DI KRAUS & CO GMBH
SOFTWARE - HARDWARE
W. A. Mozartgasse 29
A-2700 Wr. Neustadt
Tel.: +43(0)2622/89497
Fax: +43(0)2622/89496
office@dikraus.at
www.dikraus.at
www.arcon-cad.at

ecotech TREND
Der neue Gebäuderechner

Guided Tours

Version 2.01 - Mai 2011

Inhaltsverzeichnis

Herzlich willkommen! **3**

Installation und Freischaltung 3
Übersicht über die Touren 8

Tour 01: Ein einfaches Einfamilienhaus **10**

Arbeitsablauf 11
Projektdaten 12
Bauteile und Fenster 18
Baukörper 28
Berechnung 34
Ergebnis 35

Tour 02: Varianten und Optimierungen **38**

Die Wärmebilanz 38
Der Simulator 40
Suchen und ersetzen 41
Löschen - erweitert 44

Tour 03: Einfache Anlagen **45**

Anlagen auswählen 45
Anlagen adaptieren 48

Tour 04: Wärmebrücken & Co **53**

Wärmebrücken 53
Verschattung 58
Wintergarten 59

Tour 05: Eigene Baustoffe **63**

Eigene Baustoffe und Fenster 63

Tour 06: Export, Import & Datenbank **68**

Die Datei ecotech.mdb 68
Export und Import 72

Tour 07: Gebäudeassistent **74**

Ein weiteres Beispiel 74
Bauteileingabe 76
Geometrieeingabe 79
Gauben einfügen 86

Tour 08: Datenübernahme aus CAD **89**

Vorbereitungen 89

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Baukörper abgreifen 92
Übergabe an ECOTECH 99

Tour 09: Schnellverfahren **101**

Allgemeines 101
Schnellverfahren 103
Hintergrund 106

Tour 10: Heizung, Warmwasser, Solar... **108**

Heizung optimieren 108
Solaranlagen einsetzen 112

Tour 11: ... Beleuchtung, RLT, Kühlung **114**

Beleuchtung 115
Raumlufttechnik 117
Kühlung 121

Tour 12: Sommerliche Überwärmung **129**

Allgemeines 129
Nachweis mit ECOTECH 132

Tour 13: Heizlast EN 12831 **139**

Heizlast allgemein 139
Heizlast Beispiel 140

Glossar **149**

Begriffe 149
FAQs 156
Impressum 158

Index **160**

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Herzlich willkommen!

Herzlich willkommen bei den GUIDED TOURS!

Diese Guided Tours sind kein enzyklopädisches Handbuch, wo jede Schaltfläche und jeder Menüleistenbutton beschrieben wird.

Vielmehr soll Funktionsumfang und der sinnvolle Umgang mit ECOTECH anhand praktischer Beispiele – gewissermaßen anhand geführter Touren – gezeigt werden.

Am besten verschaffen Sie sich einen Überblick mit folgenden Themen:

Thema	Inhalt
Installation, Freischaltung	Anleitung zur Installation und Freischaltung der Software
Touren - Übersicht	Übersicht über die Touren - was wird wo gemacht
Tour 01	Der Einstieg in Ecotech, hier lernen Sie die allerwichtigsten Programmfunktionen
Glossar	Begriffe, Häufig gestellte Fragen (FAQs), Impressum

Installieren Sie ECOTECH und legen Sie einfach los...
... und experimentieren Sie ruhig, spielen Sie, und nehmen, wenn Sie Lust dazu haben, den roten Faden wieder auf.

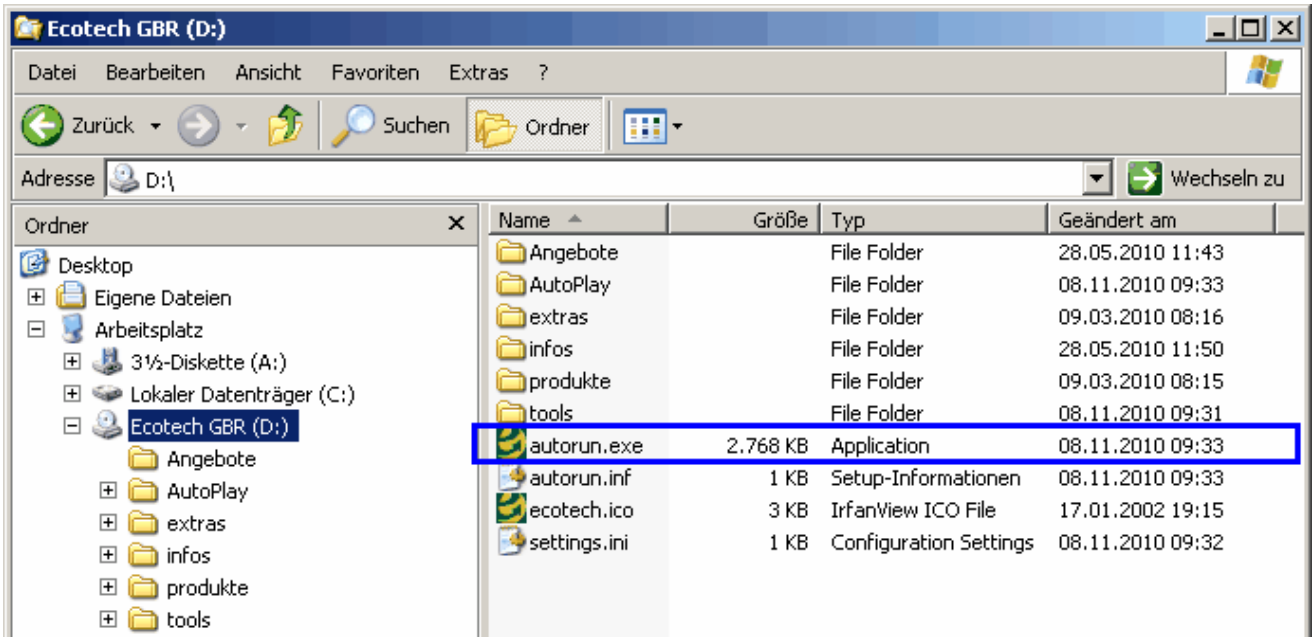
Installation und Freischaltung

Bevor überhaupt mit ECOTECH gearbeitet werden kann, muss das Programm installiert und freigeschaltet sein. Im Folgenden wird beschrieben, wie das geht.

Als erstes legen wir die Installations-CD ein. Im Regelfall startet die CD von selbst – bitte etwas Geduld.

Sollte das Fenster nicht automatisch starten oder sollte das Fenster ein zweites Mal aufgerufen werden, dann starten wir die Anwendung autorun.exe direkt von der CD – siehe folgende Abbildung:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Start der Installation über die Datei autorun.exe auf der Installations-CD

Es erscheint ein Auswahlfenster. Es stehen folgende Möglichkeiten zur Auswahl:

Wir müssen nun folgende Schritte ausführen:

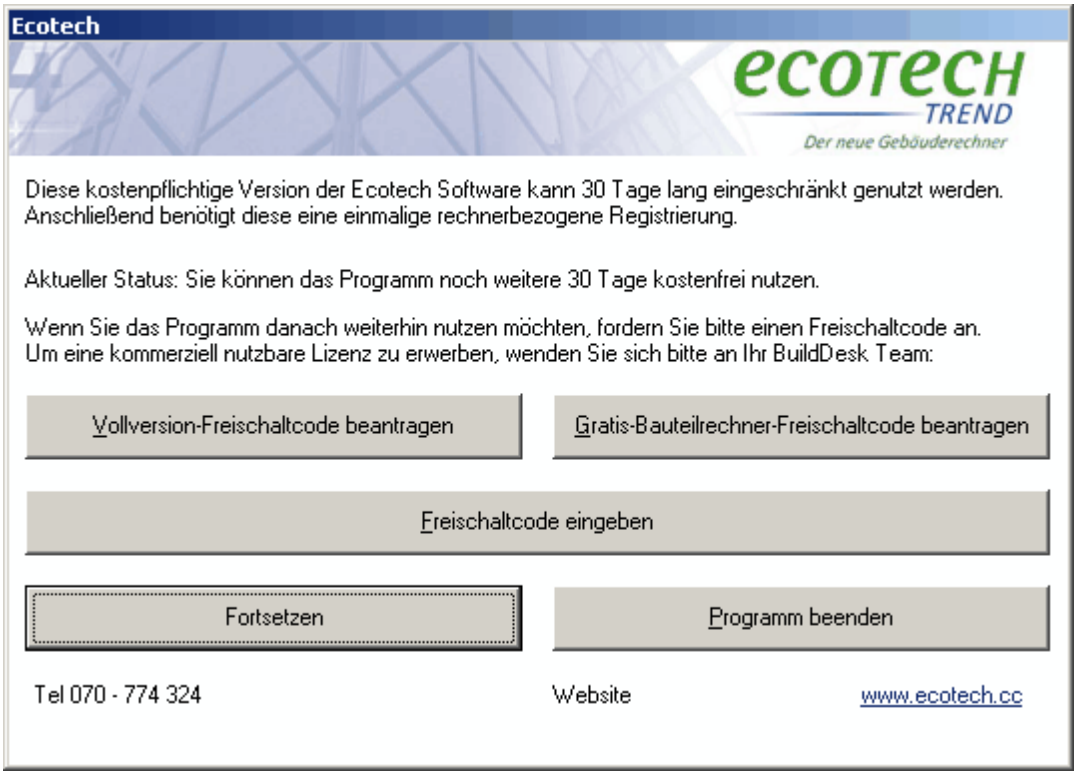
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

1. Basisprogramm installieren
Zunächst ist die „Basisversion“ des Gebäuderechners zu installieren. Der Installationsvorgang selbst müsste selbsterklärend sein – man folge den Anweisungen auf dem Bildschirm.

2. ECT Patch Version 3.1.xxx installieren
Für ein „Aufrüsten“ auf eine neue Programmversion ist eine Teilinstallation notwendig (engl. Patch = Flickwerk). Die neue Version wird in die alte Version quasi „eingeflickt“ – einzelne Komponenten werden hinzugefügt bzw. überschrieben, ohne dass eine komplette Neuinstallation erforderlich ist.

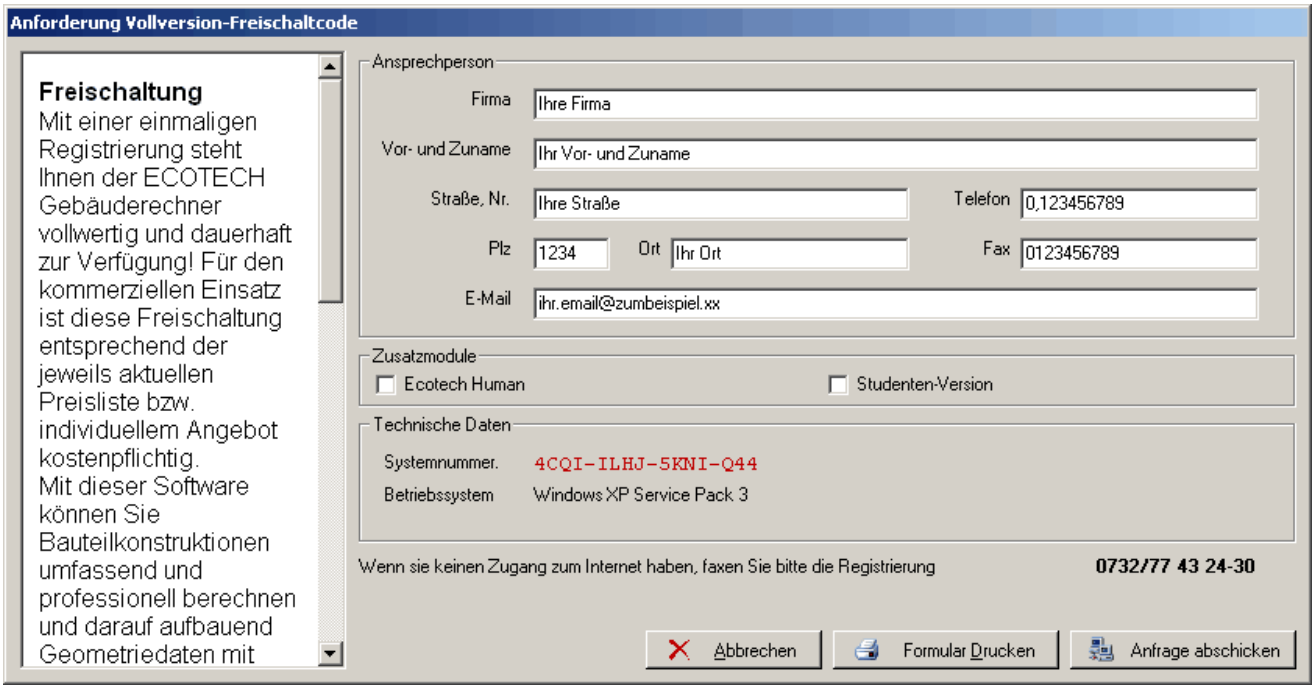
3. Ecotech GBR für 30 Tage aktivieren
Die Freischaltung für 30 Tage muß von der CD aus explizit aktiviert werden. Ansonsten wird bei Programmstart der Freischaltcode verlangt. Ist die Demo-Freischaltung erfolgt, können Sie das Programm nutzen und haben 30 Tage Zeit, einen Freischaltcode zu beantragen.

4. Freischaltcode beantragen
Nun kann die Installations-CD aus dem Laufwerk genommen werden. Innerhalb der 30-tägigen Demo-Nutzungsphase muss das Programm noch dauerhaft **freigeschaltet** werden. Beim Start des Programms erscheint – noch bevor das eigentliche Programmfenster aufgeht – folgendes Fenster:



Die Option **Fortsetzen** erlaubt es, während der Dauer der Demo-Freischaltung direkt zu beginnen, ohne einen Freischatcode zu beantragen oder einzugeben. Sollten sie bereits im Besitz Ihres Freischaltcodes sein, dann die Option Freischaltcode eingeben wählen. Ansonsten gehts mit **Freischaltcode beantragen** zum Formular:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Bitte das Formular vollständig ausfüllen! – sollte kein Fax oder E-Mail o.ä. vorhanden sein, einfach ein „x“ oder „(nicht vorhanden)“ eingeben. Nun gibt es folgende Möglichkeiten:

Anfrage direkt per Mail senden.

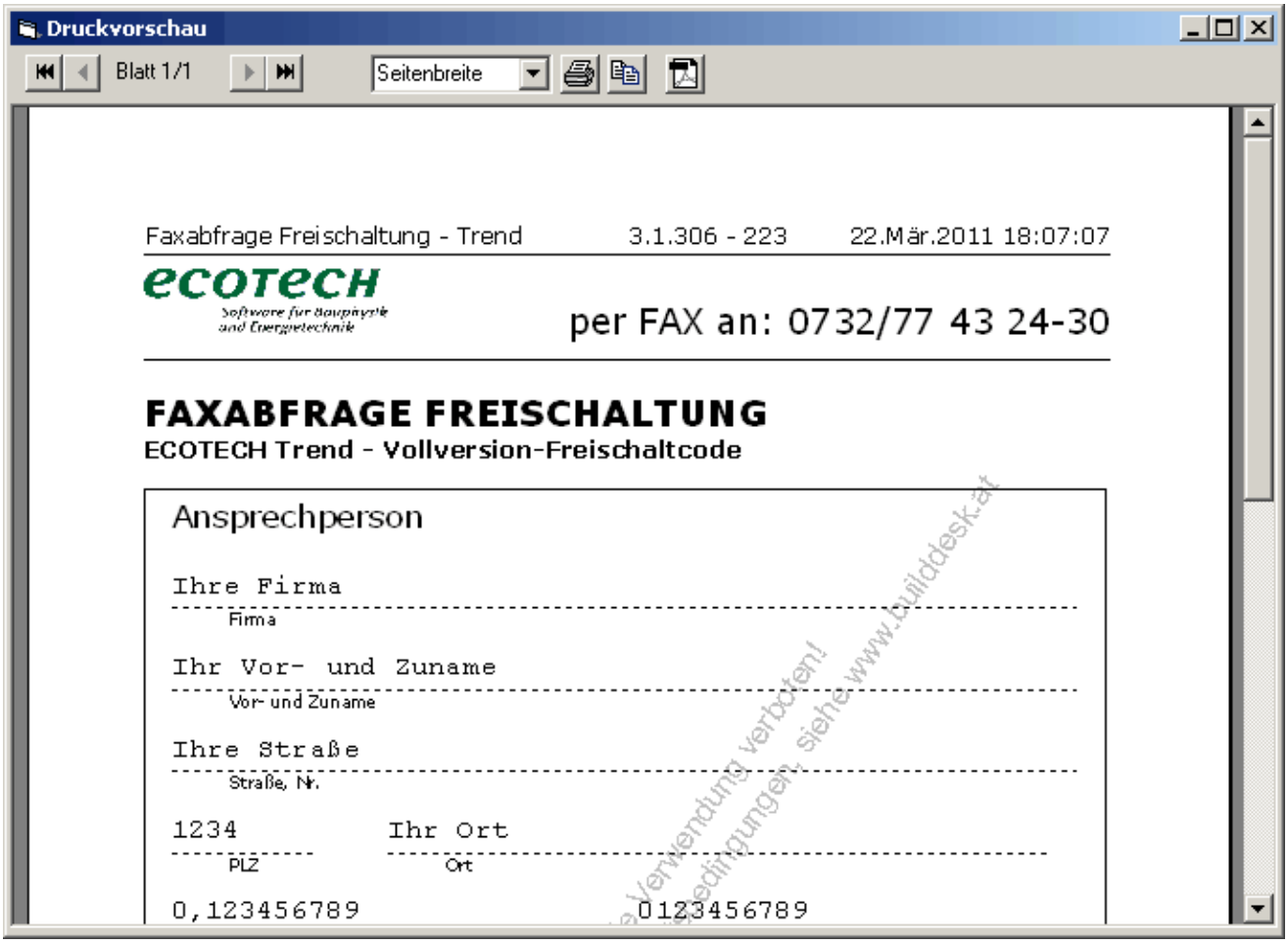
Formular ausdrucken und faxen (od. per Post schicken) oder Formular als pdf-Datei speichern und per E-Mail schicken.

Diese Möglichkeiten sind mit folgenden Vor- und Nachteilen verbunden:

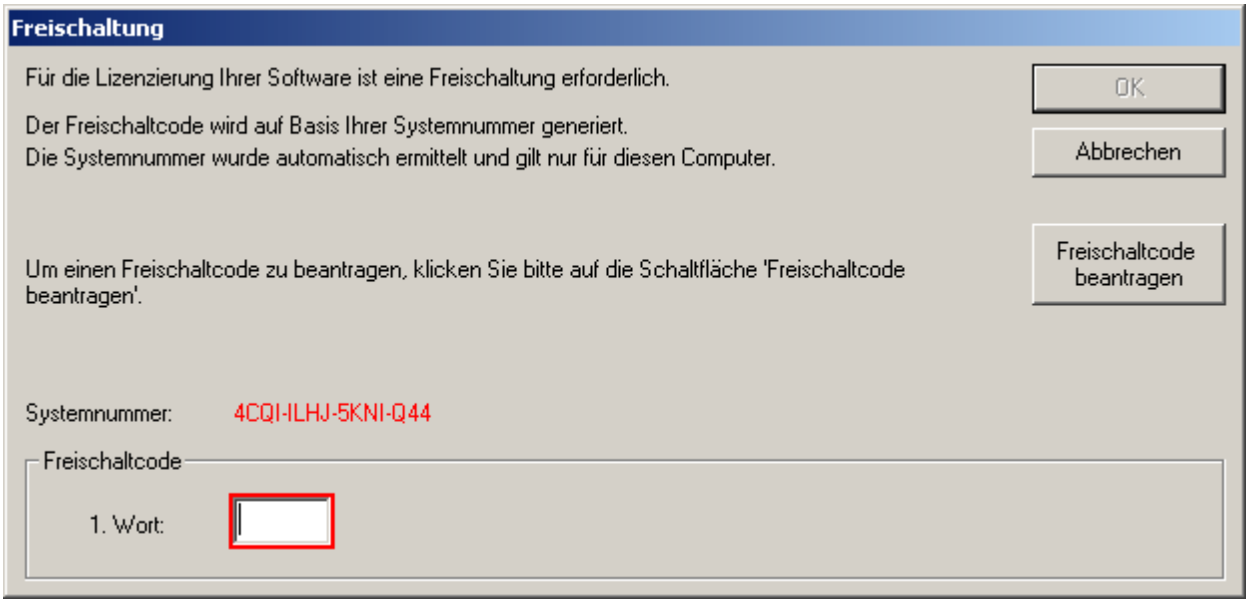
Option	**Vorteil**	**Nachteil**
Anfrage direkt	Das ist die schnellste und einfachste Möglichkeit.	Das Abschicken erfolgt im Hintergrund. Wenn jedoch ein Sicherheitsmechanismus (Firewall etc.) das Abschicken blockiert, erhält BuildDesk gar keine Anfrage, ohne dass etwas davon bemerkt wird.
Faxen	Sicher und dokumentierbar	Dauert länger
PDF mailen	Sicher und dokumentierbar	Dauert länger

Der Button „Formular drucken“ öffnet die Druckvorschau.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



5. Freischaltcode eingeben



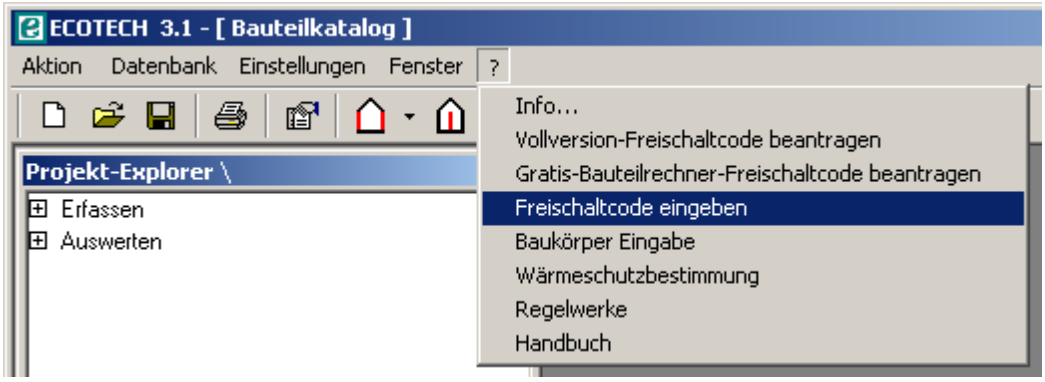
Der Freischaltcode wird in Teilzeichenfolgen von 5 Zeichen eingegeben. Wurde das 1. Wort (die erste Teilzeichenfolge) korrekt eingegeben, springt der Cursor zum 2. Wort, welches wiederum in 5er-Teilzeichenfolgen eingegeben wird; wurde eine Teilzeichenfolge richtig eingegeben, spring der Cursor automatisch zur nächsten.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Auf diese Weise wird die korrekte Eingabe laufend überprüft.

6. Freischaltcode nachträglich eingeben

Bei Zukauf von Programmmodulen ist eine neuerliche Freischaltung erforderlich. Dazu im Programm die Freischaltcodeeingabe über Menü <?> <Freischaltcode eingeben> aufrufen.



Übersicht über die Touren

Wer mit ECOTECH zum ersten Mal arbeitet, fängt am besten mit Tour 01, 02 und 03 an. Prinzipiell können jedoch Touren ausgelassen werden und auch die Reihenfolge der Touren ist nicht zwingend. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Touren:

Tour	Was wird gemacht?
01 Ein einfaches Einfamilienhaus	• Grundlegender Arbeitsablauf • Projekt anlegen, Standortwahl, Personenverwaltung • Bauteilarten, Bauteile eingeben, Fenster eingeben • Direkte U-Wert-Eingabe • Bauteile importieren • Das Projekt "Bauteilkatalog" • Baukörper eingeben; Wärmezustände • Baukörper importieren • Berechnung • Erste Ergebnisse
02 Varianten & Optimierungen	• Prinzipielles zur Optimierung von Gebäuden • Rasche Analyse von Maßnahmen mit dem Simulator • Die Funktion Suchen und Ersetzen • Baukörper löschen und Löschen – erweitert
03 Einfache Anlagen	• Vorgegebene Heizungssysteme auswählen • Anlagen laden und speichern • Anlagen adaptieren
04 Wärmebrücken & Co	• Wärmebrücken im Detail • Verschattung im Detail • Wintergartenberechnung
05 Eigene Baustoffe	Eigene Baustoffe und Fensterkomponenten definieren
06 Export, Import & Datenbank	• Die zentrale Datenbank: ecotech.mdb • Datenaustausch: Projektexport und -import • Externe Projekte öffnen/schließen

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

07 Der Gebäudeassistent	• Inhomogene Bauteile eingeben • Baukörpereingabe mit dem Gebäudeassistenten • BGF-Reduktion • Dachgauben mit dem Gaubenassistenten
08 Datenübernahme aus CAD	Flächen und Volumina aus DXF-Dateien abgreifen, Ergebnis der Geometrieermittlung abspeichern und Baukörper erzeugen.
09 Schnellverfahren	Schnellverfahren: Bestandsgebäude nach dem vereinfachtem Verfahren gem. OIB-Leitfaden
10 Heizung, Warmwasser, Solar...	• Heizungs- und WW-Systeme im Einzelnen, Solaranlagen • Anlagen optimieren
11 ... Beleuchtung, RLT, Kühlung	• Beleuchtungsausstattung • Raumlufttechnik • Kühlsysteme
12 Sommerliche Überwärmung	Sommertauglichkeitsnachweis ÖNORM B 8110-3
13 Heizlast EN 12831	Heizlastberechnung nach ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H 7500

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Tour 01: Ein einfaches Einfamilienhaus

Diese Tour ist *der* Einstieg in ECOTECH.

Wir geben ein einfaches Projekt ein und erhalten unser erstes Ergebnis - den Energieausweis.

Zunächst lernen wir den grundlegenden Arbeitsablauf bei der Eingabe von Projekten kennen, dann sehen wir, was bei der Eingabe der Projektdaten besonders zu beachten ist. Als nächstes folgt die Eingabe der Bauteile (Aufbauten der Wände, Decken, Böden und Dächer) und die Eingabe der Fenster. Dabei beschränken wir uns zunächst auf die einfachen Fälle (homogene Schichten; alternativ die direkte Eingabe des U-Wertes). Wir werden auch sehen, wie Bauteile aus anderen Projekten in unser Arbeitsprojekt kopiert werden können.

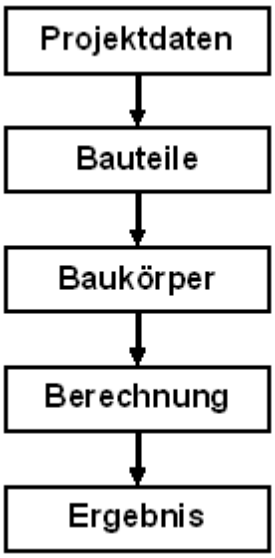
Sind die Bauteile eingegeben, folgt die Eingabe des Baukörpers. Im Baukörper sind alle für die Wärmebilanz notwendigen Informationen über die Gebäudegeometrie enthalten.

Bevor wir ein Ergebnis bekommen, müssen wir noch die passenden Berechnungseinstellungen vornehmen. Wir erhalten schließlich den Energieauseweis mit Heizwärmbedarf und Energieeffizienzklasse des Gebäudes.

Thema	Inhalt
Arbeitsablauf	Typischer Arbeitsablauf, Angaben zum Beispiel
Projektdaten	Standortwahl, Personenverwaltung, Überprüfung der U-Wert-Obergrenzen
Bauteile und Fenster	Bauteil anlegen, Homogene Schichten und Baustoffwahl, direkte U-Wert-Eingabe, Fenster und Türen eingeben, Bauteile importieren; das Projekt "Bauteilkatalog"
Baukörper	Wärmezustände, Baukörper eingeben, Baukörper importieren
Berechnung	Berechnungsoptionen
Ergebnis	Ergebnis am Schirm, Auswahl von Druckprotokollen

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Arbeitsablauf



In der Abbildung links ist der grundlegende Ablauf einer Projekteingabe – in seiner einfachsten Form – wiedergegeben.

Wir beginnen mit dem Anlegen eines neuen Projektes und der Eingabe von grundlegenden Projektdaten, geben dann die Bauteile ein (Wände, Fenster und Türen), dann definieren wir unseren Baukörper – die Gebäudegeometrie.

Dann kann die Berechnung erfolgen – wobei dazu noch spezifische Angaben zu machen sind.

Schließlich erhalten wir unser Ergebnis – den Energieausweis samt der erforderlichen Dokumentation.

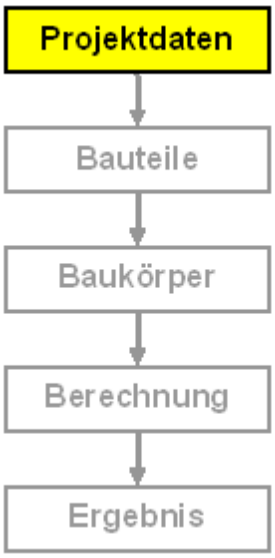
Diesen Arbeitsablauf werden wir anhand eines bewußt sehr einfach gewählten Beispiels durchgehen.

Eckdaten des Gebäudes:

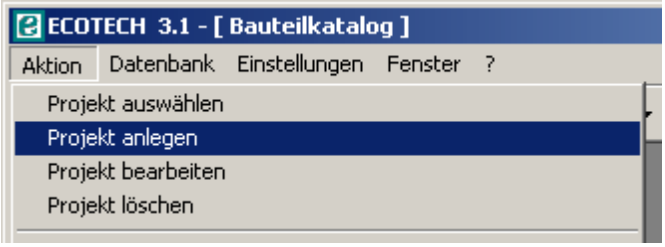
Geometrie	Quaderförmiges Gebäude mit Erd- und Obergeschoß, Länge = 12 m, Breite = 8 m, Höhe = 6 m. Oberer Gebäudeabschluß: Flachdach Unterer Gebäudeabschluß: Bodenplatte zu Erdreich Seitlicher Gebäudeabschluß: Außenwände, Gebäude freistehend
Bauteile, U-Wert	Wandaufbau: 30 cm HLZ-Mauerwerk 6 cm Mineralwolle (Die übrigen Schichten werden für die U-Wert-Berechnung vernachlässigt) Flachdach: U = 0,20 W/(m²K) Bodenplatte: U = 0,40 W/(m²K)
Fenster, Haustür	Fenstergröße 100/120 cm, Rahmenbreite 10 cm, Kunststoffrahmen mit Isolierglas Nord: 2 Fenster Ost: 4 Fenster Süd: 10 Fenster West: 4 Fenster Haustür: 120/210 cm, U = 1,70 W/(m²K), opak
Standort	4600 Wels, Seehöhe 315m, KG Untereisenfeld

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Projektdaten



Neues Projekt anlegen...



... und es öffnet sich das Fenster für die grundlegenden Projektdaten.

Die Eingabe sollte selbsterklärend sein. Jedoch gibt es einige wichtige Dinge zu beachten.

Standortwahl

Für jeden Standort ist eine Fülle von Klimadaten hinterlegt. Es sind dies die Klimadaten des alten Klimadatenkataloges, welche aufgrund der neuen, österreichweiten Klimamodells (ÖNORM B 8110-5) obsolet geworden sind. Sie haben lediglich informativen Charakter und sind aus "historischen" Gründen im Programm enthalten.

Die für die Erstellung des Energieausweises notwendigen Klimadaten kommen aus dem Klimamodell.
Eingangsdaten sind:
- Klimaregion
- Seehöhe
- Katastralgemeinde

Ausgangsdaten (Ergebnisse) des Klimamodells sind:
- Monatsmittel der Außentemperatur
- Monatsmittel der Sonneneinstrahlung (Globalstrahlung)
- Normaußentemperatur

Klimaregion und Seehöhe liefern Außentemperatur und Globalstrahlung. Die Normaußentemperatur hängt nach ÖNORM B 8110-5 von Katastralgemeinde und Seehöhe ab. Klimaregion und Seehöhe sind mit dem Standort verknüpft, andererseits ist für jede Katastralgemeinde eine minimale und maximale Seehöhe festgelegt.

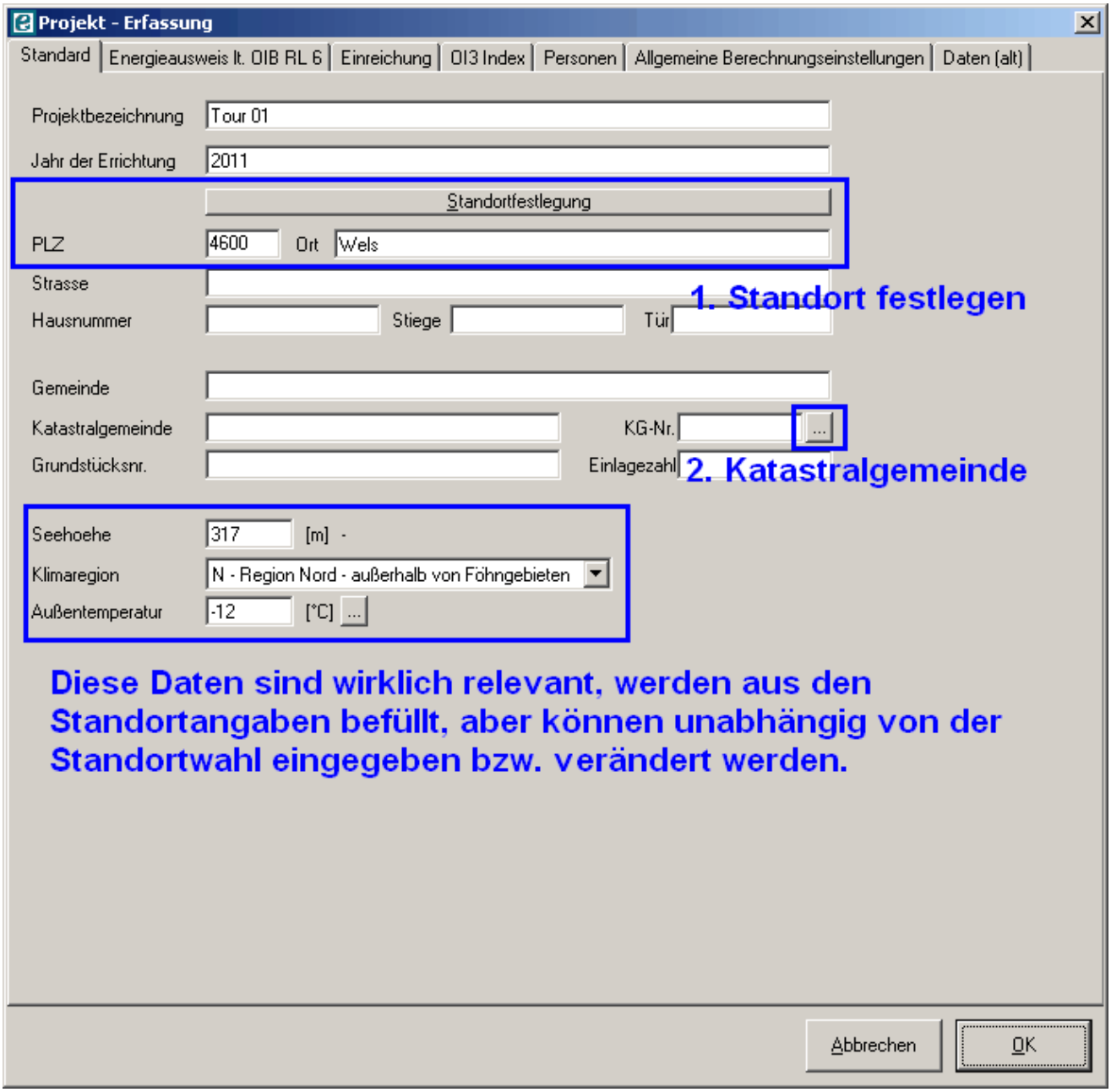
Ein Konflikt entsteht, wenn die Seehöhen - aus zwei verschiedenen Datenquellen stammend - nicht zusammenpassen.

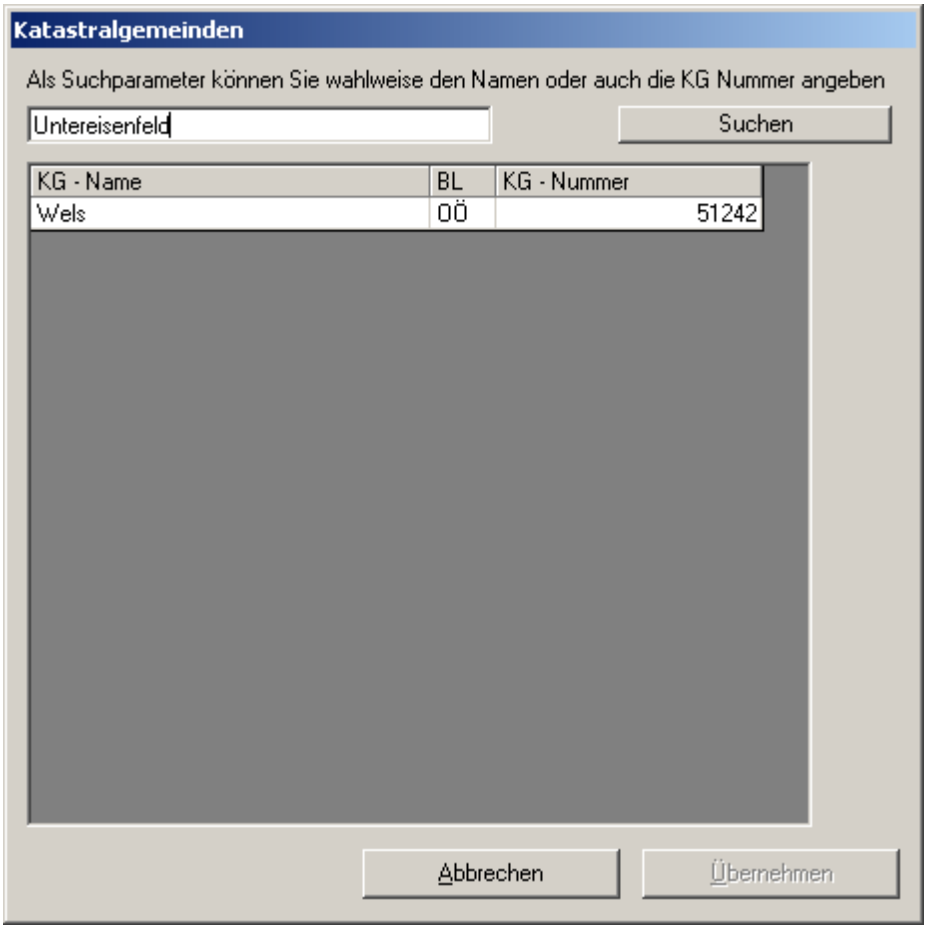
Der Standort in unserem Beispiel ist ein solcher Fall. Das Ortszentrum von Wels liegt auf 317m Seehöhe, die im Stadtgebiet, jedoch knapp außerhalb vom Zentrum und flußabwärts gelegene KG Untereisenfeld liegt zwischen 308 und 316m.

Wie gehen wir vor?

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

1. Standort und Katastralgemeinde wählen (siehe Abb. unten)

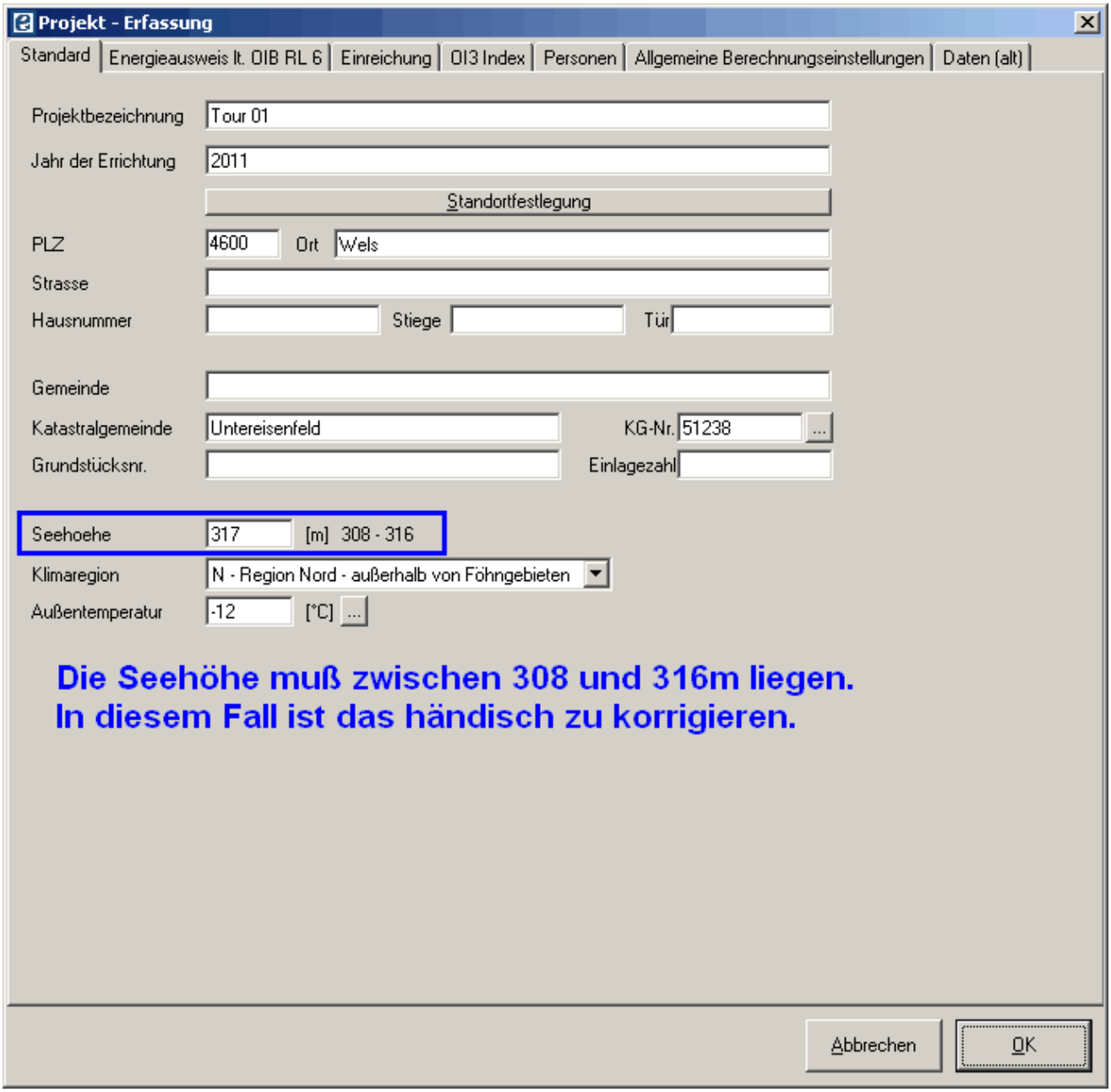




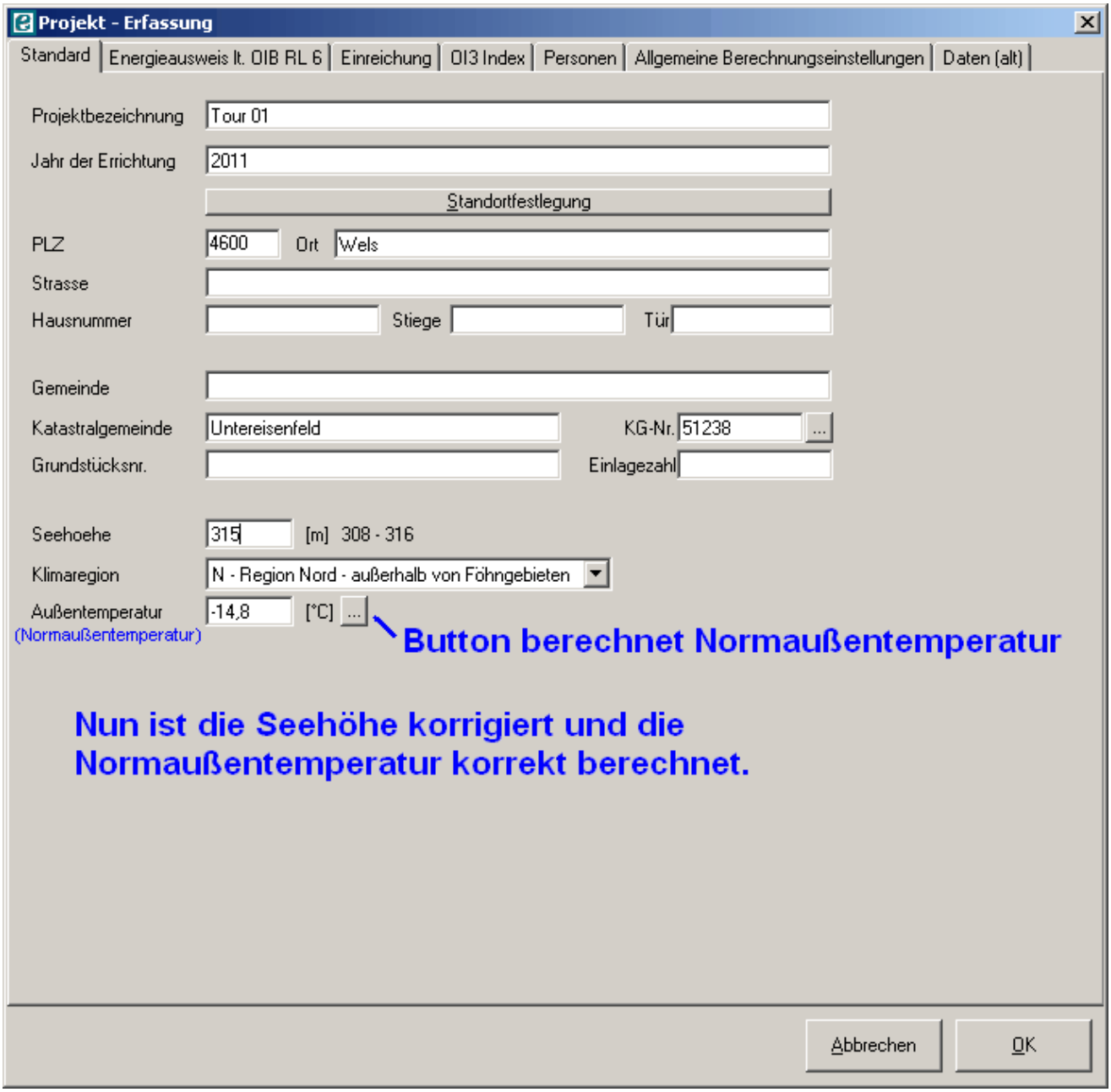
Wahl der Katastralgemeinde. Aufgrund der Namensgleichheit mit dem Standort wird die KG Wels vorgeschlagen. Die Suche nach Untereisenfeld liefert ein eindeutiges Ergebnis (Name, Bundesland, KG-Nummer).

2. Seehöhe korrigieren, Normaußentemperatur berechnen

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



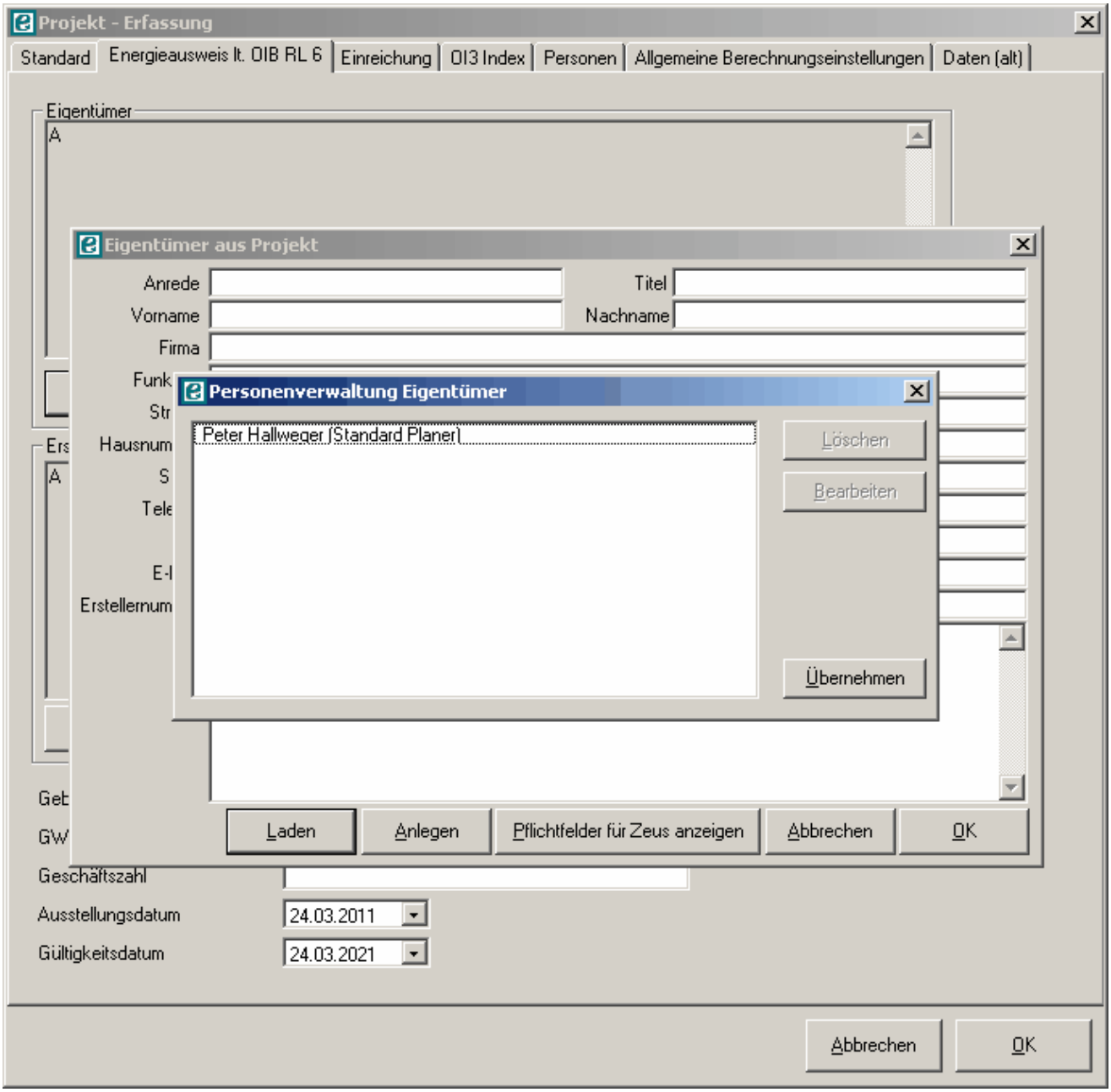
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Damit ist ein wesentlicher Teil der Eingabe abgeschlosssen.

Personenverwaltung

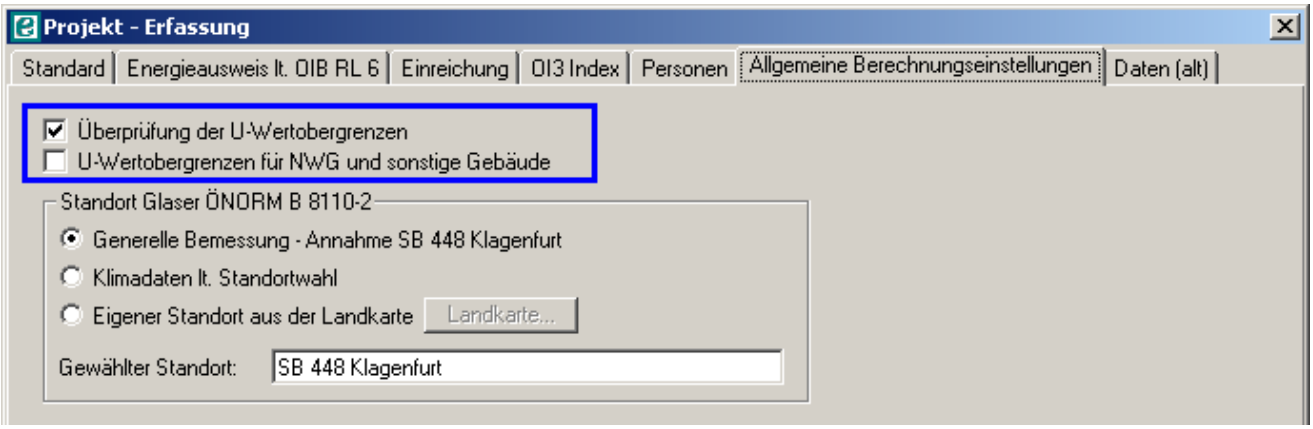
Bei der Eingabe personenbezogener Daten braucht nicht alles jedesmal neu eingegeben werden - Personaldaten können gespeichert, geändert und abgerufen bzw. ins Projekt geladen werden. werden. Die folgende Abbildung zeigt das.



