperatur} - \text{Raumtemperatur}}{4}$$

Im Beispiel oben:  $\frac{40 - 20}{4} = 5$

Durch diesen Zuschlag erhöht sich der Transmissionsverlust der oberen Nutzungszone (z.B. Verwaltung) an die untere Nutzungszone (z.B. Lager). Dies rechnet ENTECH automatisch.

**Damit allerdings der Wärmegewinn in der unteren Zone korrekt berechnet wird, ist es nötig, die Temperatur des benachbarten Raumes zu korrigieren.** Der Zuschlag entspricht demjenigen der anderen Zone. Wie im Fall ohne Bauteilheizung müssen die Transmissionen übereinstimmen, wenn sie mit der EBF der entsprechenden Nutzungszone multipliziert werden.

Bsp.: Büroräume (20°C) mit Bodenheizung (40°C) grenzen an einen Lagerraum (18°C):

Blatt *Projekt*:

48	<b>Wärmespeicherefähigkeit pro EBF:</b>		MJ/m <sup>2</sup> K	<b>Regelungszuschlag:</b>	ΔQi
49	mittlere Bauweise (Boden oder Decke oder Wände massiv/ohne Abdeck)		0.30	Referenzraum-Temperaturreglung	1.0
50					
51	<b>Bauteilheizung</b>				
52	vorhanden	----->	Max. Vorlauftemperatur der Heizung:	40.0 °C	40 °C
53	nicht vorhanden	○	Temperaturzuschlag		5 °C
54					
73	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Boden gegen beheizt	50.0 m <sup>2</sup>	0.30	0.30 Temp Nachb: 19 °C (inkl. Regelungszuschlag ΔQi des Nachba
74	<input type="checkbox"/>	2. Boden gegen beheizt	m <sup>2</sup>		Temp Nachb: °C (inkl. Regelungszuschlag ΔQi des Nachba
89	<input type="checkbox"/>	1. Decke gegen beheizt	50.0 m <sup>2</sup>	0.30	0.30 W/m <sup>2</sup> K 26 °C (inkl. Regelung- und Temperaturzuschlag
90	<input type="checkbox"/>	2. Decke gegen beheizt	m <sup>2</sup>		W/m <sup>2</sup> K °C (inkl. Regelungs- und Temperaturzuschlag
92					

Büro:  
(Blatt *Bau*)

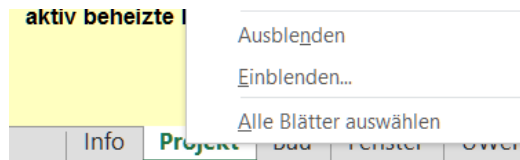
Lager:  
(Blatt *Bau*)

### 3 Datenaustausch mit dem GEAK

Das Programm ENTECH 380/1 besitzt ab der Version 6.0 eine Datenaustauschmöglichkeit zum GEAK-Tool (Gebäudeenergieausweis der Kantone, <http://www.geak.ch> ). Damit können Berechnungen nach SIA 380/1 vom Programm ENTECH 380/1 in das GEAK-Tool übertragen werden. Nachfolgend ist das Vorgehen für diesen Datenaustausch Schritt für Schritt beschrieben. **Wichtig:** Bevor Sie die nachfolgenden Schritte ausführen, speichern Sie Ihre Berechnung!

#### 3.1 Einblenden der Hilfsblätter für den Datenaustausch zum GEAK:

In der Version 6 wurde eine einfache Übertragungsmöglichkeit der Gebäudedaten in den GEAK realisiert. Um die Übersichtlichkeit des Programms zu erhöhen, sind diese Schnittstellenblätter *Wände, Fenster & Türen, Dach & Decke, Boden & Keller* und *Wärmebrücken* ausgeblendet.



Um diese Seite einzublenden, gehen Sie mit der Maus auf irgendein Registerfeld der Tabellenblätter und blenden mit der rechten Maustaste das Kontext-Menü ein. Dann wählen Sie Einblenden.. aus und blenden die gewünschten Blätter ein.