Überprüfung der U-Wert-Obergrenzen

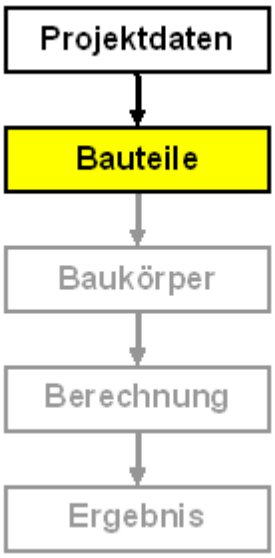
Standardmäßig werden die Obergrenzen der U-Werte überprüft (beim Speichern eines Bauteils). Dies kann im Fall bestehender Gebäude sehr lästig sein, zumal diese (fast) immer U-Werte haben, die nicht der OIB-RL6 entsprechen.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Die 1. Checkbox - "Überprüfung der U-Wertobergrenzen" sollte klar sein.
Die 2. Checkbox - "U-Wertobergrenze für NWG und sonstige Gebäude" ist notwendig, weil lt. OIB-RL6 die U-Wert-Obergrenze für Fenster in Wohngebäuden bei 1,40, ansonsten bei 1,70 W/(m².K) liegt.

Bauteile und Fenster



Nach den Projektdaten geben wir alle benötigten Bauteile und Fenster ein.

Zunächst ist es wichtig, zu wissen, wie in ECOTECH die Bauteile unterschieden werden. Die Unterscheidung richtet sich nicht nach Bauweisen oder Konstruktionsmerkmalen, sondern in erster Linie nach

- Lage (horizontal, vertikal, geneigt), d.h. damit auch nach Richtung des Wärmestromes
- Abgrenzung (Gegen Außenluft, Erdreich, andere Räume im Gebäude wie Keller, Dachboden, Nebenräume etc.)

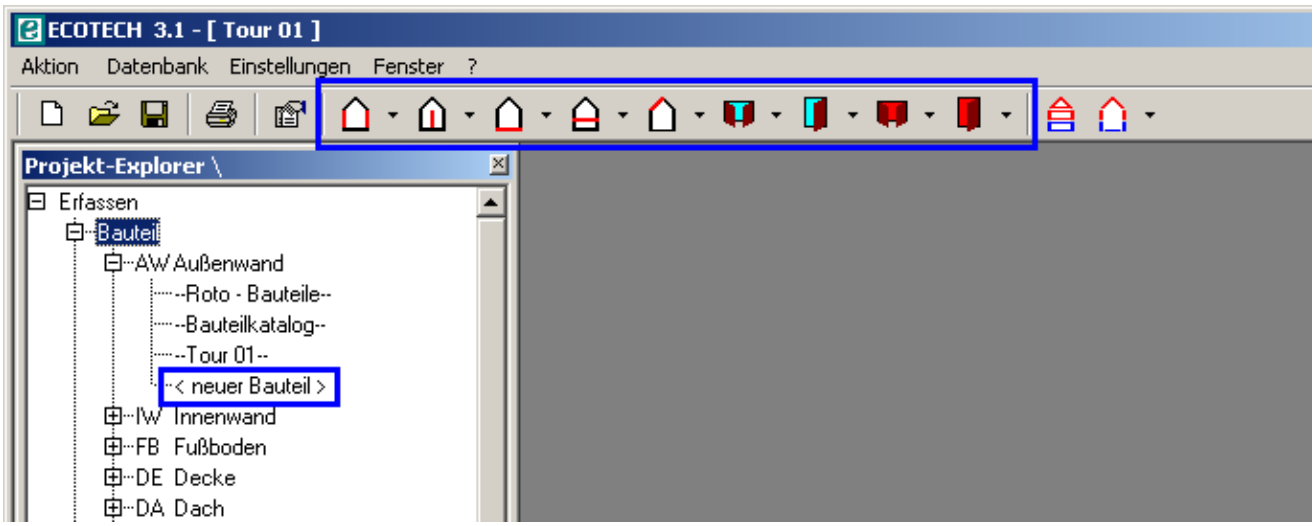
Bauteilarten

Abk.	Bauteil	Definition
AW	Außenwand	Vertikales Bauteil, gegen Außenluft oder Erdreich grenzend
IW	Innenwand	Vertikales Bauteil, gegen beheizte oder unbeheizte Räume grenzend
FB	Fußboden	Horizontales Bauteil gegen Erdreich (erdberührter Boden)
DE	Decke	Horizontales Bauteil, gegen beheizte oder unbeheizte Räume grenzend. Ausnahme: Die Decke über Durchfahrt grenzt gegen Außenluft, Wärmestrom nach unten.
DA	Dach	Geneigtes oder horizontales Bauteil, gegen Außenluft grenzend

Einen neuen Bauteil anlegen

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Im vorliegenden Beispiel haben wir eine Außenwand, einen Fußboden und ein Dach (Flachdach). Die Eingabe beginnt mit einem Klick auf die entsprechende Symbolleiste oder einem Doppelklick auf <neuer Bauteil>.



Es öffnet sich das Bauteilfenster.
Wir wählen die **Verwendung „Außenwand"**.

Homogene Schichten, Baustoffwahl

Homogene Schichten bestehen aus genau einer Materialkomponente pro Schicht, während inhomogene Schichten aus zwei Komponenten (z.B. Mineralwolle zwischen Sparren) bestehen. Nach Klick auf den Button **<Homogene Schicht hinzufügen>** erscheint das Fenster zur Baustoffauswahl. Zumindest fürs erste hilfreich für die Suche nach dem passenden Material ist die Suchfunktion.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Baustoffauswahl. Ein passendes Material kann über die Suchfunktion oder direkt aus den Katalogen ausgewählt werden. Rechts werden - wenn ein Material ausgewählt ist - physikalische Kennwerte, Produktinformationen, Links zu Datenblätter etc. angezeigt. Schichtdicke eingeben nicht vergessen!

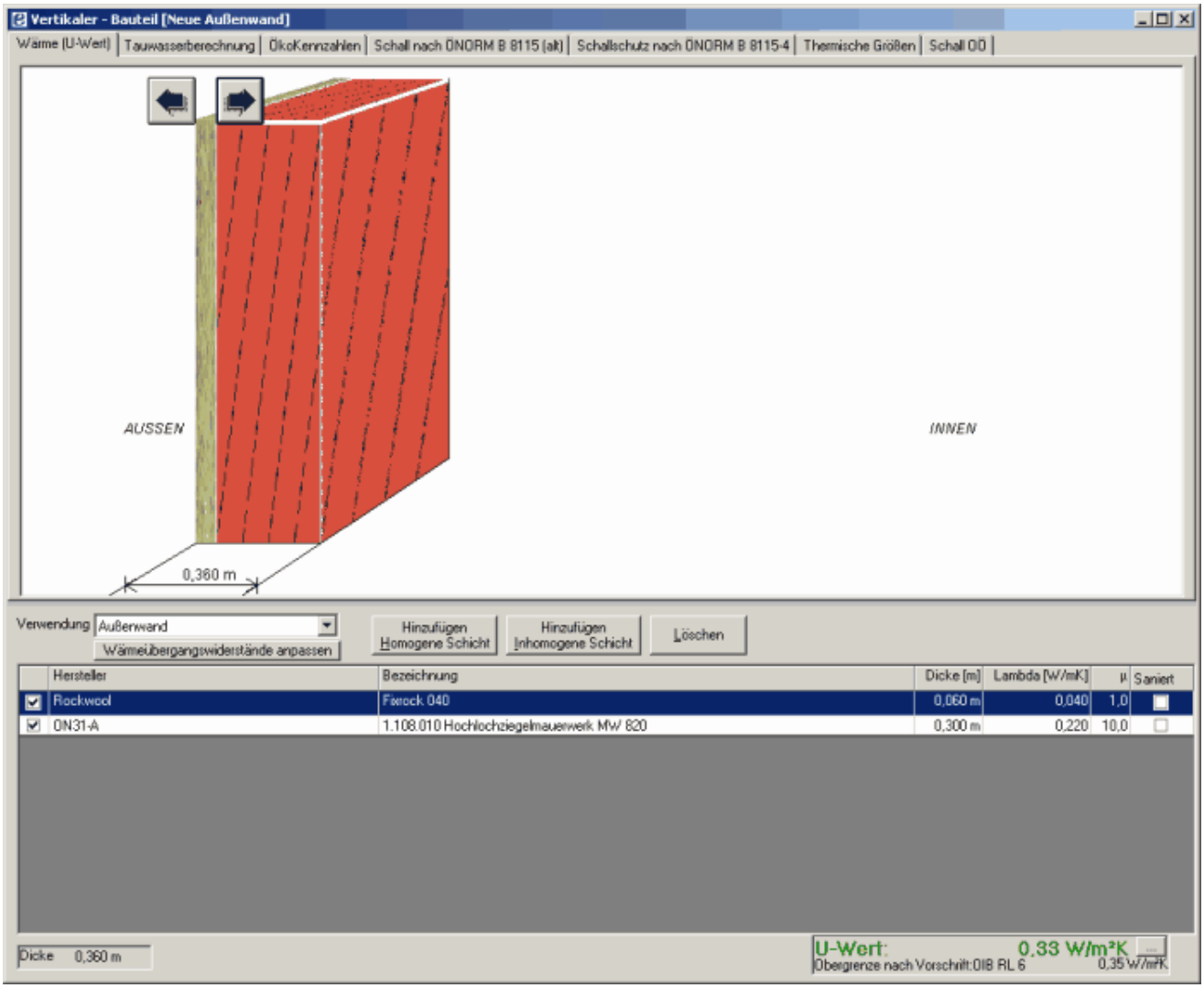
Schichtdicke 0,30 m eingeben nicht vergessen...
- und schon ist die erste Schicht eingegeben. Mit der Dämmschicht verfahren wir genauso.

In diesem Beispiel wird folgender Schichtaufbau gewählt (von innen nach außen)

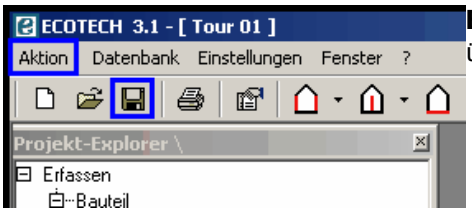
Quelle / Hersteller	**Material**	**Dicke [m]**	**WLF [W/(m. K)]**
ON V 31	1.108.010 Hochlochziegelmauerwerk MW 820	0,30	0,22
Rockwool	Fixrock 040	0,06	0,040

Das Ergebnis:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Uns interessiert vorerst nur der Schichtaufbau und der U-Wert.
Der Außenwandaufbau ist eingegeben, die Anforderung an den U-Wert nach OIB-Richtlinie 6 wäre erfüllt.

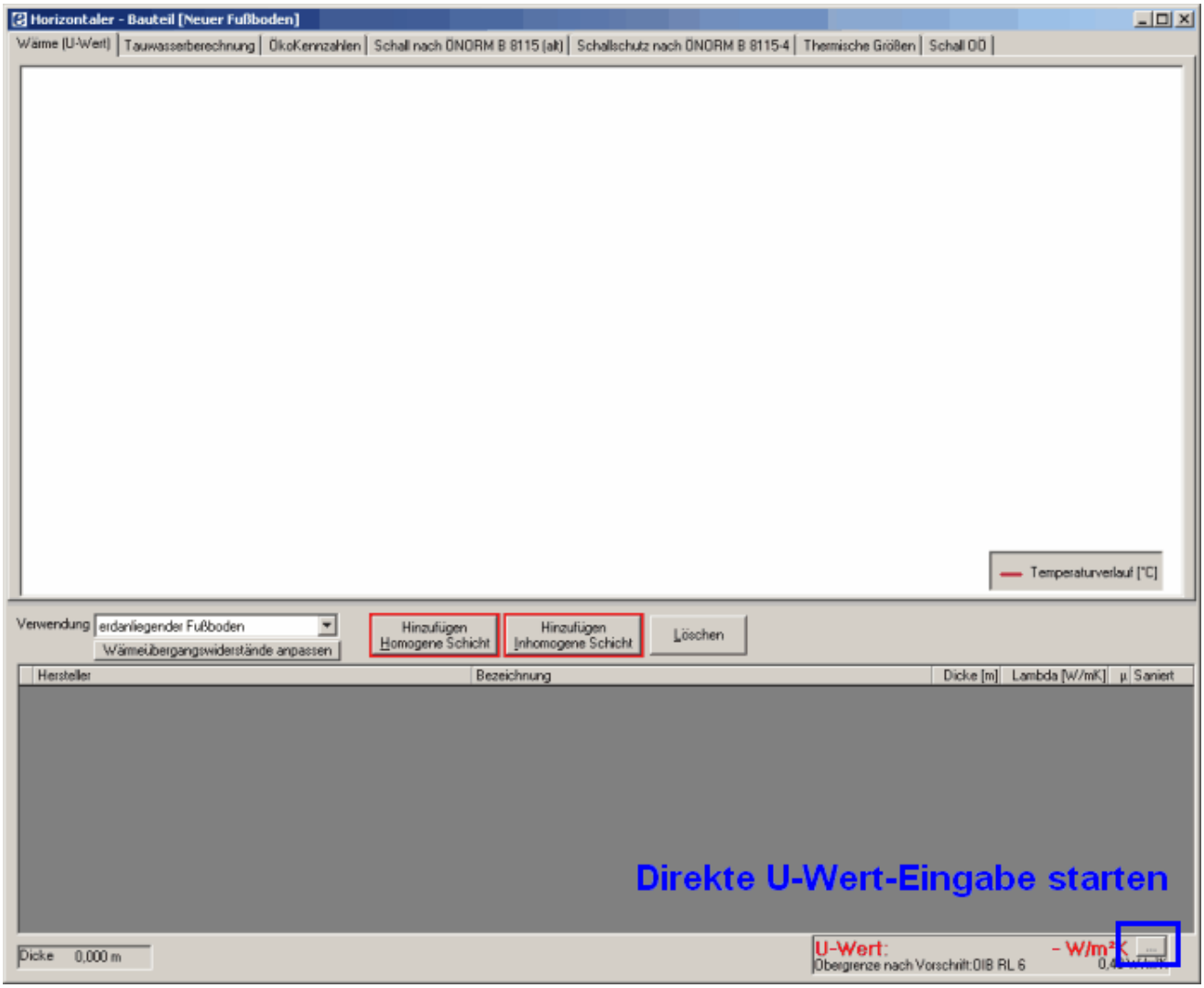


Bauteil speichern,
über Speichern-Button, Menü <Aktion> oder STRG + S.

Direkte U-Wert-Eingabe

Wir wenden uns nun den übrigen Bauteilen zu.
Der Schichtaufbau ist unbekannt (bzw. nicht festgelegt), wir gehen einmal von einem bestimmten U-Wert aus.
Wir legen einen neuen Fußboden an und starten die direkte U-Wert-Eingabe mit dem Button ganz rechts unten im Bauteilfenster:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Anschließend geben wir U-Wert und Bauteildicke ein. Die Bauteildicke wird benötigt, wenn der Gebäudeassistent für die Eingabe des Baukörpers verwendet wird. Abspeichern und mit dem Flachdach ebenso verfahren.

In diesem Beispiel wird eingegeben:

Art	Bauteil	Verwendung	U-Wert [W/(m²K)]	Dicke [m]
FB	Bodenplatte	Erdanliegender Fußboden	0,40	0,35
DA	Flachdach	Dach ohne Hinterlüftung	0,20	0,45

Fenster und Türen eingeben

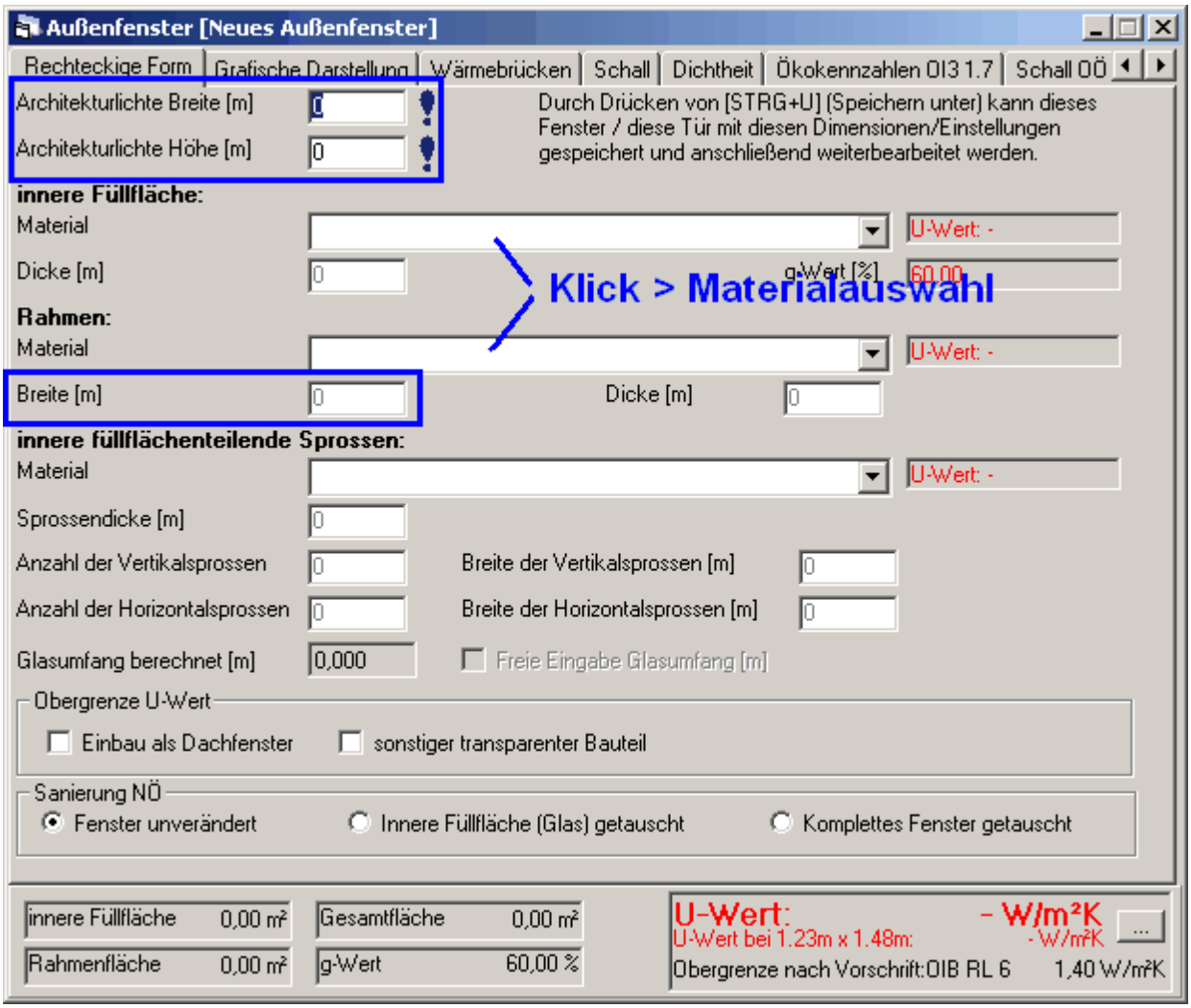
Fenster und Türen sind in Ecotech dasselbe: Rahmenkonstruktionen, bestehend aus den Komponenten "Rahmen" und "Glas". Die Komponente "Rahmen" umfaßt sowohl den (unbeweglichen) Stock als auch den (beweglichen) Rahmen. Die Komponente "Glas" ist in der Regel die Verglasung, kann aber auch eine opake Füllung sein (Holzpaneel u. dgl.). Maßgeblich für Fenster (und Türen) sind:

- Fenstergeometrie
- U-Wert der Komponenten "Rahmen" und "Glas"
- g-Wert der Verglasung
- Wärmebrückenbeiwert zwischen "Rahmen" und "Glas"

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

In unserem Beispiel fehlt noch das Fenster und die Haustür.

Ein neues Außenfenster anlegen...



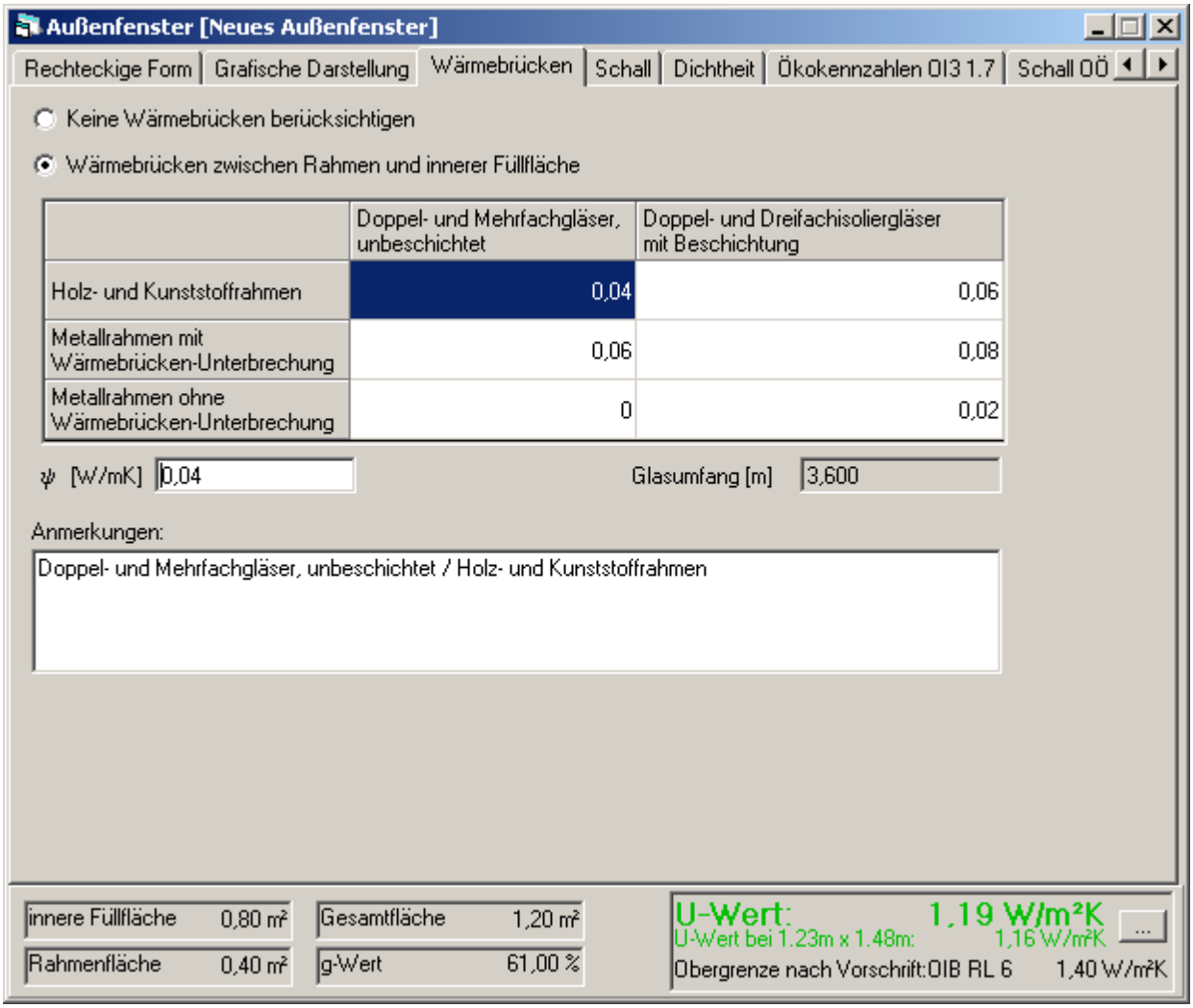
Die für uns interessanten Eingaben sind markiert. An Geometrieinformationen benötigen wir Fensterbreite, -höhe und Rahmenbreite (d.h. Breite von Rahmen und Stock).

In diesem Beispiel wird eingegeben:

Komponente	**Hersteller**	**Material**	**U-Wert**	**g-Wert**
Glas	Internorm	Verglasung Light 6/12Kr/b6 Ug 1,0	1,00	0,61
Rahmen	Internorm	dimension Uf 1,2 W/m²K 2fach Aufbau	1,20	---

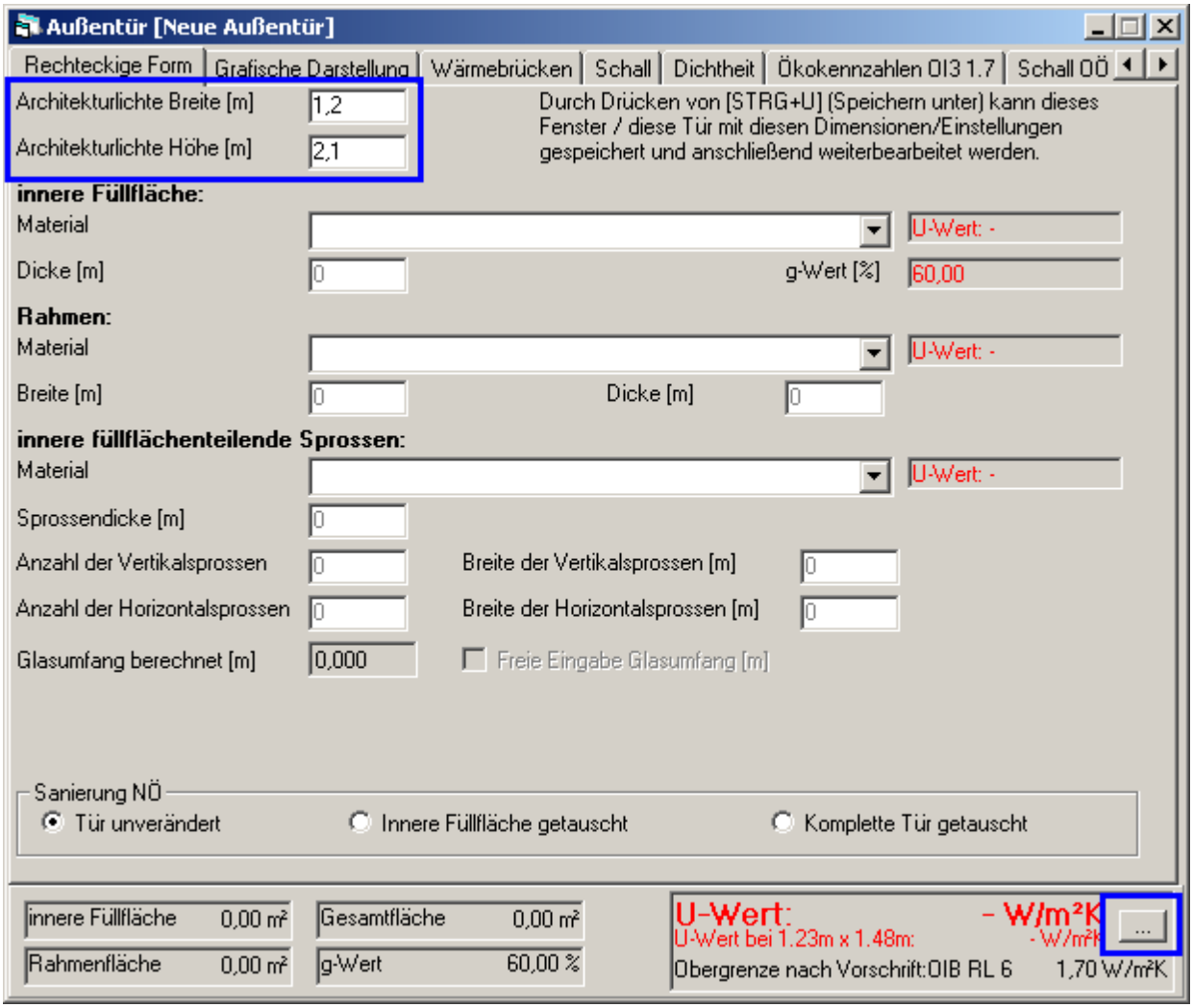
Wir berücksichtigen noch Wärmebrücken zwischen Rahmen und Glas:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Die Anforderung an den U-Wert gem. OIB-Richtlinie 6 wäre erfüllt.
Die Haustür geben wir mittels direkter U-Wert-Eingabe ein.

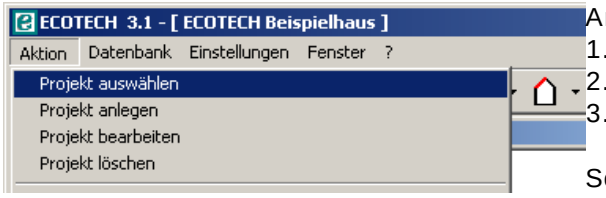
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Wir geben ein: U-Wert 1,70 W/(m²K), den Glasanteil setzen wir null.
Die Anforderung an den U-Wert gem. OIB-Richtlinie 6 wäre erfüllt.

Bauteile aus "normalen" Projekten importieren

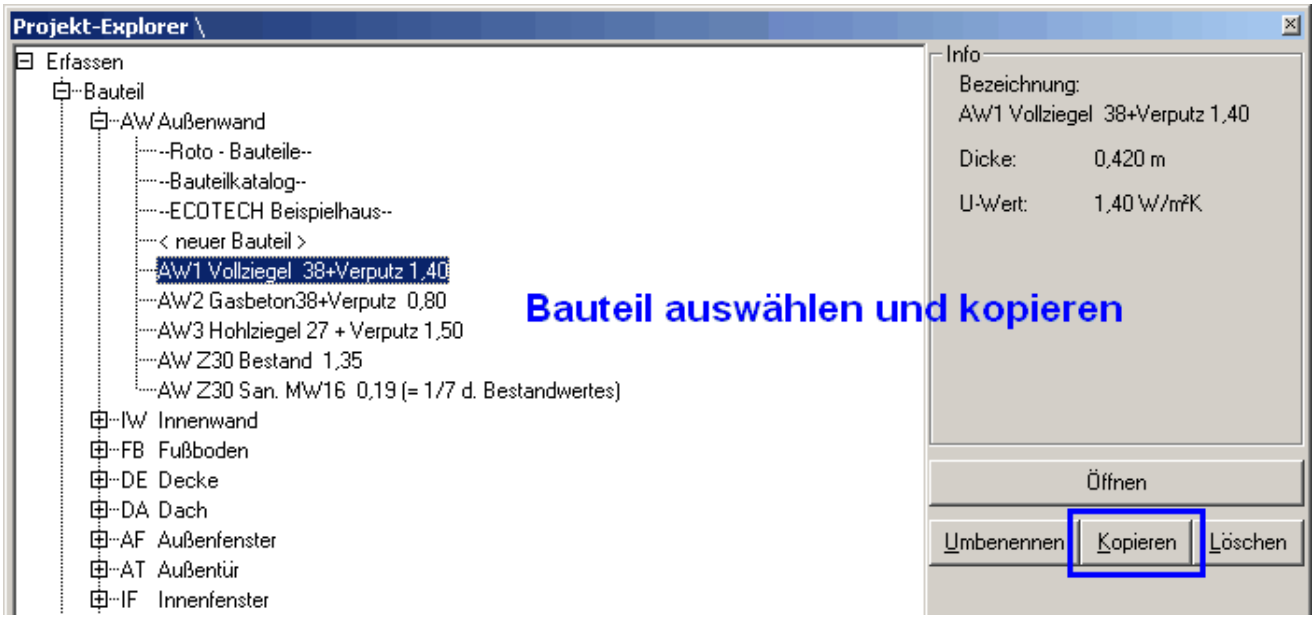
Bauteile und Fenster können aus anderen Projekten in das aktuelle Projekt importiert werden.

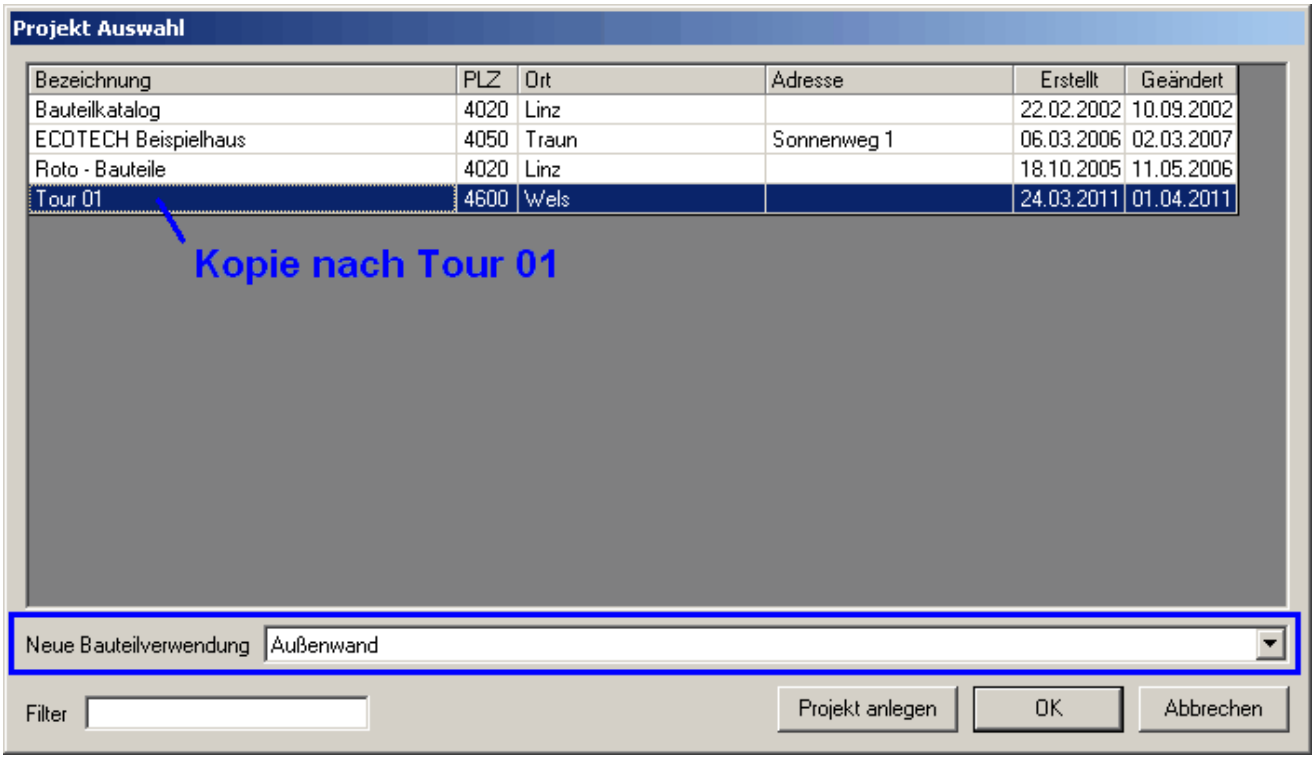


Arbeitsschritte:
1. Quellprojekt auswählen
2. Im Quellprojekt Bauteil auswählen und kopieren
3. Zielprojekt und neue Bauteilverwendung auswählen

So können zB Außenwände im Quellprojekt als Innenwände ins Zielprojekt importiert werden.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

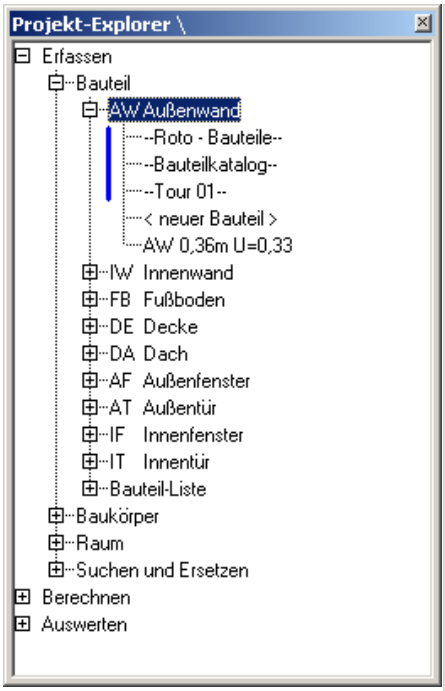




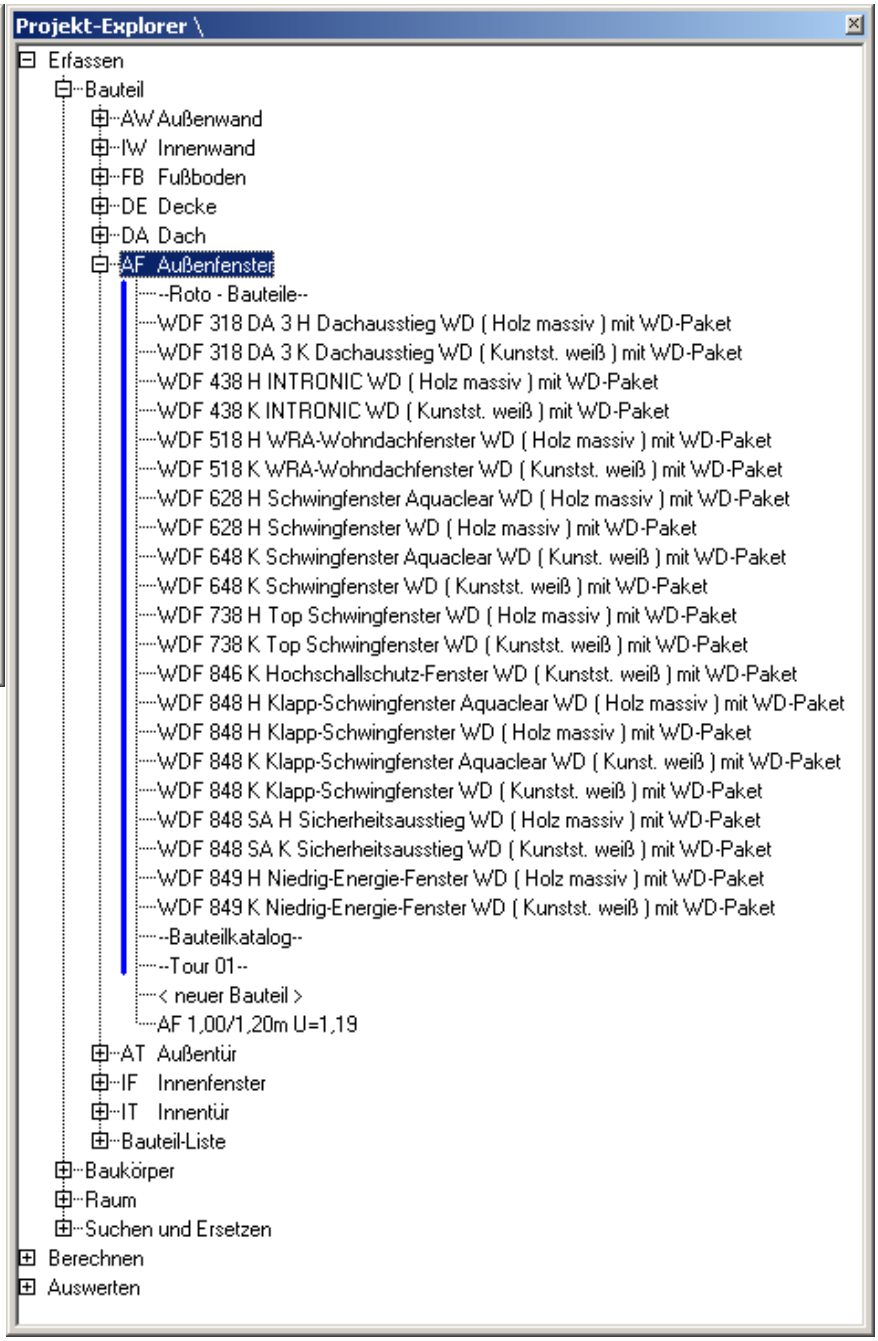
Das Projekt "Bauteilkatalog" und andere "besondere" Projekte

Vielleicht ist es Ihnen schon aufgefallen: Es gibt offenbar "besondere" Projekte, die im Projekt-Explorer bei den Bauteilen ganz oben aufgelistet sind. Dem Projektnamen folgt mitunter eine Latte von Bauteilen, die ausgewählt und auf direktem Weg ins eigene Projekt kopiert werden können.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Diese Liste ist noch kurz...



... aber das kann auch anders sein!

Wenn die Liste von Bauteilen aus solchen "besonderen" Projekten zu lang und zu lästig wird, dann gibt es - abgesehen vom Löschen der Bauteile - folgende Möglichkeit:
1. Das "besondere" Projekt exportieren
2. Das "besondere" Projekt löschen
3. Nun ist die "lange Latte" verschwunden, aber das Projekt kann bei Bedarf jederzeit wieder importiert werden.

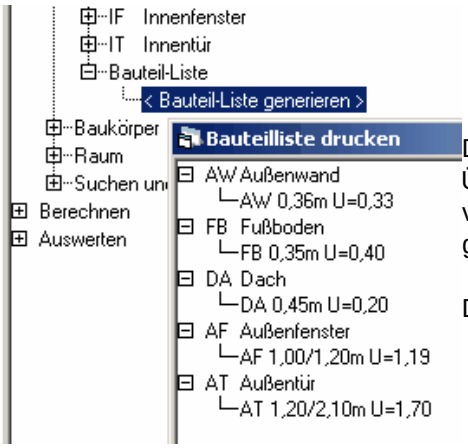
ACHTUNG!
- **Löschen eines Projektes bedeutet Entfernung aus der Datei ecotech.mdb.**
- **Export eines Projektes bedeutet Abspeichern in eine separate Datei mit Endung *.eco.**
- **Import eines Projektes bedeutet Einfügen einer *.eco-Datei in die Datei ecotech.**

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

mdb.

Das besonders besondere Projekt ist das Projekt "Bauteilkatalog": Es ist bei jedem Programmstart offen, Bauteile sind immer gelistet und kann nicht gelöscht werden. Es ist das "Wurzelprojekt" und der Layer_0 von ECOTECH.

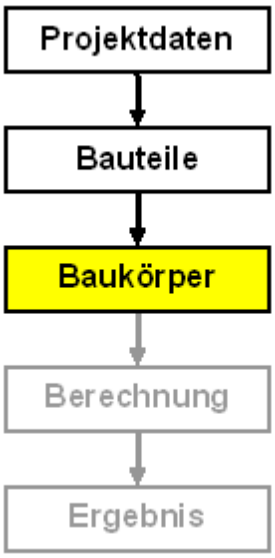
Bauteilliste



Durch Generieren einer Bauteilliste können wir uns einen Überblick über die eingegebenen Bauteile und Fenster verschaffen. Es fehlt nichts. (Eventuell importierte Bauteile sind gelöscht.)

Damit ist die Eingabe der Bauteile abgeschlossen.

Baukörper



Der Baukörper kann auf verschiedene Arten eingegeben werden:

- Direkte Eingabe: Dieser Weg wird hier beschritten
- Eingabe im Schnellverfahren: Für Bestandsgebäude, die mit dem vereinfachten Verfahren gem. OIB-Leitfaden berechnet werden.
- Eingabe mit dem Gebäudeassistenten: Unterstützung der Geometrieeingabe
- Datenübernahme aus CAD: Einlesen des Baukörpers aus *.dxf-Dateien
- Eingabe mit ECOLINE: ECOLINE ist die Symbiose zwischen der CAD-Software Archline und ECOTECH. ECOLINE-Kunden sollten diesen Abschnitt dennoch lesen, um grundsätzlich zu verstehen, was aus dem CAD-Plan erzeugt wird.

Allgemeines, Wärmezustände

Die Gebäudegeometrie wird durch den **Baukörper** definiert. Ein Baukörper enthält

- Sämtliche Begrenzungsflächen des beheizten Gebäudes nach außen, zu Erdreich und zu unbeheizt, je nach Neigung und Richtung
- Sämtliche Geschoßdecken
- Das Gebäudevolumen
- Wärmebrücken (werden benötigt, wenn die Transmissionsverluste über Wärmebrücken detailliert berechnet werden).

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

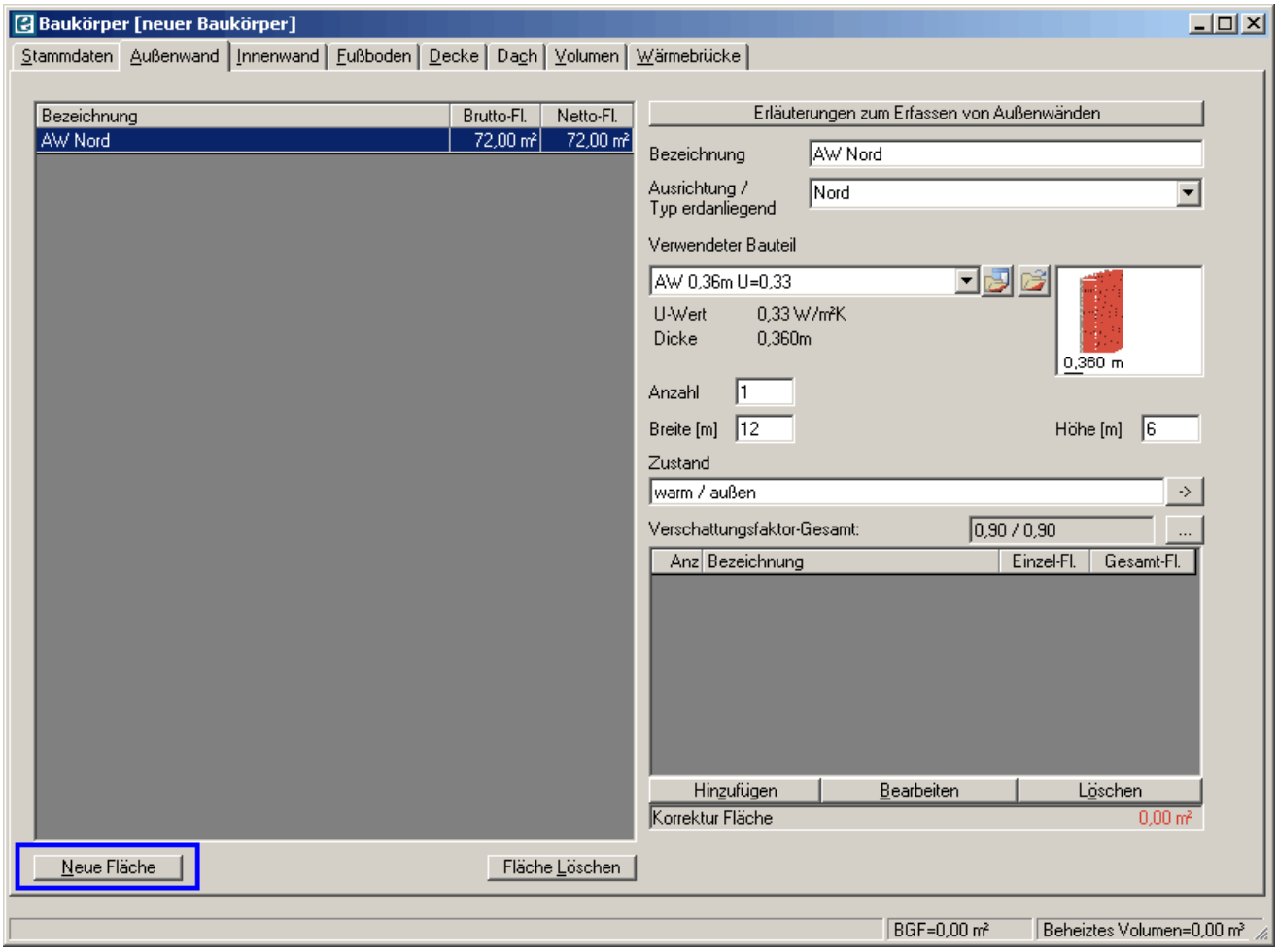
Für jede Begrenzungsfläche muss definiert sein:
- Bei Flächen mit Fenstern: Neigung und Richtung
- Bauteil, Abmessungen, enthaltene Fenster und Türen
- Wärmezustand

Es gibt im Prinzip drei bzw. vier Wärmezustände:

Zustand	**Beschreibung**
Warm/außen	Grenze zu Außenluft (bzw. zu Erdreich bei Bodenplatten)
Warm/unbeheizt	Grenze zu unbeheizten Räumen
Warm/warm	Fläche ohne Wärmetransport (zB Geschoßdecken)
Unbeheizt/außen	Grenze unbeheizter Gebäudeteile nach außen; wird in der Regel nicht benötigt (nur bei detaillierter Berechnung nach EN ISO 13789)

Baukörper eingeben

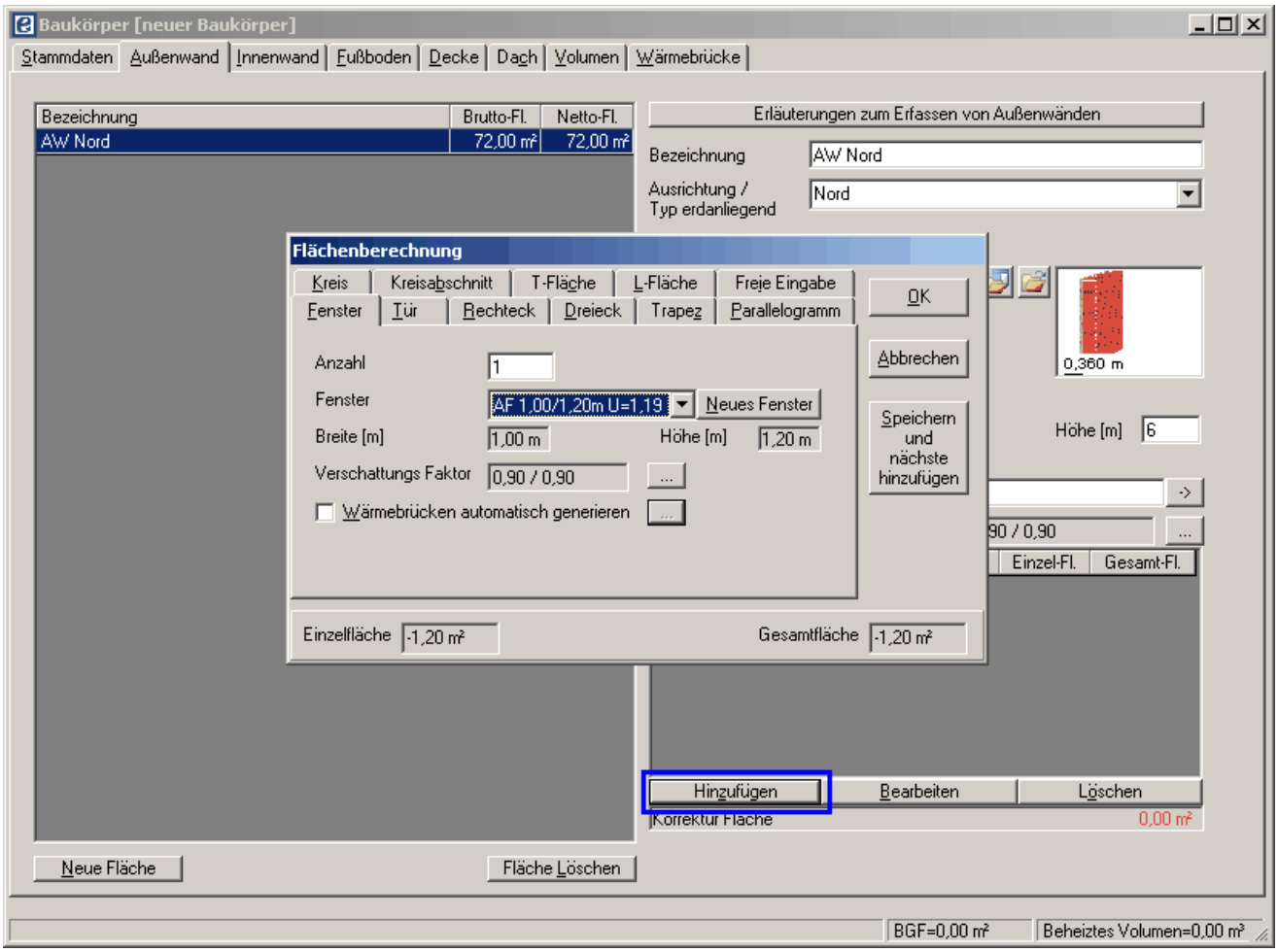
Wir legen einen neuen Baukörper an und beginnen gleich mit der nordseitigen Außenwand:



Wir geben ein:
BezeichnungAW Nord (oder Fassade Nord, o.ä.)
:
Ausrichtung Nord
:

Bauteil: AW 0,36m U=0,33 (hier einzige Wahlmöglichkeit außer "Standard")
Anzahl: 1
Breite: 12 m
Höhe: 6 m
Zustand: warm/außen

Wir fügen die nordseitigen Fenster ein. Wir haben zwei Fenster 100/120 cm:



So verfahren wir auch mit der Haustür und haben die 1. Begrenzungsfläche - die nordseitige Außenwand - eingegeben

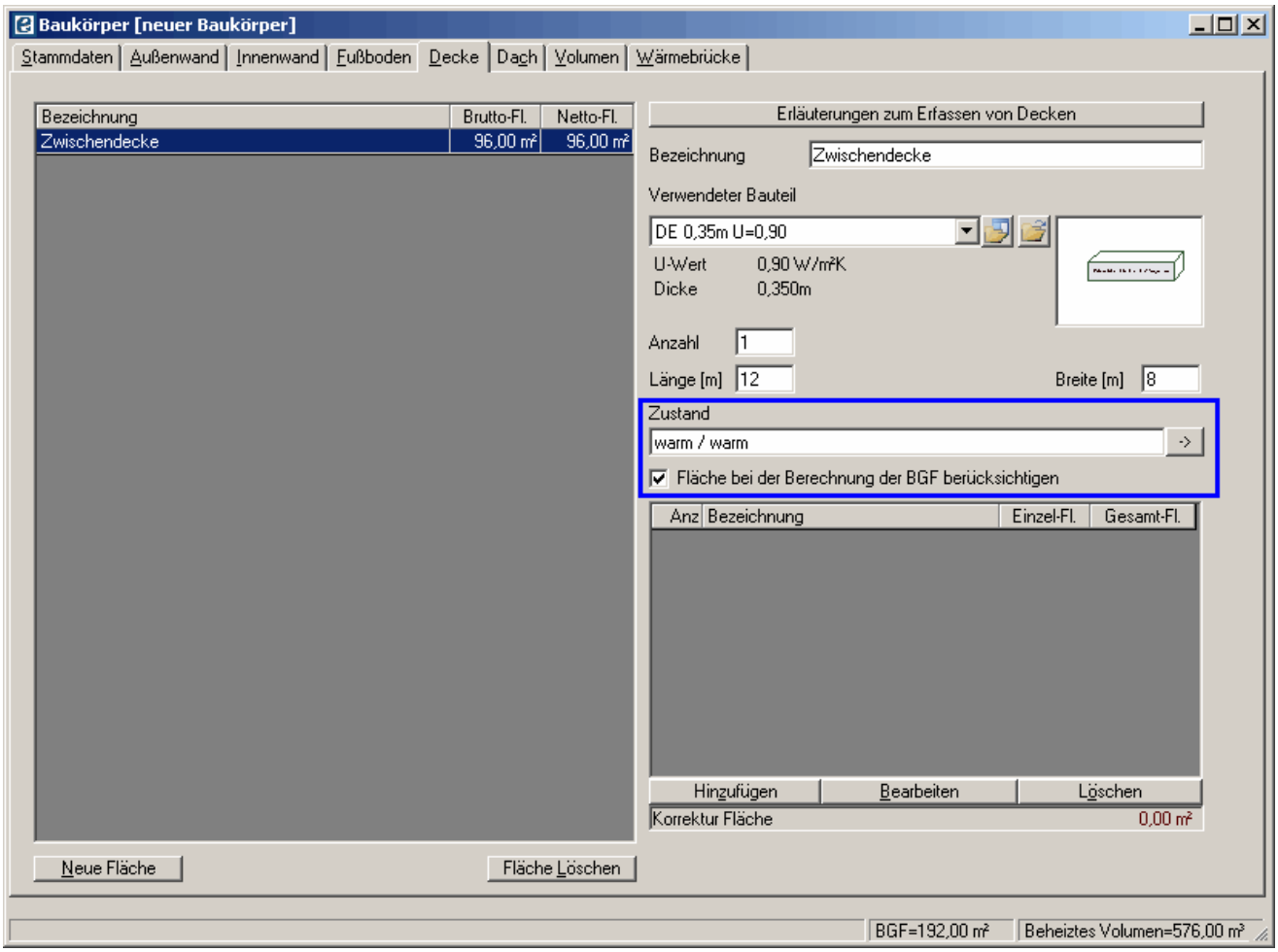
Auf dieselbe Weise geben wir die restlichen Begrenzungsflächen ein. Man beachte, daß die Bodenplatte ein Fußboden und keine Decke ist. Wir haben dann die vier Außenwände, den Boden und das Dach.

Doch halt!
Es fehlt etwas: Die Geschoßdecke!
Wir brauchen sie nicht für die Wärmebilanz, sondern für die korrekte Ermittlung der Bruttogrundfläche. Die korrekte Bruttogrundfläche (BGF) ist wichtig, weil die maßgebliche Energiekennzahl der auf die BGF bezogene Heizwärmebedarf ist.

Wir legen eine neues Deckenbauteil mit Verwendung "Trenndecke" mittels direkter U-Wert-Eingabe an - dabei muß das Baukörperfenster nicht verlassen werden. In diesem Fall ist der U-Wert selbst im Prinzip egal.

Wir geben die Zwischendecke im Baukörper ein und beachten, daß der Zustand "warm/warm" eingestellt und das Häckchen "Fläche bei der Berechnung der BGF berücksichtigen" gesetzt ist.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

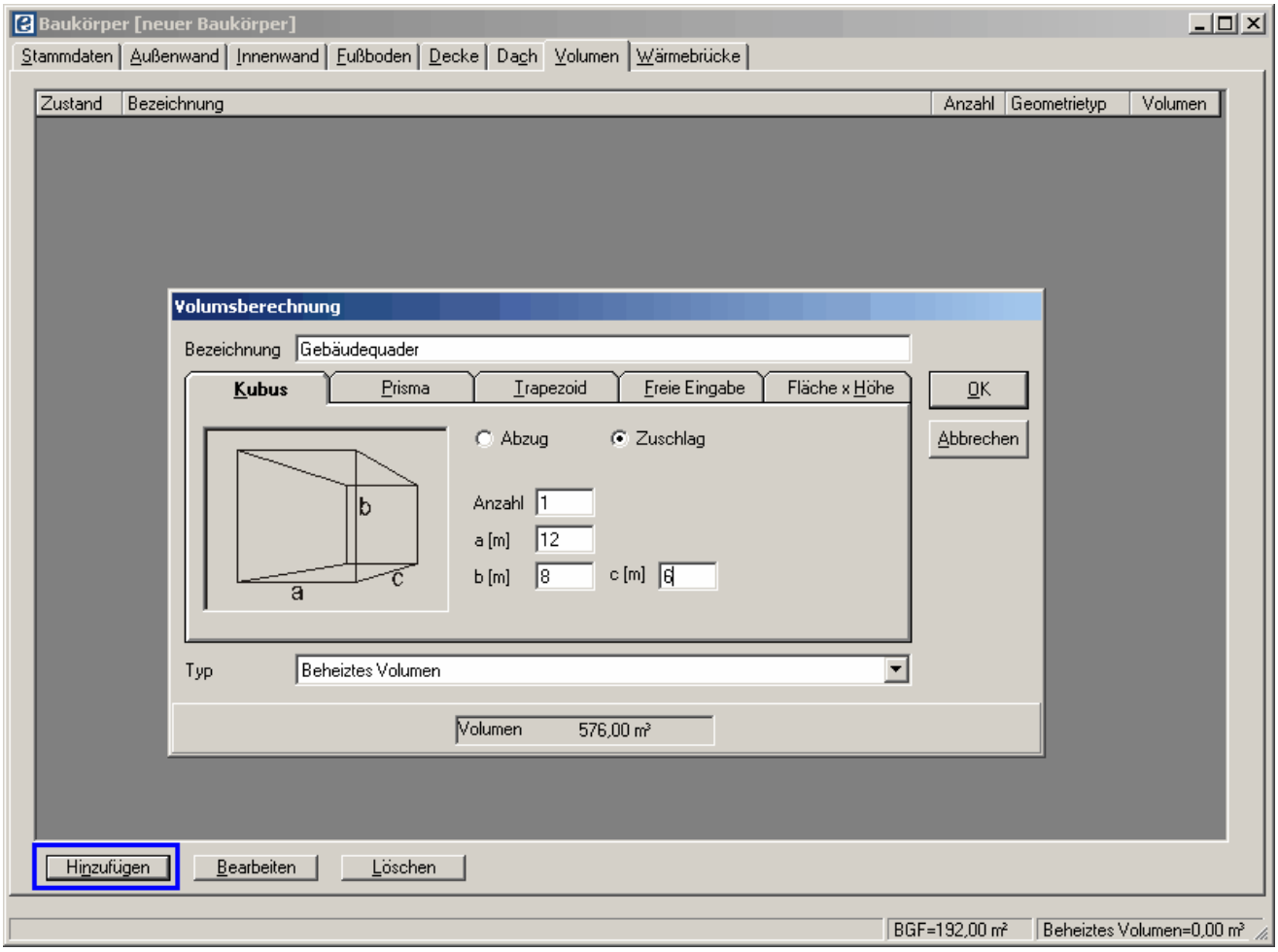


Wir haben nun folgende Flächen:

Fläche	**Orient.**	**Bauteil**	**B [m]**	**H [m]**	**Zustand**	**Fenster**
AW Nord	Nord	AW 0,36m U=0,33	12	6	warm/außen	2 + 1 Tür
AW Ost	Ost	AW 0,36m U=0,33	8	6	warm/außen	4
AW Süd	Süd	AW 0,36m U=0,33	12	6	warm/außen	10
AW West	West	AW 0,36m U=0,33	8	6	warm/außen	4
Bodenplatte	erdberührt <= 1,5m	FB 0,35m U=0,40	12	8	warm/außen	---
Zwischendecke	horizontal	DE 0,35m U=0,90	12	8	warm/warm	---
Flachdach	horizontal	DA 0,45m U=0,20	12	8	warm/außen	0

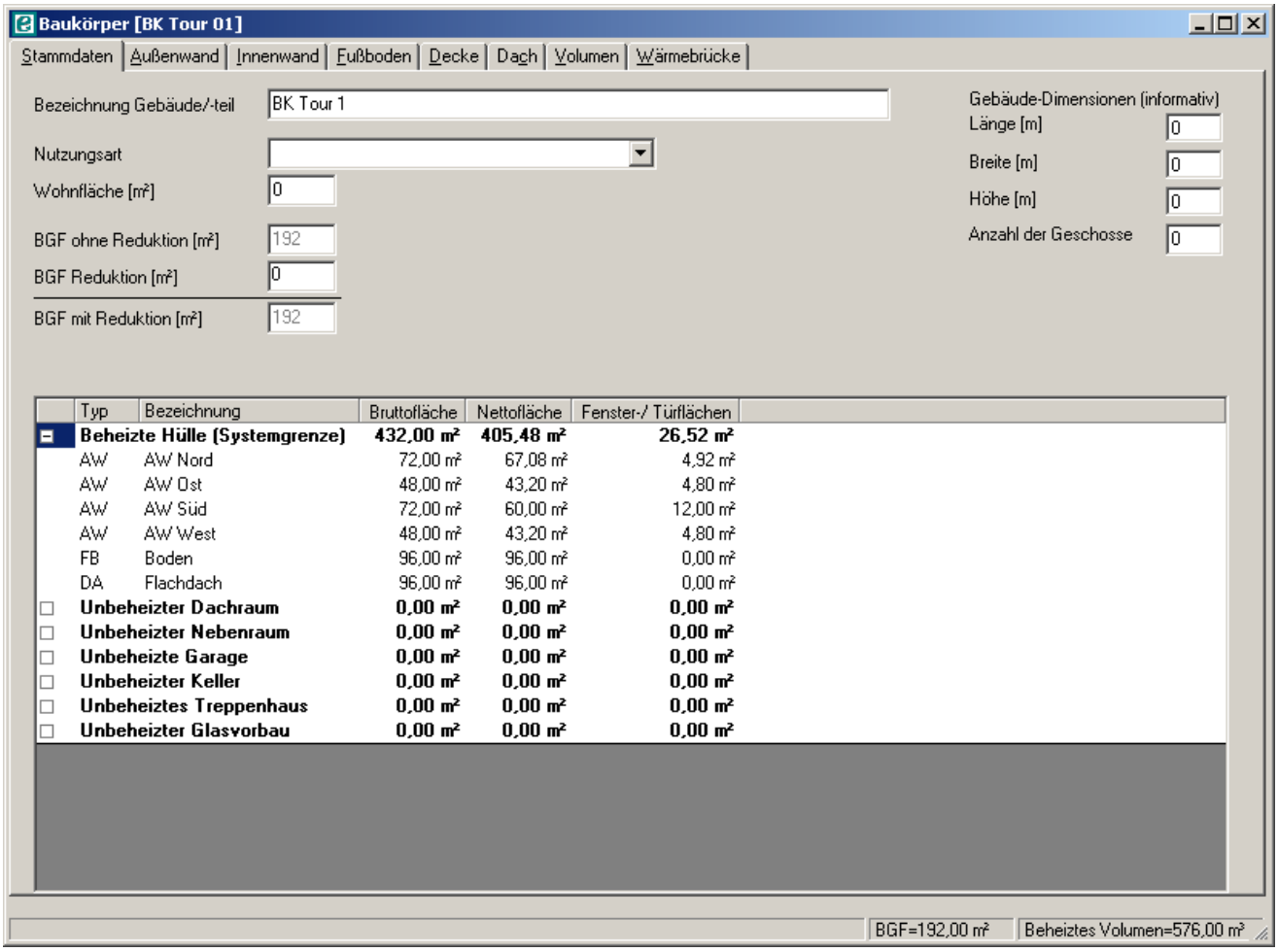
Es fehlt noch das Volumen:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Damit ist die Baukörpereingabe abgeschlossen und wir können unser Ergebnis nochmal überprüfen. Speichern nicht vergessen!
Zum Schluß die Baukörper-Übersicht

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

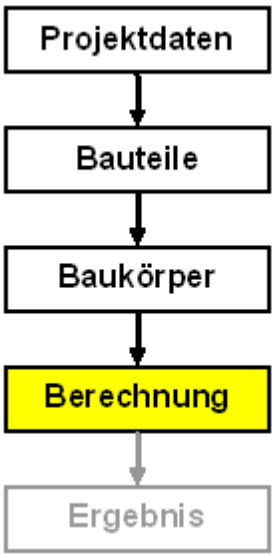


Baukörper importieren

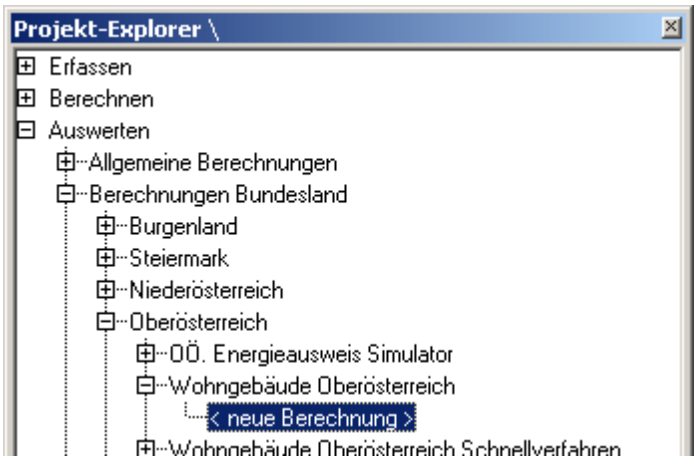
Wie einzelne Bauteile können auch ganze Baukörper - mitsamt den damit verknüpften Bauteilen - aus anderen Projekten importiert werden. Dies erfolgt ganz analog zum Bauteilimport.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Berechnung



Projektdaten, Bauteile und Baukörper sind erfasst, jetzt geht es an die Berechnung. Wir starten die Berechnung:



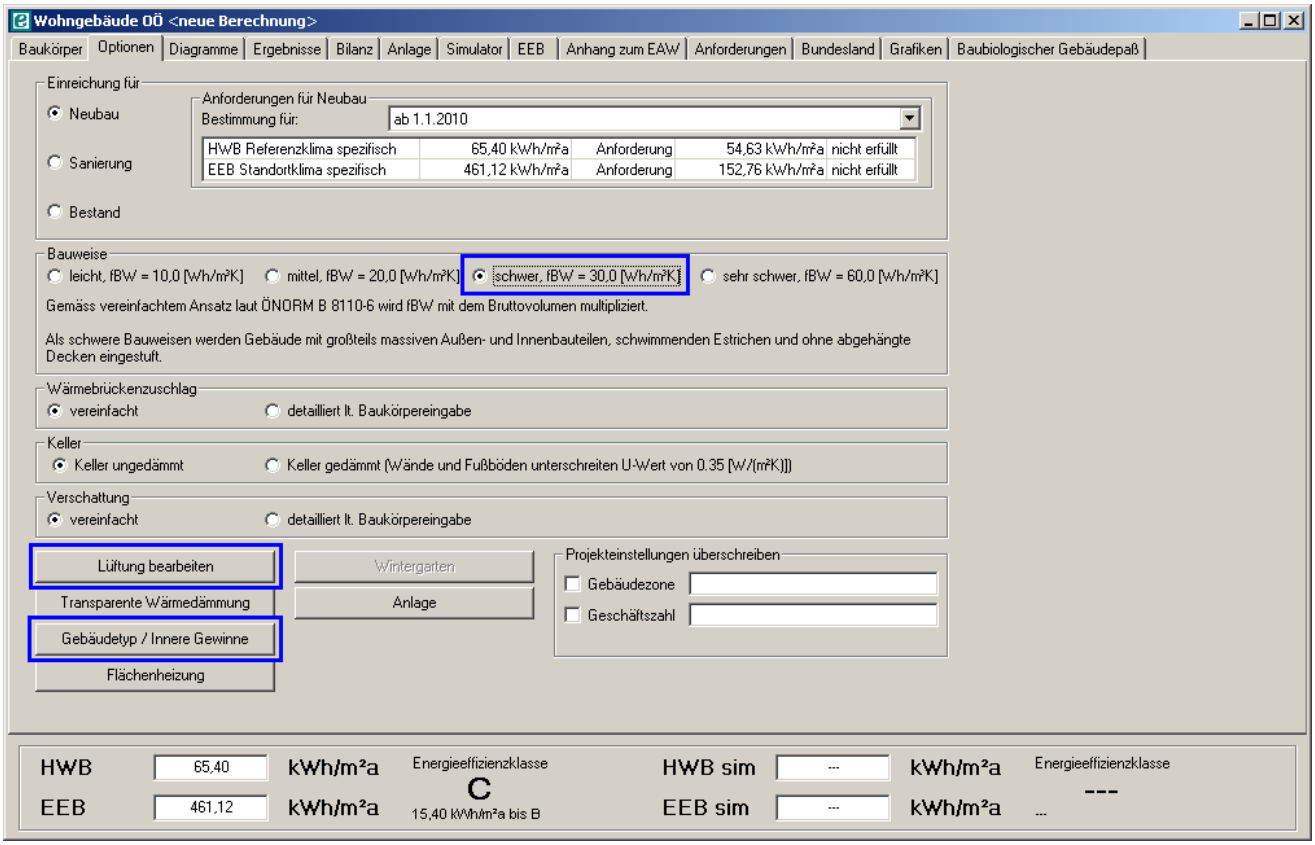
Berechnungsoptionen

Nach Start einer neuen Berechnung erhalten wir mit den Standardeinstellungen ein allererstes Ergebnis. Jetzt müssen wir noch verschiedene passende Angaben machen. Es gibt eine Fülle von Berechnungseinstellungen, die einen Einfluß auf das Ergebnis haben. Fürs erste befassen wir uns mit dreien davon:

Nutzungsprofil	Jedem Gebäude (bzw. jeder Gebäudezone) wird ein Nutzungsprofil zugewiesen. Die verfügbaren Nutzungsprofile sind in ÖNORM B 8110-5 definiert. Ein Nutzungsprofil ist im Prinzip nichts anderes als ein Satz von Nutzungsparametern wie Nutzungzeiten, Innentemperatur, Luftwechselrate etc. **Die Zuweisung der Gebäudenutzung erfolgt nicht im Baukörper, sondern in der Berechnung!** - So kann ein und derselbe Baukörper in verschiedenen Berechnungen mit unterschiedlichem Nutzungsprofil verwendet werden.
Lüftungsart	Prinzipiell unterscheiden wir zwischen natürlicher Lüftung (Fensterlüftung) und mechanischer Lüftung. Bei mechanischer Lüftung Wärmerückgewinnung reduzieren sich die Lüftungsverluste.
Bauweise	Die Bauweise beeinflußt den Ausnutzungsgrad der Wärmegewinne. Je größer die Wärmekapazität des Gebäudes (d.h. je schwerer die Bauweise), desto höher ist der Ausnutzungsgrad und desto niedriger der Heizwärmbedarf.

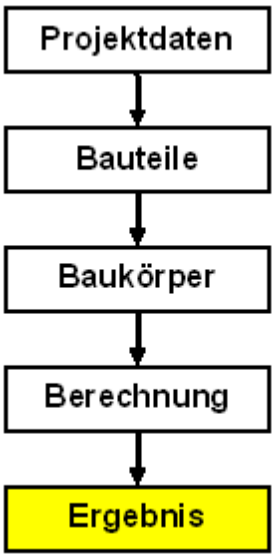
Wir wählen schwere Bauweise, natürliche Lüftung (Fensterlüftung), und das Nutzungsprofil Einfamilienhaus...

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

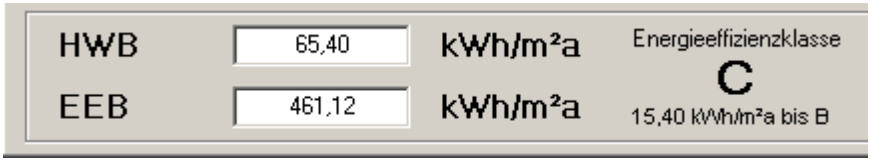


... und erhalten ein (vorläufiges) Ergebnis für den jährlichen Heizwärmebedarf.
Berechnung speichern.

Ergebnis

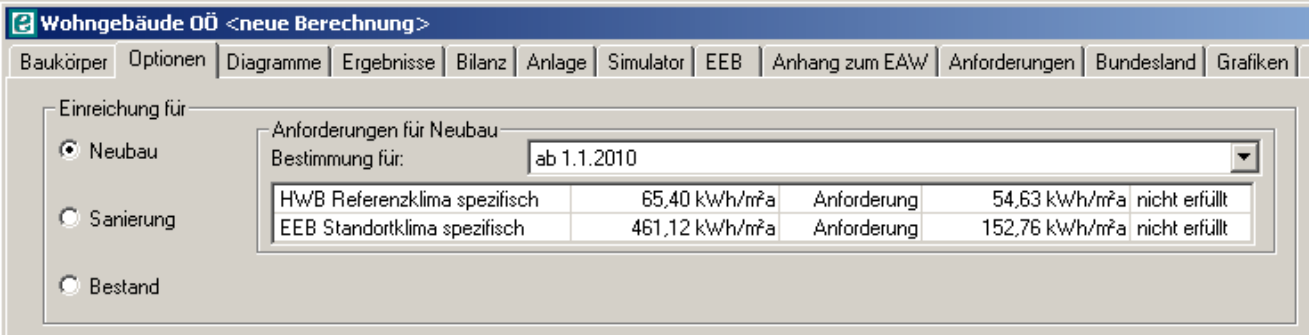


Ein erstes Ergebnis sehen wir im Berechnungsfenster ganz links unten: Heizwärmebedarf, Endenergiebedarf und Energieeffizienzklasse.



Wir sehen aber auch, das die Anforderung an den Heizwärme- und Endenergiebedarf gem. OIB-Richtlinie 6 nicht erfüllt ist - und das obwohl die U-Werte den Vorschriften entsprechen.

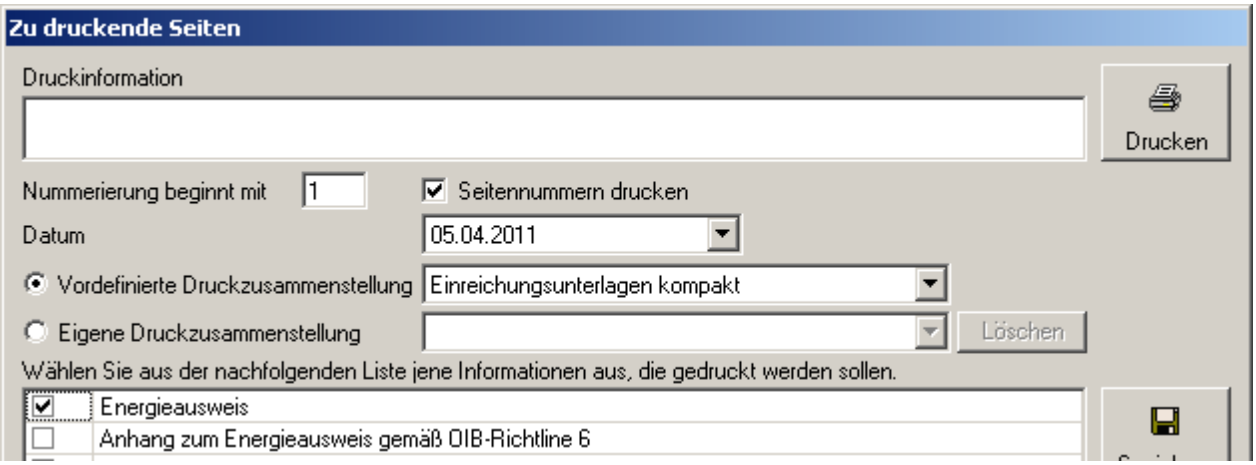
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Darum kümmern wir uns später. Es sind weitere Optimierungen notwendig, die wir auf der 2. Tour machen werden. Auf der 3. Tour geben wir eine sinnvolle Anlage ein, um den Endenergiebedarf unter den Anforderungsgrenzwert zu bringen.
Einstweilen stellen wir von "Neubau" auf "Bestand" um, damit wir einen Energieausweis sehen, der "in Ordnung" ist.

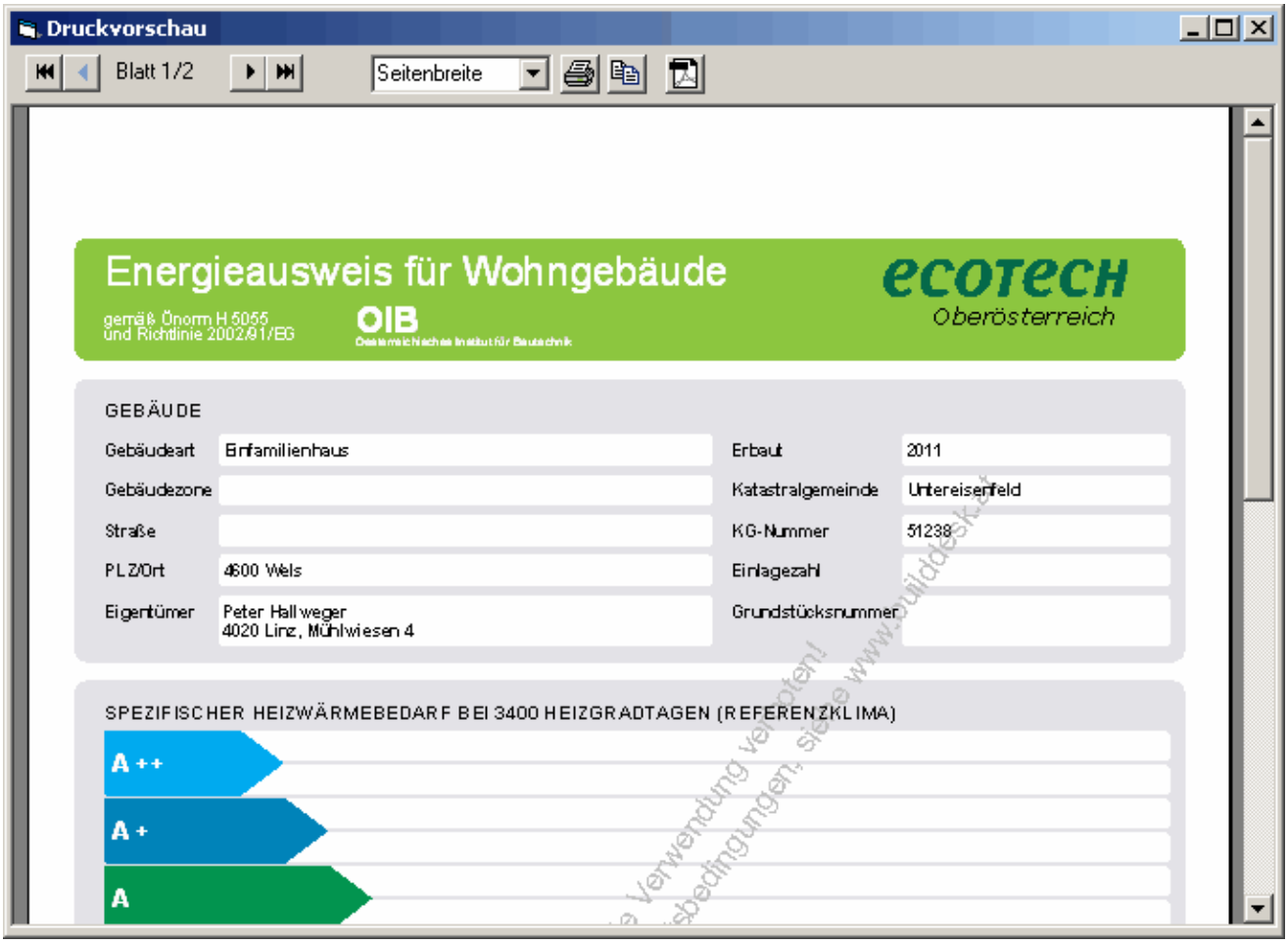
Der Button "Drucken" druckt vorerst noch nicht...

...sondern ruft die Auswahl der Druckprotokolle auf. Es können einzelne Druckprotokolle oder ganze Druckzusammenstellungen ausgewählt werden. Druckprotokollzusammenstellungen sind auch frei definierbar und speicherbar. Wir sehen uns zunächst nur das Druckprotokoll "Energieausweis" an.



Der Button "Drucken im Auswahlfenster druckt auch noch nicht, sondern zeigt die Druckvorschau.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Damit halten wir das erste Ergebnis unserer Arbeit in Händen.

Tour 02: Varianten und Optimierungen

In Tour 01 haben wir die Basics von ECOTECH kennengelernt und auch schon ein erstes Ergebnis erhalten. Nun wollen wir den Baukörper optimieren, d.h. den Heizwärmebedarf senken. Ausgehend von grundsätzlichen Überlegungen lernen wir zwei wesentliche Tools kennen: den Simulator und die Funktion "Suchen und ersetzen".

In Tour 02 wird der in Tour 01 eingegebene Baukörper optimiert, man kann jedoch mit einem anderen Baukörper genausogut einsteigen.

Thema	Inhalt
Wärmebilanz	Gezielte Senkung des Heizwärmebedarfes
Simulator	Rasche Analyse der Auswirkung von Verbesserungsmaßnahmen
Suchen und ersetzen	Aus einem bestehenden einen optimierten Baukörper erzeugen
Löschen - erweitert	Einen Baukörper mitsamt seinen Bauteilen löschen

Die Wärmebilanz

Was ist eine Wärmebilanz?

Eine Bilanz ist eine auf ein genau abgegrenztes System bezogene Gegenüberstellung von "Einnahmen" und "Ausgaben".

In unserer Wärmebilanz ist das System das Gebäude (oder ein Teil des Gebäudes), die "Einnahmen" sind die Wärmegewinne zuzüglich der zu deckende Energiebedarf, und die "Ausgaben" sind die Wärmeverluste.
Der Heizwärmebedarf (Nutzenergie) und der Heizenergiebedarf (Endenergie) ergeben sich aus:

Wärmebedarf = Verluste minus nutzbare Gewinne

Beim **Heizwärmebedarf** zählen zu den Verlusten Transmissions- und Lüftungsverluste, zu den Gewinnen solare und interne Wärmegewinne. Beim **Heizenergiebedarf** kommen noch weitere Terme in die Wärmebilanz: Nutzenergie für Warmwasserbereitung, Verluste des Heizungs- und Warmwasserbereitungssystems, Gewinne aus Umweltenergie (Solarthermie, Erdwärme,...) und rückgewinnbare Verluste des Heizungs- und Warmwasserbereitungssystems (durch Warmwasserrohre in der beheizten Zone).

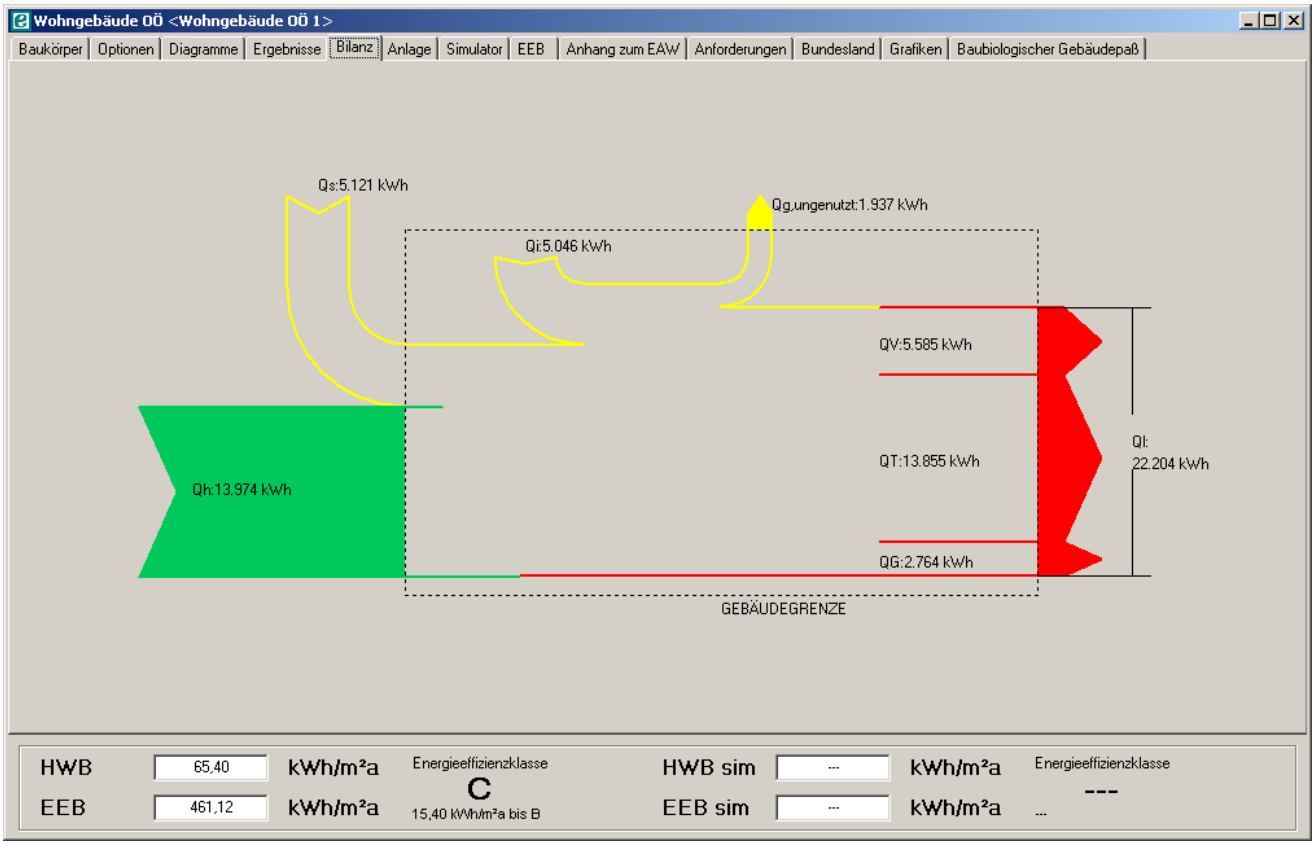
Generell bieten sich folgende Maßnahmen zur Senkung des Heizwärmebedarfes an:

Maßnahme	Aktion
Transmissionsverluste senken	• Senkung der U-Werte durch Dämmung bzw. bessere Fenster • Minimierung der Transmissionsflächen durch kompakte Bauweise • Senkung der Fenster- und Türflächen
Lüftungstverluste senken	• Umstieg von Fensterlüftung auf mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung • Minimierung des Gebäudevolumens durch kompakte Bauweise

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Ausnutzungsgrad Wärmegewinne steigern	• Erhöhung der Wärmekapazität durch schwerere Bauweise
Solare Wärmegewinne steigern	• Steigerung der Fensterflächen • Ausrichtung der Fensterflächen nach Süden • Steigerung der g-Werte der Verglasung (Vorsicht! – Kühlbedarf)
Interne Wärmegewinne steigern	(Ist fix vorgegeben, die interne Wärmeproduktion kommt aus dem Nutzungsprofil)

Um uns einen Überblick zu verschaffen sehen wir uns in der Berechnung die Wärmebilanz des Gebäudes von Tour 01 einmal an:

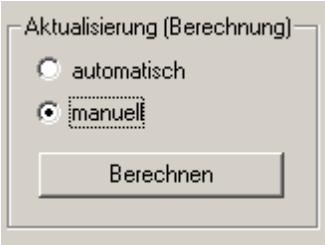


Die Transmissionsverluste (QT + QG, die Erdverluste QG sind getrennt dargestellt) sind auffällig hoch. Daher werden wir uns einmal ansehen, was eine Senkung der U-Werte bringen kann. Ein hilfreiches Werkzeug dafür ist der Simulator.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

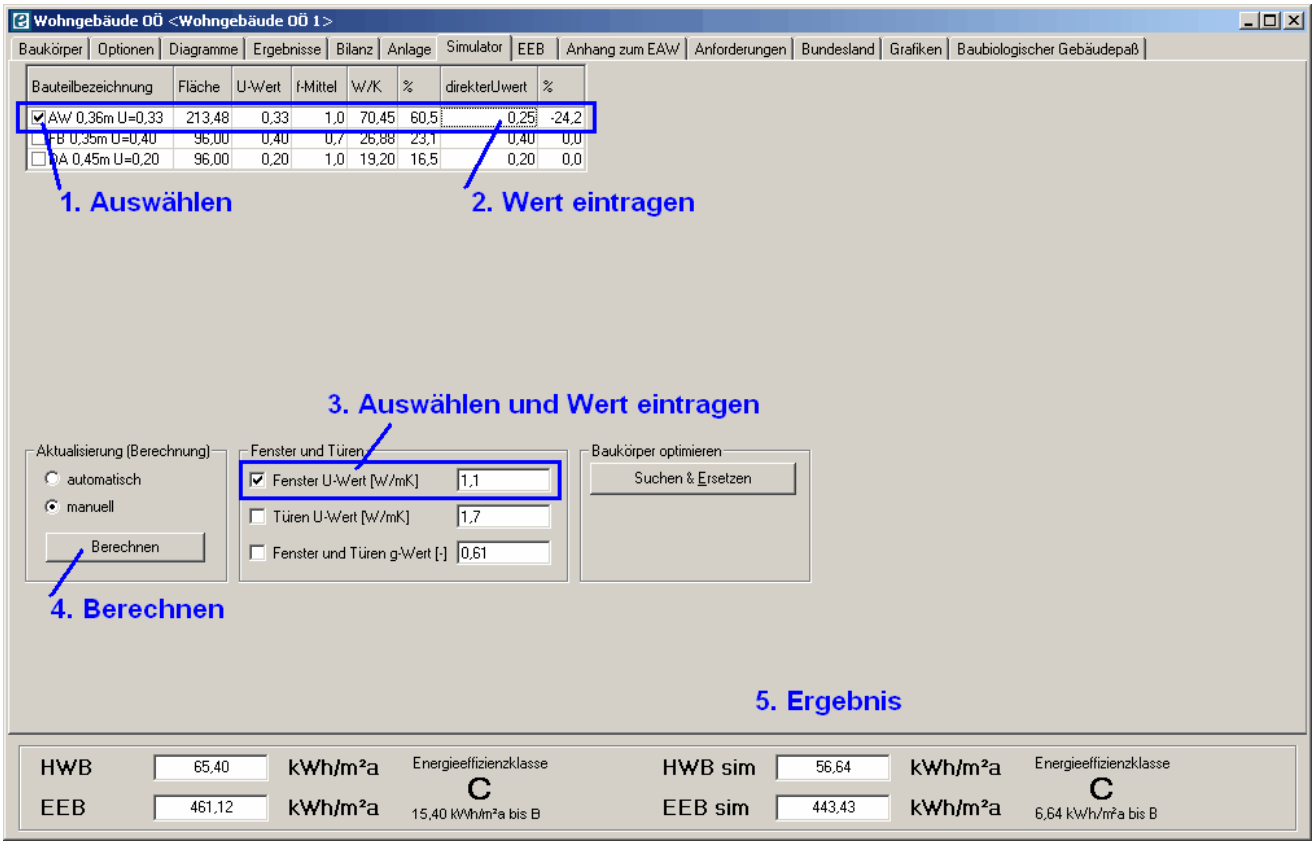
Der Simulator

Mit dem Simulator lassen sich rasch und einfach Verbesserungsmaßnahmen analysieren.
Im Berechnungsfenster auf den Reiter "Simulator" gehen.



Bevor Maßnahmen analysiert werden, wird empfohlen, die Berechnung auf "manuell" umzuschalten (die automatische Berechnung dauert sehr lange).

Wir sehen uns einmal an, was die Senkung des U-Wertes der Außenwand und eine Verbesserung der Fenster bringt:



Auf diese Weise kann man rasch herausfinden, welche Sanierungsmaßnahmen effizient sind und welche nicht. Dabei kann man von bestimmten U-Werten ausgehen oder die Wirkung einer Dämmschicht mit folgender Formel berechnen:

$U = 1 / (1 / U0 + d / \lambda)$

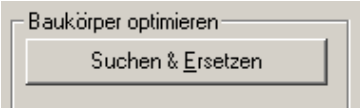
U U-Wert des gedämmten Bauteils [W/(m²K)]
U0 U-Wert des ungedämmten Bauteils [W/(m²K)]
d Dämmstoffdicke [m]
λ Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes (= 0,04 W/(mK))

Ein Beispiel:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Welcher U-Wert wird für eine Außenwand mit U = 0,70 W/(m²K) bei 10 cm Dämmung erreicht?
U = 1 / (1/0,7 + 0,10/0,04) = 0,25 W/(m²K)

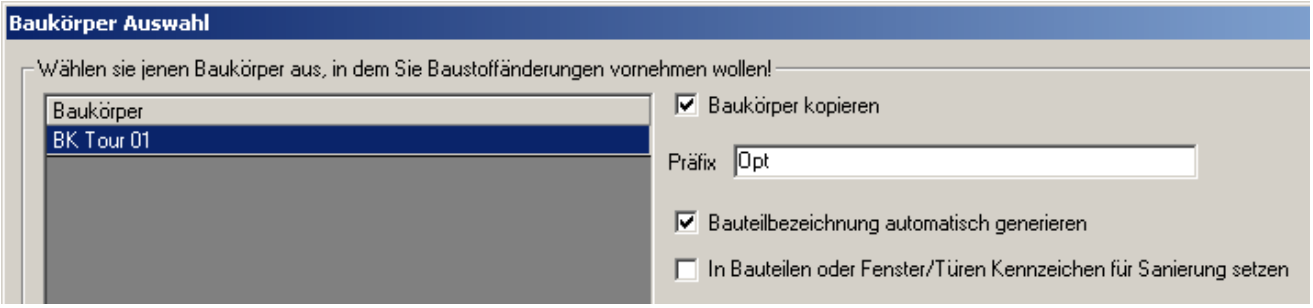
Suchen und ersetzen



Wir optimieren den Baukörper. Dazu gibt es grundsätzlich drei Möglichkeiten:

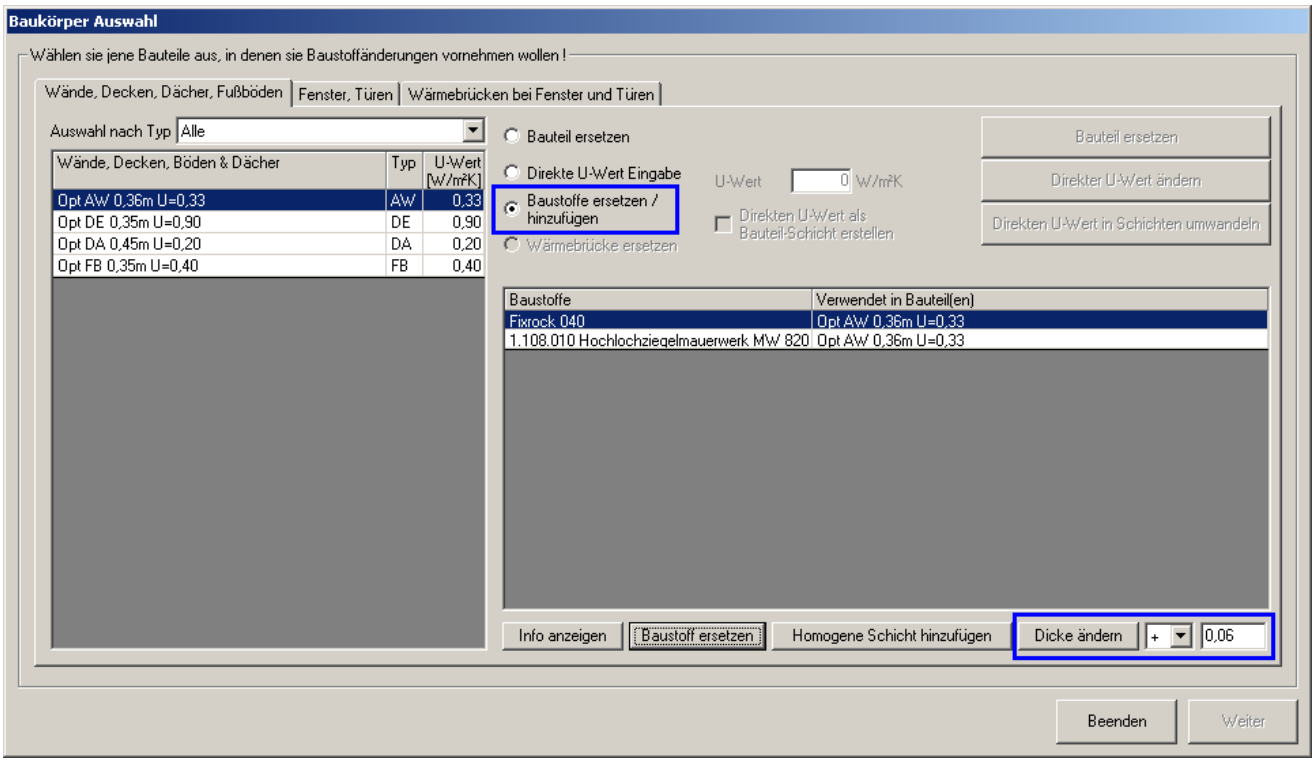
- Änderung am Bauteil direkt vornehmen (Dämmschichtdicke o.ä.)
- Bildung einer optimierten Baukörpervariante an einer Kopie des Baukörpers
- Bildung einer optimierten Baukörpervariante mittels Suchen & Ersetzen

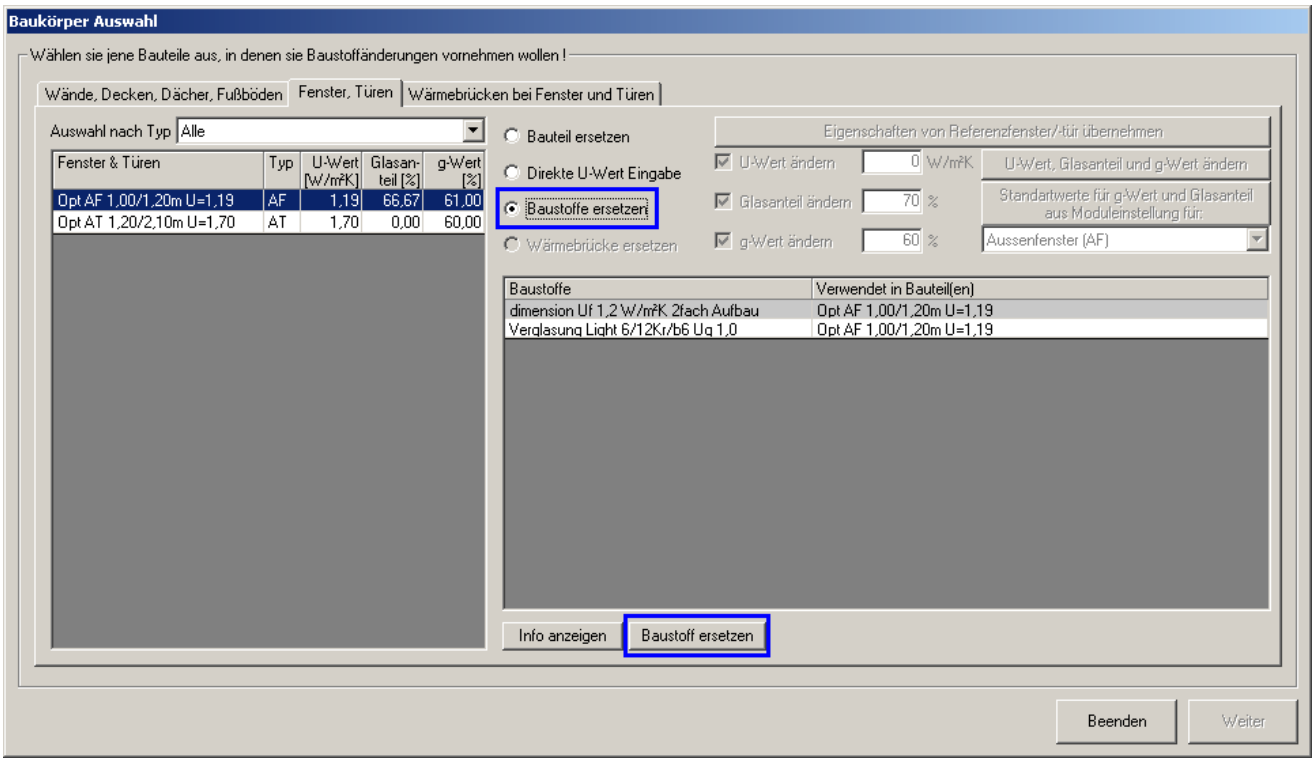
Wir wählen die zweite Möglichkeit.



Wir wählen, was empfohlen wird.
Wesentlich ist die Entscheidung, ob der bestehende Baukörper verändert oder belassen werden soll. Im ersteren Fall werden Bauteile und Baukörper verändert, im letzteren Fall wird eine Kopie des bestehenden Baukörpers und dessen Bauteile angelegt und mit dem Präfix "Opt" versehen.

Wir verstärken die Wärmedämmung der Außenwand von 6 auf 12 cm und ersetzen den Rahmen durch einen besseren:





Weiters
Wir haben nun folgende Bauteile im optimierten Baukörper (Änderungen in rot)

Außenwand:

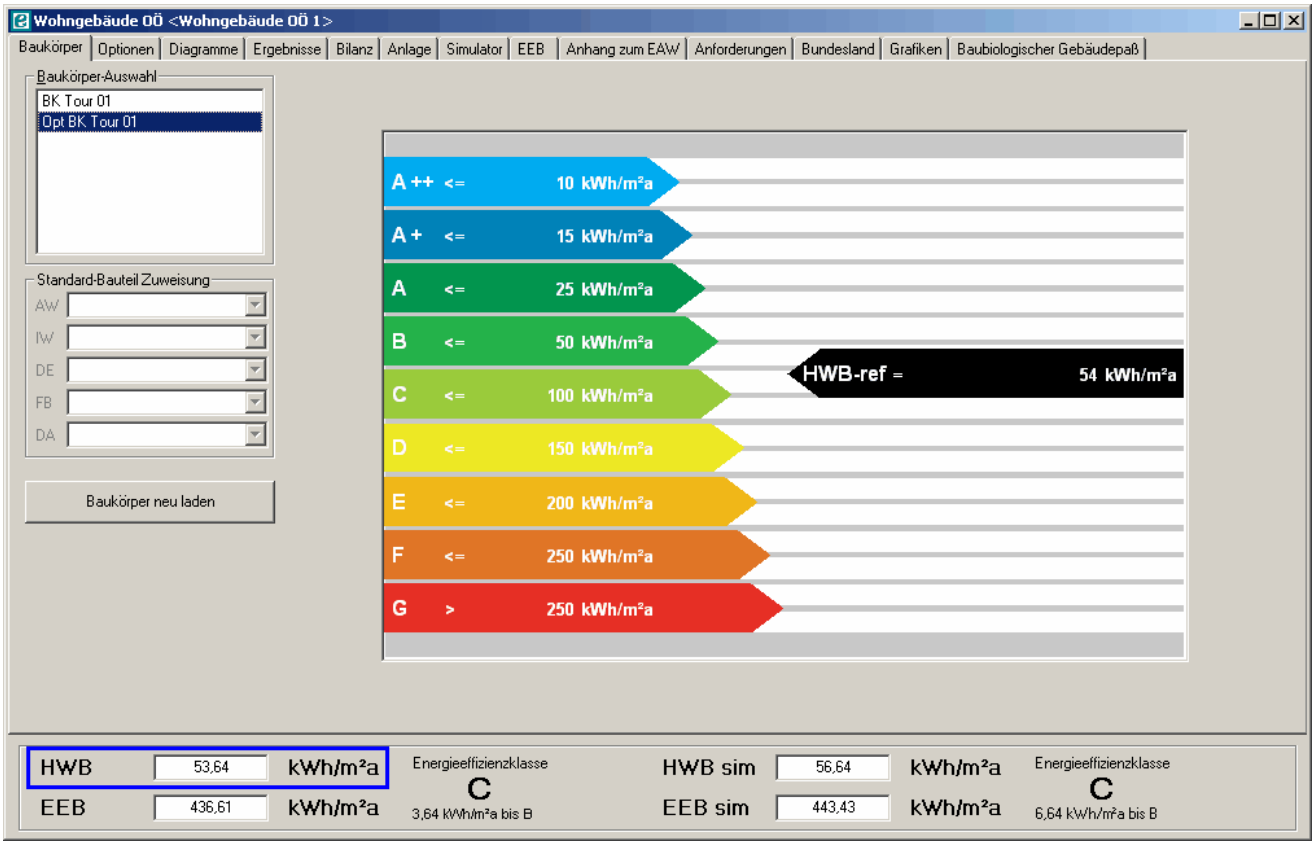
Quelle	Material	Dicke [m]	WLF [W/(m.K)]
ON V 31	1.108.010 Hochlochziegelmauerwerk MW 820	0,30	0,22
Rockwool	Fixrock 040	0,12	0,040

Fenster:

Komponente	Hersteller	Material	U-Wert	g-Wert
Glas	Internorm	Verglasung Light 6/12Kr/b6 Ug 1,0	1,00	0,61
Rahmen	Internorm	edition Uf 0,9 W/m²K 2fach Aufbau	0,90	---

Wie haben sich die Veränderung ausgewirkt? - Wir laden den neuen Baukörper und sehen das neue Ergebnis:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Berechnung unter eigenem Namen speichern.