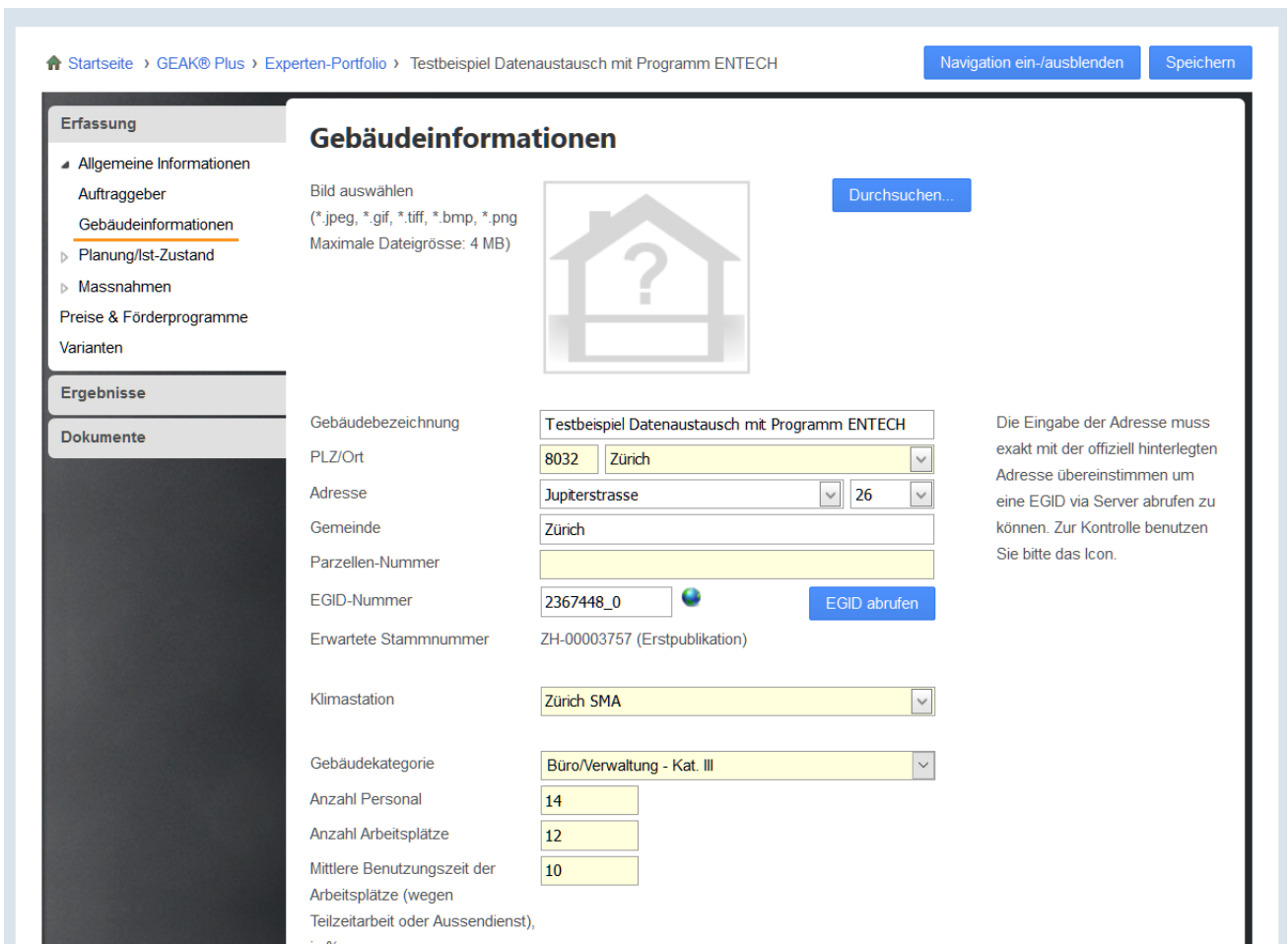
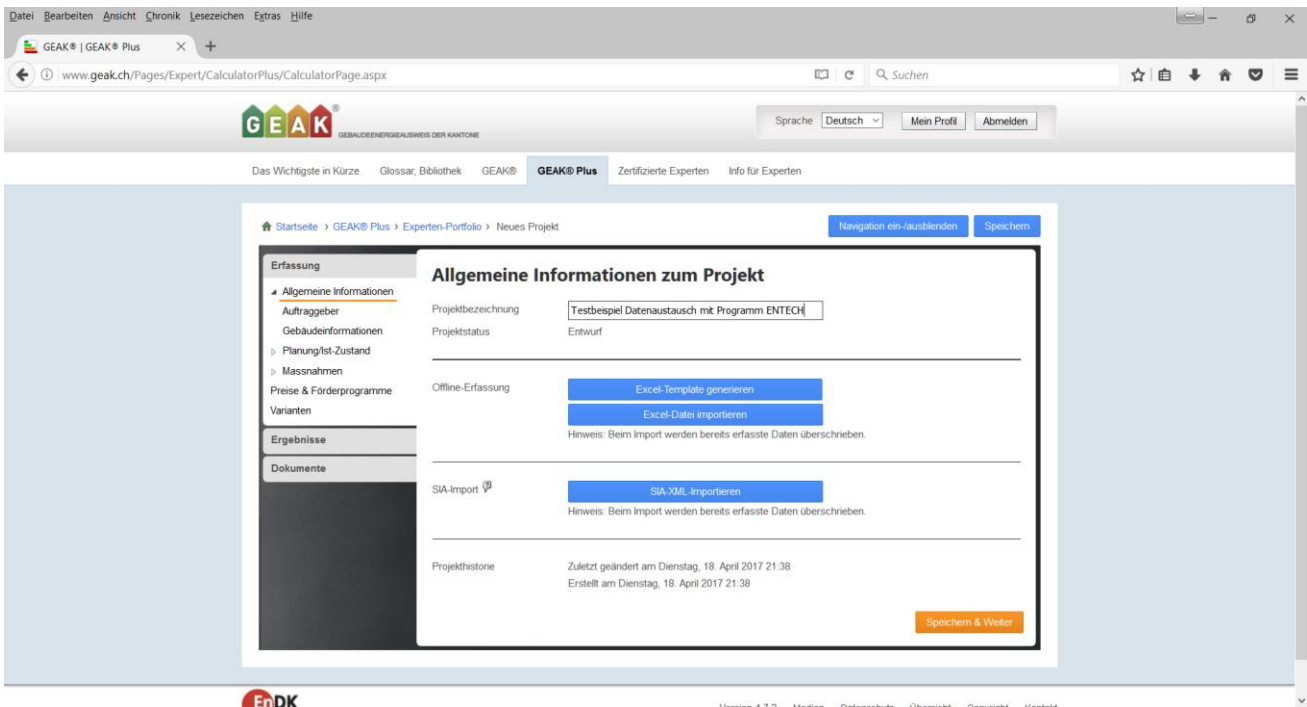
#### 3.2 Einlesen des Schnittstellenblattes in das GEAK-Tool

Das Vorgehen zum Übertragen der Daten aus dem Programm ENTECH 380/1 ins GEAK-Tool ist am Beispiel des Blattes *Wände* dargestellt. Für die *Fenster & Türen, Dach & Decke, Boden & Keller* und *Wärmebrücken* ist das Vorgehen analog.

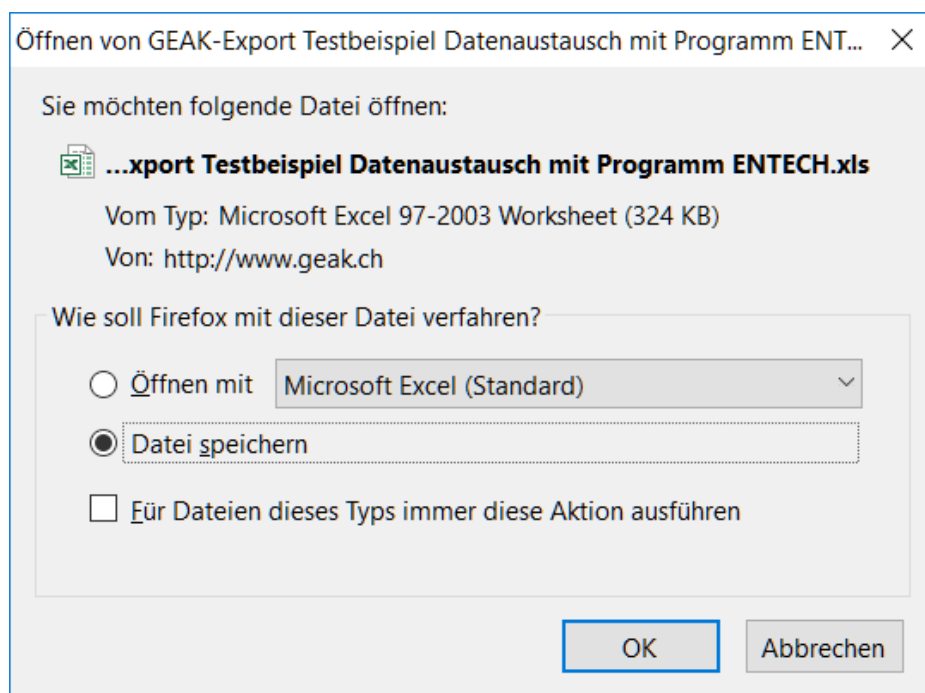
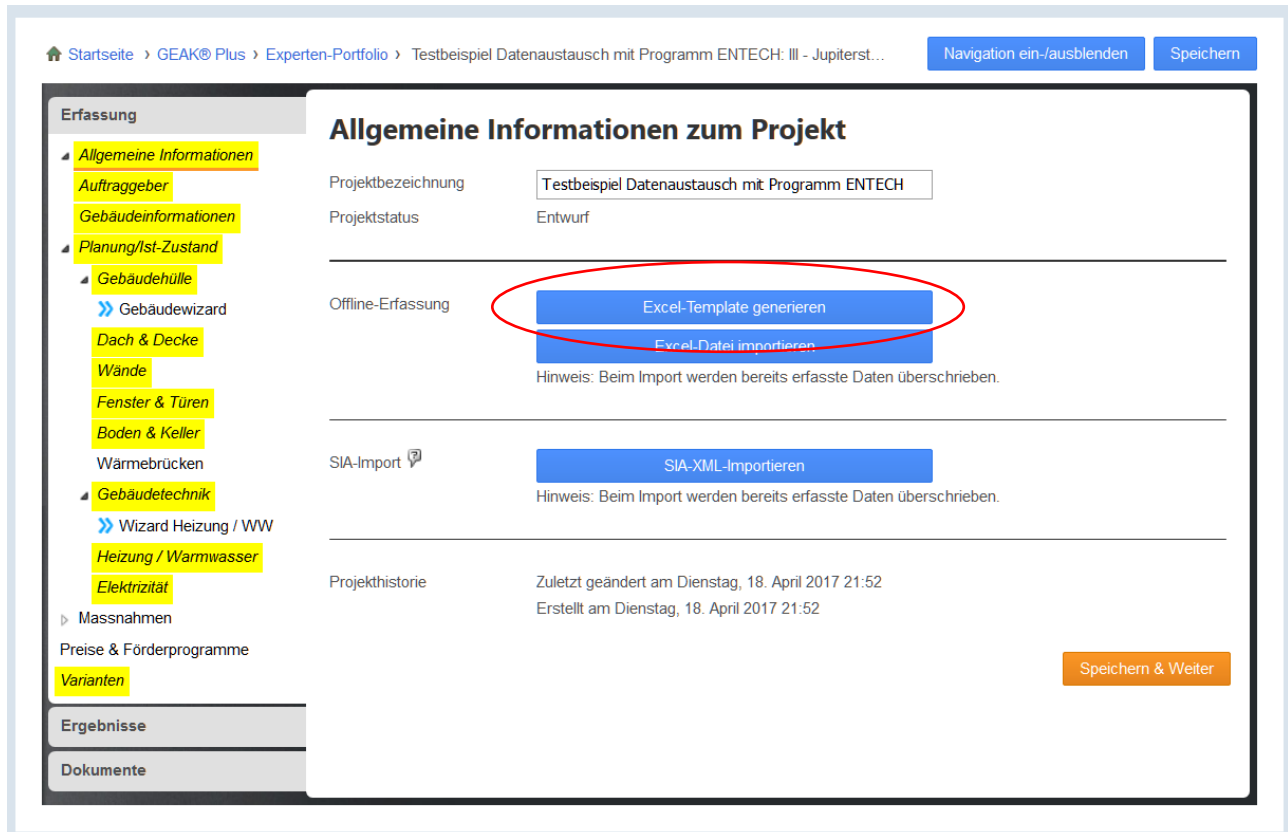
Das Blatt *Wände* im Programm ENTECH 380/1 sieht in unserem Beispiel wie folgt aus:

Wände									
Allgemeiner Zustand		intakt							
Fassadengliederung		flächig, glatt							
Beschreibung der Aussenwände									
Kürzel	Bezeichnung	Typ	Ausrichtung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	b-Faktor [-]	Anzahl [-]	Bauteilheizung	Temp. Nachbarraum
Aw1_N	Aussenwand 1 N	Aussenwand	N	428	0.22		1	1	
Aw1_O	Aussenwand 1 O	Aussenwand	O	428	0.22		1	1	
Aw1_W	Aussenwand 1 W	Aussenwand	W	428	0.22		1	1	
Aw1_S	Aussenwand 1 S	Aussenwand	S	428	0.22		1	1	
Ew1_N	Wand gegen Erde 1 N	Geg Erdreich ≤ 2m	N	10	0.4	0.86931616	1		
Iw1_S	Wand gegen unbeheizt 1 S	Geg Unbeheizt	S	196	0.4		0.8	1	
Iwb1_W	Wand gegen beheizt 1 W	Geg Beheizt	W	50.7	1.4		1	1	20

Das GEAK-Tool auf der Homepage [www.geak.ch](http://www.geak.ch) wird geöffnet und in einem ersten Schritt die allgemeinen Projektinformationen im GEAK-Tool erfasst (Auftraggeber und Gebäudinformation):



Nach dem Erfassen der allgemeinen Projektinformationen im GEAK-Tool müssen die Eingaben zunächst gespeichert werden. Als nächster Schritt wird im GEAK-Tool das Excel-Template generiert und auf dem lokalen PC abgespeichert:



Vom Blatt Wände des Programms ENTECH 380/1 werden nun die Daten in der Tabelle (A6:J12) in die korrespondierende Tabelle der GEAK-Export-Datei kopiert:

Kürzel	Bezeichnung	Typ	Ausrichtung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	b-Faktor [-]	Anzahl [-]	Bauteilheizung	Temp. Nachbarraum
W1_NO	Aussenwand 1 NO	Aussenwand	NO	431	0.22		1	1	
W1_SO	Aussenwand 1 SO	Aussenwand	SO	1053	0.22		1	1	
W1_NW	Aussenwand 1 NW	Aussenwand	NW	1158	0.22		1	1	
W1_SW	Aussenwand 1 SW	Aussenwand	SW	864	0.22		1	1	
E1_NO	Wand gegen Erde 1 NO	Geg Erdreich ≤ 2m	NO	10	0.4		0.83	1	
E2_SW	Wand gegen Erde 2 SW	Geg Erdreich ≤ 2m	SW	196	0.4		1	1	
b1_NW	Wand gegen beheizt 1 NW	Geg Beheizt	NW	50.7	1.4		1	1	20

Beim Einfügen ist darauf zu achten, dass nur die Inhalte eingefügt werden (rechte Maustaste auf die einzufügende Zelle und Auswahl Inhalte Einfügen 123):

Kürzel	Bezeichnung	Typ	Ausrichtung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	b-Faktor [-]	Anzahl [-]	Bauteilheizung	Temp. Nachbarraum

*Note: A context menu is shown over the table with 'Inhalte einfügen...' selected, indicated by a red circle and the number 123.*

Analog zum Blatt Wände sind auch die Daten der Blätter *Fenster & Türen*, *Dach & Decke*, *Boden & Keller* und *Wärmebrücken* in die GEAK-Exportdatei zu übertragen und dort abzuspeichern. Auf dem Blatt *Fenster & Türen* muss das Auswahlfeld „Fenster automatisch abziehen“ auf „Ja“ gesetzt werden.

Kürzel	Bezeichnung	Typ	Ausrichtung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	U-Wert [W/(m <sup>2</sup> K)]	g-Wert [-]	b-Faktor [-]	Glasanteil [-]	Verschattung [-]	Anzahl [-]	Eingebaut in
Fe1_S	Fenster EG	Fenster	SW	4.00	1.40	0.78	1.00	0.75	0.39	1	W1_SW
Fe2_S	Fenster DG (Heizkörper)	Fenster	SW	10.00	1.35	0.60	1.00	0.75	0.91	1	W2_SW
Fe3_S	Fenster DG	Fenster	SW	2.00	1.30	0.52	1.00	0.85	0.95	1	W2_SW
Fe1_O	Fenster 1 SO	Fenster	SO	625.00	0.00	0.00	1.00	0.75	0.64	1	W1_SO
Fe1_W	Fenster 1 NW	Fenster	NW	730.00	0.00	0.00	1.00	0.75	0.81	1	W1_NW
Fe1_N	Fenster 1 NO	Fenster	NO	3.00	0.00	0.00	1.00	0.75	0.81	1	W1_NO

*Note: The 'Fensterflächen automatisch abziehen' field in the header row is circled in red and set to 'Ja'.*

Die GEAK-Exportdatei kann anschliessend wieder ins GEAK-Tool importiert werden. Nach dem Import der Daten das Speichern nicht vergessen.

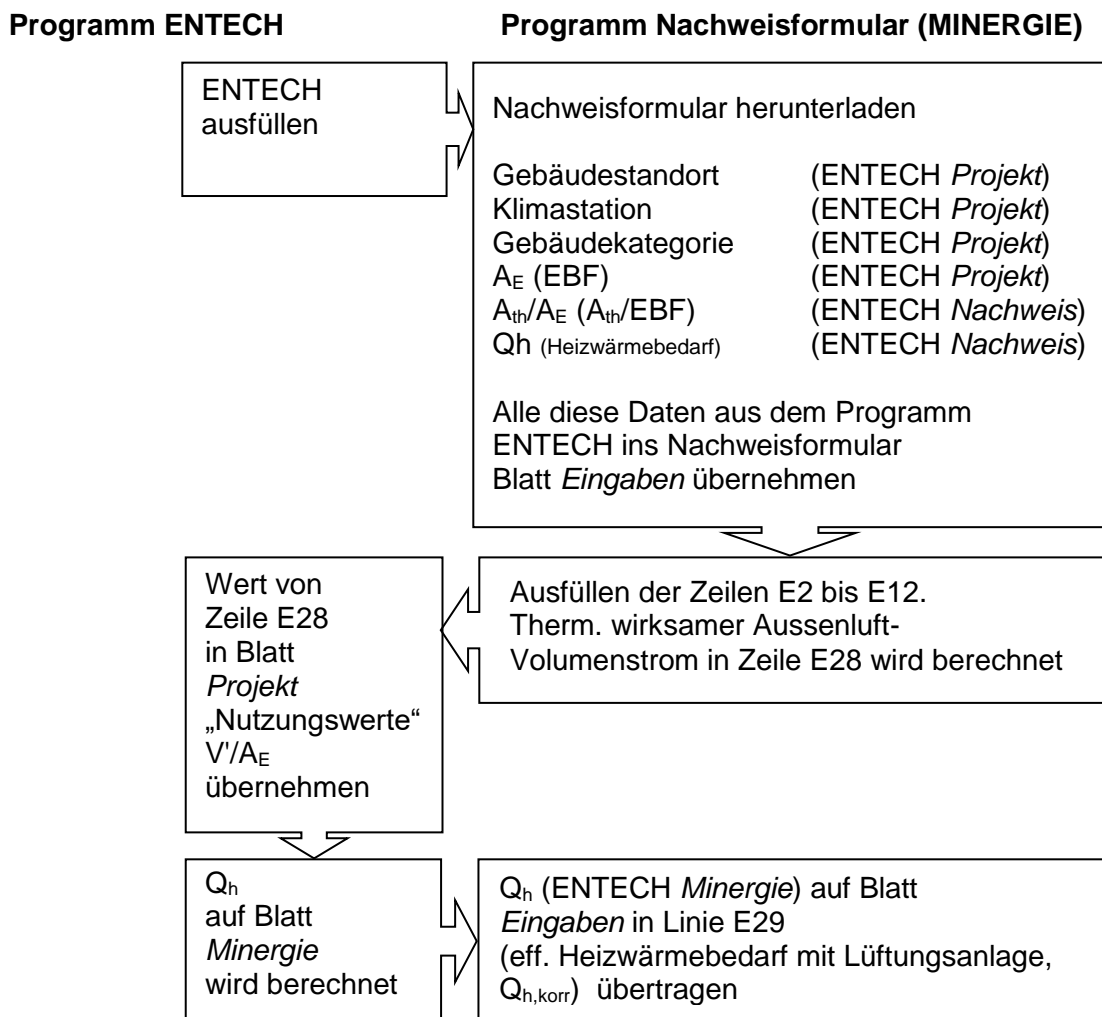
## 4 MINERGIE-Nachweis (MINERGIE und MINERGIE-P)