Damit haben wir zwar die bis 31.12.2012 gültige Anforderung an den Heizwärmebedarf lt. OIB-Richtlinie 6 erfüllt, aber nur knapp. Um andererseits auch die künftige Anforderung zu erfüllen und andererseits Schwierigkeiten mit der Erfüllung der Anforderung an den Endenergiebedarf aus dem Wege zu gehen, streben wir einen HWB <= 50 kWh/m², d.h. **Energieeffizienzklasse B** an.

Wir sind in unserem Beipielhaus von Tour 01 von einem - die U-Wert-Anforderung lt. OIB-Richtlinie 6 erfüllenden - U-Wert der Bodenplatte von 0,40 W/(m²K) ausgegangen. Mit dem Simulator finden wir sehr rasch, daß Effizienzklasse B erreicht wird, wenn der U-Wert von 0,40 auf mindestens 0,27 W/(m²K) gesenkt wird.

Dazu überlegen wir uns folgenden Aufbau des Fußbodens (von oben nach unten):

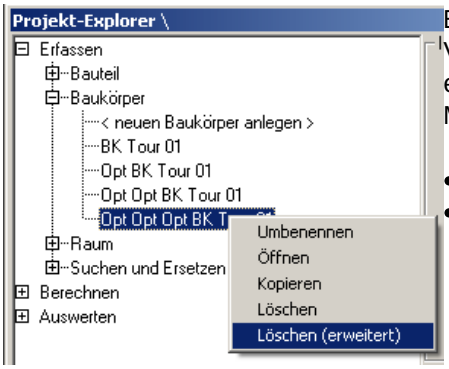
Queller	**Material**	**Dicke [m]**	**WLF [W/(m.K)]**
ON V 31	5.502.008 Holz und Sperrholz 700 (Parkett)	0,02	0,17
ON V 31	3.326.002 Zementestrich 1600	0,05	0,98
Isover	TRITTSCHALL DÄMMPLATTEN TDPS 35	0,03	0,033
ON V 31	6.606.002 Blähperlit (Lose) 100	0,15	0,060
ON V 31	3.304.004 Beton, Bewehrt (2 vol% Stahl) oder Stahlbeton 2400	0,20	2,50

Wir geben diesen Aufbau als neuen Fußboden ein und tauschen diesen im optimierten Baukörper gegen den alten aus.
Dann rufen wir die gespeicherte Berechnung mit dem optimierten Baukörper auf und erhalten:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Um den sensationell hohen Endenergiebedarf (EEB) kümmern wir uns in Tour 03.

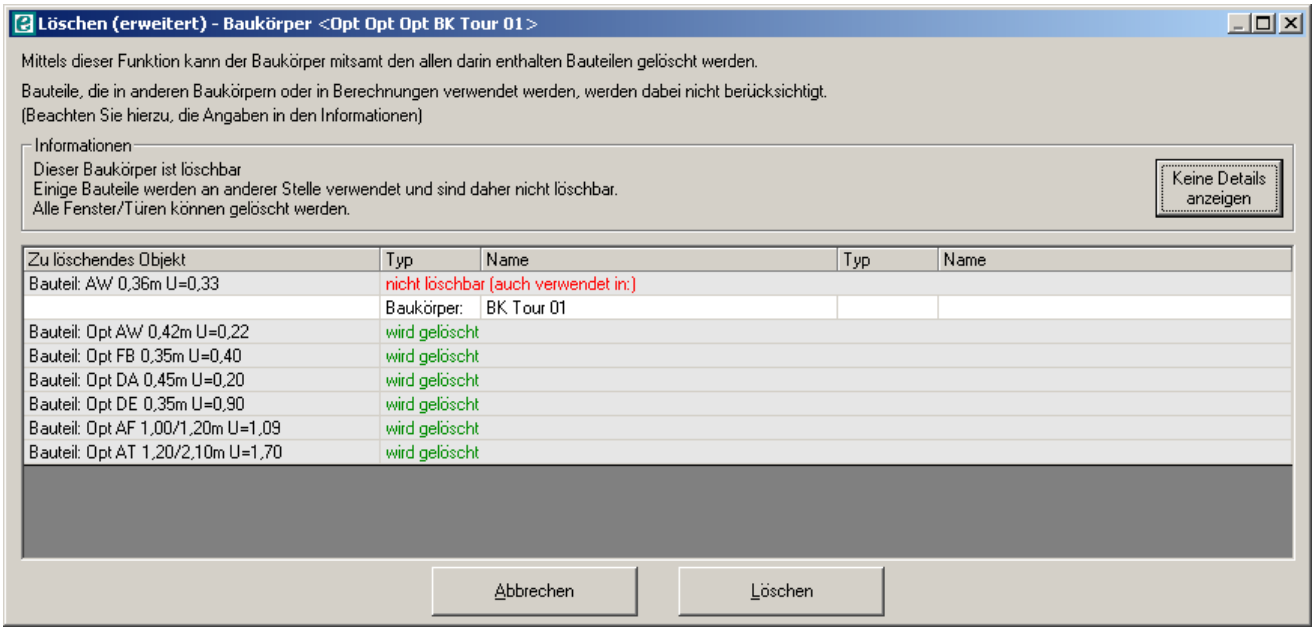
Löschen - erweitert



Es könnte sein, daß im Laufe von Variantenstudien eine lästige Vielzahl an Baukörpern - und an Bauteilen - ansammelt. Will man eine Optimierungsvariante löschen, so gibt es zwei Möglichkeiten:

- Die Funktion Löschen löscht nur den Baukörper.
- Die Funktion Löschen (erweitert) löscht den Baukörper und all jene Bauteile, die ausschließlich mit dem zu löschenden Baukörper verknüpft sind.

Es erscheint noch eine Infofenster, welche Bauteile gelöscht und welche in anderen Baukörpern verwendet und daher nicht gelöscht werden können.



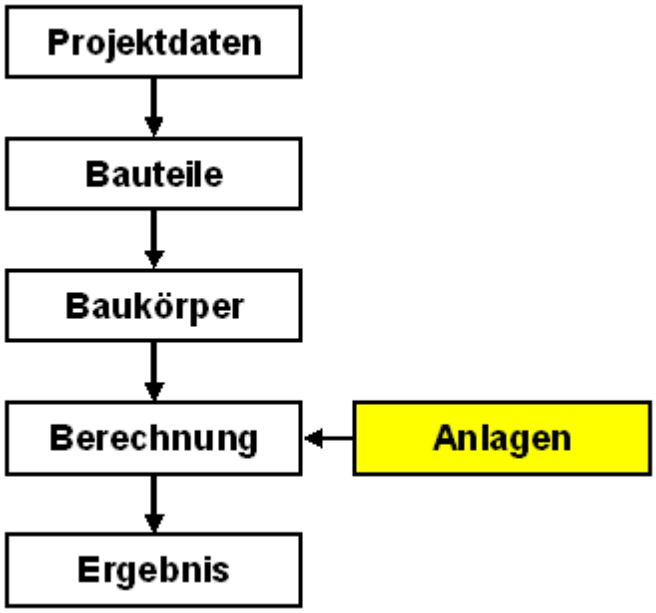
Tour 03: Einfache Anlagen

In Tour 01 haben wir ein Einfamilienhaus eingegeben, in Tour 02 optimiert. Jetzt geben wir die Heizung und die Warmwasserbereitung ein. Ziel ist es, mit unserem einfachen Beispiel einen Energieausweis zu bekommen, der für eine Einreichung für Neubau dienen könnte - alle Anforderungen sind erfüllt.

Details zu Anlagen gibts in den Touren 10 und 11. An dieser Stelle soll das behandelt werden, was wirklich notwendig ist: Ausgehend von einer vordefinierten, sinnvollen Anlagenkonfiguration passen wir diese an die tatsächlichen Verhältnisse an und optimieren sie, sodaß die Anforderung en den Endenergiebedarf erfüllt wird. Selbst definierte Anlagen können abgespeichert und in anderen Projekten verwendet werden.

Thema	Inhalt
Anlagen auswählen	Anlagen auswählen und speichern
Anlagen adaptieren	Anlagenverluste im Überblick; Anlagen adaptieren und optimieren

Anlagen auswählen

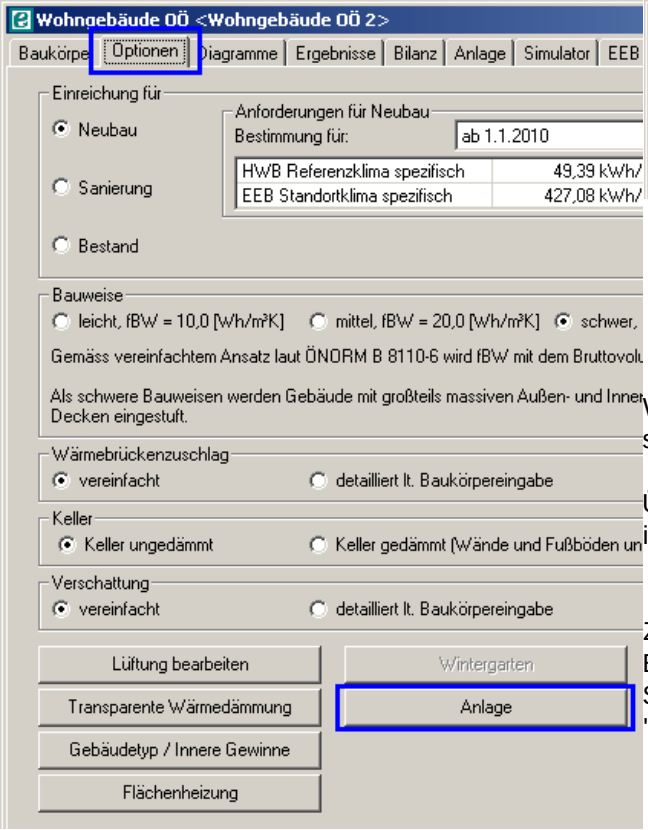


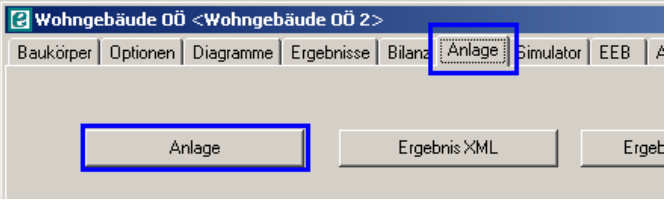
Der bereits bekannte Arbeitsablauf wird um die Eingabe der Anlage zur Raumheizung und Warmwasserbereitung erweitert. Hier werden

- Anlagen eingegeben
- Anlagen adaptieren
- Eigene Anlagen speichern

Wir gehen von dem in der 1. Tour erstellten und in der 2. Tour optimierten Baukörper aus. Es kann das folgende aber auch mit einem anderen Beispiel nachvollzogen werden

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH





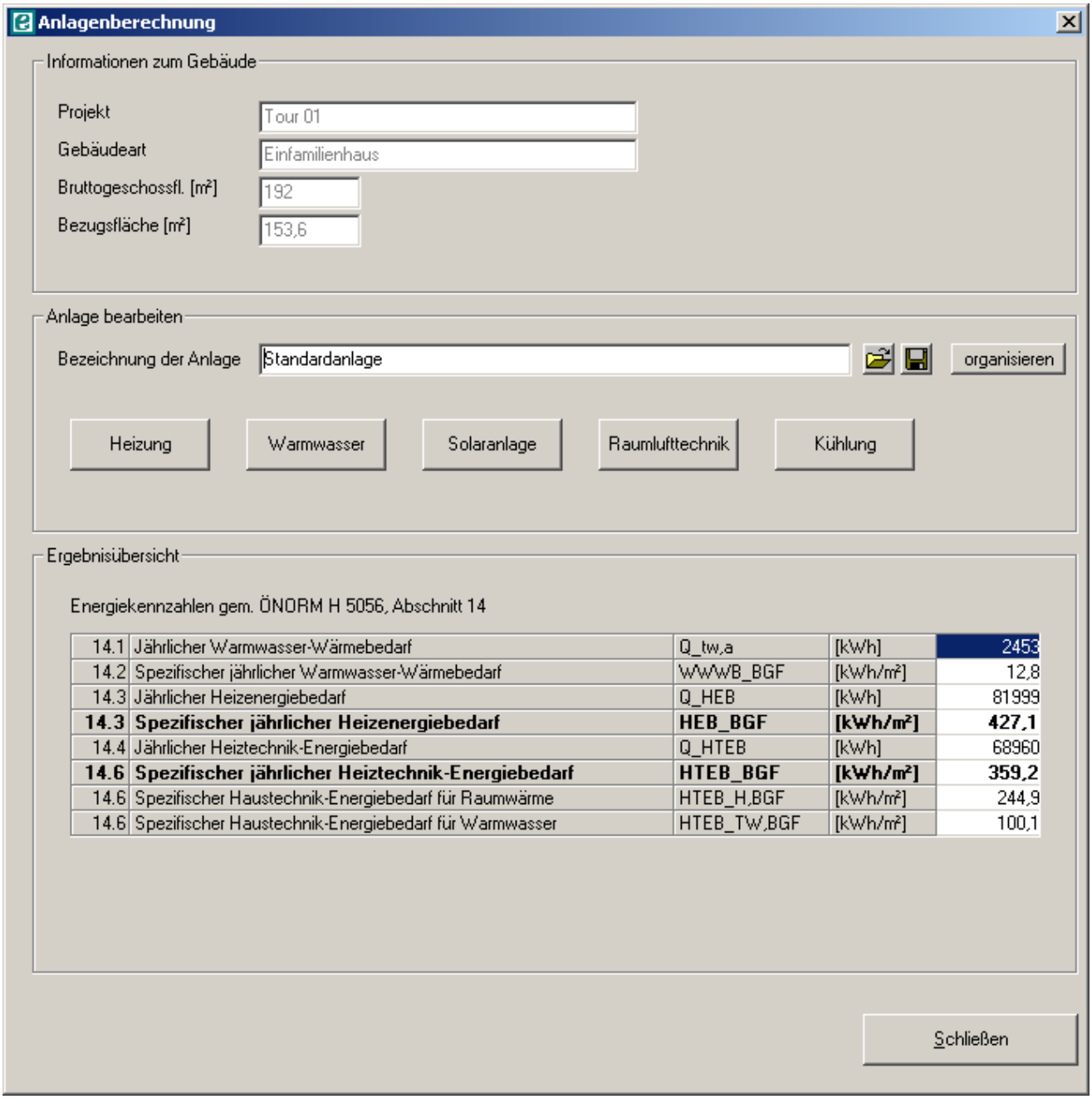
Wir öffnen die zuletzt erstellte Berechnung und speichern sie unter eigenem Namen ab.

Über den Button „Anlage“ im Tab „Optionen“ oder im Tab „Anlage“...

Zur Eingabe einer Anlage gelangen wir über das Berechnungsfenster über denReiter "Optionen", Schaltfläche "Anlage", oder über über den Reiter "Anlage", Schaltfläche "Anlage".

... kommen wir zum Hauptfenster für die Anlageneingabe.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

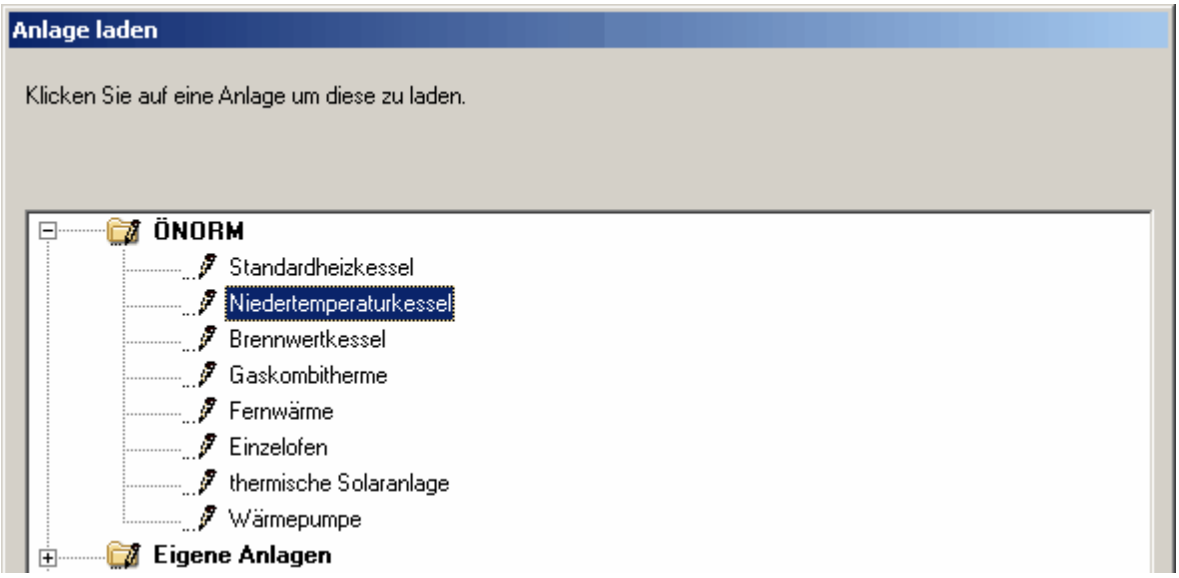


Die vorgegebene „Standardanlage“ ist eine **Worst-case-Anlage**; sie repräsentiert den schlechtesten Zustand (alter Heizkessel, ungedämmte Leitungen). Es ist so gut wie sicher, dass mit der “Standardanlage“ die Anforderung an den Endenergiebedarf nicht erfüllt wird.

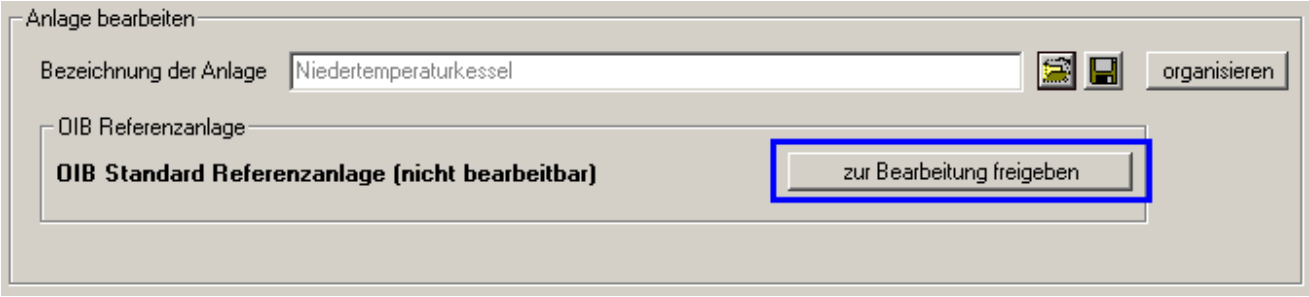
Jetzt könnte man über die Buttons „Heizung“, „Warmwasser“ etc. die Anlage detailliert eingeben. Wir wählen jedoch einen einfacheren Weg: Wir gehen von Standardsituationen aus und adaptieren sie für unseren speziellen Fall.

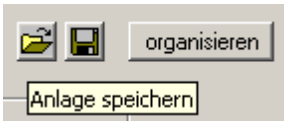
Wir holen uns eine vorgegebene Anlage aus der Gruppe "ÖNORM". Dabei handelt es sich um eine der im OIB-Leitfaden definierten Anlagen. Wir wählen die Anlage "Niedertemperaturkessel"

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Die Anlagen aus dem OIB-Leitfaden sind schreibgeschützt und können nur als Kopie unter eigenem Namen weiterbearbeitet und abgespeichert werden.

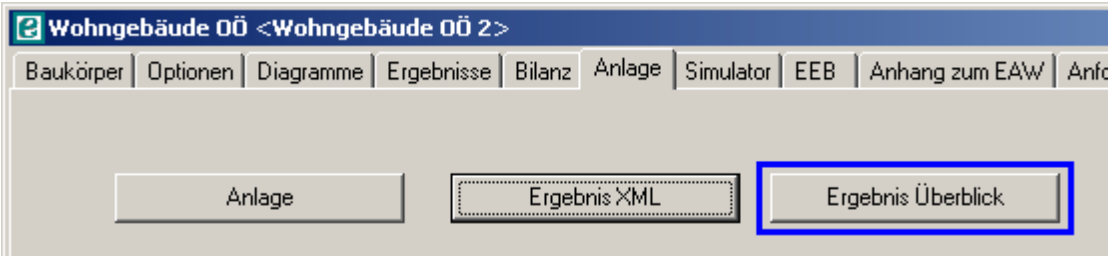




Wir vergeben einen Namen und speichern die Anlage erst einmal in die Gruppe "Eigene Anlagen".

Anlagen adaptieren

Wir sehen uns die ausgewählte Anlage einmal an. Es handelt sich um einen pelletsbeheizten Niedertemperatur-Kombikessel mit gering bis mäßig gedämmten Leitungen. Wie man in der Abbildung unten bereits sieht: Der Hauptanteil der Anlagenverluste sind **Verteilverluste**, und das ist der Regelfall. Verluste der Wärmebereitstellung (alter Heizkessel etc.) spielen zwar auch eine Rolle, stehen aber in zweiter Linie.



	[kWh]	[kWh/m²]	[%]
Verluste Heizung			
Abgabe	1.277	6,7	9,3
Verteilung	8.061	42,0	58,4
Speicherung	0	0,0	0,0
Bereitstellung	4.463	23,2	32,3
Gesamt	13.801	71,9	100,0
Verluste Warmwasser			
Abgabe	112	0,6	0,9
Verteilung	6.586	34,3	54,1
Speicherung	1.356	7,1	11,1
Bereitstellung	4.129	21,5	33,9
Gesamt	12.183	63,5	100,0
Erträge			
Solaranlage	0	0,0	0,0
Wärmepumpe	0	0,0	0,0
Endenergie			
Heizung	17.936	93,4	52,0
Warmwasser	14.636	76,2	42,4
Hilfsenergie	1.936	10,1	5,6
Gesamt	34.508	179,7	100,0

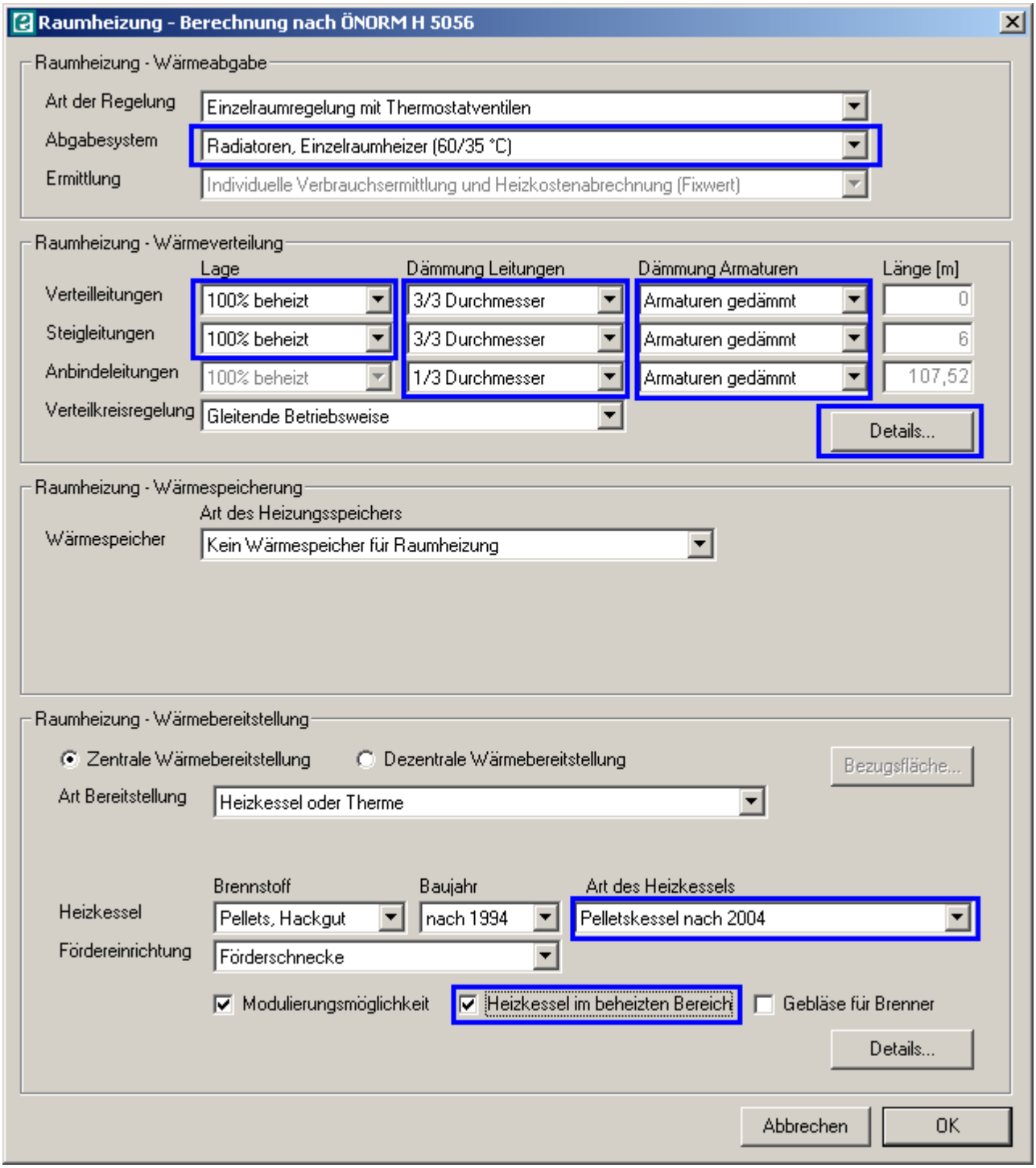
Die Verteilverluste hängen ab von:
- Systemtemperaturen - je niedriger desto besser
- Dämmniveau der Leitungen - je höher desto besser
- Leitungslängen - je kürzer desto besser

Tip:
Die im Programm hinterlegten Defaultwerte für die Leitungslängen sind nach ÖNORM H 5056 berechnet. Diese Defaulwerte sind auf sehr große Gebäude mit langen Verteil- und Steigleitungen ausgelegt und liefern - speziell für Einfamilienhäuser und kleinere Gebäude - relativ hohe Werte. Ansererseits steckt in den Leitungslängen ein hoher Anteil der Gesamtverluste.
Bei Neubauten wird empfohlen, sich die tatsächlichen Leitungslängen vom Heizungsplaner geben zu lassen.

Der Geometrie unseres 2-geschoßigen, nicht unterkellerten, quaderförmigen (8/12/6m) Einfamilienhauses entnehmen wir:
- Sämtliche Leitungen, Kessel und Speicher im beheizten Bereich
- Keine Verteilleitungen, Steigleitung Heizung 6 m (eine Geschoßhöhe mal 2 für Vor- und Rücklauf), Steigleitung Warmwasser 3 m (eine Geschoßhöhe), Anbindeleitung Heizung und Stichleitungen Warmwasser Defaultwert.

Daher nehmen wir nun folgende Adaptierungen vor (blau markiert)

Heizung:


Raumheizung - Berechnung nach ÖNORM H 5056
Raumheizung - Wärmeabgabe
Art der Regelung
Einzelraumregelung mit Thermostatventilen
Abgabesystem
Radiatoren, Einzelraumheizer (60/35 °C)
Ermittlung
Individuelle Verbrauchsermittlung und Heizkostenabrechnung (Fixwert)
Raumheizung - Wärmeverteilung
Lage
Dämmung Leitungen
Dämmung Armaturen
Länge [m]
Verteilleitungen
100% beheizt
3/3 Durchmesser
Armaturen gedämmt
0
Steigleitungen
100% beheizt
3/3 Durchmesser
Armaturen gedämmt
6
Anbindeleitungen
100% beheizt
1/3 Durchmesser
Armaturen gedämmt
107,52
Verteilkreisregelung
Gleitende Betriebsweise
Details...
Raumheizung - Wärmespeicherung
Art des Heizungsspeichers
Wärmespeicher
Kein Wärmespeicher für Raumheizung
Raumheizung - Wärmebereitstellung
Zentrale Wärmebereitstellung
Dezentrale Wärmebereitstellung
Bezugsfläche...
Art Bereitstellung
Heizkessel oder Therme
Brennstoff
Baujahr
Art des Heizkessels
Heizkessel
Pellets, Hackgut
nach 1994
Pelletskessel nach 2004
Fördereinrichtung
Förderschnecke
Modulierungsmöglichkeit
Heizkessel im beheizten Bereich
Gebläse für Brenner
Details...
Abbrechen
OK

Warmwasser:

Warmwasserbereitung - Berechnung nach ÖNORM H 5056

Warmwasser - Wärmeabgabe

Ermittlung: Individuelle Verbrauchsermittlung und -abrechnung (Fixwert)

Art der Armaturen: Zweigriffarmaturen (Fixwert)

Warmwasser - Wärmeverteilung

	Lage	Dämmung Leitungen	Dämmung Armaturen	Länge [m]
Verteilleitungen	100% beheizt	3/3 Durchmesser	Armaturen gedämmt	0
Steigleitungen	100% beheizt	1/3 Durchmesser	Armaturen gedämmt	6
Stichleitungen		Material	Kunststoff	30,72

☐ Zirkulationsleitung vorhanden

Details...

Warmwasser - Wärmespeicherung

	Art des Warmwasserspeichers	Baujahr
Wärmespeicher	Indirekt beheizter Speicher (Öl, Gas, Fest, FW) ab 1994	ab 1994

	Basisanschlüsse	E-Patrone	Heizregister für Solaranlage
Anschlussteile	Anschlüsse gedämmt	Anschluß nicht vorhanden	Anschluß nicht vorhanden

☑ Speicher im beheizten Bereich

Details...

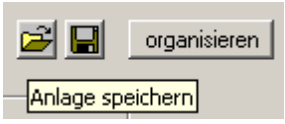
Warmwasser - Wärmebereitstellung

◉ Zentrale Wärmebereitstellung ○ Dezentrale Wärmebereitstellung

Bezugsfläche...

Art Bereitstellung: Warmwasserbereitung mit Heizung kombiniert

Abbrechen OK



Anlage speichern.

Gratulation!

Wäre unser Beispielhaus ein reales Neubauprojekt, dann könnte der Energieausweis - zumindest was das Berechnungsergebnis betrifft - nun eingereicht werden.
Auf der 2. Seite des Energieausweises stehts:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima zonenbezogen	Referenzklima spezifisch	Standortklima zonenbezogen	Standortklima spezifisch	Anforderungen	
HWB	9483 kWh/a	49,39 kWh/m²a	10587 kWh/a	55,14 kWh/m²a	54,63 kWh/m²a	erfüllt
WWWB			2453 kWh/a	12,78 kWh/m²a		
HTEB-RH			2767 kWh/a	14,41 kWh/m²a		
HTEB-WW			3155 kWh/a	16,43 kWh/m²a		
HTEB			7131 kWh/a	37,14 kWh/m²a		
HEB			20170 kWh/a	105,05 kWh/m²a		
EEB			20170 kWh/a	105,05 kWh/m²a	107,43 kWh/m²a	erfüllt
PEB						
CO2						

Tour 04: Wärmebrücken & Co

Auf dieser Tour werden „Spezialitäten“ wie detaillierte Erfassung von Wärmebrücken, detaillierte Erfassung der Verschattungssituation und Wintergartenberechnung behandelt. Nach ÖNORM B 8110-6 *muß* für **Passivhäuser** (Effizienzklasse A+ und A++) die Verschattungssituation detailliert berechnet werden, und der Transmissionsverlust über Wärmebrücken *darf* detailliert berechnet werden.

Thema	**Inhalt**
Wärmebrücken	Allgemeines zu Wärmebrücken, vereinfachte und detaillierte Berechnung
Verschattung	Verschattung vereinfacht und detailliert berechnen
Wintergarten	Allgemeines zum Wintergarten und Eingabe in ECOTECH

Wärmebrücken

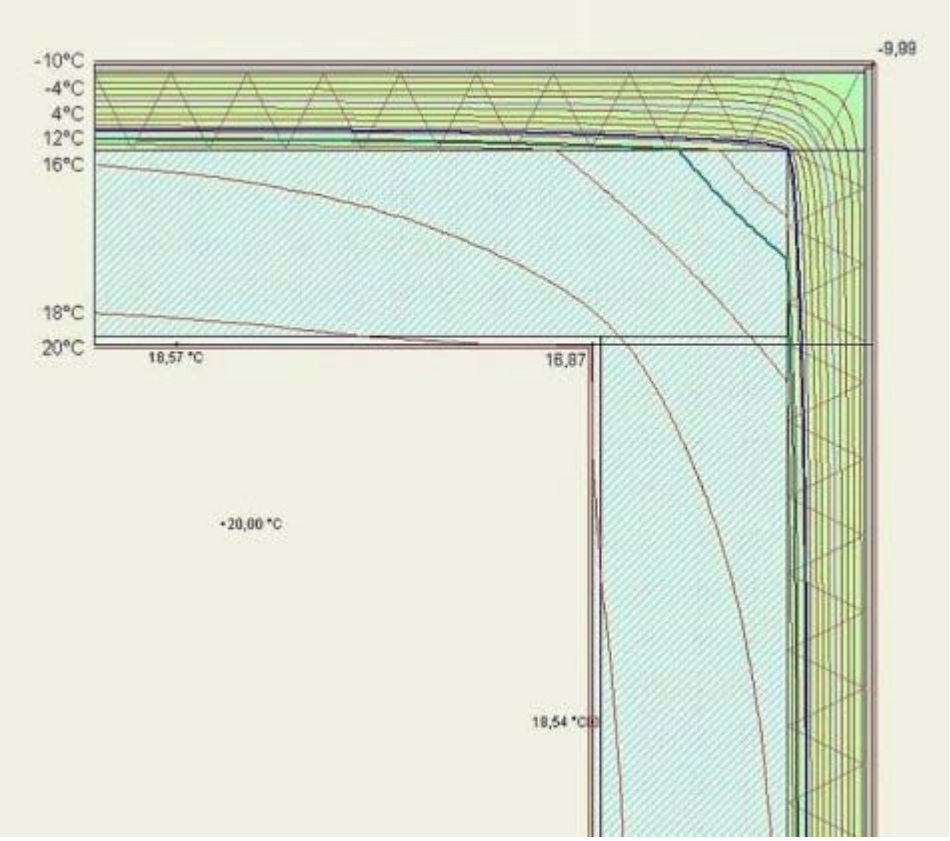
Allgemeines zu Wärmebrücken

Wärmebrücken sind Störungen des eindimensionalen Wärmestromes und – meistens, aber nicht immer – mit zusätzlichen Wärmeverlusten verbunden. Man unterscheidet einerseits:
- Geometrische Wärmebrücken (zB Hausecken)
- Konstruktive Wärmebrücken (zB Deckenanschluß, Fensterlaibungen)

und andererseits
- 2D-Wärmebrücken (zweidimensionaler Wärmefluß)
- 3D-Wärmebrücken (dreidimensionaler Wärmefluß, zB Betonsäule unter Kellerdecke)

Die folgende Abbildung zeigt ein Konstruktionsdetail – ein gedämmtes Hauseck - mit Isothermenverlauf, das Ergebnis einer zweidimensionalen Berechnung des Wärmeflusses.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



(Quelle: Wikipedia, Stichwort Wärmebrücke)

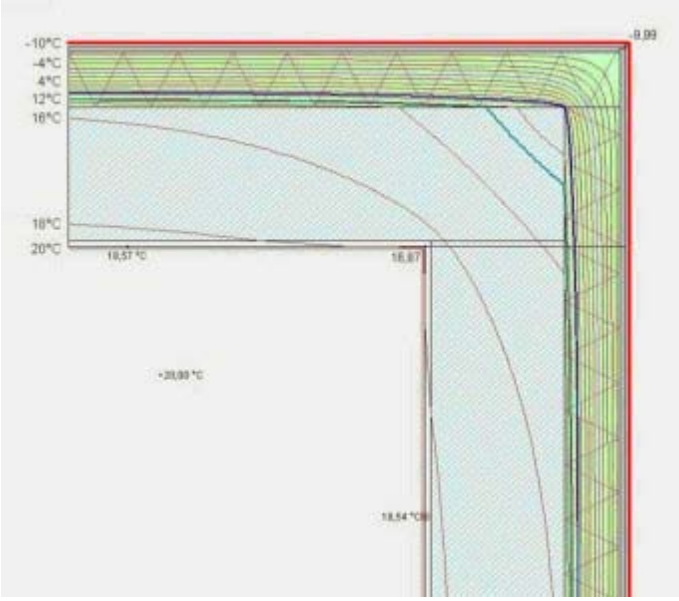
Eine Wärmebrücke ist charakterisiert durch ihren **Wärmebrückenbeiwert** (2D-Wärmebrücken: Einheit [W/(m.K)]; 3D-Wärmebrücken: Einheit [W/K]).

Der Wärmebrückenbeiwert wird im Prinzip folgendermaßen ermittelt:

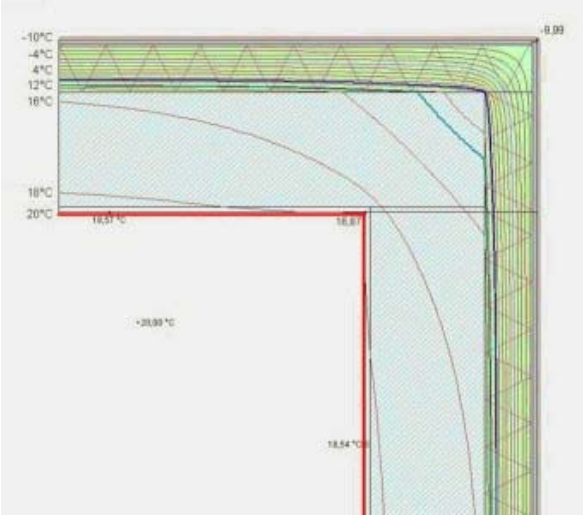
- Ermittlung des 2- bzw. 3-dimensionalen Wärmestromes
- Vergleich mit dem Wärmestrom einer eindimensionaler Rechnung
- Die Differenz 2D - 1D bzw. 3D - 1D ist der Wärmebrückenbeiwert – das, was an der eindimensionalen Rechnung zu korrigieren ist

Es ist wesentlich, auf welche Kontur sich der Wärmebrückenbeiwert bezieht.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Wärmebrückenbeiwert < 0

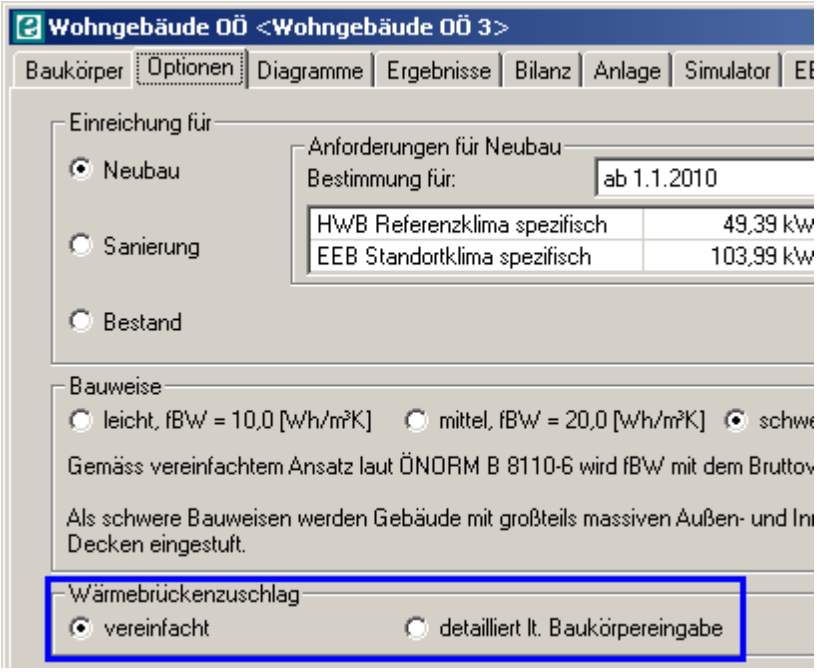


Wärmebrückenbeiwert > 0

In der Abbildung links ist der eindimensionale Wärmestrom offenbar die Länge der (rot gezeichneten) Außenkontur, multipliziert mit dem U-Wert der Wand. Im rechten Bild ist das Innenkontur mal U-Wert. Der zweidimensionale Wärmestrom ist ja in beiden Fällen gleich und wird irgendwo im Bereich zwischen den beiden Werten liegen. Daher wird der Wärmebrückenbeiwert im linken Bild **negativ** und im rechten Bild **positiv** sein.

Wärmebrückenbeiwerte bekommt man aus
- Speziellen Berechnungsprogrammen (zB AnTherm - www.antherm.at)
- Wärmebrückenkatalogen (auch zum Download aus dem Internet)
- Tabellen in Normen (zB ÖNORM B 8110-6).
  Die Werte aus ÖNORM B 8110-6 sind jedoch ziemlich weit "auf der sicheren Seite", d.h. zu hoch.

Vereinfachte Berücksichtigung des Wärmebrückeneinflußes



© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Es ist lediglich eine einzige Einstellung in der **Berechnung** erforderlich – Fertig!

Der zusätzliche Wärmeverlust über Wärmebrücken wird pauschal nach ÖNORM B 8110-6 berechnet. Sollten im Baukörper Wärmebrücken eingegeben worden sein, werden diese ignoriert.

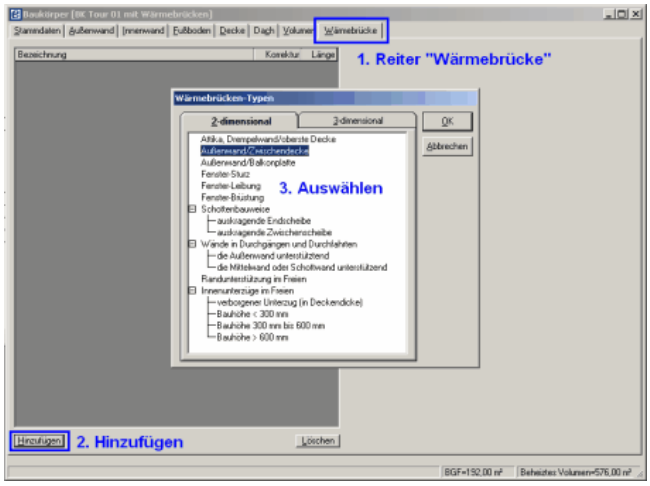
Detaillierte Berücksichtigung des Wärmebrückeneinflußes

Sollen Wärmebrücken detailliert berücksichtigt werden, so sind diese im **Baukörper** einzugeben.

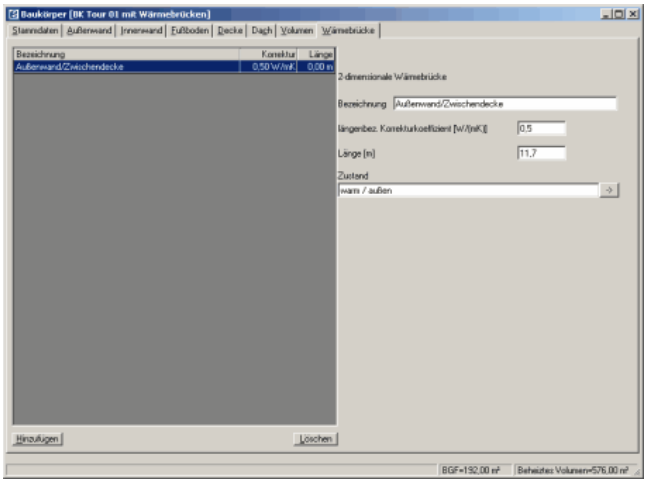
Dabei schlägt das Programm für bestimmte Konstruktionsdetails (zB Deckenanschluß, auskragende Betonplatte, ...) bestimmte Wärmebrückenbeiwerte aus Normenwerken vor. Bezeichnung der Wärmebrücke und Beiwert können (bzw. sollten!) überschrieben werden. Sollten deshalb, weil die vorgeschlagenen Beiwerte, welche aus Normen kommen, in der Regel ziemlich überhöht sind.

Die mit Fenstern verbundenen Wärmebrücken braucht man nicht extra einzugeben, sie können automatisch generiert werden und sind mit dem Fenster verknüpft. Wird zB ein Fenster gelöscht, werden auch die Wärmebrücken des Fensters gelöscht.

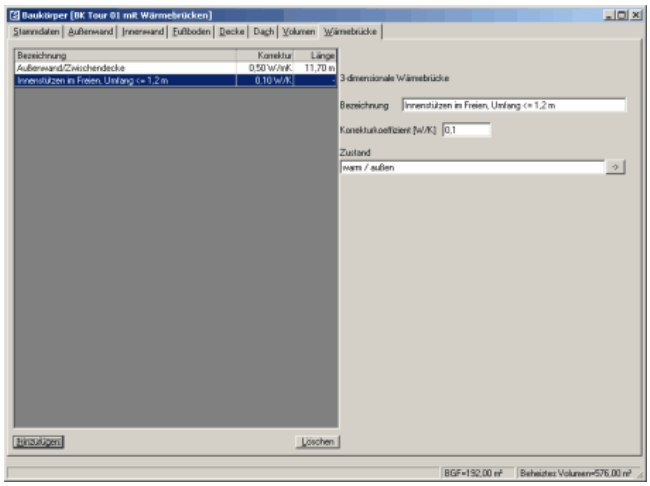
Die folgenden Bilder zeigen die Eingabe von Wärmebrücken.



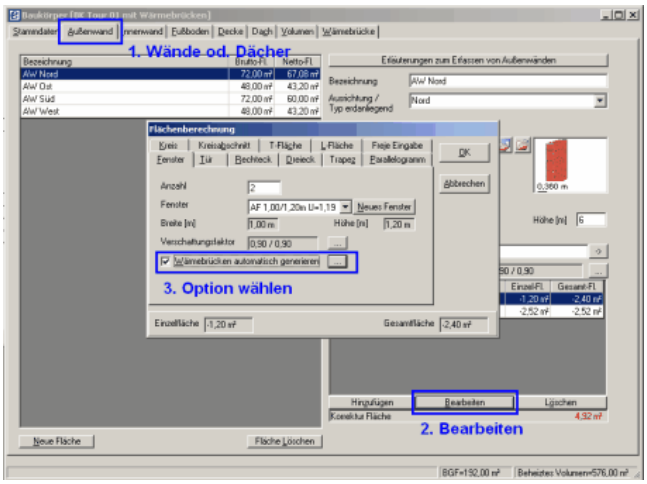
Wärmebrücke hinzufügen...



... Bezeichnung und Beiwert können überschrieben werden, Länge eingeben...

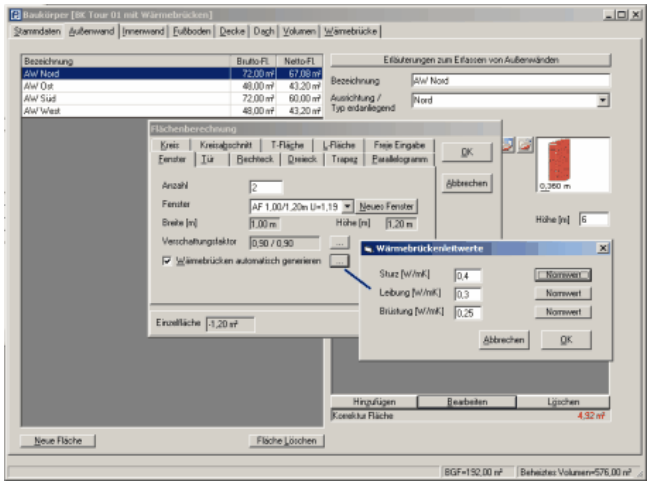


... bei 3D-Wärmebrücken ggf, Bezeichnung und Wärmebrückenbeiwert überschreiben.

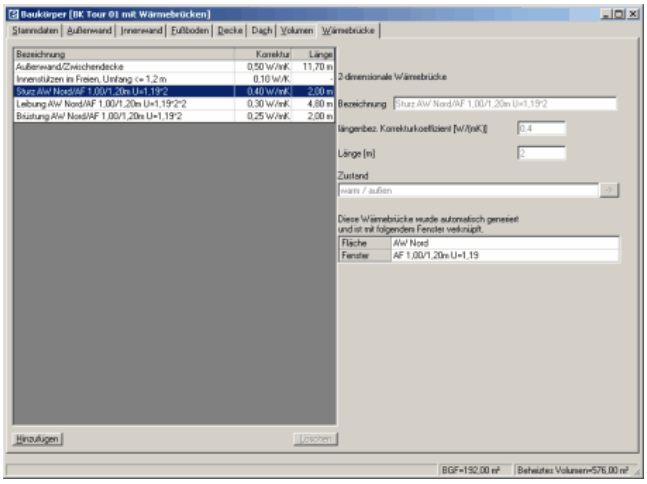


Zu Fenstern können automatisch Wärmebrücken generiert werden...

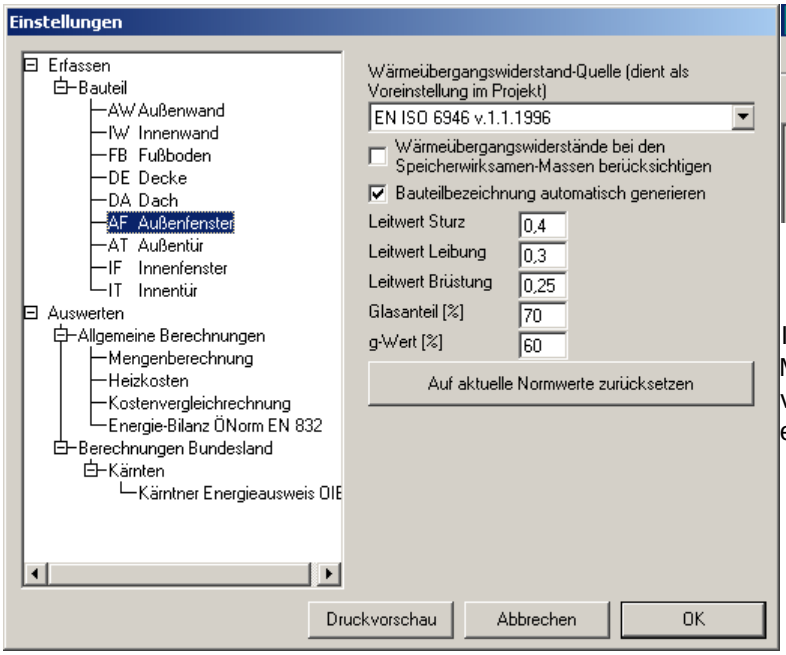
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



... die Beiwerte sind individuell einstellbar...



... die mit den Fenstern generierten Wärmebrücken sind mit den Fenstern verknüpft.



Im Menü <Einstellungen / Moduleinstellungen> können die vorzugebenden Beiwerte für Fenster eingestellt werden.