### 4.1 MINERGIE-Nachweise ab Version 10

Um einen MINERGIE Nachweis zu führen, benötigen Sie einerseits das Programm ENTECH und andererseits das Programm 'MINERGIE-Nachweisformular', welches von der Homepage [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch) herunter geladen werden kann. Ab Januar 2009 ist die neue Nachweis-Version 11 verfügbar. Die Version 11 ist nur zusammen mit der Norm SIA 380/1:2009 anwendbar. Version 10, die auf der SIA Norm 380/1:2007 basiert, wird bis Ende 2009 ihr Gültigkeit behalten. Auch die Wegleitung des Programms 'MINERGIE-Nachweisformular' kann von der Homepage herunter geladen werden.

Ab der Version 10 des MINERGIE-P-Nachweises wird die Primäranforderung gleich wie beim MINERGIE-Nachweis mit dem Standardluftwechsel nachgewiesen, deshalb ist auch die Funktion „MINERGIE-P“ auf dem Blatt „Projekt“ verschwunden.

**Nachweis-Vorgehen:** Nun muss zwischen den zwei Programmen hin und her gesprungen werden, da Daten vom einen Programm ins andere übernommen werden müssen. Dies wird nun mit Hilfe eines Flussdiagramms und anhand eines Beispiels gezeigt.





Blatt *Projekt* (ENTECH):

Projektangaben: Neubau, Gebäudekategorie: II - Wohnen EFH, Kanton für Nachweis: Zürich, Klimastation: Zürich SMA 2028, Funktion: Nachweis 2009, m ü.M.: 556 m, Standardwerte: 20.0 °C, 60 m²P, 70 W/P, 12 h, 80 MJ/m², 0.7 -, 0.7 m³/m³h, 50 MJ/m²

Nutzungswerte: Raumtemperatur  $\Theta_r$  + Regelungszuschlag  $\Delta\Theta_r$ , Personalfäche, Wärmeabgabe, Präsenzzell pro Tag, Elektrizitätsverbrauch pro Jahr, Reduktionsfaktor Elektrizitätsverbrauch, thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom  $V/A_e$ , Wärmebedarf für Warmwasser pro Jahr und EBF

Wärmespeicherfähigkeit pro EBF: M/Jm²K, 0.30, Regelungszuschlag: Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL <math>\leq 30^\circ\text{C}</math>

Bauteilheizung vorhanden, Max. Vorlauftemperatur der Heizung 50.0 °C, 50 °C, Temperaturzuschlag 7.5 °C

Vorgelegte Heizkörper vorhanden, Max. Vorlauftemperatur der Heizung 50.0 °C

Bezeichnung	EBF	Brutto Raumhöhe [m]	aktiv beheizt?
Total EBF (A <sub>e</sub> ):	200 m²		
aktiv beheizte EBF:	200		
Untergeschoss	30 m²	2.80	<input checked="" type="checkbox"/>
Erdgeschoss	50 m²	2.80	<input checked="" type="checkbox"/>
Obergeschoss	70 m²	2.80	<input checked="" type="checkbox"/>
Dachgeschoss	50 m²	2.80	<input checked="" type="checkbox"/>

Volumen: brutto 560 m³, netto 448 m³

Blatt *Eingaben* (MINERGIE Nachweisformular):

Gebäudedaten: Gebäudekategorie: EFH, Energiebezugsfläche EBF: 200 m², Gebäudehüllzahl: 1.50, Heizwärmebedarf mit Standardluftwechsel: 111 MJ/m²

Zone	1	2	3	4	Summe
Gebäudekategorie	EFH				(Minel)
Mit Warmwasser?	Ja				
Wärmeabgabe	Bodenhv				
Heizwärmebedarf mit Standardluftwechsel	Q <sub>h</sub>				111

Blatt *Nachweis* (ENTECH):

Systemnachweis: SIA 380/1 (Ausgabe 2009) *Neubau*, Zürich SMA 2028, Gebäudehüllzahl A<sub>e</sub>/EBF: 1.50, Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten Fläche: F<sub>s</sub>, Summe der Länge aller Wärmebrücken: I, 20.0 m, Gebäude mit Bodenheizung: Ja, Auslegung Vorlauf:  $\Theta_{v,max}$ , 50 °C, Regelungszuschlag  $\Delta\Theta_{lg}$ , °C, System: Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL <math>\leq 30^\circ\text{C}</math>

Heizwärmebedarf	Projektwert Q <sub>h</sub>	111 MJ/m²	Grenzwert Q <sub>h,II</sub>	161 MJ/m²
Systemanforderung		erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>		nicht erfüllt <input type="checkbox"/>

Blatt *Projekt* (ENTECH):

Projektangaben: Neubau, Gebäudekategorie: II - Wohnen EFH, Kanton für Nachweis: Zürich, Klimastation: Zürich SMA 2028, Funktion: Nachweis 2009, m ü.M.: 556 m, Standardwerte: 20.0 °C, 60 m²P, 70 W/P, 12 h, 80 MJ/m², 0.7 -, 0.7 m³/m³h, 50 MJ/m²

thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom  $V/A_e$ : 0.37 m³/m³h

Wärmespeicherfähigkeit pro EBF: M/Jm²K, 0.30, Regelungszuschlag: Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL <math>\leq 30^\circ\text{C}</math>

Blatt *Eingaben* (MINERGIE Nachweisformular):

Lüftung-Klima-Kälteanlagen: 2) (Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 380/1) wie Zeile E28 einzusetzen.)

allgemeine Lüftungsangaben	Zone	1	2	3	4	Summe
Kleinanlagen mit Standardwerten		Ja				
Standard-Lüftungsanlagentyp		Lüft.+wF				
Anzahl Räume mit Zuluft		5				
Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher		Gegenst.				
Ventilatorantrieb mit		AC-Mot.				
Nenn-Luftvolumenstrom	m³/h	150				
Kühlung oder Befeuchtung vorhanden?		Kühl. + E				
Thermisch wirksame Aussenluftfrate	V	m³/h				
Strombedarf Lüftung	Q <sub>Lu</sub>	kWh				
Strombedarf Klimakälte	Q <sub>LK</sub>	kWh				
Strombedarf Befeuchtung	Q <sub>BE</sub>	kWh				
Therm. wirksamer Aussenluft-Volumenstrom $V/A_e$	m³/m³h	0.37				0.37
eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlagen	Q <sub>h,eff</sub>	MJ/m²	95			95

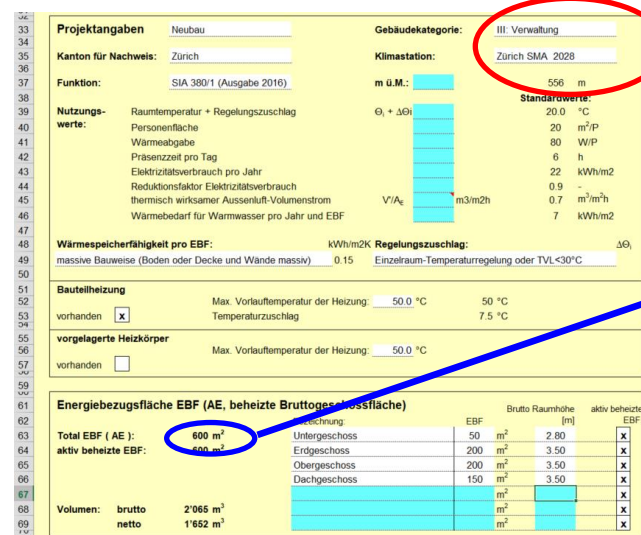
Blatt *Minergie* (ENTECH):

Minergie: Kateg. II - Wohnen EFH, Klimastation: Zürich SMA 2028, Energiebezugsfläche EBF: 200 m², thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom  $V/A_e$ : 0.37 m³/m³h, Projektwert Heizwärmebedarf Q<sub>h</sub>: 78 MJ/m²

**Achtung Raumhöhenkorrektur:**

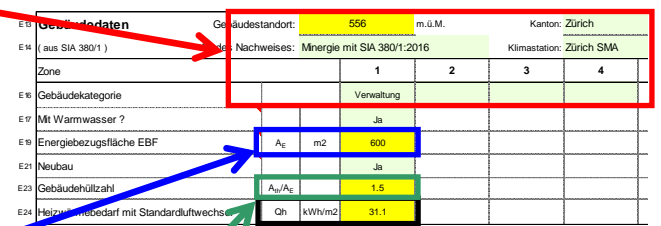
Bei Zweckbauten (ohne EFH / MFH) erlaubt Minergie bei Raumhöhen von mehr als 3m eine Raumhöhenkorrektur. Das Programm ENTECH berücksichtigt diese automatisch. Im Blatt *Minergie* erscheinen demzufolge raumhöhenkorrigierte Werte ( $Q_{h,korr}$ ), die analog zu oben ins Nachweisformular übernommen werden. Das Formular „**Berechnungsblatt für Raumhöhenkorrektur**“ von MINERGIE wird deshalb nicht benötigt.

**Blatt Projekt (ENTECH):**



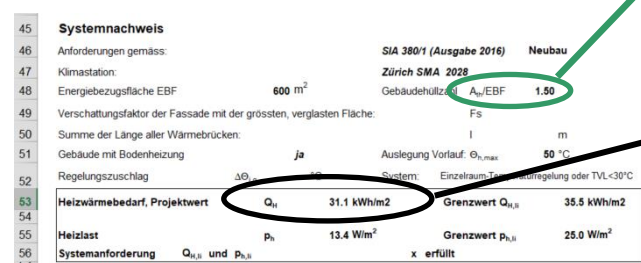
**Projektangaben** Neubau Gebäudekategorie: III: Verwaltung  
 Kanton für Nachweis: Zürich Klimastation: Zürich SMA 2028  
 Funktion: SIA 380/1 (Ausgabe 2016) m ü.M.: 556 m  
 Nutzungs-werte: Raumtemperatur + Regelungszuschlag 20.0 °C  
 Personelfläche 20 m²/P  
 Wärmeabgabe 80 W/P  
 Präsenzzeit pro Tag 6 h  
 Elektrizitätsverbrauch pro Jahr 22 kWh/m2  
 Reduktionsfaktor Elektrizitätsverbrauch 0.9  
 thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom 0.7 m³/m²h  
 Wärmebedarf für Warmwasser pro Jahr und EBF 7 kWh/m2  
 Wärmespeicherfähigkeit pro EBF: kWh/m2K Regelungszuschlag: Δθi  
 massive Bauweise (Boden oder Decke und Wände massiv) 0.15 Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL<30°C  
**Bauteilheizung**  
 vorhanden  Max. Vorlauftemperatur der Heizung: 50.0 °C 50 °C  
 Temperaturzuschlag 7.5 °C  
**vorgelagerte Heizkörper**  
 vorhanden  Max. Vorlauftemperatur der Heizung: 50.0 °C  
**Energiebezugsfläche EBF (AE, beheizte Bruttogeschossfläche)**  
 Total EBF (AE): 600 m²  
 aktiv beheizte EBF: 600 m²  
 Volumen: brutto 2'065 m³ netto 1'652 m³