Zusammenfassend die Vor- und Nachteile der vereinfachten und detaillierten Erfassung von Wärmebrücken:

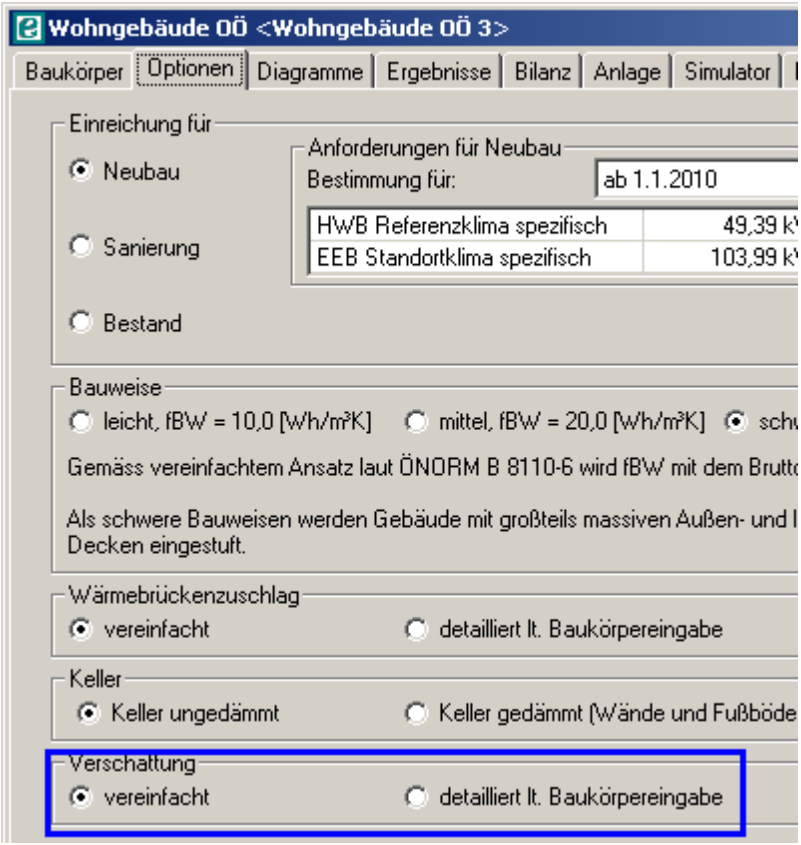
	WB-Einfluß vereinfacht	**WB-Einfluß detailliert**
Vorteil	• Keine Kenntnis/Festlegung von Konstruktionsdetails notwendig • Kein Arbeitsaufwand • Keine weiteren Nachweise	• Realistische Erfassung von Wärmebrückeneinflüssen möglich
Nachteil	• Bei Passivhäusern stark überhöhte Wärmeverluste über Wärmebrücken	• Kenntnis/Festlegung von Konstruktionsdetails notwendig • Sehr hoher Arbeitsaufwand • Nachweise Wärmebrückenbeiwerte

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Verschattung

Die solaren Wärmegewinne eines Gebäudes hängen von dessen Verschattungssituation ab. Die Verschattung wird durch einen Faktor, der die effektive Einstrahlungsfläche eines Fensters reduziert, berücksichtigt. In Ecotech kann die Verschattung in einem Handstreich für das ganze Gebäude, für einzelne Fassaden oder für jedes Fenster individuell eingestellt werden.

Vereinfachte Berechnung



Mit dieser Einstellung wäre alles erledigt.
Verschattungseinstellungen, die im Baukörper gemacht wurden, werden ignoriert und es wird gemäß ÖNORM B 8110-6 für das ganze Gebäude gesetzt:

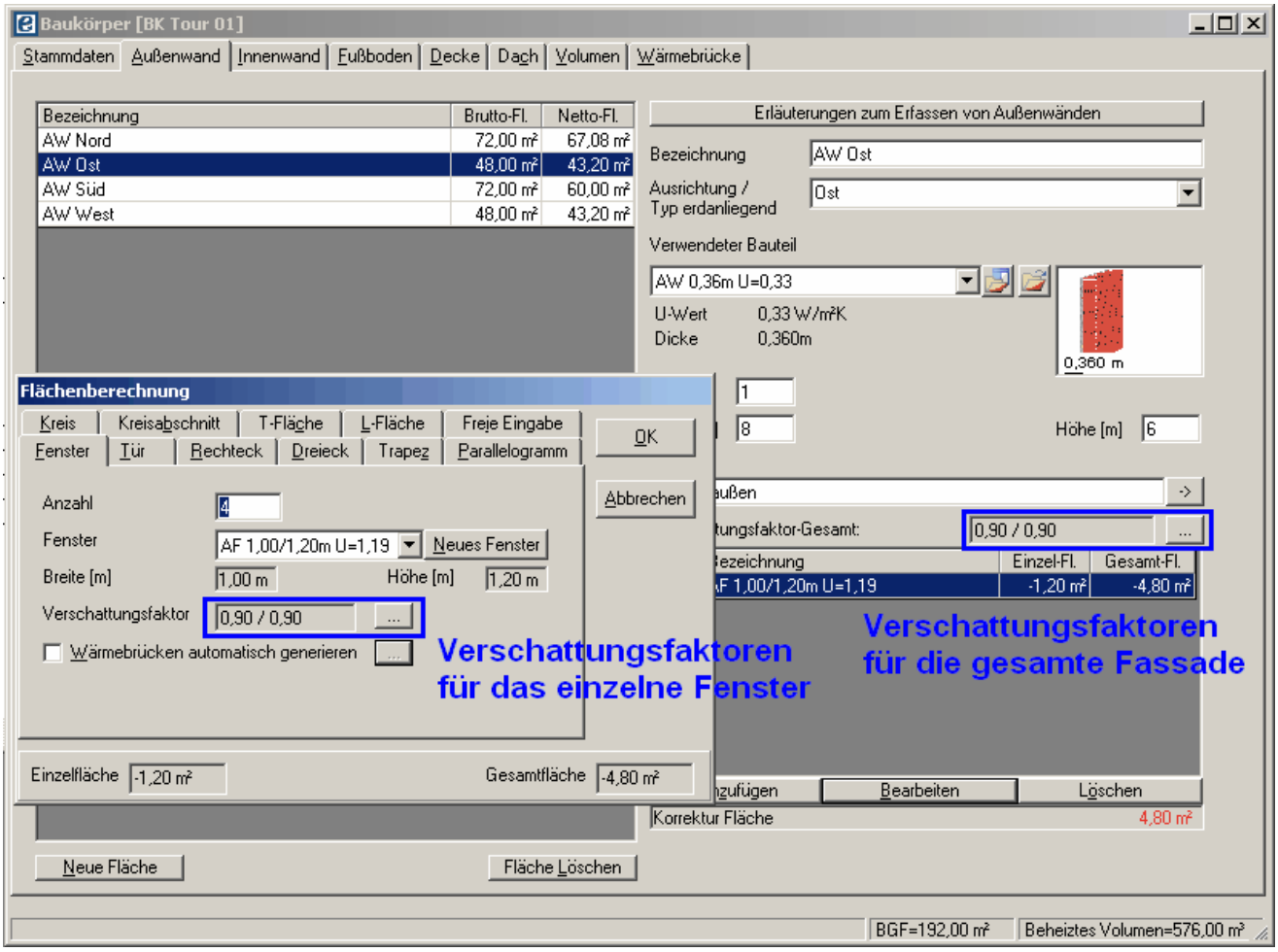
Verschattungsfaktor = 0,85 ... für Einfamilienhäuser
Verschattungsfaktor = 0,75 ... für alle anderen Gebäude

Achtung!
Diese Vorgangsweise ist für Passivhäuser (Energieeffizienzklasse A+ und A++) nicht zulässig! Dort muss die Verschattung detailliert eingegeben werden.

Detaillierte Berechnung

Die Verschattung kann für ganze Fassaden und/oder für einzelne Fenster individuell eingestellt werden. Die folgende Abbildung zeigt das.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Der Verschattungsfaktor kann direkt eingegeben werden oder nach den Tabellen der ÖNORM B 8110-6 je nach Verschattungswinkel. Die Verschattungsfaktoren werden im Allgemeinen für die Sommer- und Winterperiode getrennt berechnet.

Wintergarten

Allgemeines

Was ist ein Wintergarten?
Ein Wintergarten ist ein an ein beheiztes Gebäude angebauter und unmittelbar angrenzender Raum, der unbeheizt und unbeheizbar ist und dessen raumumschließende Flächen verglast sind, sodaß die Temperatur in diesem Raum vor allem durch dessen solare Gewinne im Durchschnitt über der Außentemperatur liegt.

Keine Wintergärten jedenfalls sind nach außen durch großzügige Verglasungen abgegrenzte, oft Richtung Süden blickende Bereiche des beheizten Gebäudes, auch wenn diese gerne so genannt werden.

Die Berechnung erfolgt nach dem vereinfachten Verfahren gem. ÖNORM B 8110-6 Abschnitt 8.3.2.1, wo anstelle von Wintergärten in unpoetischer Weise von *unkonditionierten Glasvorbauten* die Rede ist.

Grenzt eine Außenwand (mit Fenstern) an einen Wintergarten, so bringt das gegenüber Begrenzung zu Außenluft zwei Effekte:
- Reduktion der Transmissionsverluste (im Wintergarten ist es wärmer als draußen)

- Reduktion (!!) der dem beheizten Gebäude direkt zukommenden solaren Wärmegewinne

In ÖNORM B 8110-6 wird ersteres durch einen Temperaturkorrekturfaktor berücksichtigt (0,80, 0,70 oder 0,60, je nach nachdem, ob der Wintergarten Einfachverlasung, Isolierverglasung oder Wärmeschutzverglasung hat). Zweiteres durch einen reduzierten g-Wert der Fenster zum Wintergarten:

gw,ges = gw1 * gw2 * FK

gw,ges ... Reduzierter wirksamer g-Wert der Fenster zum Wintergarten [-]
gw1 ... Wirksamer g-Wert der Verglasung zum Wintergarten [-]
gw2 ... Wirksamer g-Wert der Verglasung des Wintergartens [-]
FK ... Verschattung durch die Konstruktion des Wintergartens; in der Regel 0,85 [-]

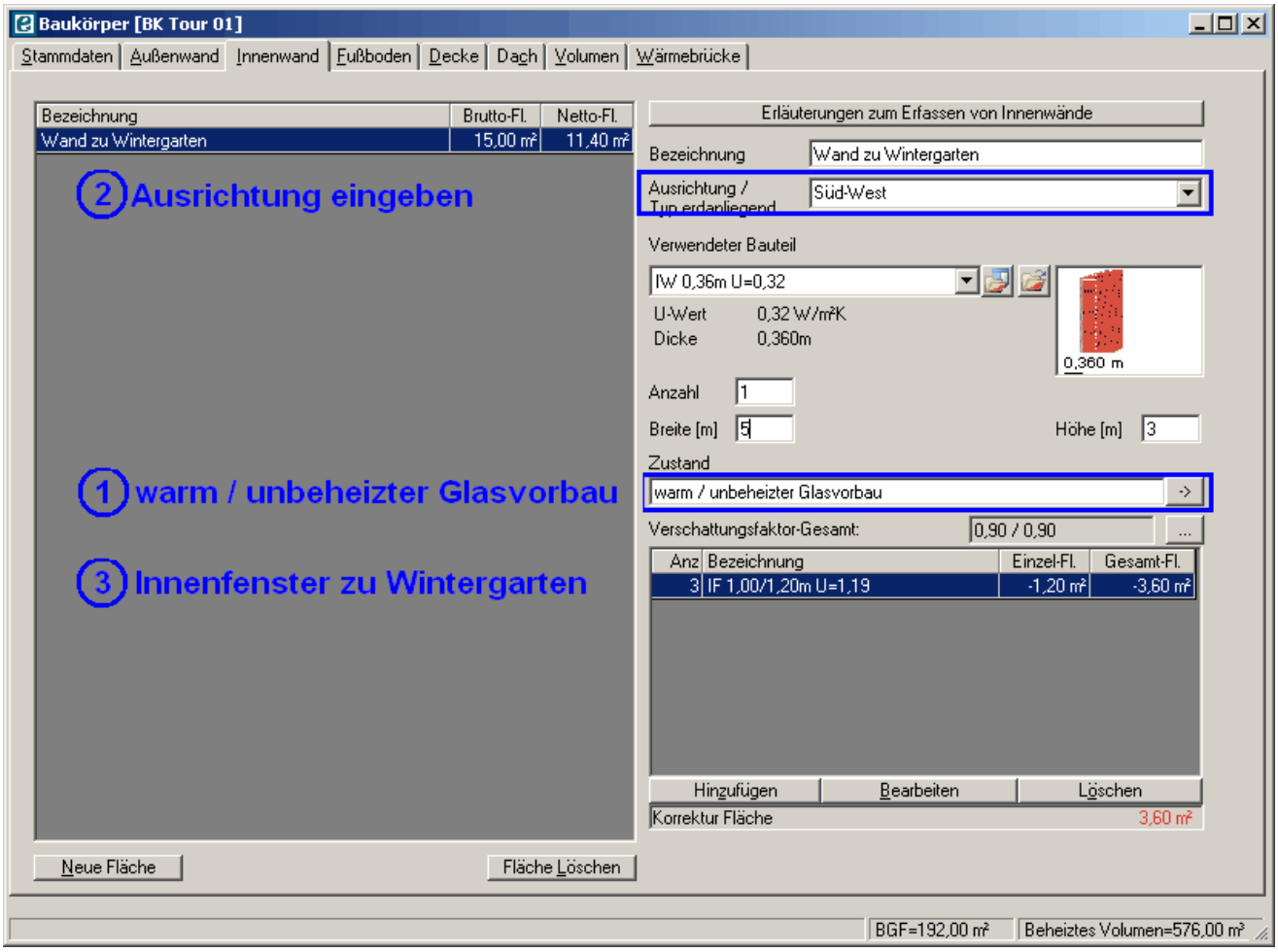
Eingabe in Ecotech

In ECOTECH muß für die Wintergartenberechnung lediglich eingegeben werden:
- Eine Innenwand mit Wärmezustand „warm / unbeheizter Glasvorbau“
- Spezielle Einstellungen für den Wintergarten

Der Wintergarten selbst ist nicht einzugeben!

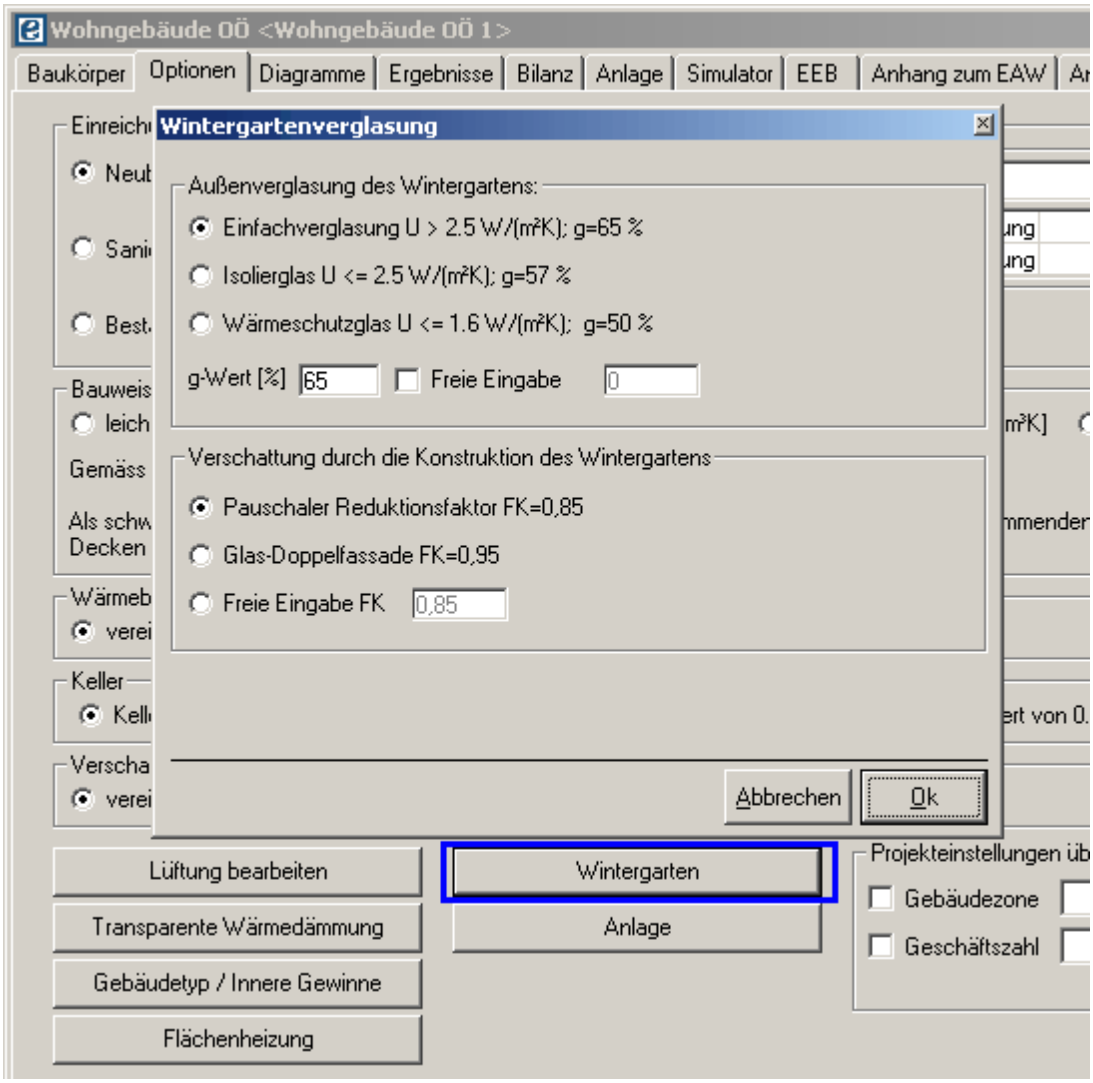
Ausgehend vom Baukörper aus Tour 01 (bzw. man kann auch einen anderen Baukörper nehmen) kopieren wir die Außenwand nach Innenwand und das Außenfenster nach Innenfenster. Dann legen wir **im Baukörper** eine neue Innenwand - die Wand zu Wintergarten - an.Für die Innenwand zu Wintergarten ist zunächst der Wärmezustand warm / unbeheizter Glasvorbau zu definieren. Dann ist die Ausrichtung dieser Innenwand zu definieren, damit die solaren Wärmegewinne über den Wintergarten berechnet werden können.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Als nächstes folgt **in der Berechnung** die Eingabe der Wintergartenverglasung und der g-Wert der Wintergartenverglasung. Zusätzlich kann noch der Verschattungsfaktor für Konstruktionsverschattung eingegeben werden.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

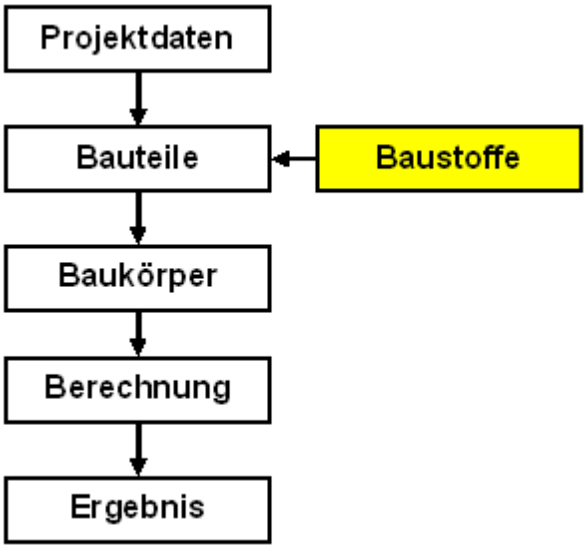

Wohngebäude OÖ <Wohngebäude OÖ 1>
Baukörper
Optionen
Diagramme
Ergebnisse
Bilanz
Anlage
Simulator
EEB
Anhang zum EAW
Wintergartenverglasung
Außenverglasung des Wintergartens:
Einfachverglasung U > 2.5 W/(m²K); g=65 %
Isolierglas U <= 2.5 W/(m²K); g=57 %
Wärmeschutzglas U <= 1.6 W/(m²K); g=50 %
g-Wert [%] 65
Freie Eingabe 0
Verschattung durch die Konstruktion des Wintergartens
Pauschaler Reduktionsfaktor FK=0,85
Glas-Doppelfassade FK=0,95
Freie Eingabe FK 0,85
Abbrechen
Ok
Lüftung bearbeiten
Transparente Wärmedämmung
Gebäudetyp / Innere Gewinne
Flächenheizung
Wintergarten
Anlage
Projekteinstellungen üb
Gebäudezone
Geschäftszahl

Tour 05: Eigene Baustoffe

ECOTECH bietet eine Fülle von Baustoffen und Fensterkomponenten an – aus einer Reihe von Normen- und Herstellerkatalogen oder Katalogen mit Angaben von Richtwerten. In der Regel wird man sich die passenden Materialien - mit (mehr oder weniger) abgesicherten Kennwerten - heraussuchen. Doch es könnte vorkommen, daß bestimmte Baustoffe, die man verwenden möchte, nicht im Katalog zu finden sind. Dazu gibt es die Möglichkeit, eigene Baustoffe zu definieren.

Thema	Inhalt
Eigene Baustoffe	Eigener Baustoffkatalog, eigene Baustoffe und Fensterkomponenten definieren

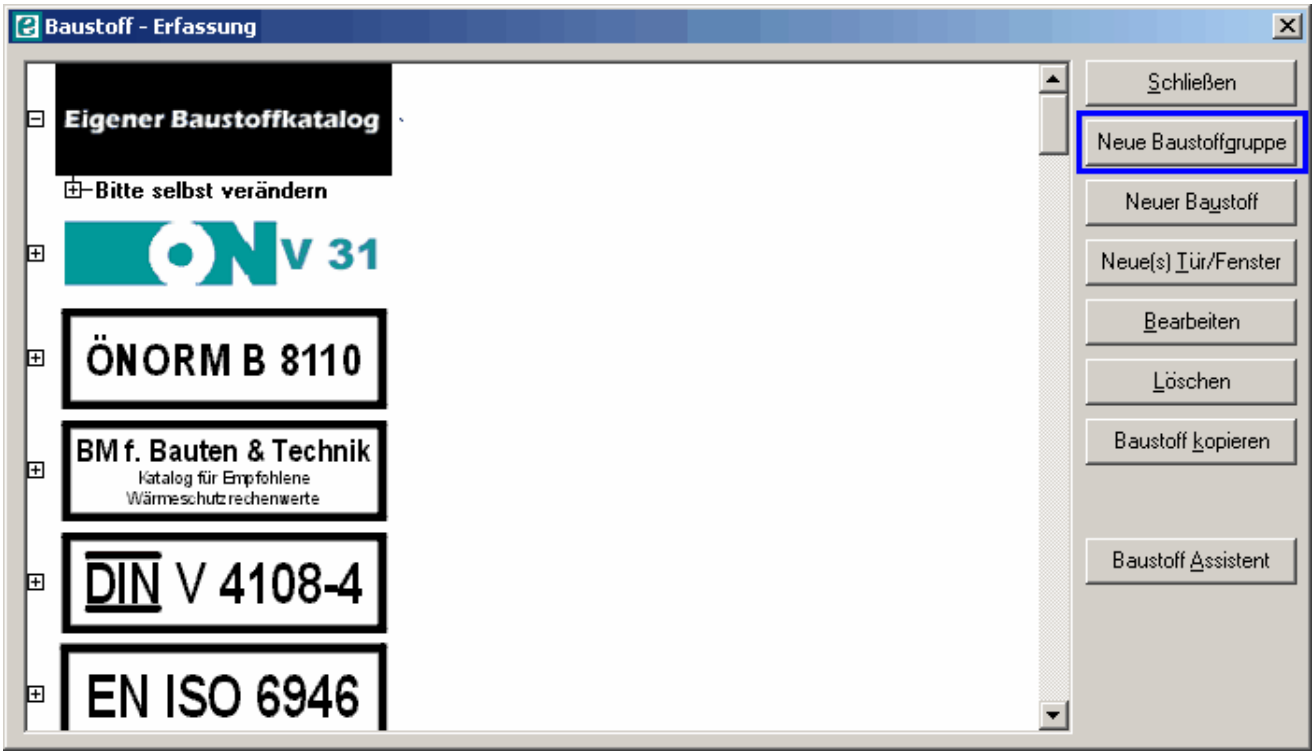
Eigene Baustoffe und Fenster



Es gibt die Möglichkeit, eigene Baustoffe zu definieren.
Dazu den Baustoffkatalog öffnen

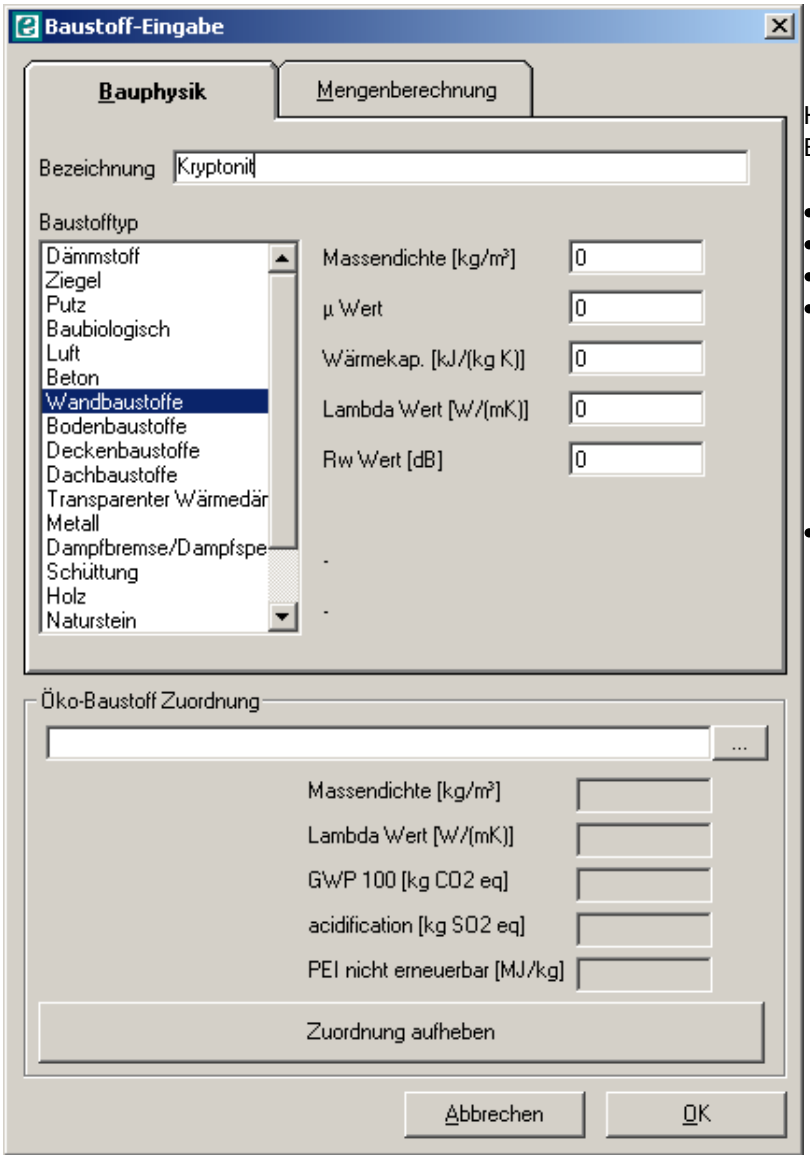
Es erscheint das Fenster „Baustoff – Erfassung“. Im Eigenen Baustoffkatalog ist das Abspeichern eigener Baustoffe möglich. Baustoffe können nur in einer vorhandenen oder neu anzulegenden Baustoffgruppe abgelegt werden. Wir legen eine neue Baustoffgruppe an…

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



... vergeben einen Namen und wählen ein Muster für die Darstellung...
... und legen einen neuen Baustoff in der neu angelegten Gruppe an.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

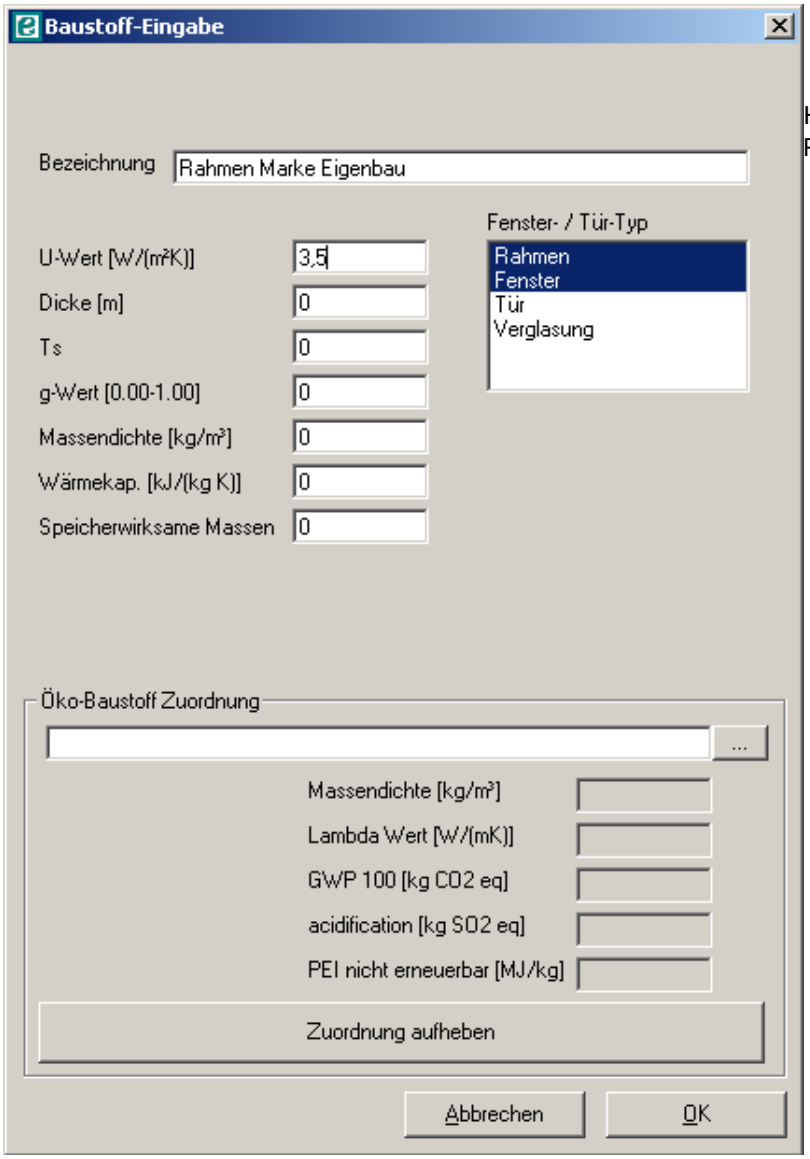


Hier erfolgen alle Angaben zum Baustoff:

- Bezeichnung
- Baustofftyp
- Materialkennwerte
- Öko-Baustoff-Zuordnung (damit für den betreffenden Baustoff sogenannte "Ökokennzahlen" nach dem IBO-Leitfaden berechnet werden können; solche "Kennzahlen" werden in manchen Bundesländern ernstgenommen)
- Mengenangaben

Im Baustoffkatalog können auch Fensterkomponenten (Rahmen und Verglasungen) abgelegt werden.
Wir legen einen eigenen Fensterrahmen an

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

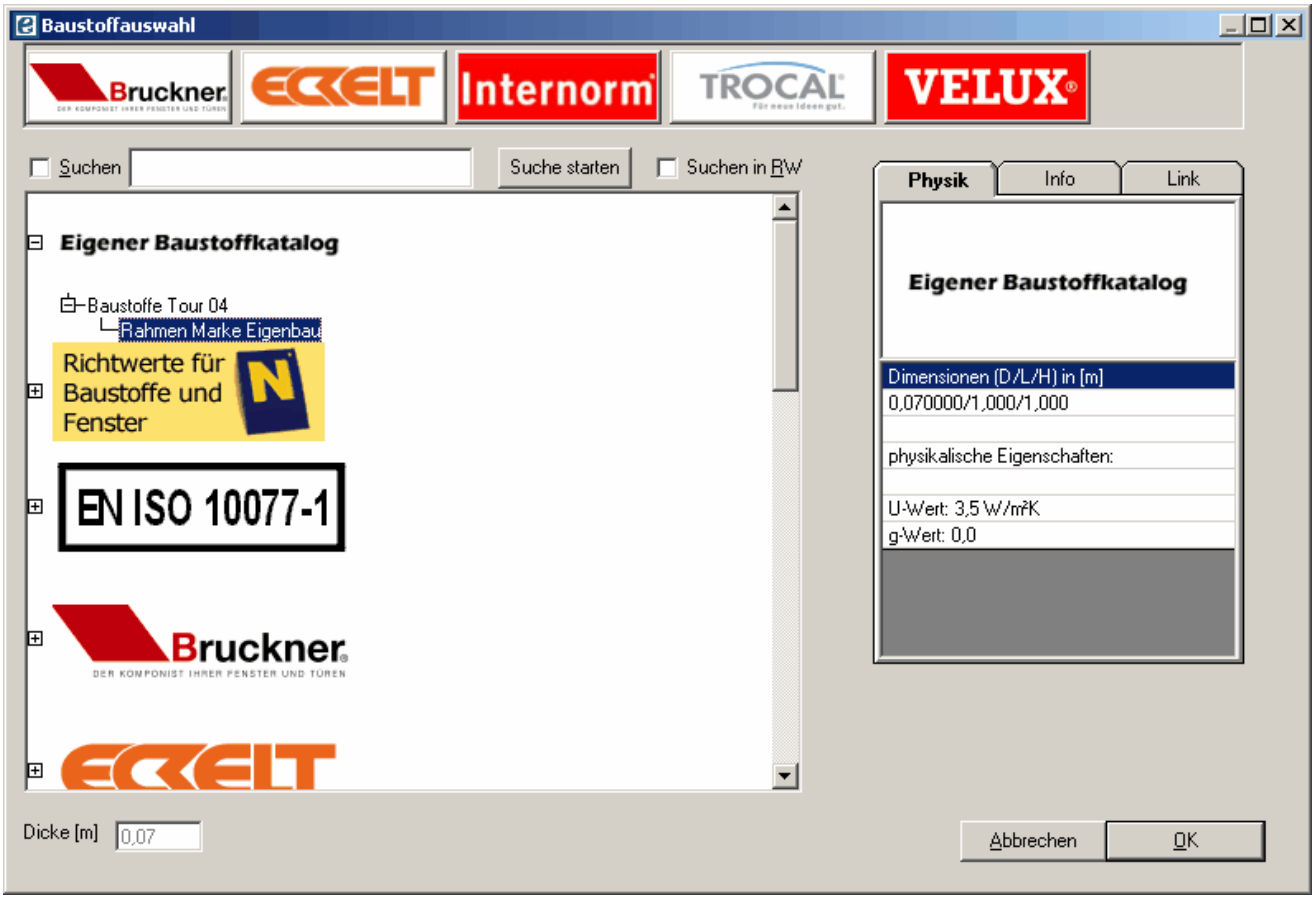


Hier folgen die Angaben zu den Fenster- bzw. Türkomponenten.

Achtung!
Es muß angegeben werden, welche Art der Komponente sich handelt (Fensterrahmen, Türrahmen, Verglasung), da bei der Fenstereingabe die richtige Komponente ausgewählt werden kann. Im vorliegenden Beispiel ist das Rahmen für ein Fenster.

Die Materialien können dann an entsprechender Stelle ausgewählt werden.
Im vorliegenden Fall wählen wir den selbst definierten Fensterrahmen aus.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH


Baustoffauswahl
Bruckner
ECKELT
Internorm
TROCAL
VELUX
Suchen
Suche starten
Suchen in RW
Eigener Baustoffkatalog
Baustoffe Tour 04
Rahmen Marke Eigenbau
Richtwerte für Baustoffe und Fenster
EN ISO 10077-1
Bruckner
ECKELT
Physik
Info
Link
Eigener Baustoffkatalog
Dimensionen (D/L/H) in [m]
0,070000/1,000/1,000
physikalische Eigenschaften:
U-Wert: 3,5 W/m²K
g-Wert: 0,0
Dicke [m]
0,07
Abbrechen
OK

Tour 06: Export, Import & Datenbank

In den Touren 01, 02 und 03 wurde ein Projekt eingegeben, inklusive
- Projektstammdaten
- Bauteile
- Gebäudegeometrie (Baukörper)
- Berechnungseinstellungen
- Haustechnik-System

Nun wollen wir dieses Projekt sichern und ggf. weitergeben. Außerdem wollen wir in der Lage sein, Projekte, die andere eingegeben haben, zu übernehmen. Die zentrale spielt die Datei ecotech.mdb.

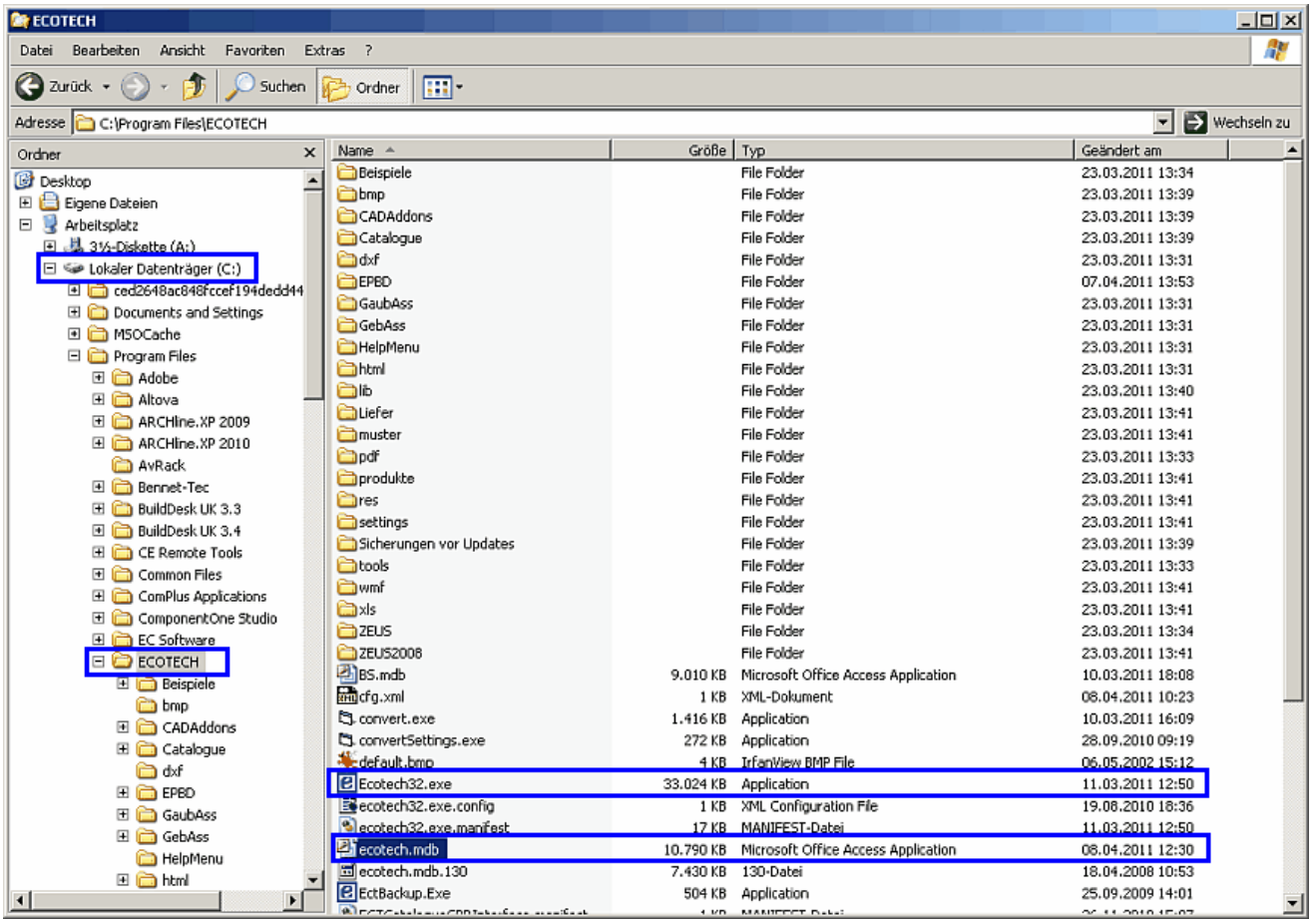
Thema	Inhalt
Datei ecotech.mdb	Die Zentrale aller Infos; Datensicherung!
Export und Import	Projekte exportieren und importieren, externes Projekt öffnen/ schließen

Die Datei ecotech.mdb

DIE zentrale Ablage aller projektbezogenen Informationen ist die Datei ecotech.mdb.
Hier sind alle Projekte mit allen zugehörigen Informationen (Projektdaten, Baustoffe, Bauteile, Baukörper...) gespeichert.

ECOTECH legt bei der Installation das Verzeichnis C:\ECOTECH an und installiert sich in dieses Verzeichnis mit weiteren Dateien und Unterverzeichnissen. Zwei Dateien sind dabei besonders wichtig:
- Die Datei Ecotech32.exe: Das Ecotech-Programm
- Die Datei ecotech.mdb: Die zentrale Datenbank

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



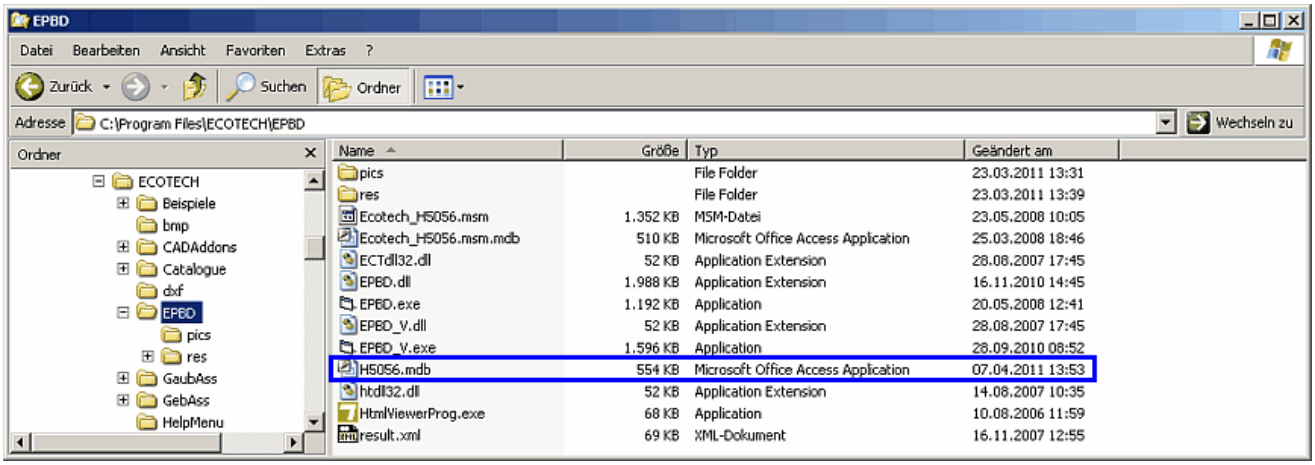
Bei Verlust der Datei ecotech.mdb funktioniert das Programm nicht mehr!
Die Datei ecotech.mdb muss daher regelmäßig gesichert werden!

Datensicherung - Variante 1

Dateien ecotech.mdb und h5056.mdb selbst kopieren

Die *ecotech.mdb* in ein Sicherungsverzeichnis bzw. auf ein Sicherungslaufwerk kopieren (und komprimieren). Dabei wird empfohlen, die Datei **h5056.mdb** auf ..\ECOTECH\EPBD gleich mitzusichern. In der Datei h5056.mdb sind alle Anlagen, die eigens abgespeichert werden, enthalten (siehe Tour 3). Die in einer Berechnung aktuell verwendete Anlage ist jedenfalls mit der Berechnung abgespeichert.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

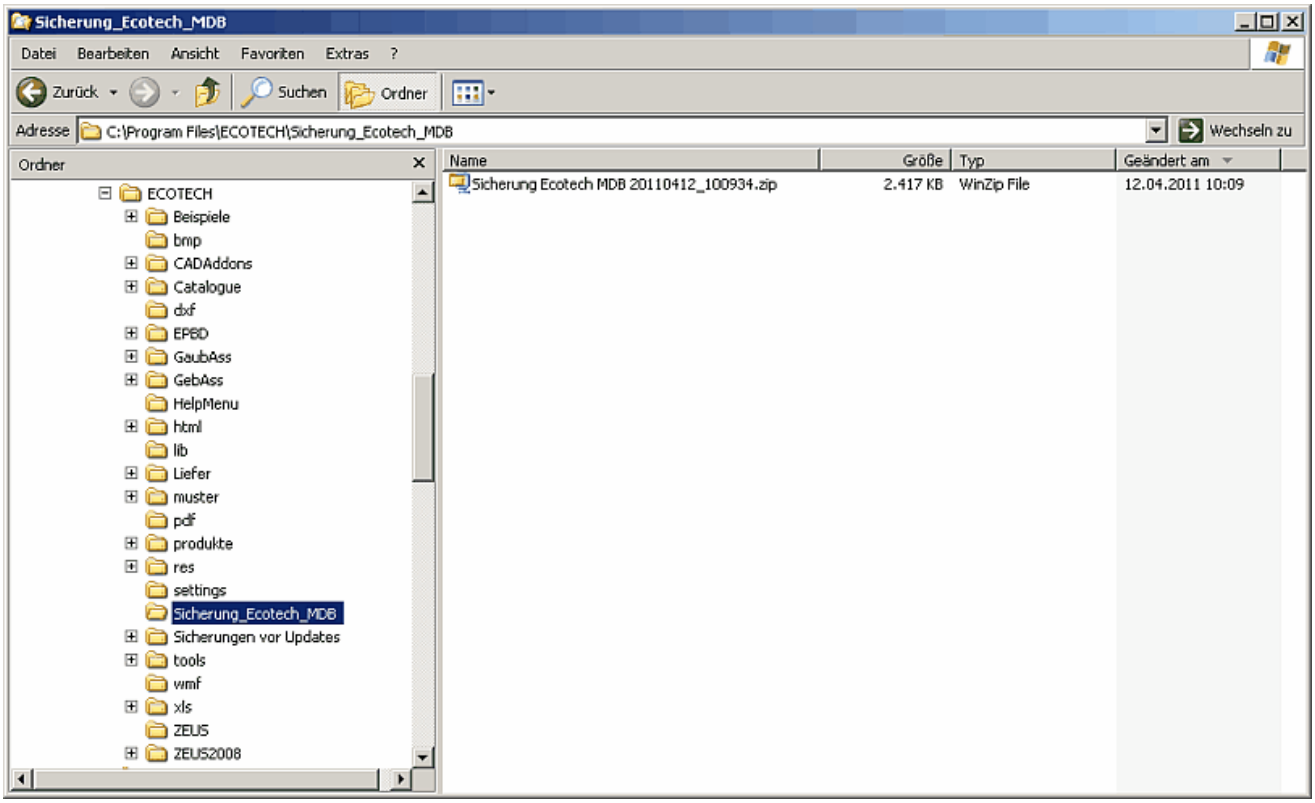


Die Datei h5056.mdb

Datensicherung - Variante 2

Sicherungsfunktion in Anspruch nehmen

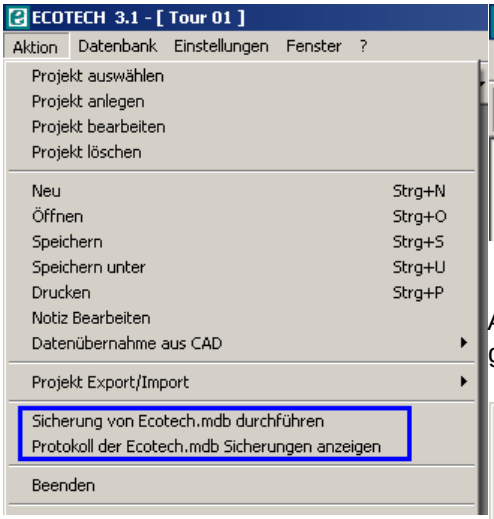
ECOTECH bietet eine Funktionalität zur Datensicherung an. Dabei wird eine Sicherungskopie der ecotech.mdb komprimiert im Verzeichnis ..\ECOTECH\Sicherung_Ecotech_MDB abgelegt. Ecotech protokolliert die Sicherung mit. Zum Wiederherstellen der ecotech.mdb ist die Sicherungskopie zu entpacken und ins Verzeichnis C:\Programme\ECOTECH zu kopieren.

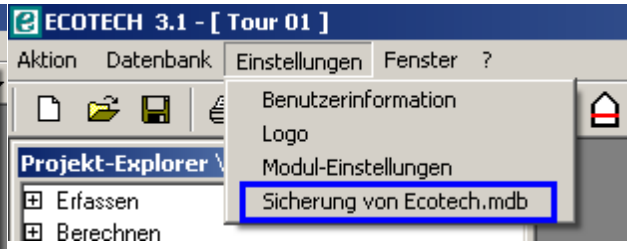


Pfad mit Sicherungsversionen der Datei ecotech.mdb

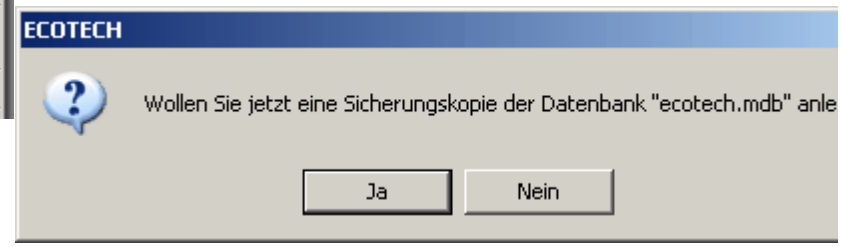
Die Datenbanksicherung kann an zwei Stellen aufgerufen werden:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

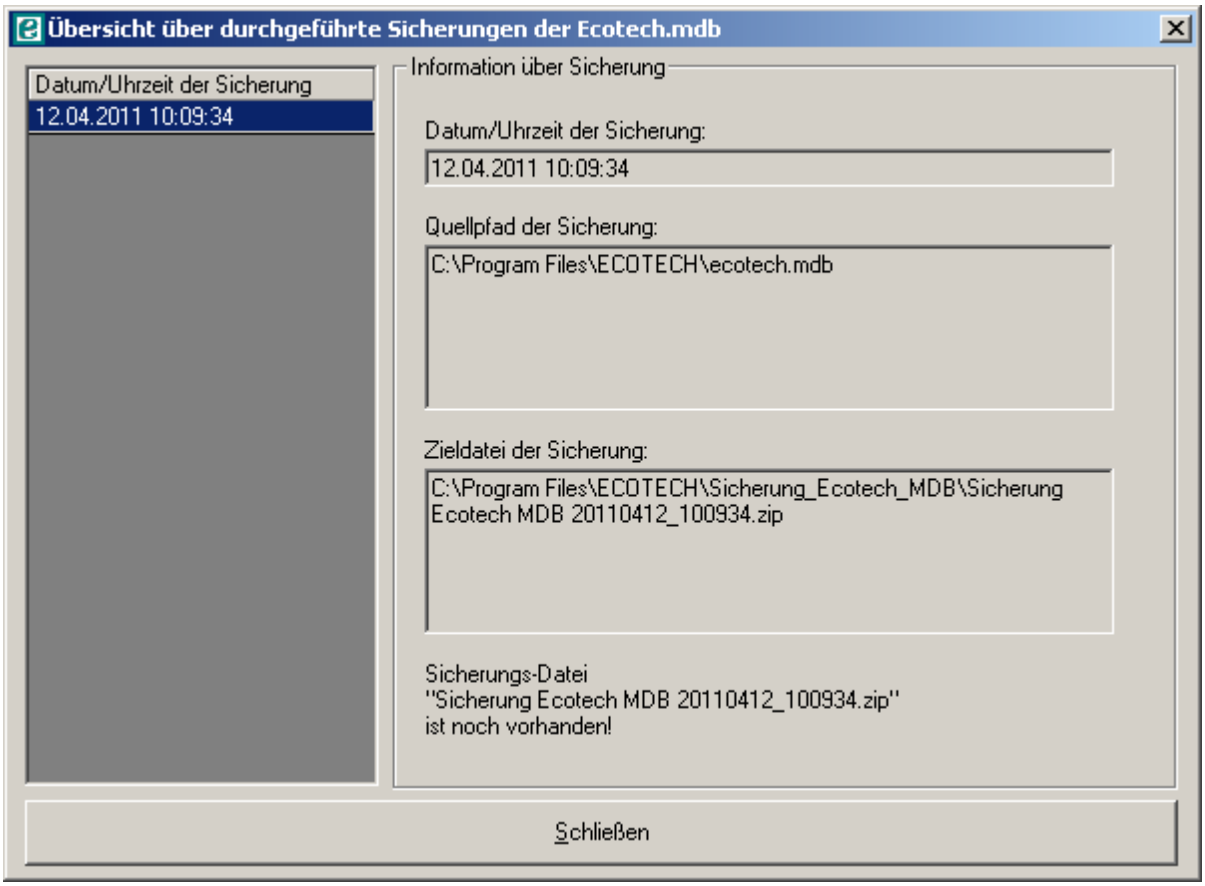




Außerdem werden Sie beim Beenden des Programmes jedesmal gefragt:



Das Protokoll der Sicherungen sieht folgendermaßen aus:

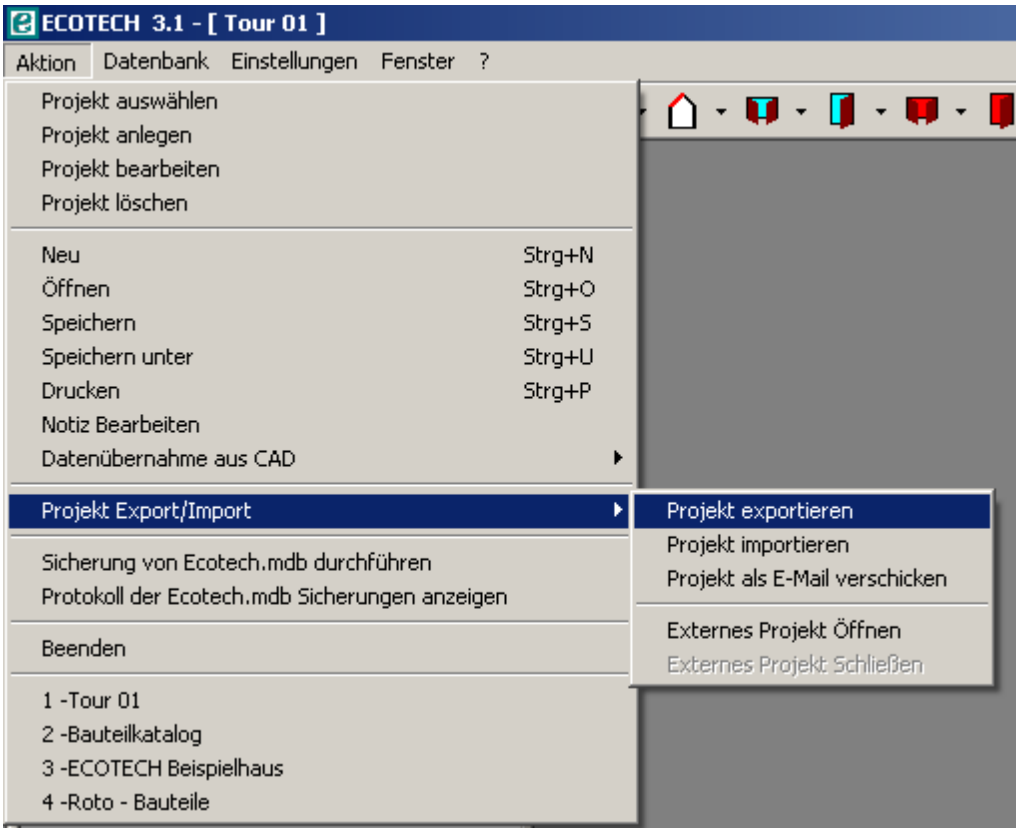


Export und Import

Projekt exportieren

Es können einzelne Projekte exportiert werden, d.h. es werden eigene Projektdateien erzeugt und in externe, projektbezogene Verzeichnisse abgelegt. ECOTECH-Projektdateien haben die Endung .eco. Solche Projektdateien können in die ecotech.mdb importiert werden – auf diese Weise wird ein Datenaustausch möglich.