**Blatt Eingaben (MINERGIE Nachweisformular):**



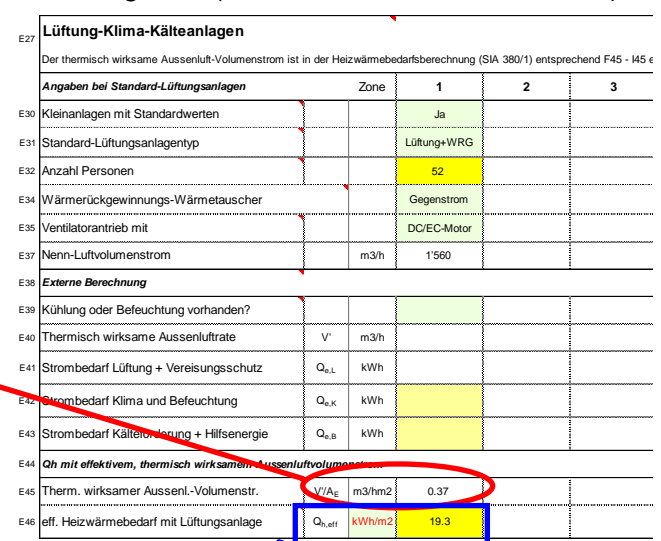
**Objektinformationen** Gebäudestandort: 556 m ü.M. Kanton: Zürich  
 (aus SIA 380/1) Nachweises: Minergie mit SIA 380/1:2016 Klimastation: Zürich SMA  
 Zone 1 2 3 4  
 Gebäudekategorie Verwaltung  
 Mit Warmwasser? Ja  
 Energiebezugsfläche EBF A<sub>e</sub> m2 600  
 Gebäudehüllzahl A<sub>h</sub>/A<sub>e</sub> 1.5  
 Heizwärmebedarf mit Standardluftwechs. Q<sub>h</sub> kWh/m2 31.1

**Blatt Nachweis (ENTECH):**



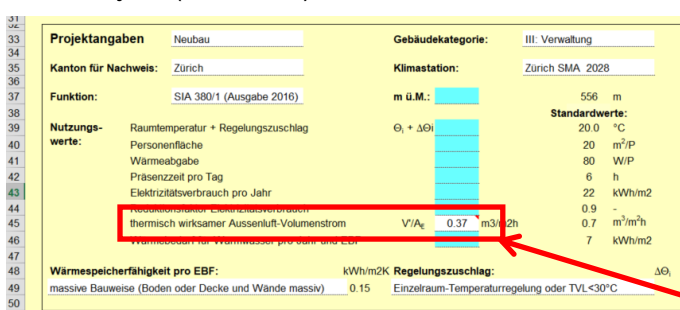
**Systemnachweis**  
 Anforderungen gemäss: SIA 380/1 (Ausgabe 2016) Neubau  
 Klimastation: Zürich SMA 2028  
 Energiebezugsfläche EBF 600 m² Gebäudehüllzahl A<sub>h</sub>/EBF 1.50  
 Verschattungsfaktor der Fassade mit der grössten, verglasten Fläche: F<sub>s</sub>  
 Summe der Länge aller Wärmebrücken: I m  
 Gebäude mit Bodenheizung ja Auslegung Vorlauf: θ<sub>v,max</sub> 50 °C  
 Regelungszuschlag Δθ<sub>o</sub> System: Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL<30°C  
**Heizwärmebedarf, Projektwert** Q<sub>h</sub> 31.1 kWh/m2 Grenzwert Q<sub>h,li</sub> 35.5 kWh/m2  
 Heizlast p<sub>h</sub> 13.4 W/m² Grenzwert p<sub>h,li</sub> 25.0 W/m²  
 Systemanforderung Q<sub>h,li</sub> und p<sub>h,li</sub> x erfüllt

**Blatt Eingaben (MINERGIE Nachweisformular):**



**Lüftung-Klima-Kälteanlagen**  
 Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 380/1) entsprechend F45 - I45 e  
**Angaben bei Standard-Lüftungsanlagen**  
 Zone 1 2 3  
 Kleinanlagen mit Standardwerten Ja  
 Standard-Lüftungsanlagentyp Lüftung+WRG  
 Anzahl Personen 52  
 Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher Gegenstrom  
 Ventilatorantrieb mit DC/EC-Motor  
 Nenn-Luftvolumenstrom m³/h 1'560  
**Externe Berechnung**  
 Kühlung oder Befuchtung vorhanden?  
 Thermisch wirksame Aussenlufttrate V' m³/h  
 Strombedarf Lüftung + Vereisungsschutz Q<sub>e,L</sub> kWh  
 Strombedarf Klima und Befuchtung Q<sub>e,K</sub> kWh  
 Strombedarf Kälteerzeugung + Hilfsenergie Q<sub>e,B</sub> kWh  
**Q<sub>h</sub> mit effektivem, thermisch wirksamem Aussenluftvolumenstrom**  
 V'/A<sub>e</sub> m³/hm2 0.37  
**eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlage** Q<sub>h,eff</sub> kWh/m2 19.3

**Blatt Projekt (ENTECH):**



**Projektangaben** Neubau Gebäudekategorie: III: Verwaltung  
 Kanton für Nachweis: Zürich Klimastation: Zürich SMA 2028  
 Funktion: SIA 380/1 (Ausgabe 2016) m ü.M.: 556 m  
 Nutzungs-werte: Raumtemperatur + Regelungszuschlag 20.0 °C  
 Personelfläche 20 m²/P  
 Wärmeabgabe 80 W/P  
 Präsenzzeit pro Tag 6 h  
 Elektrizitätsverbrauch pro Jahr 22 kWh/m2  
 Reduktionsfaktor Elektrizitätsverbrauch 0.9  
 thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom V'/A<sub>e</sub> 0.37 m³/m²h  
 Wärmebedarf für Warmwasser pro Jahr und EBF 7 kWh/m2  
 Wärmespeicherfähigkeit pro EBF: kWh/m2K Regelungszuschlag: Δθi  
 massive Bauweise (Boden oder Decke und Wände massiv) 0.15 Einzelraum-Temperaturregelung oder TVL<30°C