Export-Funktion aufrufen...



... zu exportierendes Projekt auswählen, Pfad und Namen der *.eco-Datei angeben...
... und schon wird expoertiert.

Projekt importieren

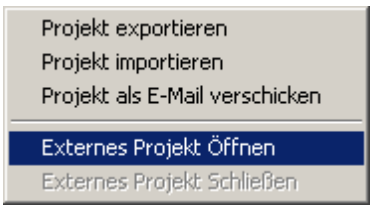
Ein exportiertes Projekt kann auch importiert, d.h. in die ecotech.mdb übernommen werden.
Dazu die Import-Funktion aufrufen...
... zu importierende *.eco-Datei auswählen und Projektnamen vergeben...
... und schon wird importiert.

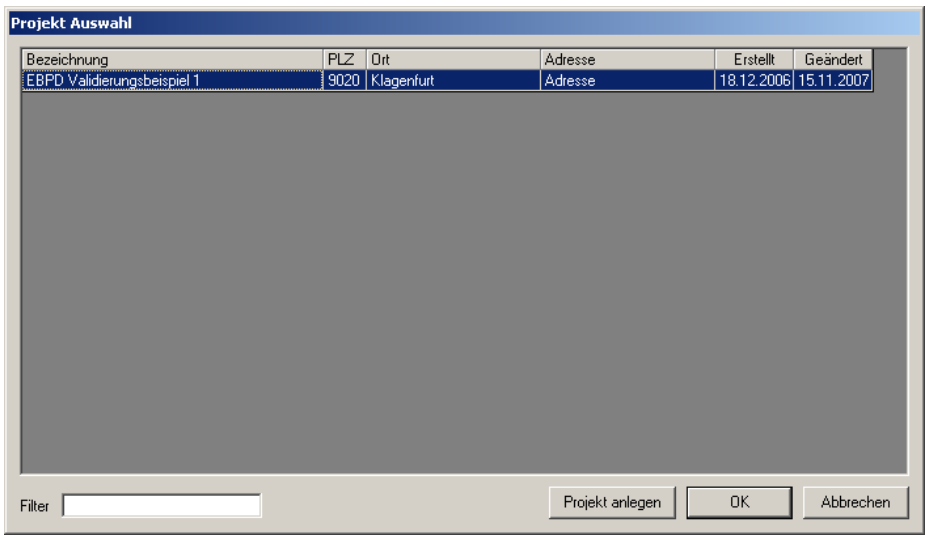
Externes Projekt öffnen/schließen

Ein externes Projekt kann auch separat geöffnet, bearbeitet und geschlossen werden; es braucht nicht extra importiert bzw. in die
ecotech.mdb übernommen werden.
Dazu gibt es die Funktion *Externes Projekt Öffnen*.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Nach dem Öffnen steht nur dieses Projekt zur Auswahl. Nach dem Schließen des extern geöffneten Projektes steht wieder die "normale" Projektauswahl zur Verfügung.



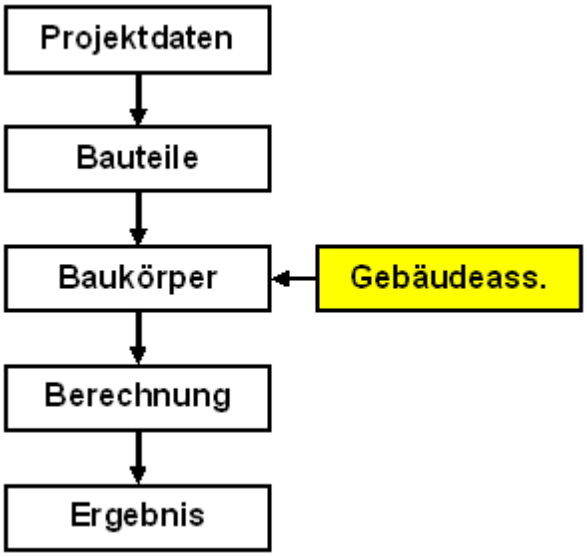


Tour 07: Gebäudeassistent

Diese Tour ist sozusagen eine "Erweiterung" von Tour 01.
Wir sehen uns ein etwas komplexeres Gebäude an und lernen dabei die Möglichkeit kennen, den Gebäude- und den Gaubenassistenten zu verwenden. Ferne beschäftigen wir uns mit inhomogenen Bauteilen und mit der Reduktion der Bruttogrundfläche - zwei sehr wichtige Dinge!

Thema	**Inhalt**
Ein weiteres Beispiel	Angaben zum Übungsbeispiel
Bauteileingabe	Tipps und Tricks bei der Bauteileingabe, inhomogene Bauteile eingeben
Geometrieeingabe	Den Baukörper eingeben mit dem Gebäudeassistenten, BGF-Reduktion
Gauben einfügen	Gauben hinzufügen mit dem Gaubenassistenten

Ein weiteres Beispiel



Alternativ zu der in Tour 1 angewandten direkten Eingabe des Baukörpers kann das auch mit dem Gebäudeassistenten erfolgen.

Der Gebäudeassistent ist ein „Wizard“, mit dessen Hilfe ein Baukörper ein einziges Mal erstellt wird. Änderungen am Baukörper sind nach dem Durchlaufen des Gebäudeassistenten nur mehr auf direktem Wege möglich. Bevor der Gebäudeassistent gestartet wird, müssen alle Bauteile festgelegt sein!

Mit Hilfe des Gaubenassistenten werden Gauben einfach und schnell in Dachflächen eingegeben.

Für das folgende Beispiel legen wir am besten ein neues Projekt an. Fehlende Angaben (Standort, Materialien,...) mögen durch eigene Annahmen ersetzt werden.

Bauteile

AW (Außenwand)	d [m]
Innenputz	0,015
Wandbildner	0,300
Dämmung	0,120
Außenschale	0,005
Summe	0,440

AW-G (Gaubenwand)	d [m]
Gipskartonplatte	0,020
Dämmung zw. Riegel	0,140
Holzverschalung	0,030
Summe	0,190

DA (Dachschräge)	d [m]
Gipskartonplatte	0,020
Dämmung zw. Riegel	0,140
Dämmung zw. Sparren	0,120
Summe	0,280

DE (Decke)	d [m]

DE-K (Kellerdecke)	d [m]

Fenster / Türen

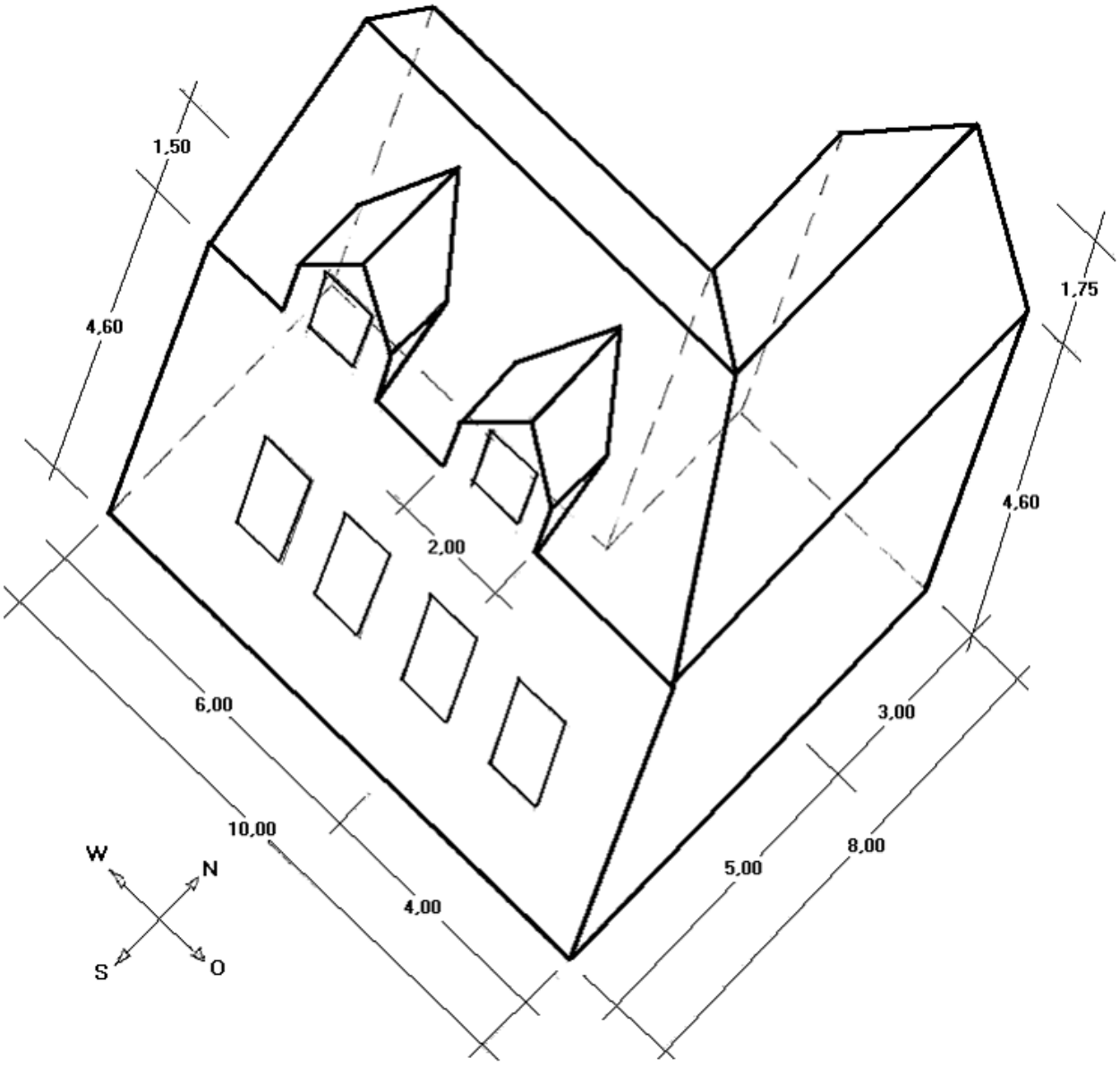
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Parkett	0,025
Estrich	0,050
Trittschalldämmung	0,030
Schüttung	0,045
Stahlbeton	0,200
Summe	0,350

Parkett	0,025
Estrich	0,050
Trittschalldämmung	0,030
Schüttung	0,045
Stahlbeton	0,200
Dämmung EPS	0,120
Summe	0,470

Haustür 110/210 cm, opak
Fenster 100/140 cm
Gaubenfenster 100/100 cm
U-Wert 1,20 W/(m²K)
Glasanteil 70%

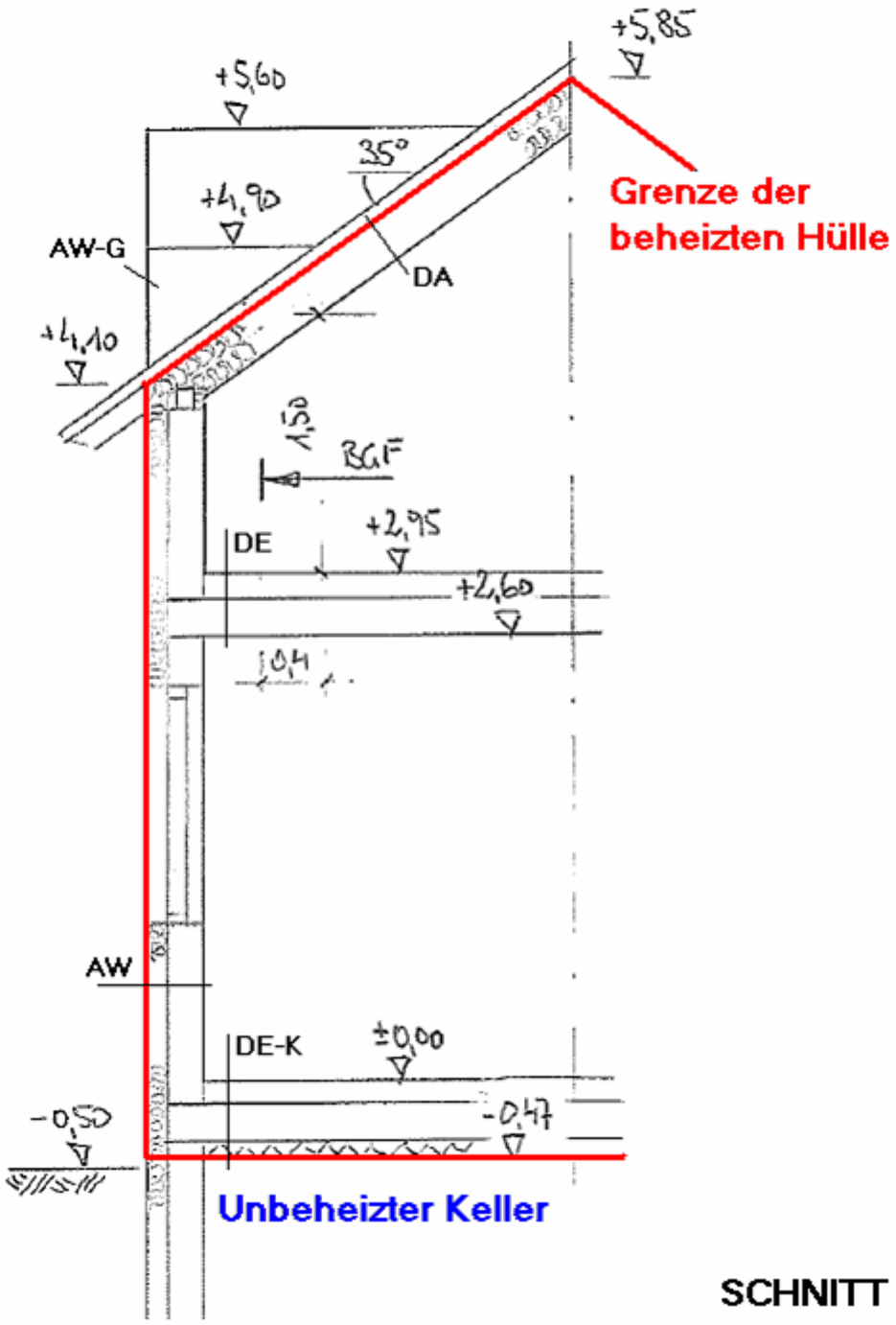
Geometrie



Es handelt sich um ein Gebäude in L-Form mit jeweils gleichen Traufen- und Firsthöhen. Dargestellt ist die Grenze der beheizten Hülle. Die Dachneigung beträgt 35° (Gauben und der 5 m breite Teil) bzw. 41,2° (4 m breiter Teil). Die Firsthöhe über Gelände beträgt 6,35 m, die Traufenhöhe 4,60 m.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Der folgende Schnitt zeigt die Höhenverhältnisse:



Bauteileingabe

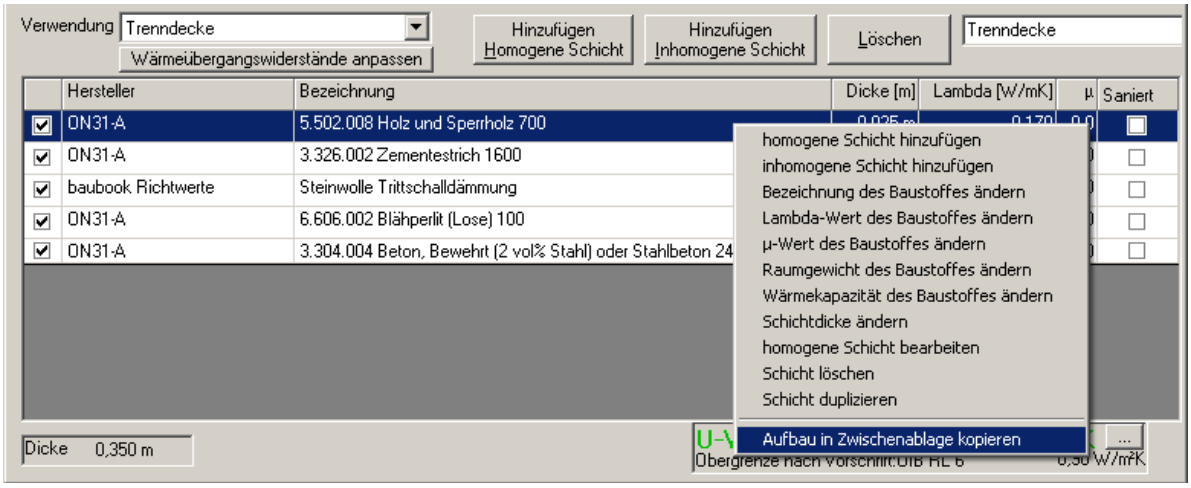
Zuerst geben wir die Bauteile AW, DE, DE-K, die Fenster und die Haustür ein, wie wir das von den vorigen Touren her gewöhnt sind.
Die Aufbauten entnehme man dem vorigen Kapitel.

Tipp:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

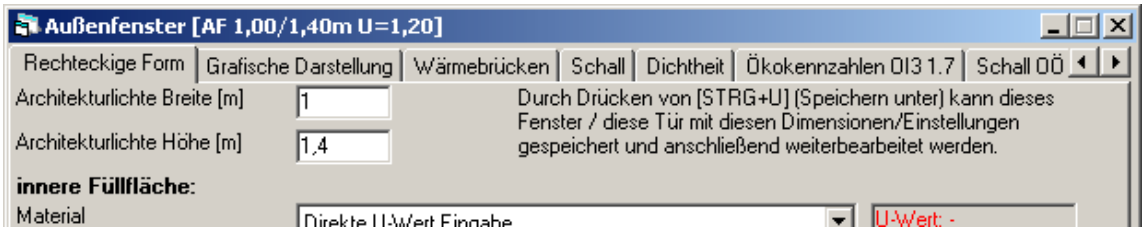
Der Aufbau DE-K unterscheidet sich vom Aufbau DE nur durch die zusätzliche Dämmschicht. Um die Arbeit abzukürzen gibt es zwei Möglichkeiten:

- **Speichern unter:** Aufbau DE ins eigene Projekt kopieren, unter DE-K speichern, Verwendung umstellen, Dämmschicht hinzufügen, nochmal speichern
- **Aufbau in die Zwischenablage kopieren:** Aufbau in die Zwischenablage kopieren (rechte Maustaste), neuen Bauteil, Aufbau einfügen (rechte Maustaste), abspeichern

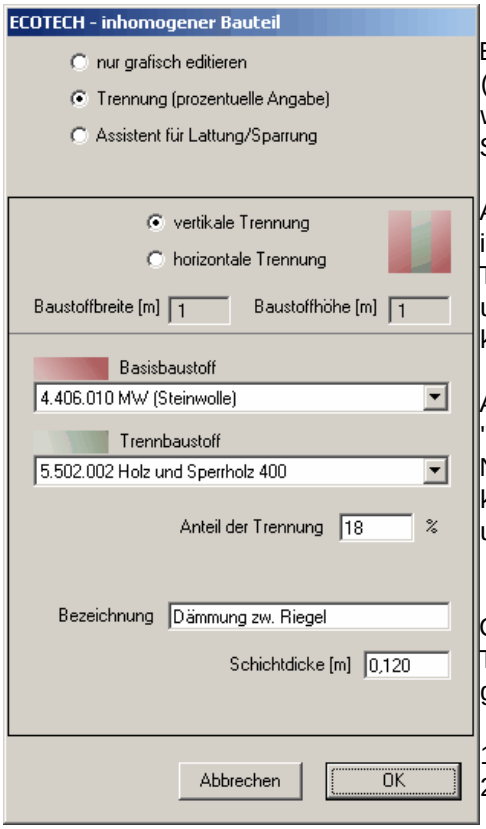


Tipp:

Oft müssen viele Fenster eingegeben werden, die sich nur in den Abmessungen unterscheiden.
Da verschafft **Speichern unter** eine wesentliche Arbeitserleichterung: Nur Abmessung ändern und unter anderem Namen speichern!



Inhomogene Bauteile eingeben



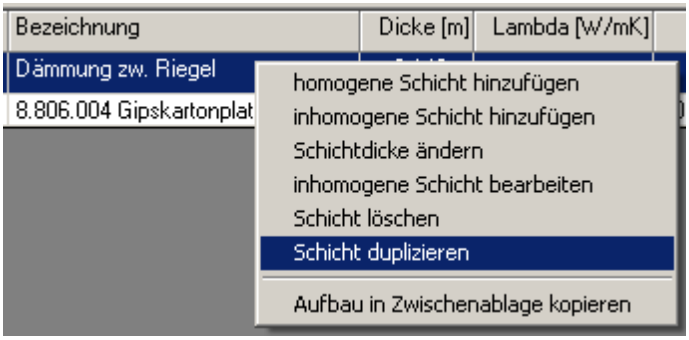
Es fehlt noch die Gaubenwand (AW-G) und die Dachschräge (DA). Fangen wir mit der Gaubenwand an. Die erste Schicht wird wie gehabt eingegeben. Dann fügen wir eine inhomogene Schicht hinzu (Button oder rechte Maustaste).

Am einfachsten ist es, die Anteile der Komponenten der inhomogenen Schicht anzugeben. Die Option "vertikale Trennung" oder "horizontale Trennung" sowie "Baustoffbreite" und "-höhe" spielen für Bauteile mit einer inhomogenen Schicht keine Rolle.

Als "Basisbaustoff" wähle man die Dämmung, als "Trennbaustoff" Holz. Der Anteil der Trennung liegt im Normalfall etwa zwischen 10 bis 15% bzw. kann bei kleinflächigen Gaubenwänden auch höher sein. Bezeichnung und Schichtdicke noch eingeben.

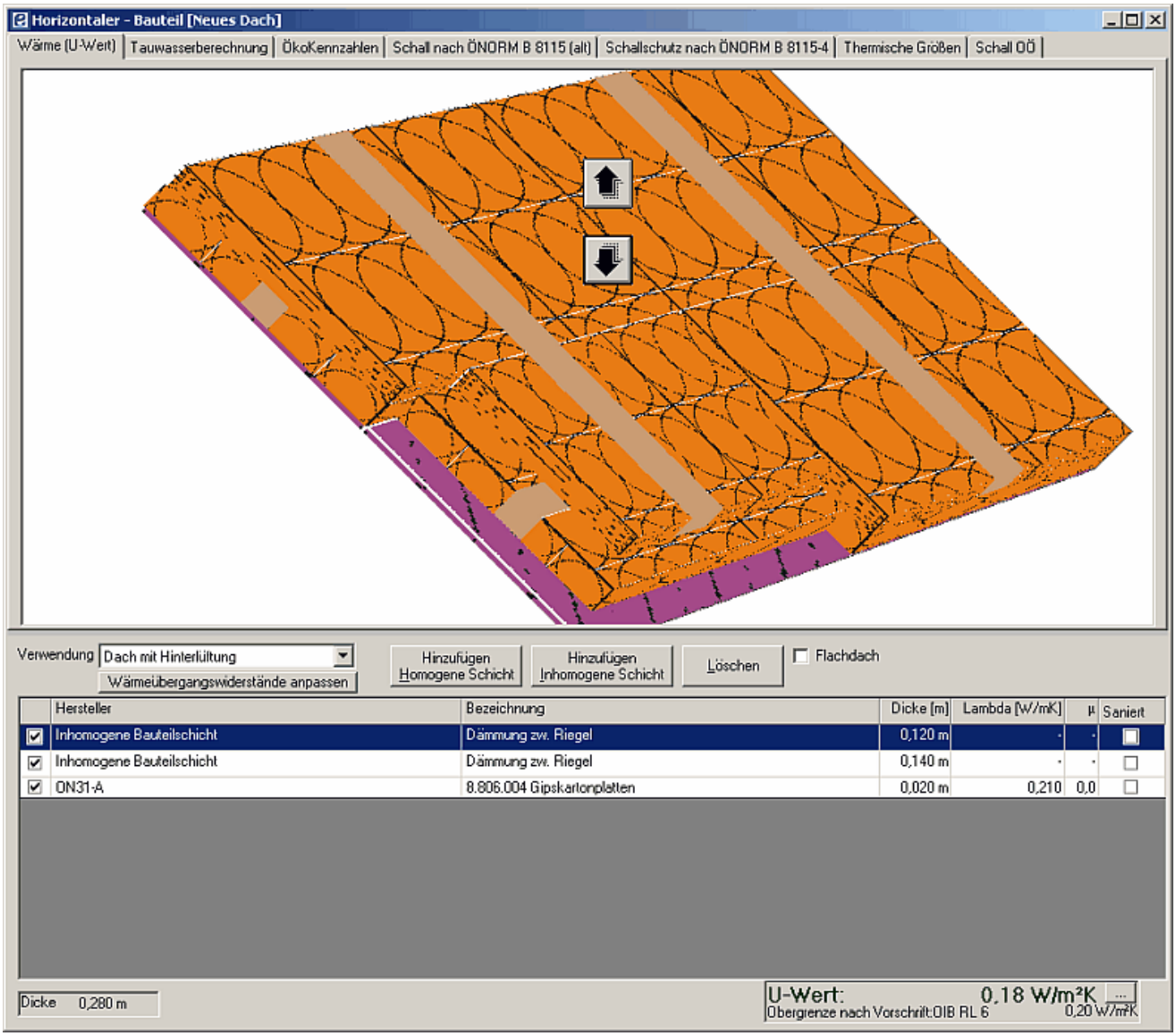
Genauso verfahren wir bei der Dachschräge. Den Anteil der Trennung nehmen wir etwas geringer an (12%). Die 2. Schicht geben wir folgendermaßen ein:

1. Inhomogene Schicht duplizieren (rechte Maustaste)
2. Inhomogene Schicht bearbeiten (rechte Maustaste), Ausrichtung und Dicke ändern.



Die fertig eingegebene Dachschräge sieht folgendermaßen aus:

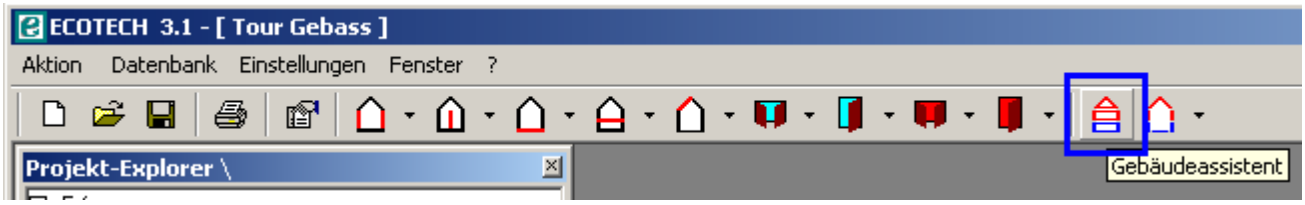
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Damit sind die Bauteile erfaßt.

Geometrieeingabe

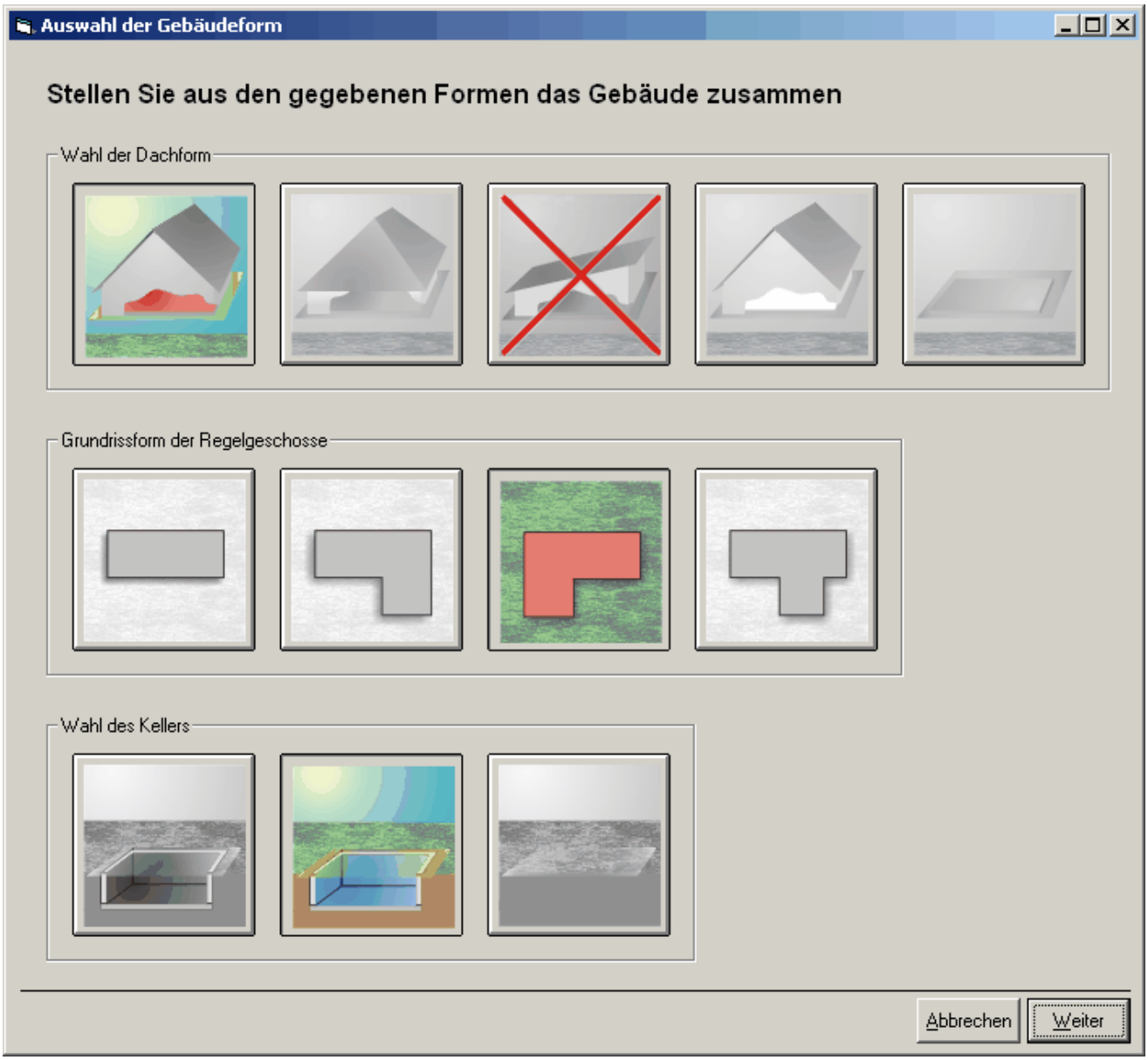
Wir öffnen den Gebäudeassistenten über die Menüleiste



1. Schritt: Auswahl der Gebäudeform

Oberer Gebäudeabschluß	Beheiztes Dachgeschoß - Satteldach
Grundrißform	L-Form
Unterer Gebäudeabschluß	Unbeheizter Keller

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



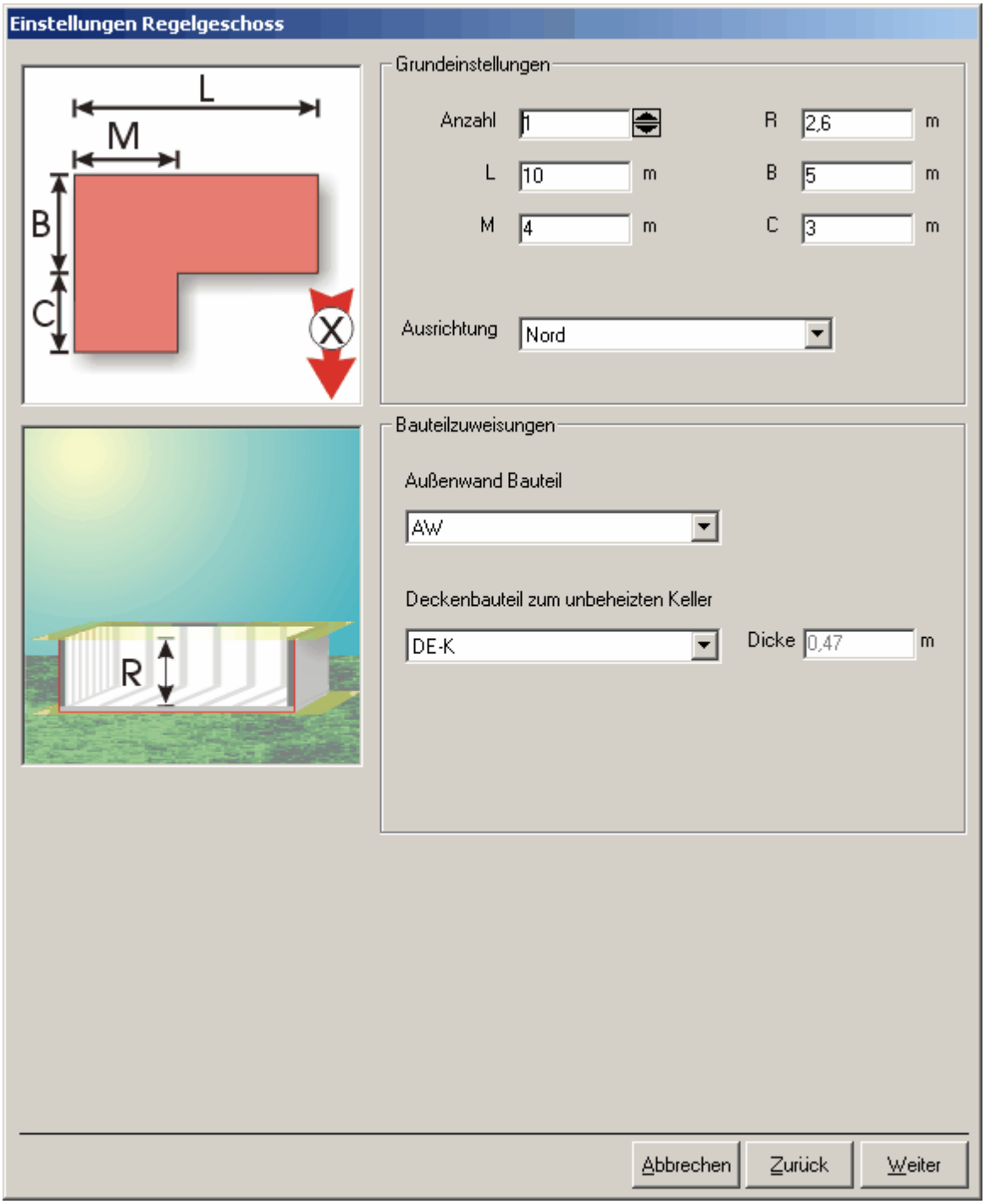
2. Schritt: Einstellungen Regelgeschoss

Als nächstes definieren wir:

- Anzahl Regelgeschosse, Abmessungen des Regelgeschosses
- Ausrichtung des Gebäudes
- Außenwand- und Deckenbauteil

An dieser Stelle wird klar, warum bei der direkten U-Wert-Eingabe eine Bauteildicke abgefragt wird: Sie hat Einfluss auf die Abmessungen der Grenzflächen, die vom Gebäudeassistenten generiert werden.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

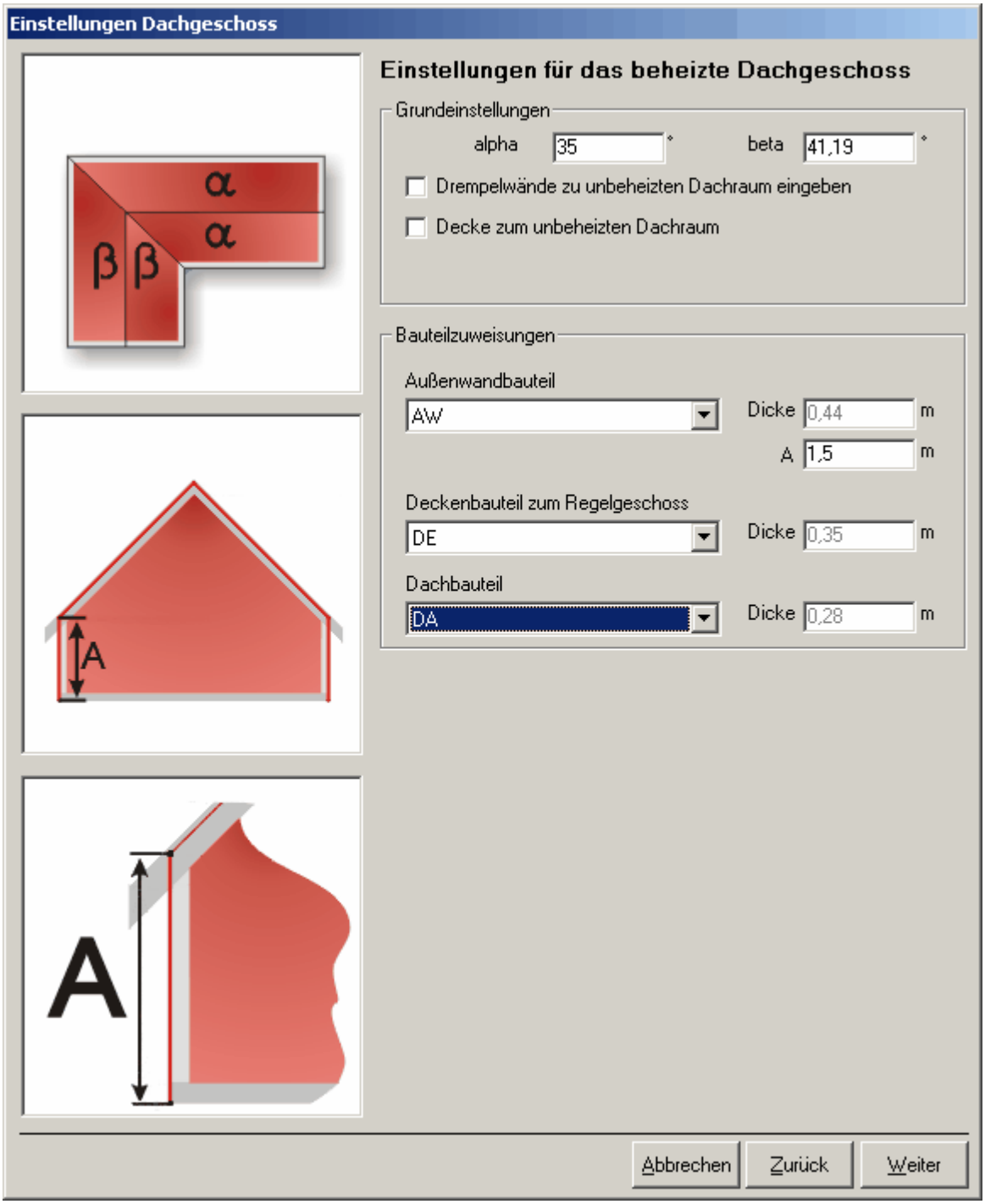


3. Schritt: Einstellungen für das Dachgeschoß

Als nächstes definieren wir:

- Dachneigung, Drempelwände (falls vorhanden), Zangendecke (falls vorhanden)
- Abmessungen, Dachbauteil

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



ACHTUNG!
Bei gleicher Traufen- und Firsthöhe der beiden Dachflügel und einer Dachneigung 35° im 5 m breiten Gebäudeteil ergibt sich für den anderen Teil:

4,00*tan(β) = 5,00*tan(35°), daraus folgt β = 41,19434°

Dieser Winkel muss **mit hoher Genauigkeit (41,19°)** eingegeben werden, da ansonsten eine Fehlermeldung kommt.

Das Maß A ergibt sich aus:
4,10 (Höhe Traufe Gebäudehülle) minus 2,95 (FOK Dachgeschoß) plus 0,35 (Dicke der Decke DE) zu 1,50 m.

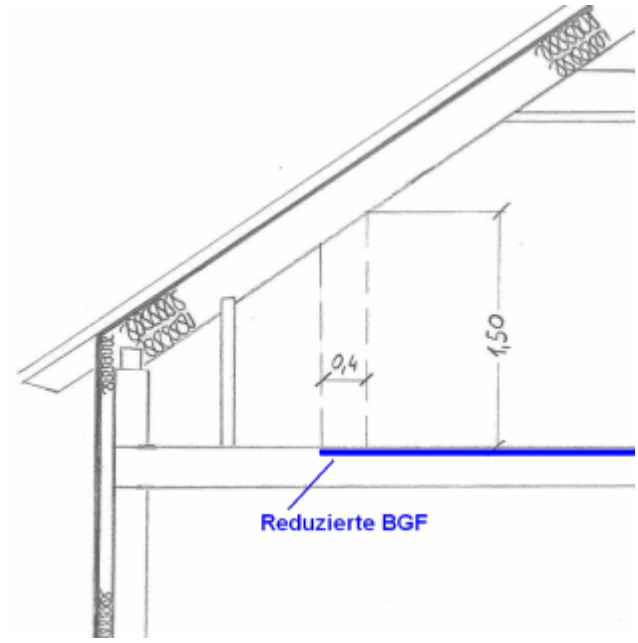
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Nach Drücken von Button Weiter wird ein neuer Baukörper angelegt.
Diesen **Speichern, da er ansonsten verloren geht!**

Der soeben generierte Baukörper unterscheidet sich in nichts von einem „normal“ eingegebenen. Es können z.B. Flächen hinzugefügt oder gelöscht werden; die Fenster und die Gauben fehlen ja noch. Was in den Gebäudeassistenten einst eingegeben wurde, ist an dieser Stelle nicht mehr (direkt) ersichtlich.

Es fehlt noch:
- Reduktion der Bruttogrundfläche (BGF-Reduktion)
- Gauben
- Fenster

Reduktion der Bruttogrundfläche



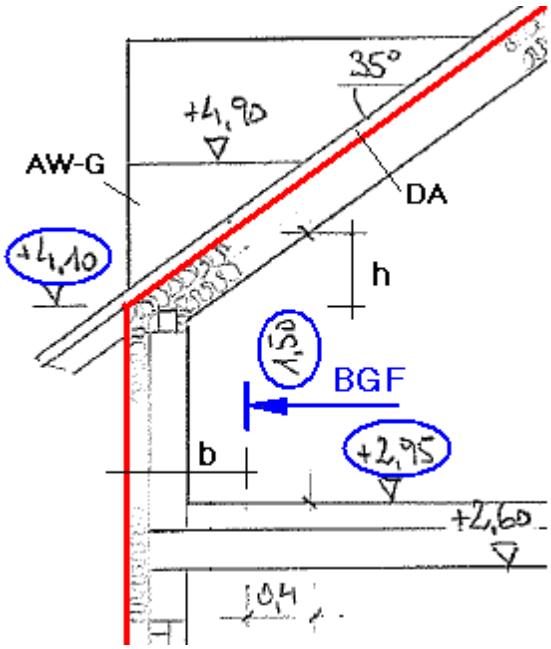
BGF-Reduktion nach ÖNORM B 8110-6

Im vorliegenden Beispiel haben wir es zu tun mit einem beheiztem Dachgeschoß. In solchen Fällen ist eine Reduktion der Bruttogrundfläche (BGF-Reduktion) nach ÖNORM B 8110-6 vorzunehmen.

In der Abbildung rechts ist dargestellt, wie das gemacht wird.
Ausgehend von einer Höhe von 1,50 m über FOK wird auf der Schnittkante mit der Innenoberfläche der Dachschräge das Lot auf die Bodenfläche gefällt und eine fiktive Mauerdicke von 0,40 m hinzugerzählt.

Das Programm unterstützt die BGF-Reduktion (derzeit noch) nicht.
Die reduzierte BGF ist aus dem Plan abzugreifen oder kann nach folgendem Schema durchzuführen.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Zur Höhendifferenz h und Abzugsbreite b

1. Eingangsdaten β, d, h

β ... Dachneigung (hier: 35° bzw. 41°)
d ... Dicke des Dachaufbaues (hier: 0,28 m)
h ... Höhendifferenz (hier: 2,95 + 1,50 – 4,10 = 0,35 m)

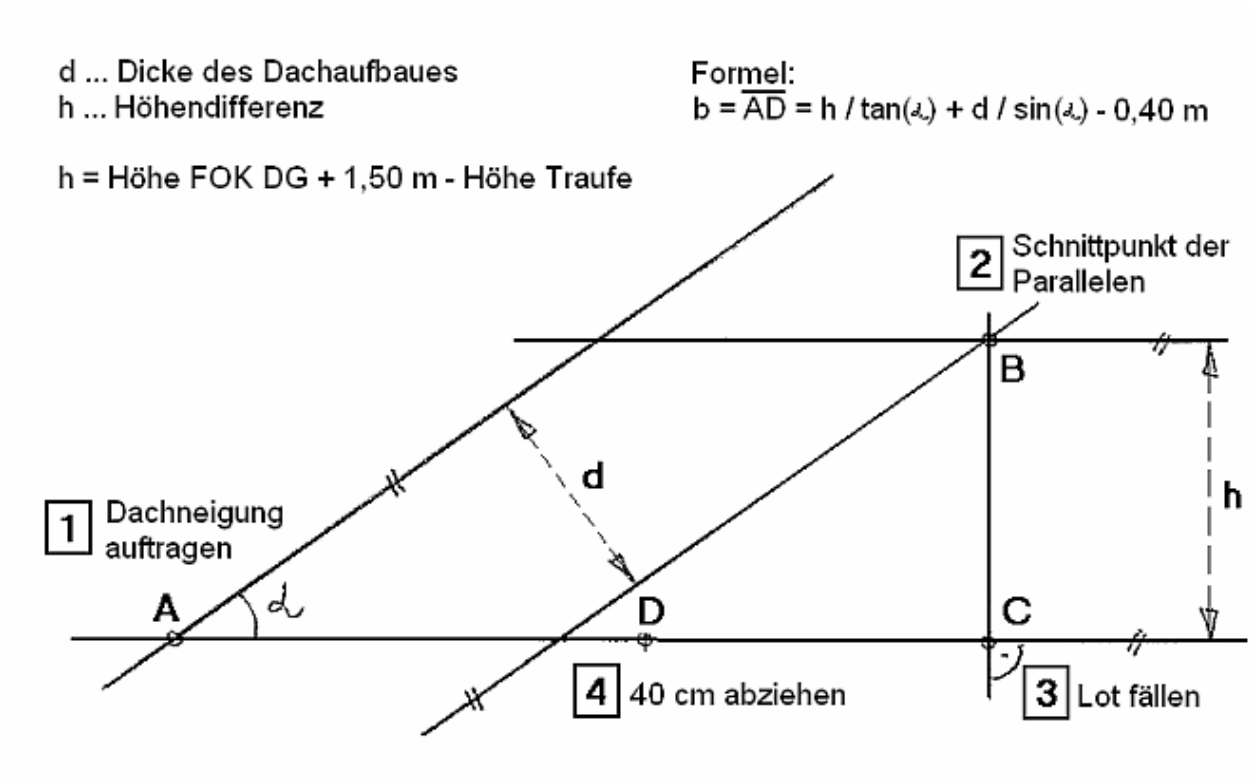
2. Breite b der Abzugsfläche

- Analytisch mit der Formel

  b = h / tan β + d / sin β - 0,40 m

  β = 35°: b = 0,35 / tan 35° + 0,28 / sin 35° - 0,40 = 0,59 m
  β = 41°: b = 0,35 / tan 41° + 0,28 / sin 41° - 0,40 = 0,43 m

- Geometrisch mit der unten dargestellten Konstruktion



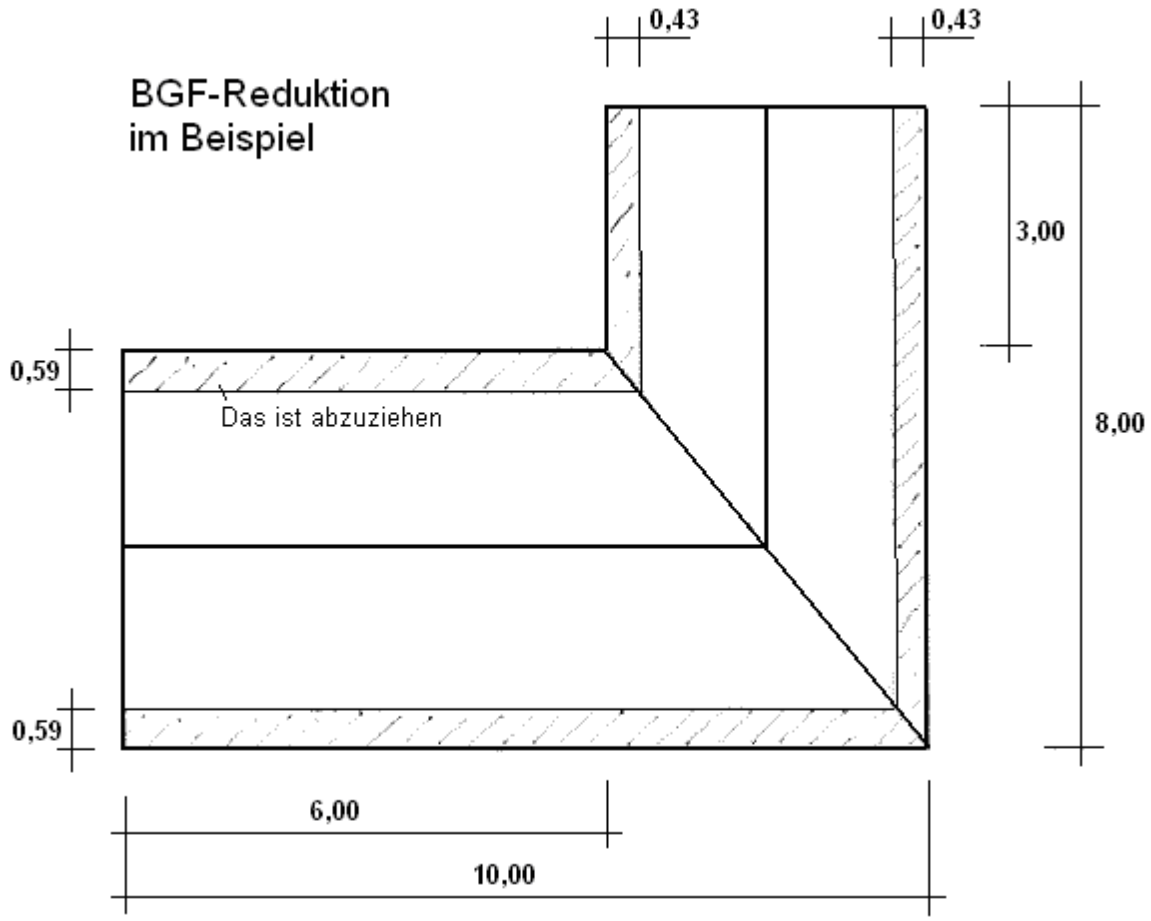
Konstruktion der Abzugsbreite b

3. Flächenberechnung

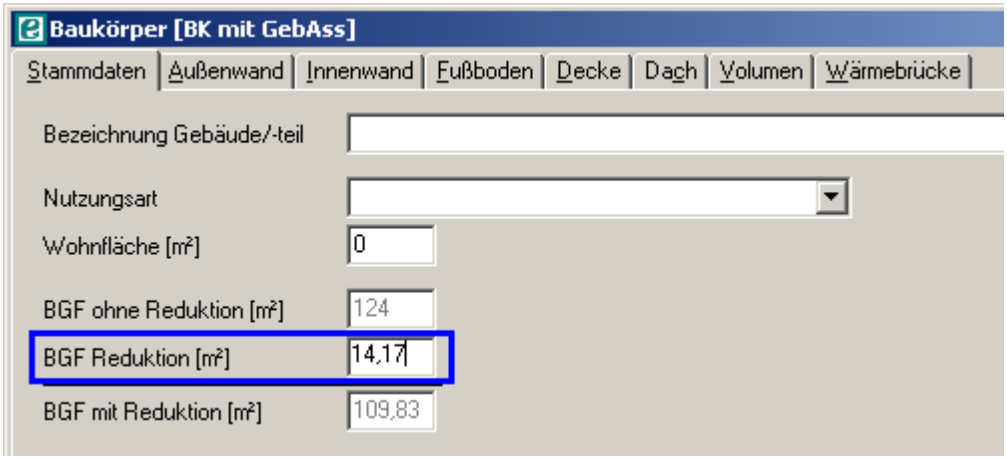
Die abzuziehende Fläche ergibt sich aus:

0,59 * 10 + 0,43 * 8 - 0,59 * 0,43 + 0,59 * 6 + 0,43 * 3 + 0,59 * 0,43 =
0,59 * (10 + 6) + 0,43 * (8 + 3) = **14,17 m²**.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Die BGF-Reduktion ist im Baukörper einzutragen.