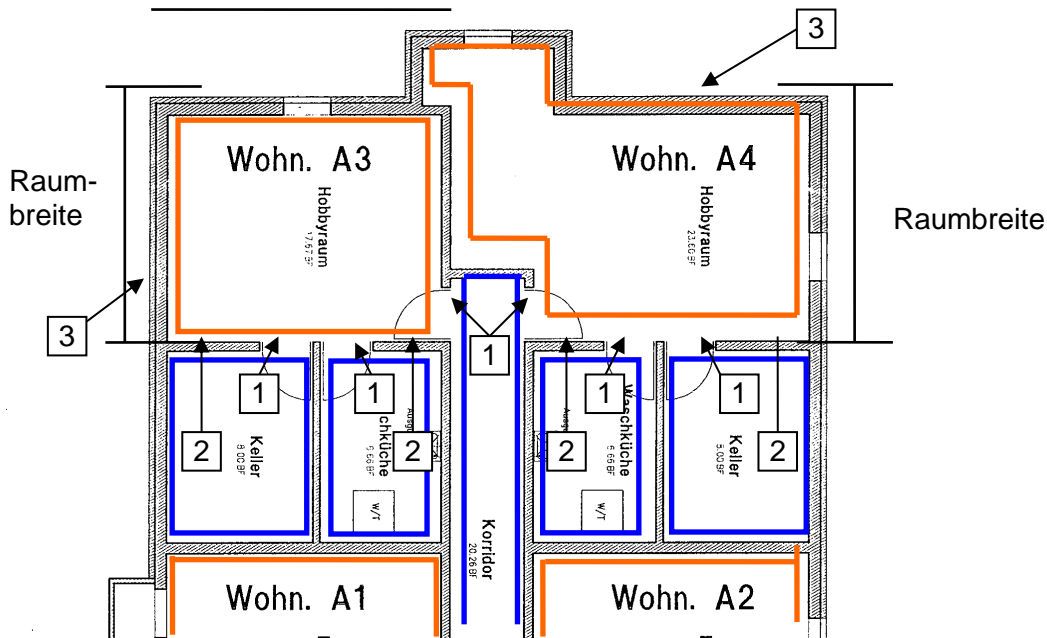
**Blatt Minergie (ENTECH):**




Art des Bauvorhabens: **Neubau**  
**Minergie (mit Raumhöhenkorrektur)**  
 Kategorie III: Verwaltung Klimastation: Zürich SMA 2028  
 Energiebezugsfläche EBF 600 m²  
 thermisch wirksamer Aussenluft-Volumenstrom V'/EBF 0.37 m³/m²h  
**Heizwärmebedarf, Projektwert** 19.3 kWh/m2

## 5 Anhang

### 5.1 Korrekte Flächenberechnung

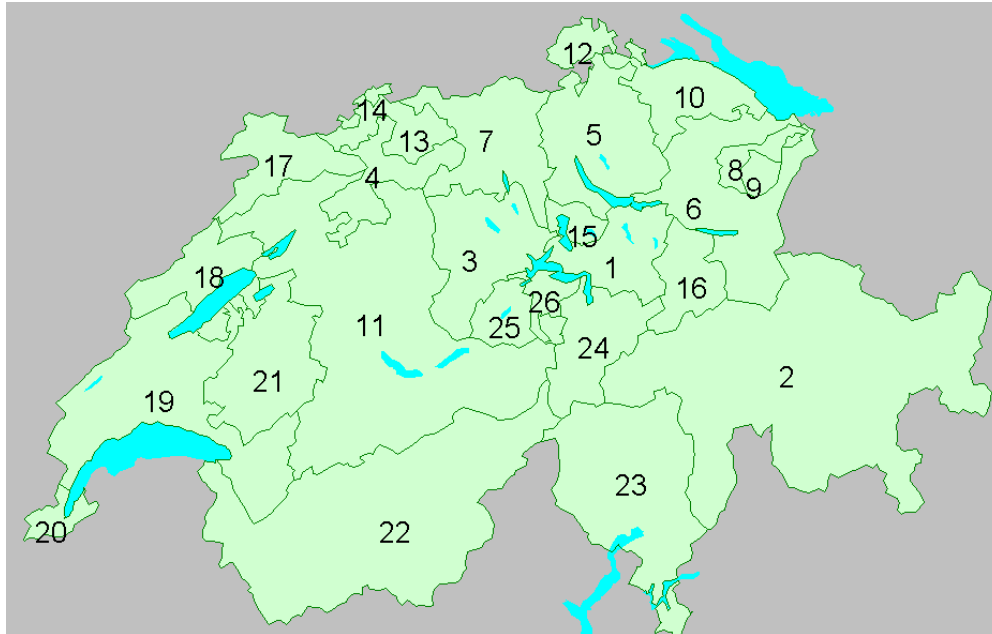


 beheizter Raum       unbeheizter Raum

**Fläche:** Für die Fläche der beheizten Räume muss die Wanddicke berücksichtigt werden (vgl. Skizze)

1. Türe zu unbeheizt
2. Wand gegen unbeheizt
3. Wand gegen aussen

## 5.2 Auswahl der Klimastation: Norm 2016 und 2009



<b>Klimastationen</b> gemäss SIA Merkblatt 2028			<b>Welche Klimastation wird im Kanton für Energienachweise verwendet?</b> (Letzte Nachführung: 13.10.2008)																										
sortiert nach Alphabet																													
Station	Kl.	V.	AG	AI	AR	BE	BL	BS	FR	GE	GL	GR	JU	LU	NE	NW	OW	SG	SH	SO	SZ	TG	TI	UR	VD	VS	ZG	ZH	FL
Adelboden	BE	✓				x			x																	x			
Aigle	VD																												
Altdorf	UR	✓																							x				
Basel-Binningen	BL	✓	x				x	x					x																
Bern-Liebefeld	BE	✓				x			x																				
Buchs-Aarau	AG	✓	x																										
Chur	GR	✓										x																	
Davos	GR	✓										x																	
Disentis	GR	✓										x																	
Engelberg	OW	✓															x												x
Genève-Cointrin	GE	✓							x																				
Glarus	GL	✓								x																			
Grosser St. Bernhard	VS	✓																								x			
Güttingen	TG	✓																				x							
Interlaken	BE																												
La Chaux-de-Fonds	NE	✓											x		x											x			
La Frétaz	VD													x															
Locarno-Monti	TI	✓																						x					
Lugano	TI	✓																						x					
Luzern	LU	✓												x		x	x					x						x	
Magadino	TI	✓																											
Montana	VS	✓																								x			
Neuchâtel	NE	✓													x														
Payeme	VD	✓																								x			
Piotta	TI																												
Pully	VD																												
Robbia	GR	✓										x												x					
Rünenberg	BL																												
Samedan	GR	✓										x																	
San Bernadino	GR	✓																						x					
St. Gallen	SG	✓	x	x															x										
Schaffhausen	SH	✓																		x									
Scuol	GR	✓										x																	
Sion	VS	✓																									x		
Ulrichen	VS																												
Vaduz	LI	✓																											x
Wynau	BE	✓																											
Zermatt	VS	✓																									x		
Zürich Kloten	ZH																												
Zürich MeteoSchweiz	ZH	✓																											x