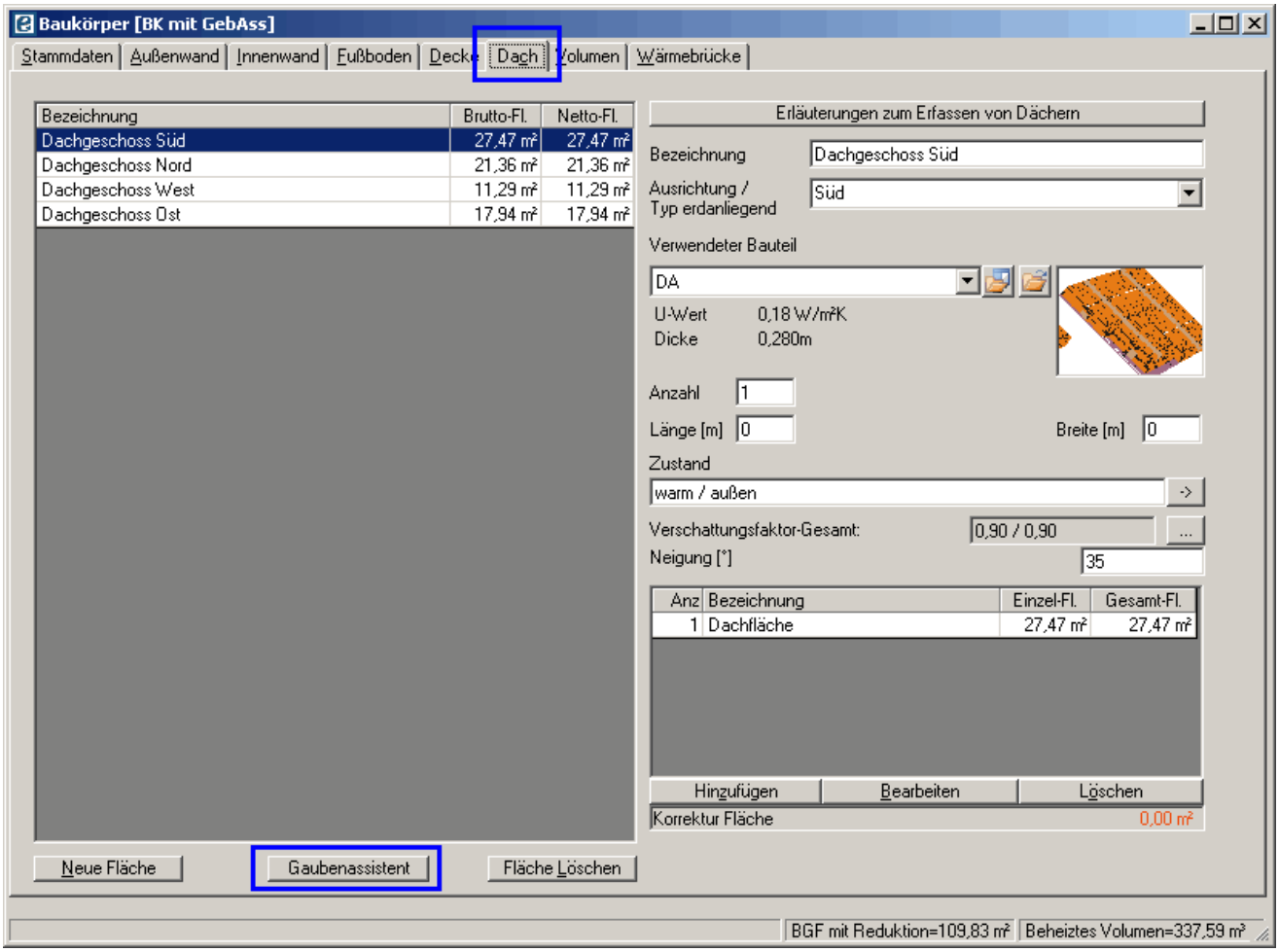


Alternativ dazu kann die BGF-Reduktion als Abzugsfläche der Decke zum Beheizten Dachgeschoß eingegeben werden.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

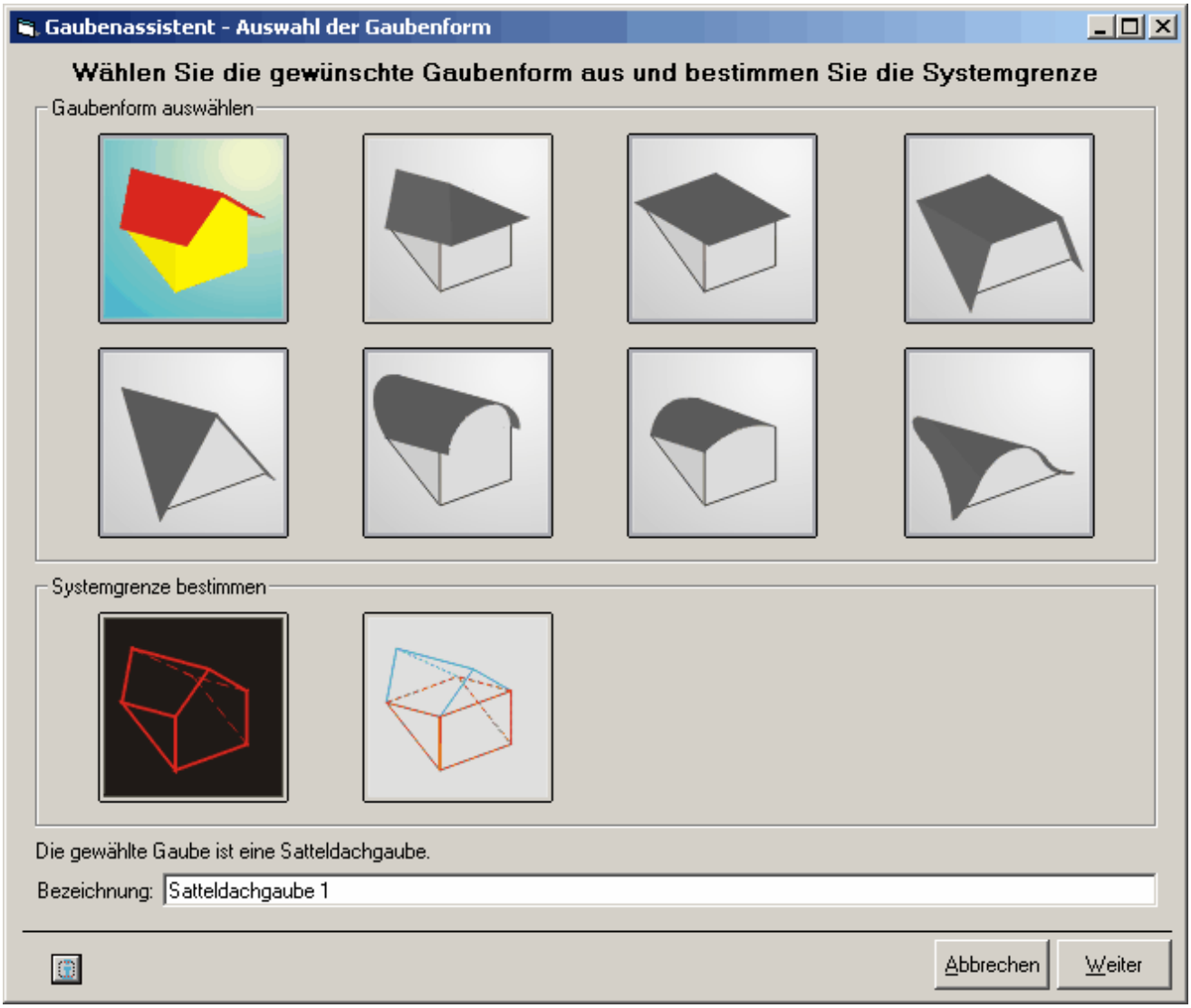
Gauben einfügen

Wir fügen die Gauben mit dem Gaubenassistenzen ein.
Aufgerufen wird der Gaubenassistent über die Baukörpereingabe (genauer: über die Eingabe von Dächern). Wir öffnen den soeben erstellten Baukörper und rufen den Gaubenassistenten auf:



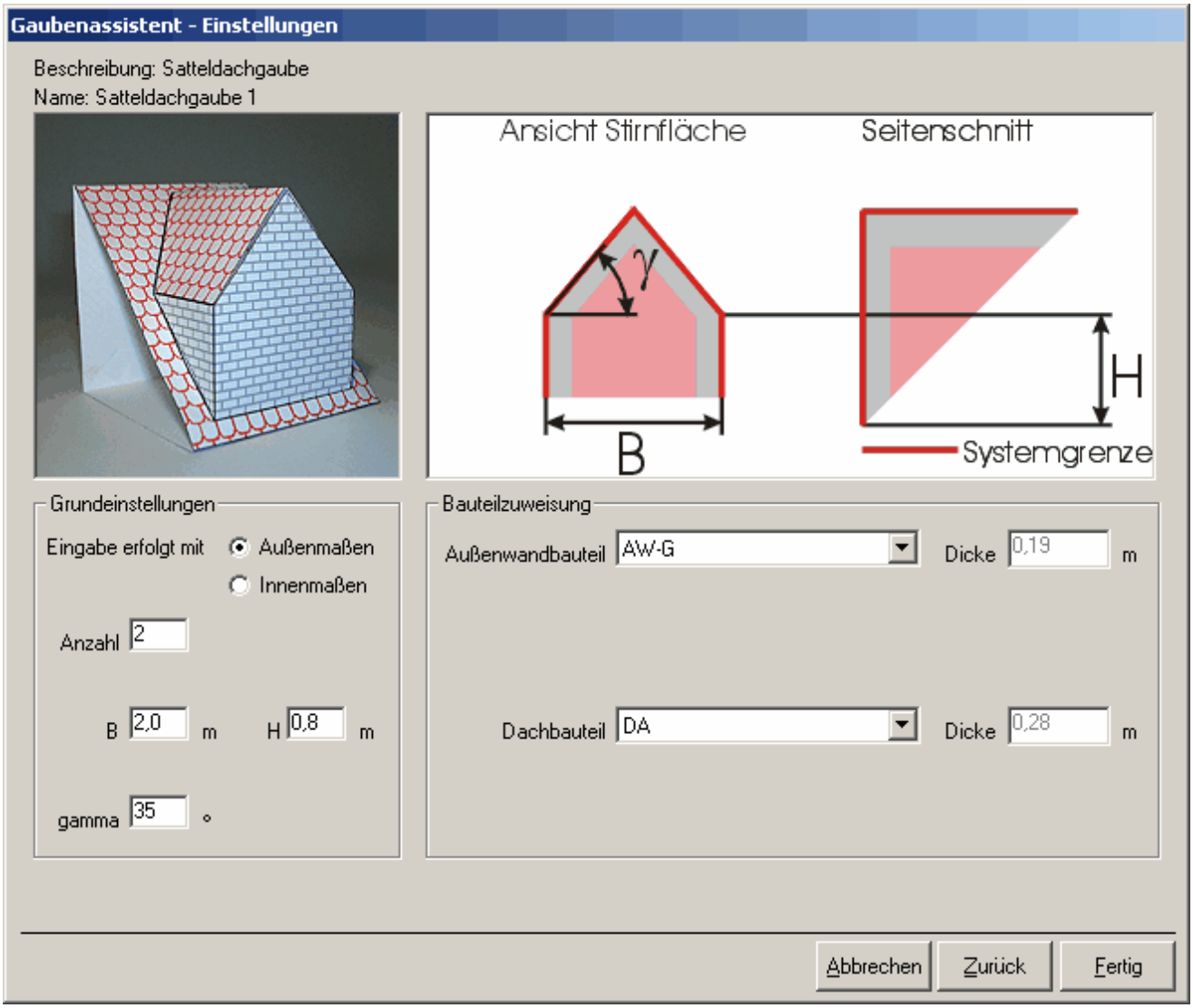
1. Schritt: Wahl der Gaubenform und der Art der Systemabgrenzung:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



2. Schritt: Anzahl der Gauben, Abmessungen, übrige Angaben:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Die Gauben sind damit eingegeben.
Zum Schluß wären noch die Fenster auf dem üblichen Weg in den Baukörper einzufügen.

Ein Vergleich:

- Man gebe den Baukörper des Gebäudes noch einmal auf direktem Wege ein
- Man vergleiche die Vor- und Nachteile der direkten Eingabe mit denen des Gebäudeassistenten und finde für sich selbst heraus, welcher Weg der bessere ist.

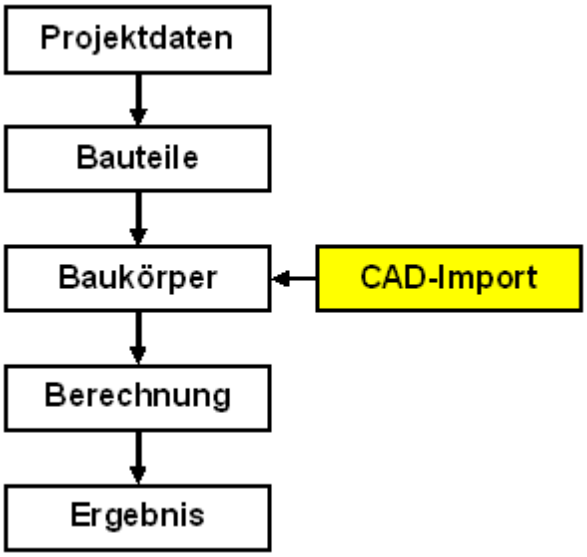
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Tour 08: Datenübernahme aus CAD

Die Gebäudegeometrie kann auch aus CAD-Plänen (d.h. DXF-Dateien) entnommen werden. **Dieses Kapitel behandelt die alte "CAD-Schnittstelle" und hat nichts mit ECOLINE zu tun**. Anhand eines mitgelieferten Beispielgebäudes (DXF-Plan) wird gezeigt, wie die Datenübernahme aus CAD gemacht wird.

Thema	Inhalt
Vorbereitungen	Bauteile eingeben, DXF-Plan öffnen, Maßstab kalibrieren
Baukörper abgreifen	Flächen abgreifen, Fenster eingeben, Volumina abgreifen
Übergabe an ECOTECH	Status sichern, Übergabe an ECOTECH, nicht erfaßtes ergänzen

Vorbereitungen



Eine weitere Möglichkeit, den Baukörper einzugeben, ist das Abgreifen der Gebäudegeometrie aus DXF-Dateien, die mit CAD-Programmen erzeugt werden können. Auf dieser Tour wird anhand einer mitgelieferten DXF-Datei gezeigt, wie das gemacht wird.

Bevor es "richtig" losgeht, sind folgende vorbereitende Arbeiten notwendig bzw. empfehlenswert:

- Ein neues Projekt anlegen
- Alle benötigten Bauteile eingeben
- DXF-Schnittstelle starten, Maßstab kalibrieren

Wir beginnen wieder mit einem neuen Projekt und geben – wie wir es bereits gelernt haben - zunächst einmal folgende Bauteile ein:

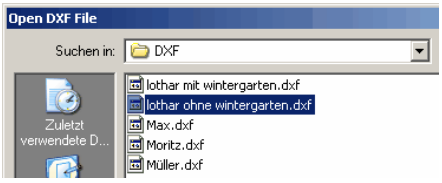
Abk.	Bauteil
AW	Außenwand, direkter U-Wert 0,35 W/(m²K)
AW-G	Außenwand Gaube, direkter U-Wert 0,70 W/(m²K)
FB	Bodenplatte, direkter U-Wert 0,25 W/(m²K)
DA	Dachschräge, direkter U-Wert 0,20 W/(m²K)
ID	Geschoßdecke, direkter U-Wert 0,90 W/(m²K)
AF-Ref	Referenzfenster 1x1 m mit Rahmen und Verglasung, 10 cm Rahmenbreite
AF-Ref	Referenztür 1x1 m, opak, direkter U-Wert 1,70 W/(m²K)

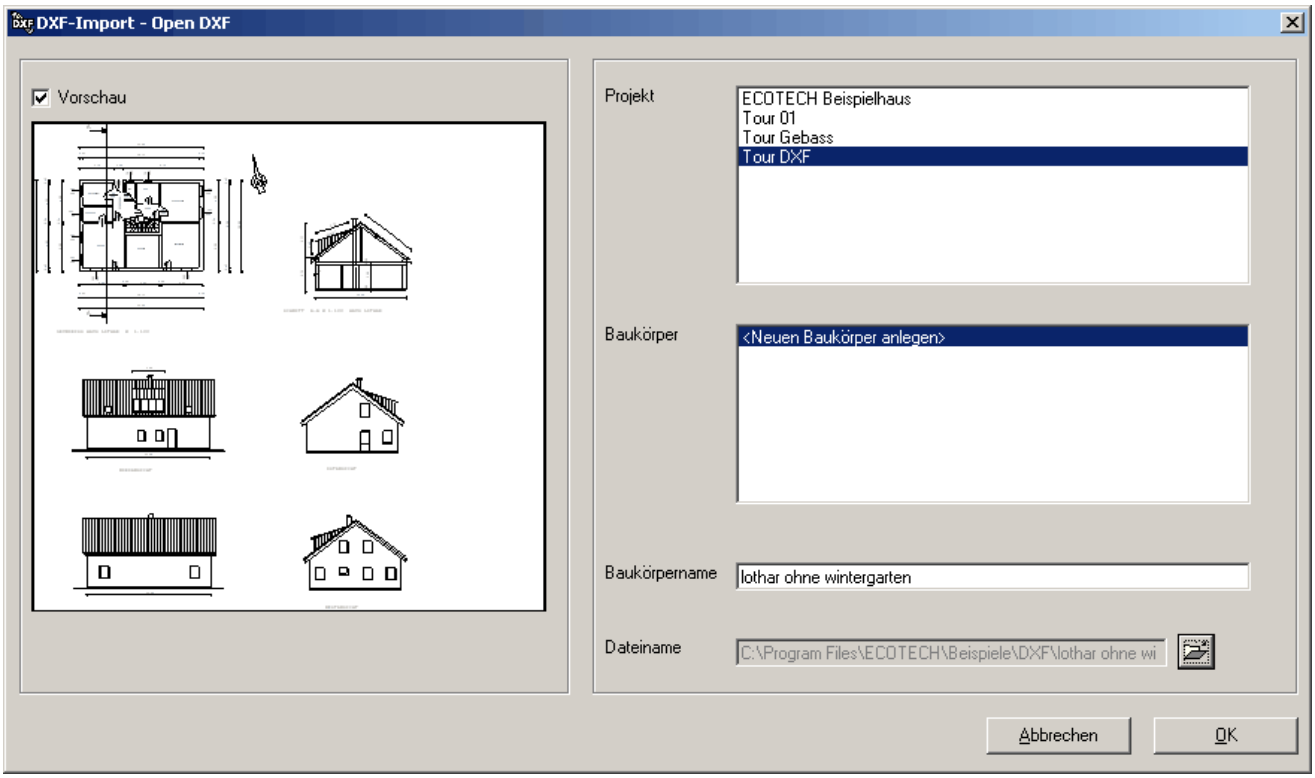
Die U-Werte sind an sich beliebig (entsprechen dem Stand der Technik), die Dicken ebenfalls. Die Bauteildicken werden mit der Gebäudegeometrie aus dem DXF-Plan übernommen. Das Fenster definieren wir mit Rahmen und Verglasung (beliebig, jedoch sinnvoll). Wir benötigen nur ein

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

„Referenzfenster“ bzw. nur eine „Referenztür“ - die wirklichen Abmessungen kommen aus dem DXF-Plan.

Wir rufen den dxf-Import auf und wählen das Beispiel lothar ohne wintergarten.dxf aus dem Ordner ..\ECOTECH\Beipsiele\DXF





Das Beispielgebäude "Lother ohen Wintergarten"

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Nach dem Öffnen muß der Maßstab kalibriert werden, d.h. die am Bildschirm abgegriffene Länge muss mit der wahren Länge in Übereinstimmung gebracht werden.

Dazu gibt es hilfreiche Buttons - siehe Abbildung links.

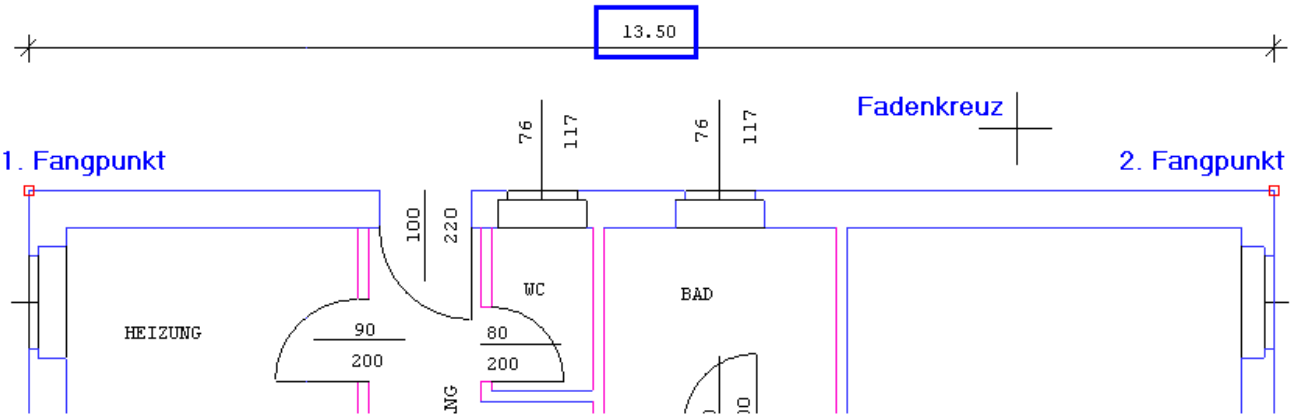
Wir zoomen uns erst einmal in einen Bereich, wo eine (möglichst große) Gebäudeabmessung deutlich lesbar einkotiert ist (hier z.B. Gebäudelänge 13,50m im Grundriss).

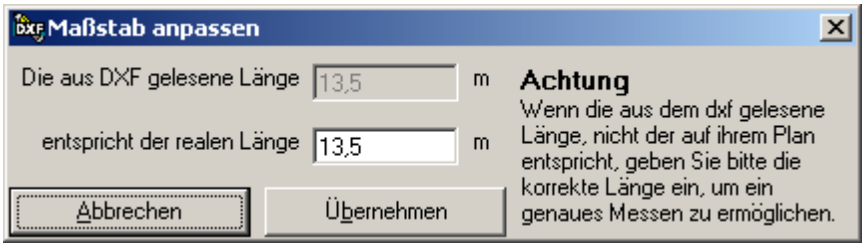
Die Länge wird mit dem Fadenkreuz abgriffen, wobei bestimmte Fangpunkte eingefangen werden.

Dazu gibt es hilfreiche Buttons - siehe Abbildung links.

Wir zoomen uns erst einmal in einen Bereich, wo eine (möglichst große) Gebäudeabmessung deutlich lesbar einkotiert ist (hier z.B. Gebäudelänge 13,50m im Grundriss).

Die Länge wird mit dem Fadenkreuz abgriffen, wobei bestimmte Fangpunkte eingefangen werden.





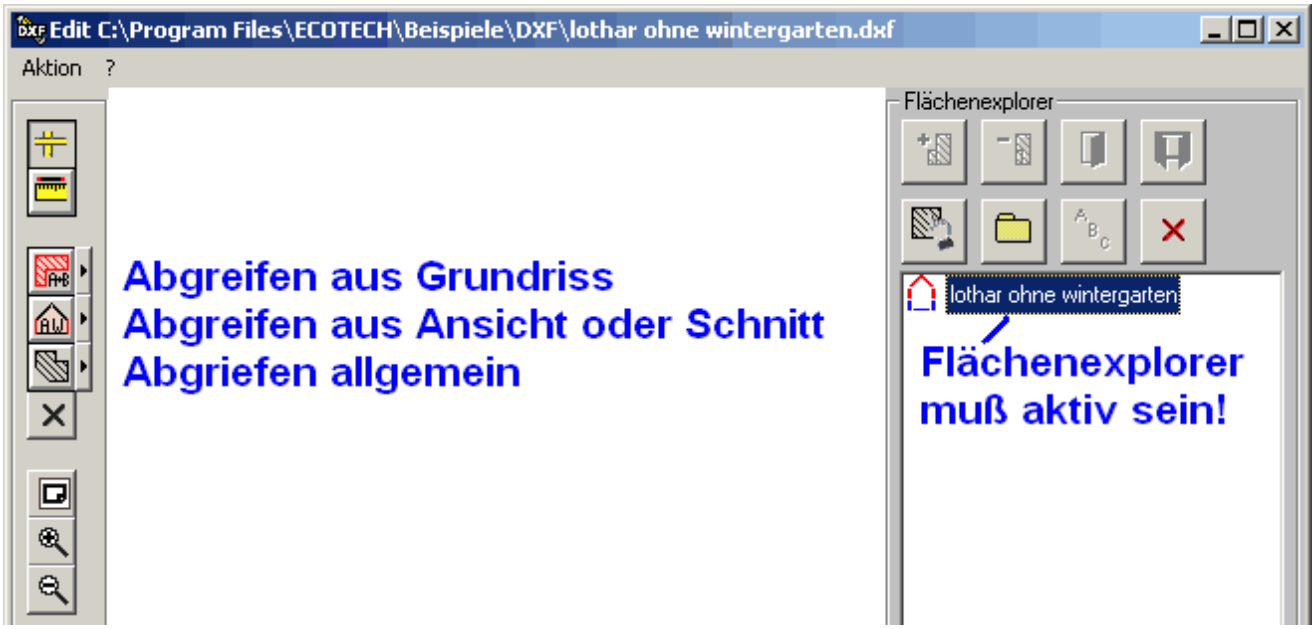
Länge abgreifen...
... und die übereinstimmende Länge eingeben.

Nun kann mit der eigentlichen Gerometrieeingabe begonnen werden.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Baukörper abgreifen

Nachdem der Maßstab kalibriert ist geht's ans Erfassen der Begrenzungsflächen des Baukörpers. Wenn der Baukörper im Flächenexplorer angeklickt wird, werden neue Buttons aktiviert.

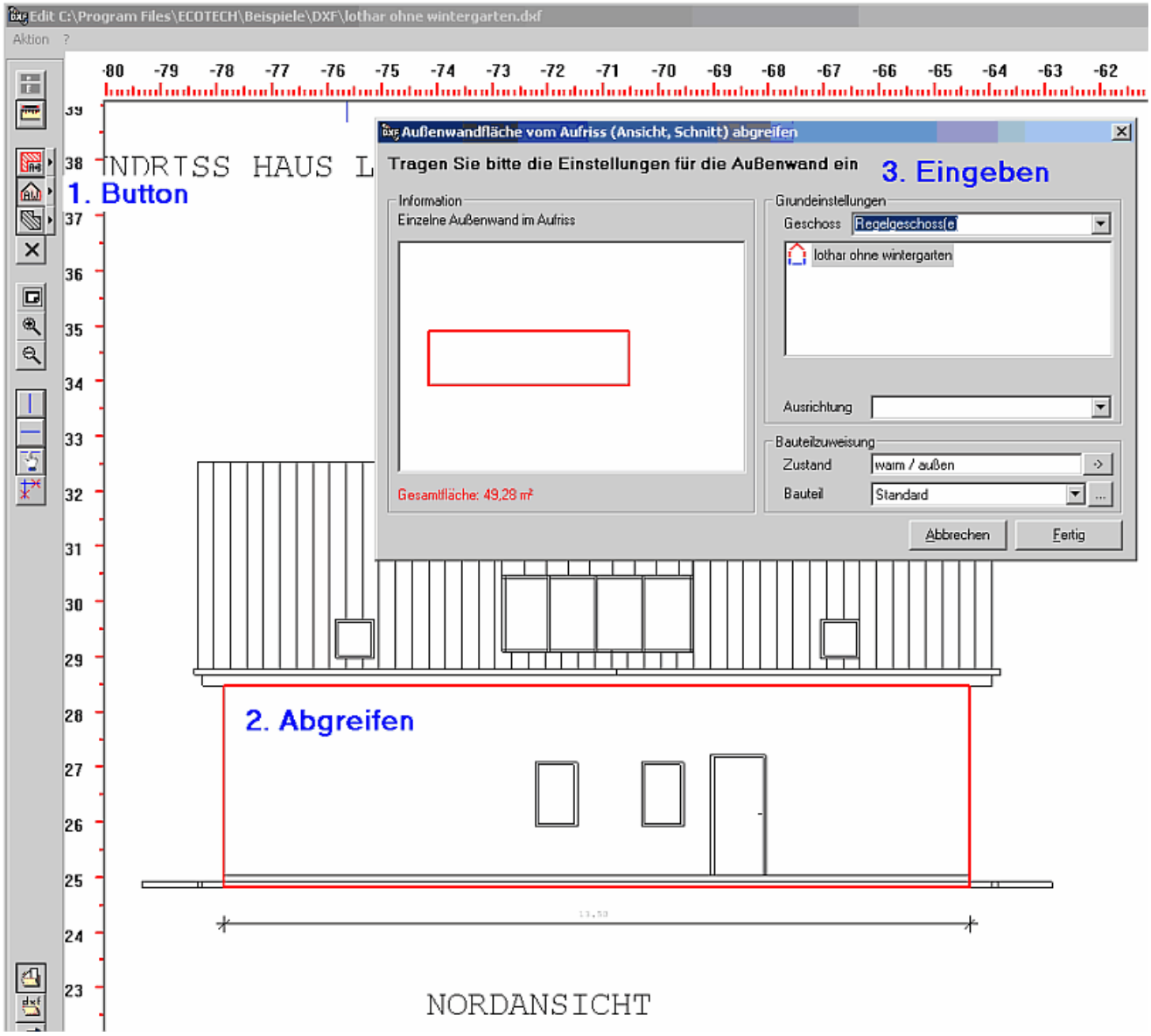


Flächen und Fenster abgreifen

Die folgende Abbildung zeigt, wie Flächen eingegeben werden:

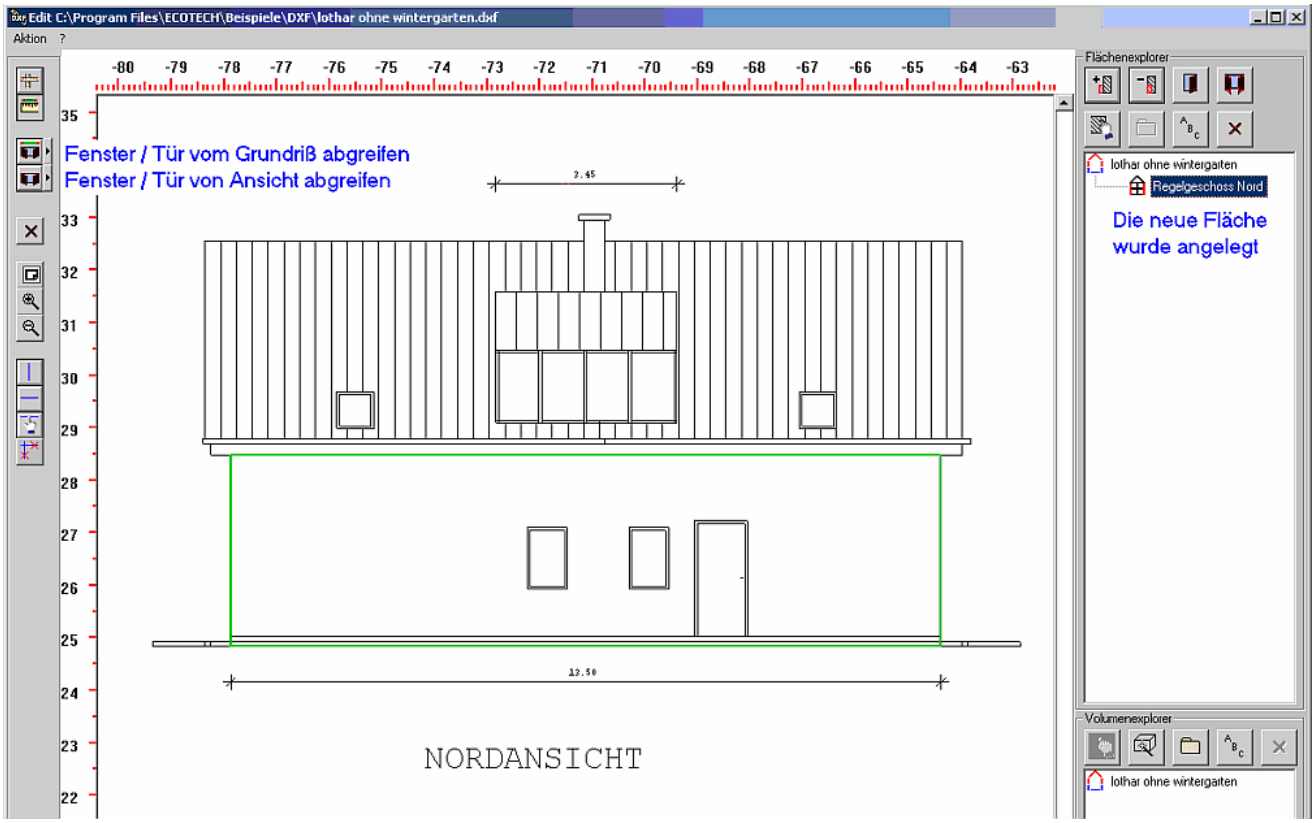
1. Den richtigen Button wählen
2. Die Fläche abgreifen (Fangpunkte)
3. Richtung, Wärmezustand und Bauteil eingeben.

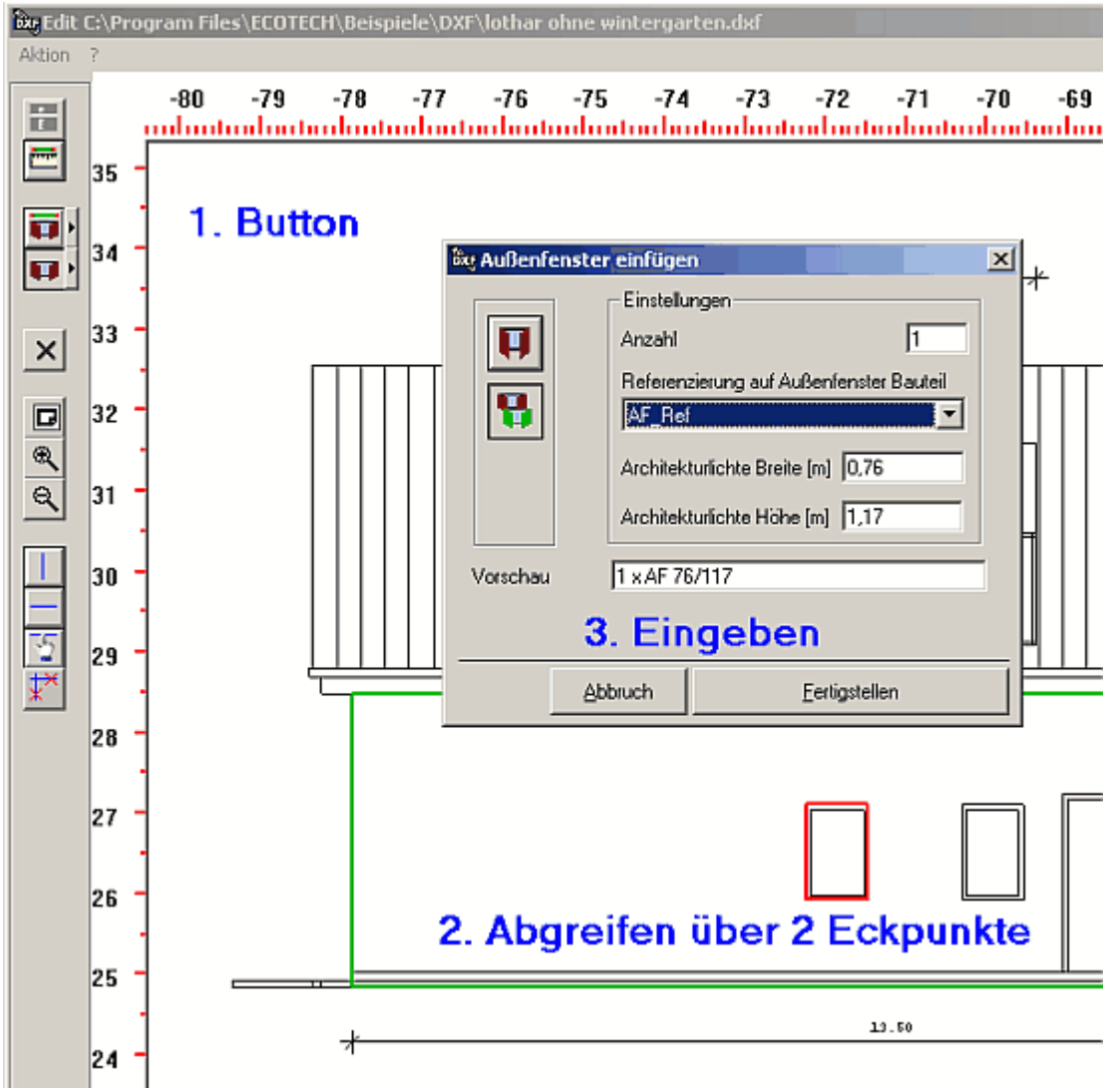
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Die Fläche „Regelgeschoß Nord“ wurde angelegt, ist nun grün umrandet sichtbar, und zwei neue Buttons tauchen auf: Einfügen von Fenstern und Türen.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

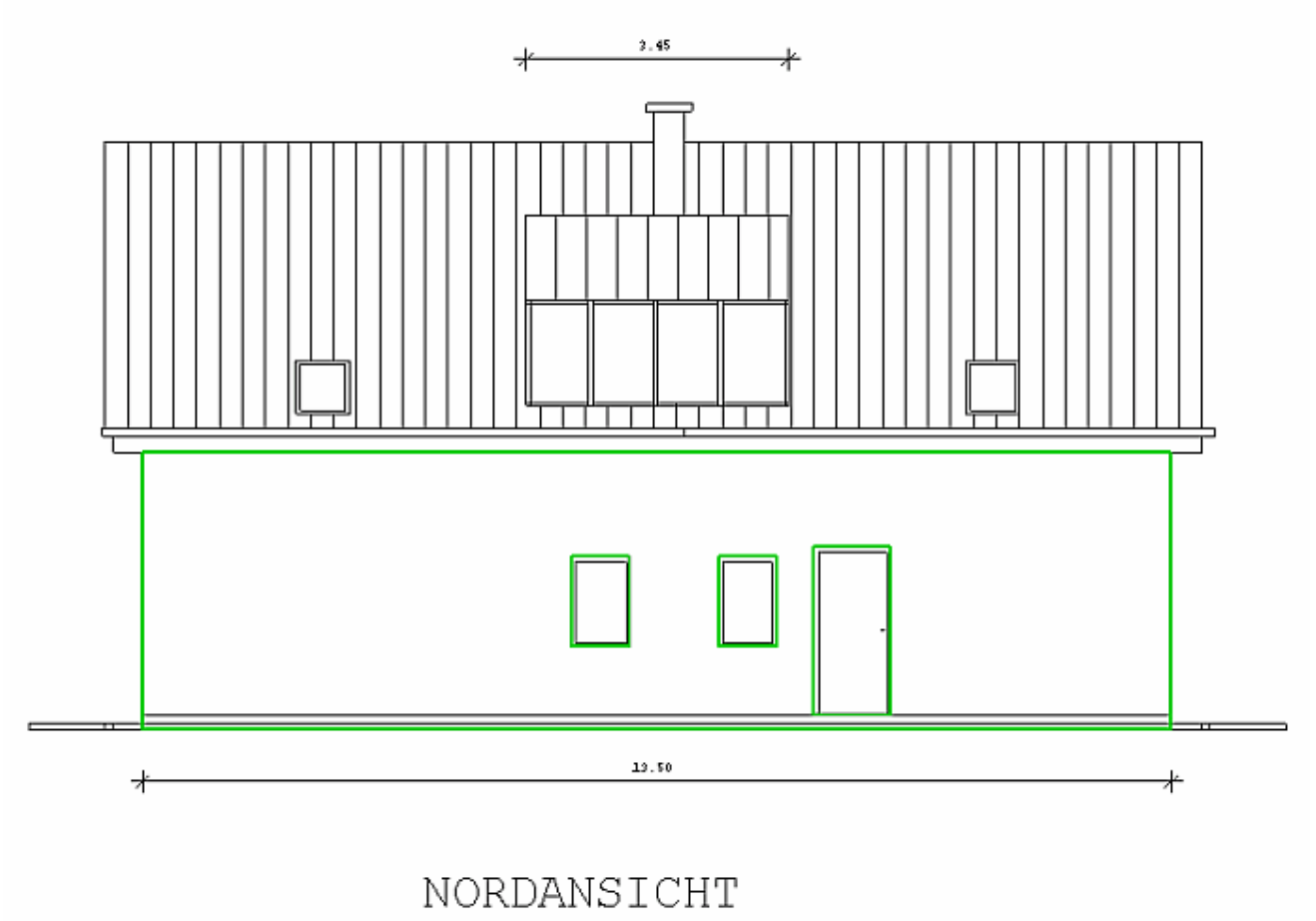

Edit C:\Program Files\ECOTECH\Beispiele\DXF\lothar ohne wintergarten.dxf
Aktion ?
Fenster / Tür vom Grundriß abgreifen
Fenster / Tür von Ansicht abgreifen
NORDANSICHT
Flächenexplorer
lothar ohne wintergarten
Regelgeschoss Nord
Die neue Fläche wurde angelegt
Volumenexplorer
lothar ohne wintergarten

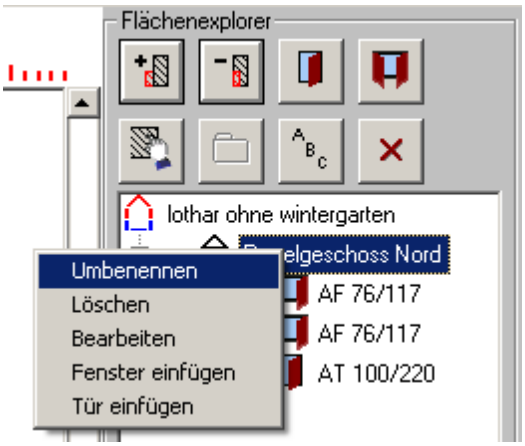


Mit den Buttons für das Einfügen von Fenster und Türen werden diese in der nun bekannten Weise abgegriffen.

Um Fenster oder Türen eingeben zu können (bzw. damit die Eingabebuttons sichtbar sind), muss das Bauteil im Flächenexplorer ausgewählt sein.

Das Ergebnis sieht jetzt folgendermaßen aus:



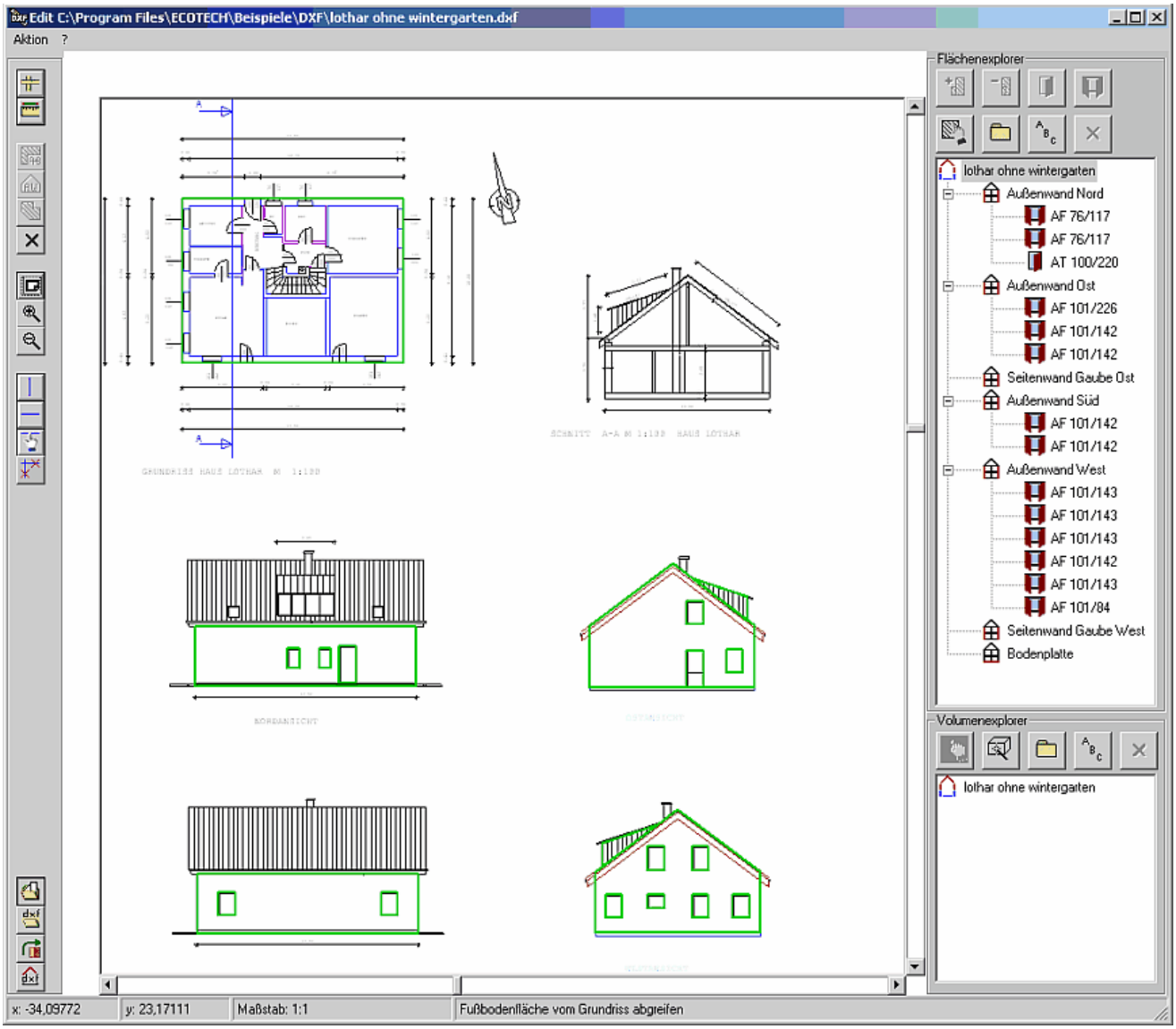


Abschließend geben wir der Wand noch einen sinnvollen Namen – z.B. Außenwand Nord (über rechte Maustaste - die Vorgabe „Regelgeschoß“ passt hier nicht).

Die 1. Fläche (Außenwand Nord) ist damit erfasst. Analog verfahren wir mit den anderen Flächen und haben schließlich

- Außenwand Nord
- Außenwand Ost
- Seitenwand Gaube Ost
- Außenwand Süd
- Außenwand West
- Seitenwand Gaube West
- Bodenplatte

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Eine Alternative zur Fenstereingabe

Es könnte ja sein, dass im CAD-Plan die Fenster nicht (alle) korrekt abgeriffen werden können sind. Dann ist es möglich, vordefinierte Fenster direkt zuzuweisen. Diesen Weg wird man zB gehen, wenn Bauherr und Architekt möglichste wenig verschiedene Fenstermaße anstreben:

- Fenster in ECOTECH mit den Maßen definieren
- In der CAD-Schnittstelle mit der entsprechend¬en Stückzahl auswählen ohne sie „anmalen“ zu müssen.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Es fehlen noch die Dachflächen, die Dachfläche der Gaube und die Stirnwand der Gaube.

Diese Flächen lassen sich aus dem Plan nicht ordentlich abgreifen. Man ist deswegen nicht verloren, sondern kann die Abmessungen dieser Flächen aus dem Plan ersehen oder mit dem Button „Länge abmessen“ – siehe Maßstabskalibrierung – abgreifen.

Im vorliegenden Fall bekommt man:

Fläche	**Länge [m]**	**Breite/Höhe [m]**
Dachfläche Nord, Dachfläche Süd	13,50	6,26
Dachfläche Nord, Abzug Gaube	3,45	4,41
Dachfläche Gaube	3,45	3,73
Stirnwand Gaube	3,45	1,48

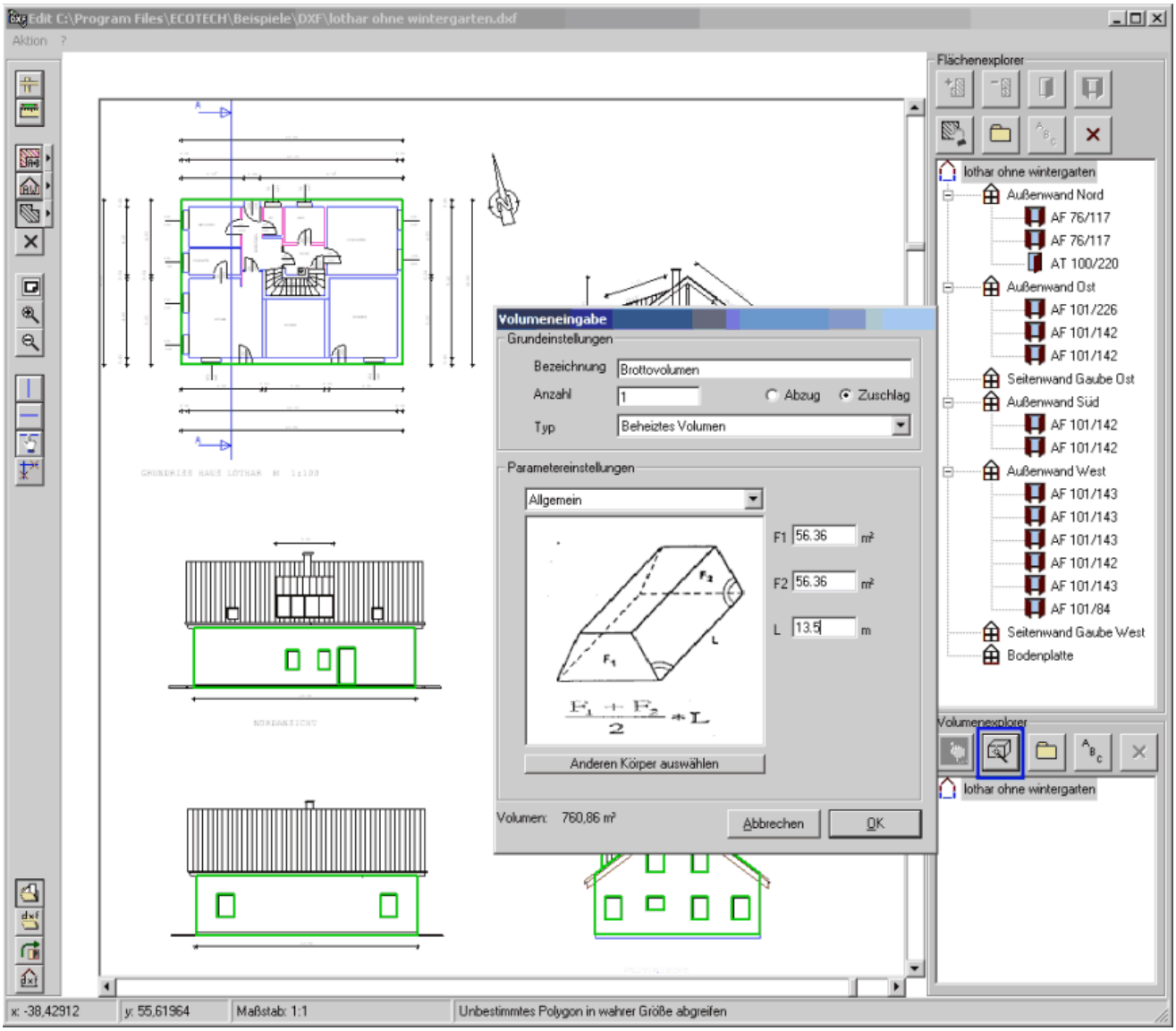
Diese Flächen werden nachträglich auf direktem Wege in den von ECOTECH erzeugten Baukörper eingetragen.

Volumen abgreifen

Aus dem Plan ist ersichtlich, dass die beheizte Hülle prismatisch ist (Fläche der Giebelwand mal Länge des Gebäudes). Aus dem Plan erhalten wir:
- Fläche Außenwand Ost = Fläche Außenwand West = 56,36 m²
- Gebäudelänge: 13,50 m

Diese Abmessungen tragen wir in den Volumenexplorer ein:

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



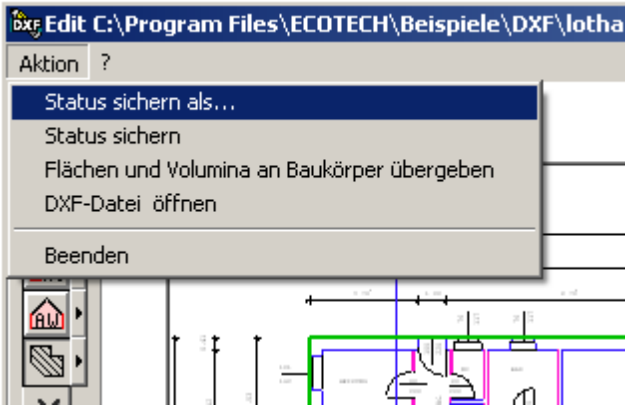
Damit ist die Baukörpereingabe – soweit direkt aus dem CAD-Plan abgreifbar – abgeschlossen. Als nächstes folgt die Übergabe an Ecotech.

Übergabe an ECOTECH

Status abspeichern

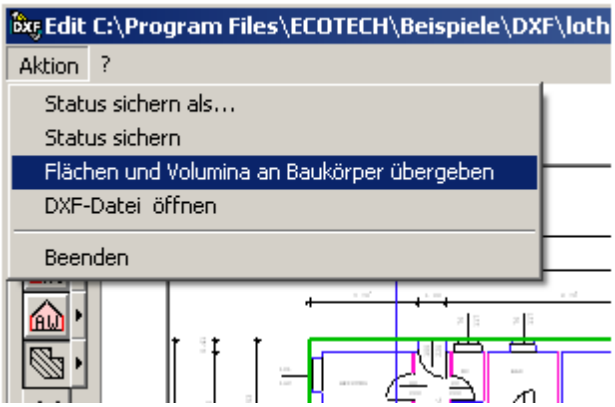
Bevor wir nun die Schnittstelle verlassen, empfiehlt es sich, das abzuspeichern, was abgegriffen bzw. eingegeben wurde – das ist ein großer Vorteil der CAD-Schnittstelle! Bei allen anderen Eingabeverfahren (direkt, Gebäudeassistent, Schnellverfahren) ist es nicht möglich, die Flächeneingabe so gut kontrollierbar und nachvollziehbar zu machen!

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Dazu wählen wir *<Aktion> <Status sichern als...* > und speichern den Bearbeitungsstand als *.exf-Datei (DXF-Import-Statusdatei) in ein passendes Verzeichnis. Diese Datei kann später wieder geöffnet und weiterbearbeitet werden, und die Flächen und Volumina können in einen neuen Baukörper übergeben werden.

An Baukörper übergeben



Zuletzt übergeben wir die Ergebnisse dem Baukörper in ECOTECH.

Die fehlenden Gauben- und Dachflächen sind – wie gesagt – auf dem bekannten direkten Weg in ECOTECH nachzutragen.
Und die Innendecke ebenfalls!

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Tour 09: Schnellverfahren

Bestandsgebäude dürfen nach einem vereinfachten Verfahren berechnet werden, welches im OIB-Leitfaden Abschitt 4 festgelegt ist.
Damit verbunden ist auch eine Vereinfachung des Arbeitsablaufes. Wie schnell ein Energieausweis erstellt werden kann, soll anhand eines zu Tour 01 analogen Beispiels gezeigt werden.

Thema	Inhalt
Allgemeines	Allgemeines, Arbeitsablauf, Angaben zum Beispiel, Projektdaten
Schnellverfahren	Gebäudegeometrie, Haustechnik, Ergebnis
Hintergrund	Was ist im Hintergrund geschehen?

Allgemeines

Bestandsgebäude dürfen nach einem vereinfachten Verfahren berechnet werden, welches im OIB-Leitfaden Abschitt 4 festgelegt ist. Vereinfachungen dürfen vorgenommen werden bei

- Gebäudegeometrie
- Bauphysik (U- und g-Werte)
- Haustechnik

Im Schnellverfahren werden Gebäude im Sinne dieses vereinfachten Verfahrens eingegeben und behandelt.

Der „klassische“ Arbeitsablauf reduziert sich dabei aus Sicht des Benutzers auf drei Schritte. Die Bauteile und der Baukörper werden im Hintergrund angelegt und bei den Anlagen wird in der Regel nur eine der Standardanlagen gem. 4.4. OIB-Leitfaden ausgewählt.

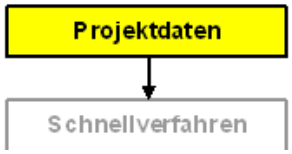
Wir rechnen ein Bestandsgebäude einfachster Art, analog zum Beispiel von Tour 1.

Nutzungsprofil	Einfamilienhaus
Geometrie	Quaderförmiges Gebäude mit Erd- und Obergeschoß, Länge = 12 m, Breite = 8 m, Höhe = 6 m. Oberer Gebäudeabschluß: Flachdach Unterer Gebäudeabschluß: Bodenplatte zu Erdreich Seitlicher Gebäudeabschluß: Außenwände, Gebäude freistehend
U-Werte	U-Werte gem. Bundesland und Baujahr (Abschnitt 4.3. OIB-Leitfaden)
Fenster, Haustür	Fenstergröße 100/120 cm, Nord: 2 Fenster, Ost: 4 Fenster, Süd: 10 Fenster, West: 4 Fenster Haustür: 120/210 cm, opak U- und g-Werte gem. Bundesland und Baujahr

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Standort	4020 Linz
Baujahr	1978
Haustechnik	Öl-Standardkessel gem. Abschnitt 4.4 OIB-Leitfaden, System 1

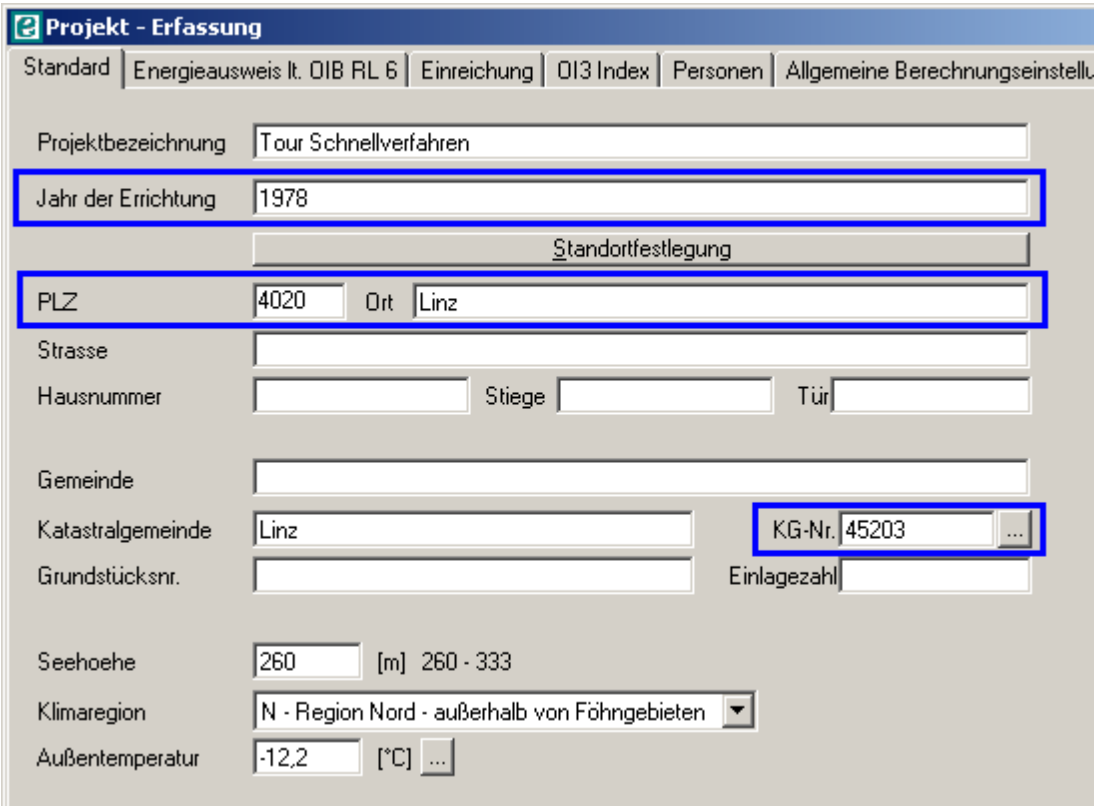
Es ist möglich, mit diesen Informationen allein einen Energieausweis zu rechnen!



Wir steigen direkt ein und legen ein neues Projekt an.
Wesentliche Angaben sind:

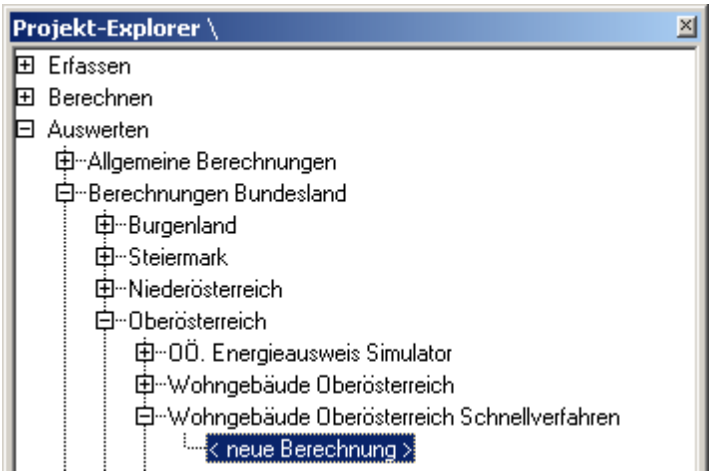
- Baujahr (damit die U-Werte gem. Baujahr gefunden werden können)
- Standort (damit die U-Werte gem. Bundesland gefunden werden können)
- Katastralgemeinde (für die korrekte Normaußentemperatur)

Die folgende Abbildung zeigt die notwendigen Angaben.



Schnellverfahren

Wir halten uns gar nicht lange mit der Eingabe von Bauteilen und Baukörpern auf - diese werden nämlich im Schnellverfahren automatisch angelegt - und steigen direkt in die Berechnung ein:

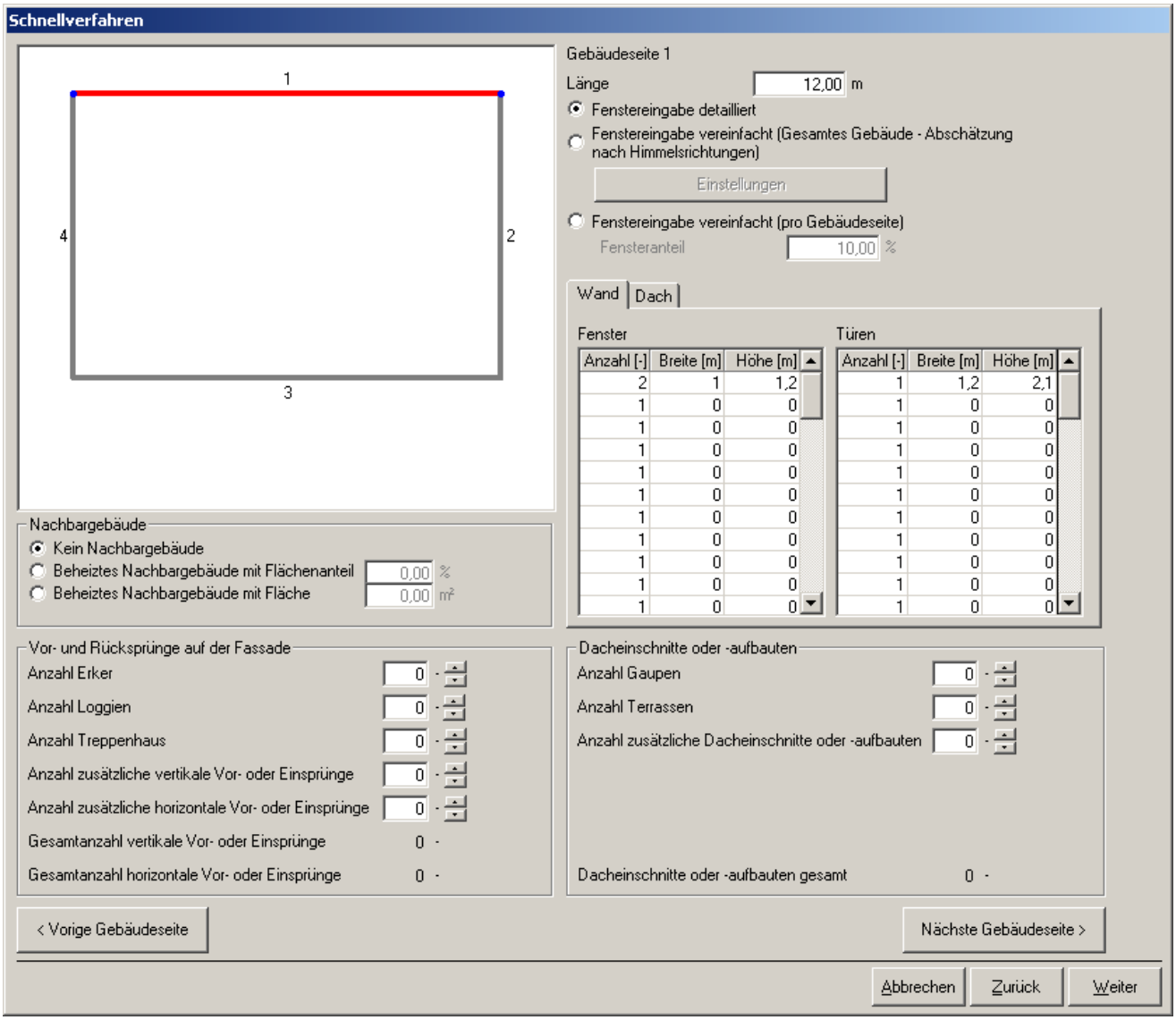


Wir beginnen mit der Gebäudegeometrie. Im ersten Schritt legen wir fest:

- Gebäudeform rechteckig, 2 Geschoße, Norden oben
- Dach: Flachdach
- Keller: Kein Keller, Bodenplatte
- Höhe: 6 m

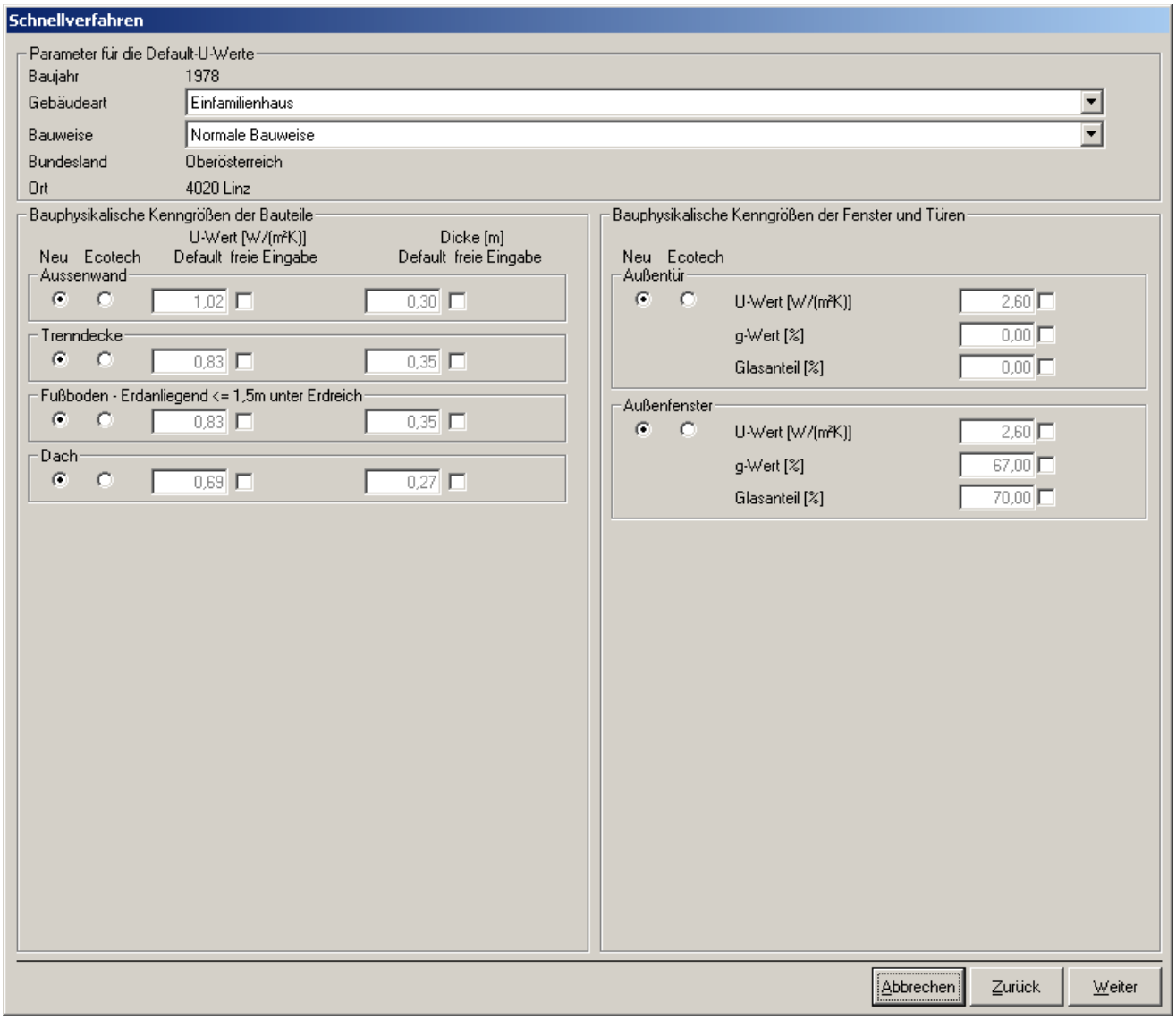
Im 2. Schritt geben wir die Gebäudeabmessungen und die Fenster ein. Zusätzlich könnten hier noch angrenzende Nachbargebäude, Gebäudevor- und -rücksprünge, Dachgauben etc. mitberücksichtigt werden.

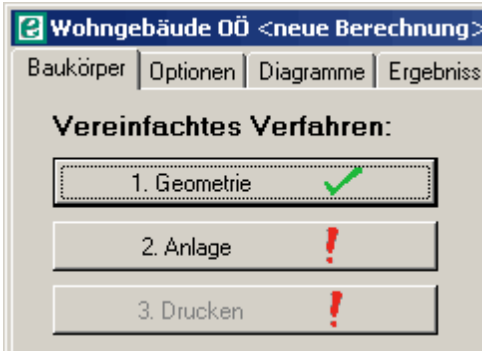
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Im 3. Schritt legen wir die Bauteile und Fenster/Türen fest. Da wir alle U- und g-Werte nach Bundesland und Baujahr annehmen, sind hier keine weiteren Eingaben erforderlich! Es ist jedoch möglich, vorhandene Bauteile auszuwählen oder U-Werte direkt einzugeben.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

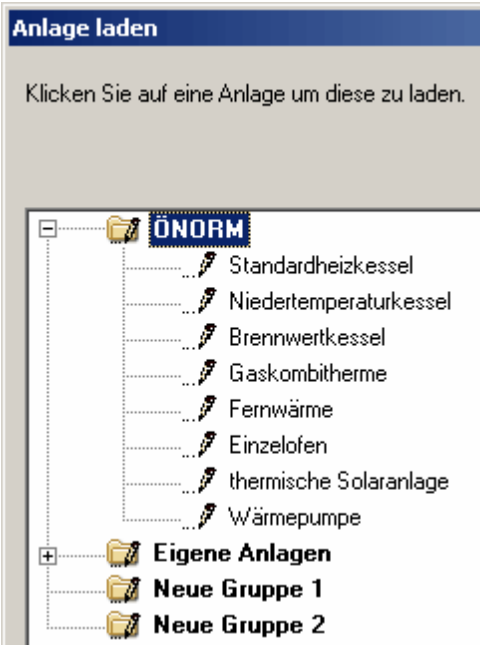




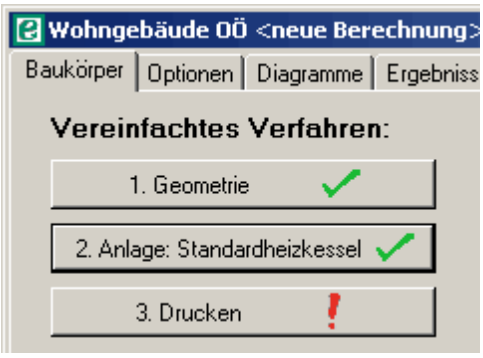
Das wars!

Es fehlt nur noch die Anlage.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Wir wählen den Standardheizkessel gem. OIB-Leitfaden aus (hier ist die Gruppe mit ÖNORM bezeichnet)



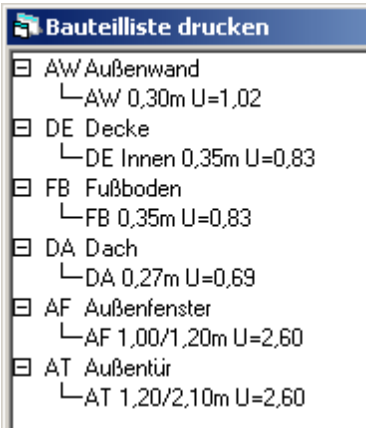
Der Button „Drucken“ öffnet das Auswahlfenster für die Druckprotokolle.
Wir können uns das Ergebnis gleich ansehen. Es sollte jedoch vorher geprüft werden:

- Berechnungsoptionen (Reiter „Optionen“)
- Heizungs- und Warmwasserbereitungssystem (Reiter „Anlage“)

Berechnung speichern nicht vergessen!

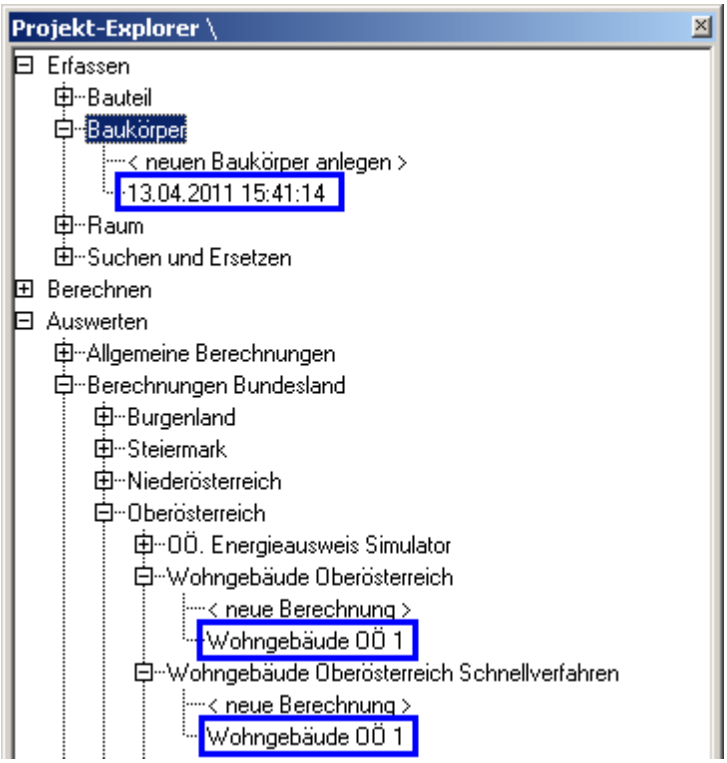
Hintergrund

Was wurde im Hintergrund gemacht?



Es wurden alle benötigten Bauteile angelegt.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Es wurde ein Baukörper angelegt.

Es wurde eine Berechnung angelegt.
Die Berechnung scheint im Projektexplorer zweimal auf: Unter "Schnellverfahren" und bei den "normalen" Berechnungen.

Bei den "normalen" Berechnungen ist die Berechnung schreibgeschützt (d.h. kann nur unter anderem Namen gespeichert werden). So kann auch eine im Schnellverfahren erstellte Berechnung für andere Berechnungen adaptiert werden. Zum Beispiel könnten jetzt auf Grundlage des eben erstellten Baukörpers Sanierungsvarianten durchgerechnet werden.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Tour 10: Heizung, Warmwasser, Solar...

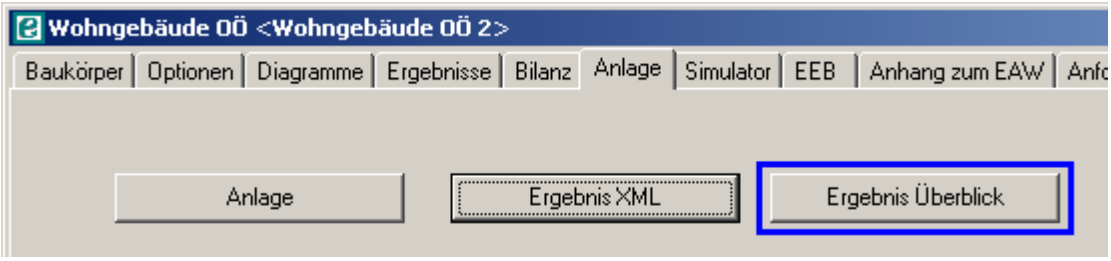
Jetzt wollen wir mehr Verständnis für Heizungs- und Warmasserbereitungssysteme entwickeln. Es geht um die gezielte Senkung des Endenergiebedarfes für Heizung und Warmwasserbereitung durch **Optimierung des Heizungs- und Warmwasserbereitungssystems** und um die weitere Senkung durch Einsatz einer Solaranlage. In Tour 03 sind wir von einer sinnvollen Anlagenkonfiguration ausgegangen und haben gesehen, daß dabei die Verteilverluste eine dominante Rolle spielen, wohingegen Bereitstellungsverluste (Kesselwirkungsgrade etc.) in 2. Linie stehen.

Thema	Inhalt
Heizung optimieren	Regelmaßnahmen zur Minimierung von Verlusten, Eingabe Heizung und Warmwasserbereitung
Solaranlagen einsetzen	Solaranlagen eingeben, Solarspeicher anpassen

Heizung optimieren

Wir gehen jetzt vom Ende der Tour 02 aus - d.h. von einem dem Stande der Technik entsprechenden Gebäude (HWB erfüllt) in Verbindung mit der "Standardanlage", die ja eine Worst-case-Anlage ist. Diese Tour kann auch mit einem anderen Projekt nachvollzogen werden.

Wir öffnen die Berechnung von Tour 02 und speichern sie unter eigenem Namen ab.
Dann sehen wir uns die Ergebnisübersicht einmal an:



	[kWh]	[kWh/m²]	[%]
Verluste Heizung			
Abgabe	2.668	13,9	4,6
Verteilung	43.611	227,1	75,8
Speicherung	0	0,0	0,0
Bereitstellung	11.288	58,8	19,6
Gesamt	57.567	299,8	100,0
Verluste Warmwasser			
Abgabe	112	0,6	0,6
Verteilung	12.031	62,7	62,6
Speicherung	2.130	11,1	11,1
Bereitstellung	4.955	25,8	25,8
Gesamt	19.228	100,1	100,0
Erträge			
Solaranlage	0	0,0	0,0
Wärmepumpe	0	0,0	0,0
Endenergie			
Heizung	57.609	300,0	70,3
Warmwasser	21.681	112,9	26,4
Hilfsenergie	2.709	14,1	3,3
Gesamt	81.999	427,1	100,0

Wir sehen das typische "Bild" der "Standardanlage":
- Insgesamt extrem hoher Endenergiebedarf (427,1 kWh/m²!)
- Hoher Anteil Verteilverluste
- Mäßig hoher Anteil Bereitstellungsverluste
- Abgabe- und Speicherverluste spielen (noch) eine untergeordnete Rolle

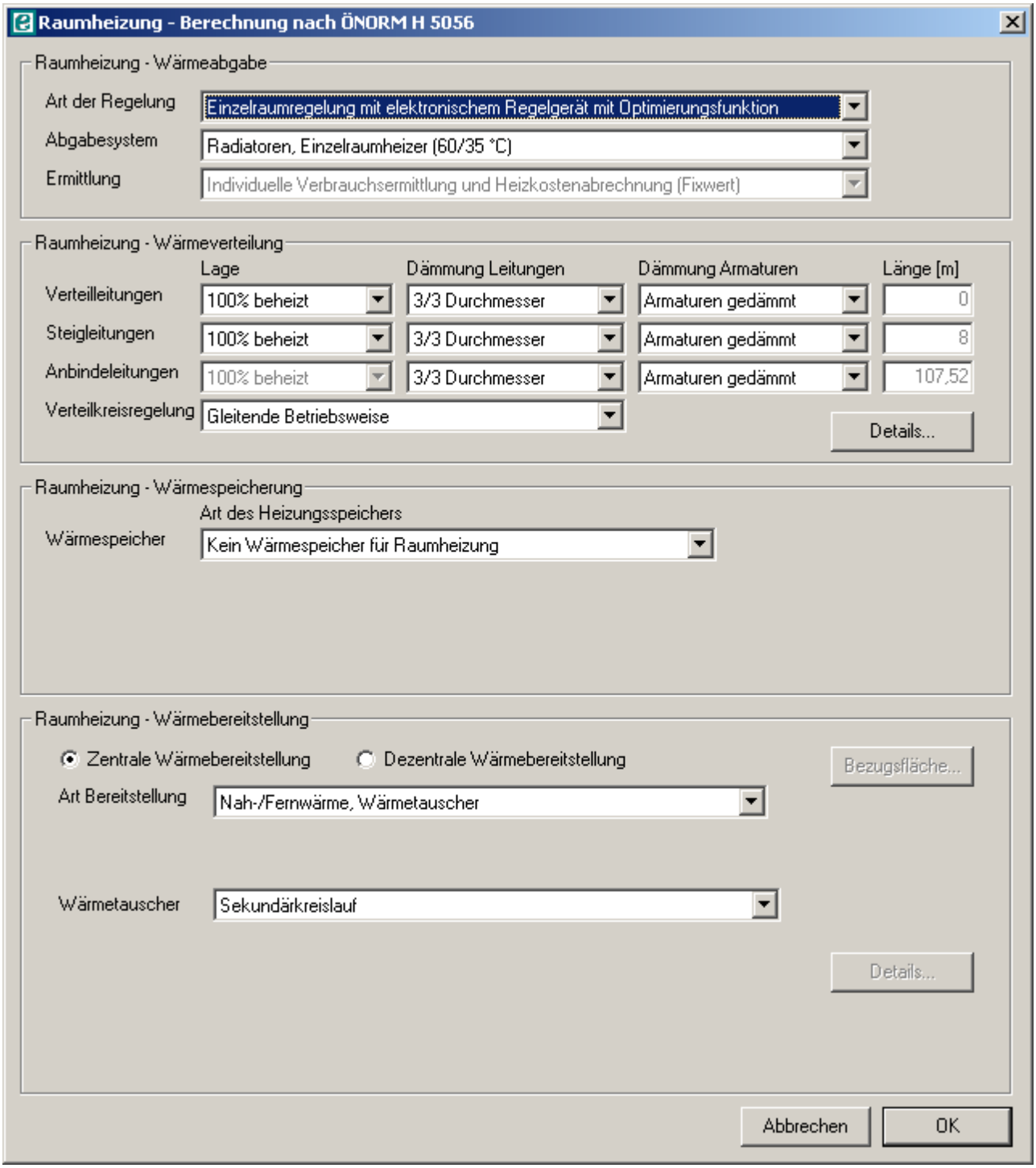
Daraus ergeben sich folgende Regelmaßnahmen unabhängig vom der Art der Wärmebereitstellung:

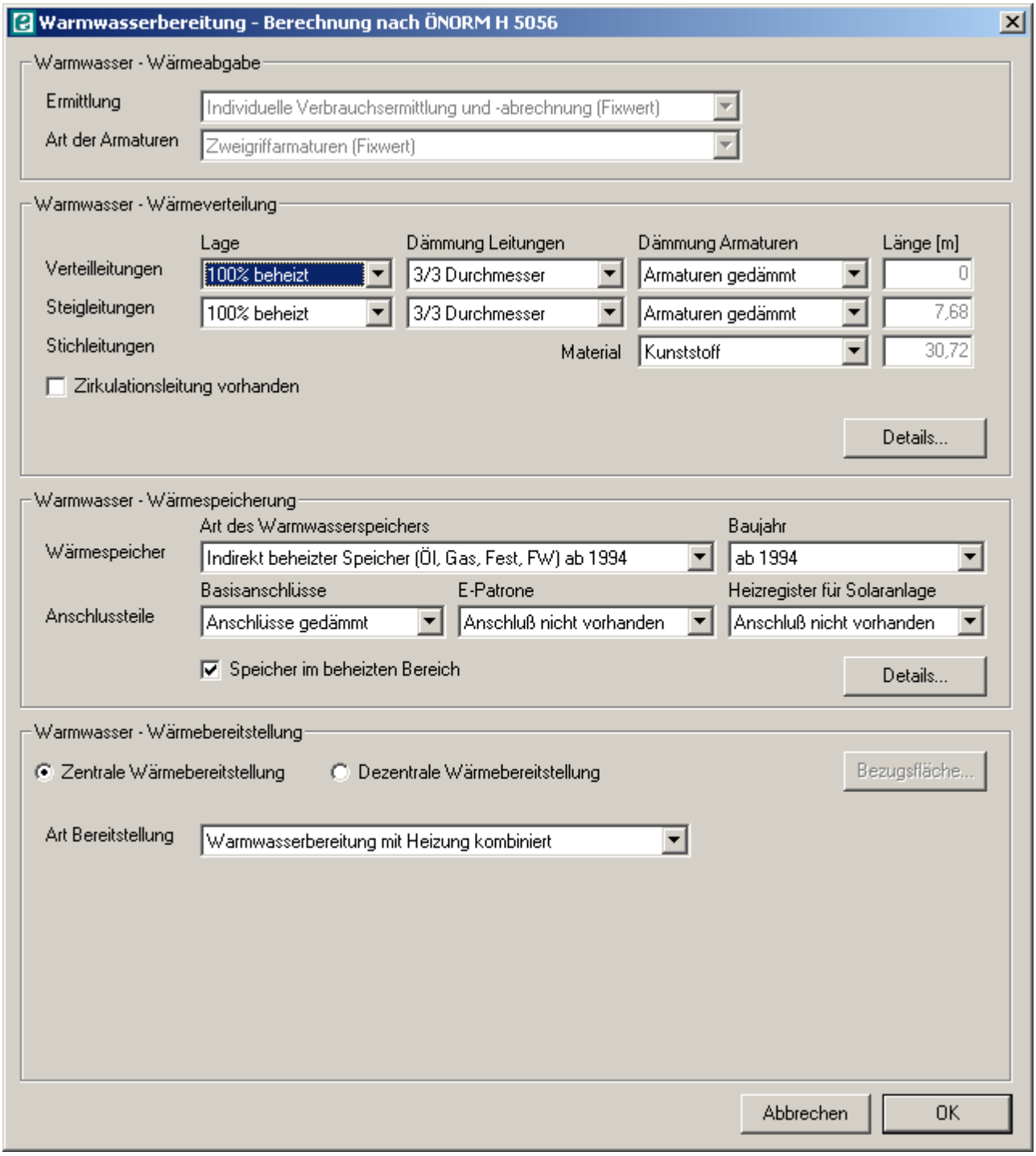
Rang	Senkung der	Maßnahmen
1	Verteilverluste	Leitungen und Armaturen dämmen Leitungslängen überprüfen (die Defaultwerte aus ÖNORM H 5056 sind sehr hoch) Nach Möglichkeit Leitungen in den beheizten Bereich legen*) Systemtemperaturen senken Gleitende Verteilkreisregelung Warmwasser: Zirkulation überdenken, Kunststoffleitungen
2	Bereitstellungsverluste	Moderne Wärmeerzeuger mit hohen Wirkungsgraden, modulierender Betrieb Einsatz von Fernwärme prüfen Hilfsenergieeinsatz minimieren (Fördergebläse statt Förderschnecke, kein Brennergebläse) Nach Möglichkeit Wärmeerzeuger in den beheizten Bereich legen *)
3	Speicherverluste	Moderne Speicher Anschlüsse, soweit vorhanden, dämmen Nach Möglichkeit Speicher in den beheizten Bereich legen *)
4	Abgabeverluste	Systemtemperaturen senken Güte der Regelung verbessern

*) Genaugenommen steigert das die sogenannten "rückgewinnbaren Verluste", die als Wärmegewinne verbucht werden

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Mit diesen Überlegungen lassen sich Heizungs- und Warmwasserbereitungssysteme gezielt optimieren - sei es durch Adaption vorhandener Anlagen oder Eingabe einer individuellen Konfiguration. Die folgenden Abbildungen zeigen ein Beispiel:





Auch mit optimalen Anlagen ist die Anforderung an den Endenergiebedarf - trotz erfüllter Anforderung an den Heizwärmebedarf - nicht immer zu erfüllen, weil die Referenzausstattung selbst bereits eine optimalen Anlage ist. Da bleibt nur die Möglichkeit, den Heizwärmebedarf weiter zu senken.

Ein Beispiel:
Es soll - aus welchen Gründen auch immer - ein Stückgutkessel Bj. nach 1994 installiert werden. Stückgutkessel können nur nichtmodulierend betrieben werden und verlangen sinnvollerweise einen Pufferspeicher. Die Referenzausstattung für feste, biogene Brennstoffe ist jedoch ein modulierender Pelletskessel Bj. nach 2004 ohne Heizungsspeicher. Somit wird man die Anlagenverluste kaum unter die der

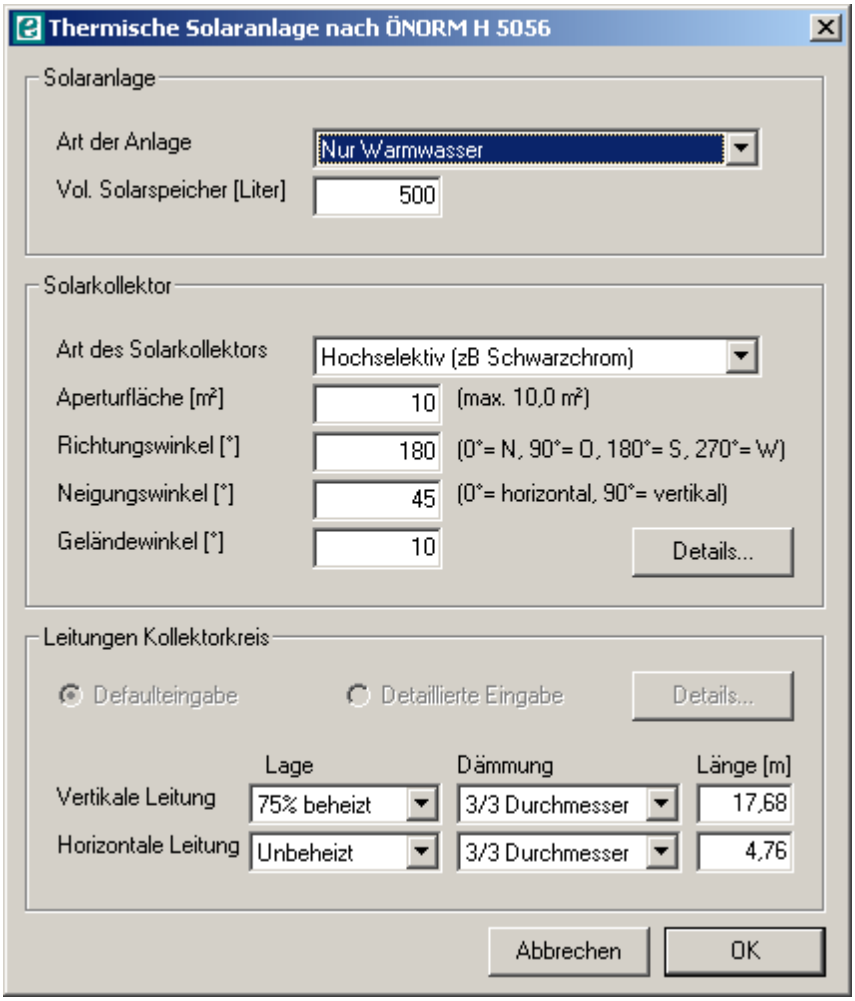
Referenzausstattung bringen und muß mit dem Heizwärmebedarf ausreichend "vorhalten", um die Anforderung zu erfüllen.

Solaranlagen einsetzen

Nun wollen wir durch Einsatz einer Solaranlage den Endenergiebedarf weiter senken.

Wir unterscheiden folgende Arten von Solaranlagen:
- Keine Solaranlage (dann gibt es keine und alle weiteren Angaben erübrigen sich)
- Nur Warmwasser: Solaranlage nur zur Warmwasserbereitung
- Primär Warmwasser, sekundär Heizung: Überschüsse des solaren Angebots kommen der Heizung zugute
- Primär Heizung, sekundär Warmwasser: Überschüsse des solaren Angebots kommen der Warmwasserbereitung zugute

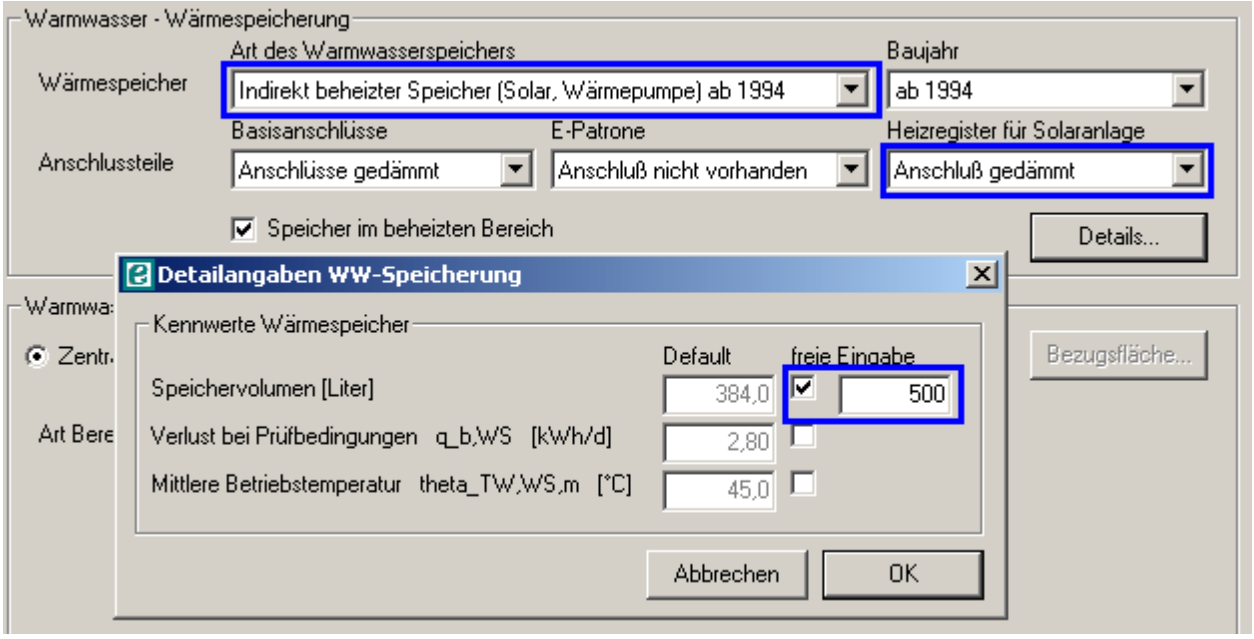
Die folgende Abbildung zeigt eine sinnvolle Warmwasser-Solaranlage für das Einfamilienhaus von Tour 01 bis 03.



Das Volumen des Solarspeichers, welches an diese Stelle eingegeben wird, dient zur rechnerischen Begrenzung der Kollektorfläche. ÖNORM H 5056 legt nämlich minimale Speichergrößen pro m² Kollektorfläche fest. Die Angaben zu den Speicherverlusten Warmwasserbereitung müssen nun überprüft und ggf. korrigiert werden. Im gegenständlichen Fall wäre das:
- Umstellung auf Solarspeicher
- 500 Liter Speichervolumen (statt Defaultwert)

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

- Anschluß Heizregister Solaranlage vorhanden



Ergebnisse (ungefähre Zahlenwerte):

Heizwärmebedarf	50 kWh/m²
Endenergiebearf mit "Standardanlage"	430 kWh/m²
Endenergiebearf Tour 03	105 kWh/m²
Endenergiebearf Tour 10 ohne Solaranlage	75 kWh/m²
Endenergiebearf Tour 10 mit solarer Warmwasserbereitung	60 kWh/m²

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

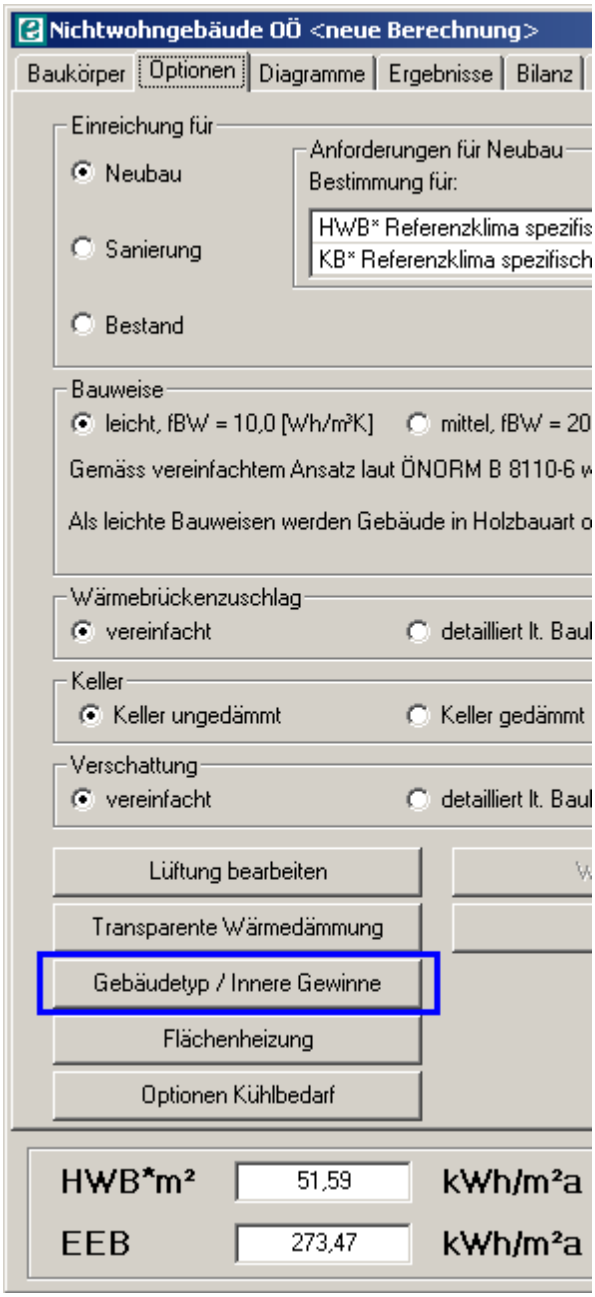
Tour 11: ... Beleuchtung, RLT, Kühlung

Für Nichtwohngebäude ist der Energiebedarf für Beleuchtung, Raumlufttechnik und Kühlung auf dem auszuweisen.
Auf dieser Tour werden die benötigten Eingaben erklärt.

Thema	**Inhalt**
Beleuchtung	Eingaben zur Beleuchtung
Raumlufttechnik	Eingaben zur Raumlufttechnik, Konsistenz mit Kühlsystem
Kühlung	Arten von Kühlsystemen, Eingabe

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Beleuchtung



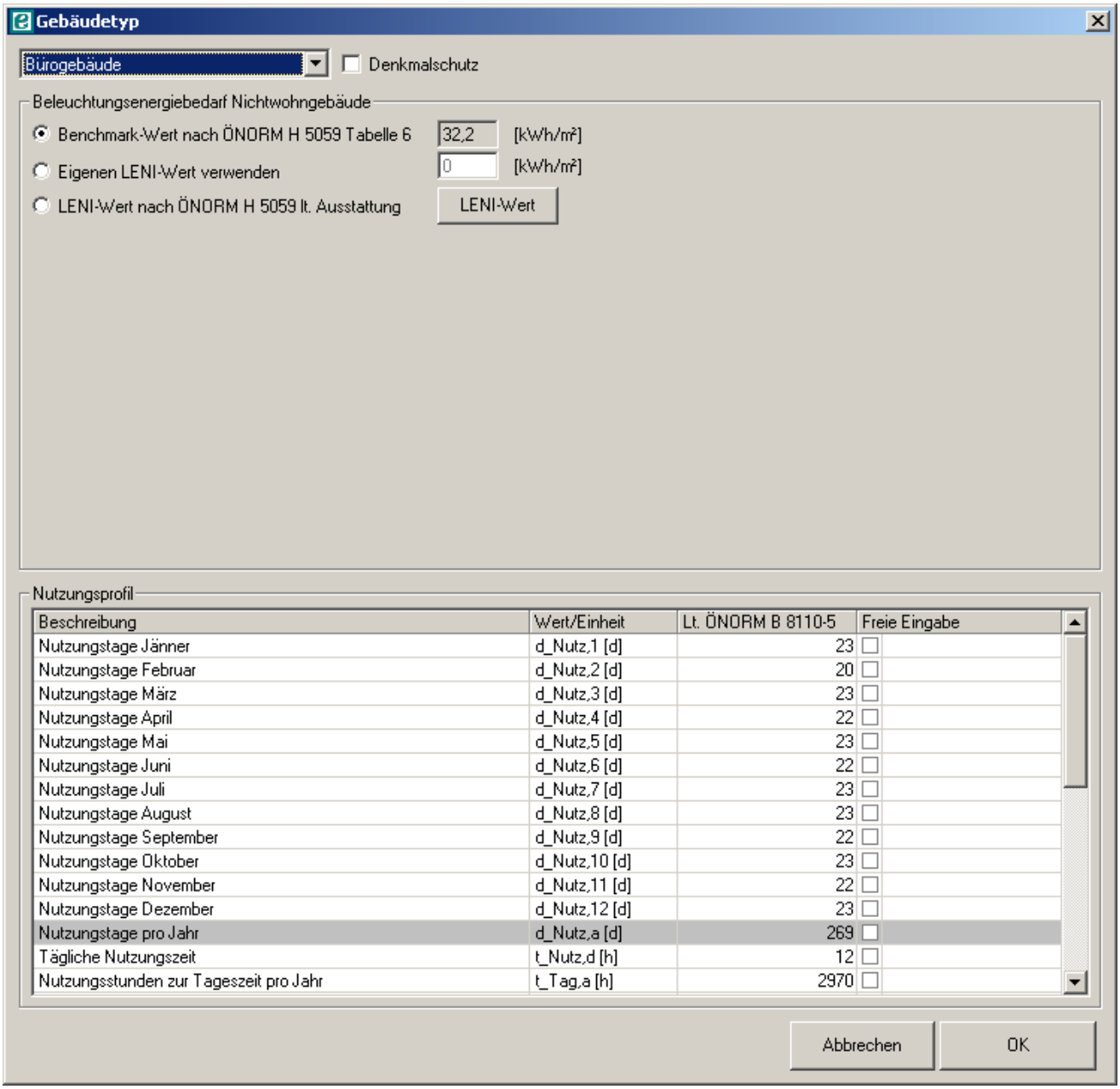
Aufgerufen wird die Berechnung des Beleuchtungsenergiebedarfes in einer (neuen) Berechnung für Nichtwohngebäude im Reiter Optionen, Schaltfläche Gebäudetyp / Innere Gewinne. Der Grund, warum die Beleuchtung an dieser Stelle einzugeben ist, liegt darin, dass bei Nichtwohngebäuden der Beleuchtungsenergiebedarf in die inneren Gewinne einfließt.

Hierzu gibt es drei Möglichkeiten:

- Vorgabe des Benchmark-Wertes nach ÖNORM H 5059, das ist ein Richtwert für den Beleuchtungsenergiebedarf für jedes Nutzungsprofil. Das ist die Voreinstellung. Das heißt: **Im Regelfall braucht gar keine Eingabe erfolgen**, das Programm ermittelt automatisch einen passenden Wert!
- Vorgabe eines eigenen LENI-Wertes (Beleuchtungsenergiebedarf in kWh/m²)
- Eingabe der verschiedenen Beleuchtungsausstattungen (nach Flächenanteilen gewichtet). Der nach ÖNORM H 5059 Ausgabe 2007 berechnete Beleuchtungsenergiebedarf kann über die Schaltfläche LENI-Wert abgerufen werden.

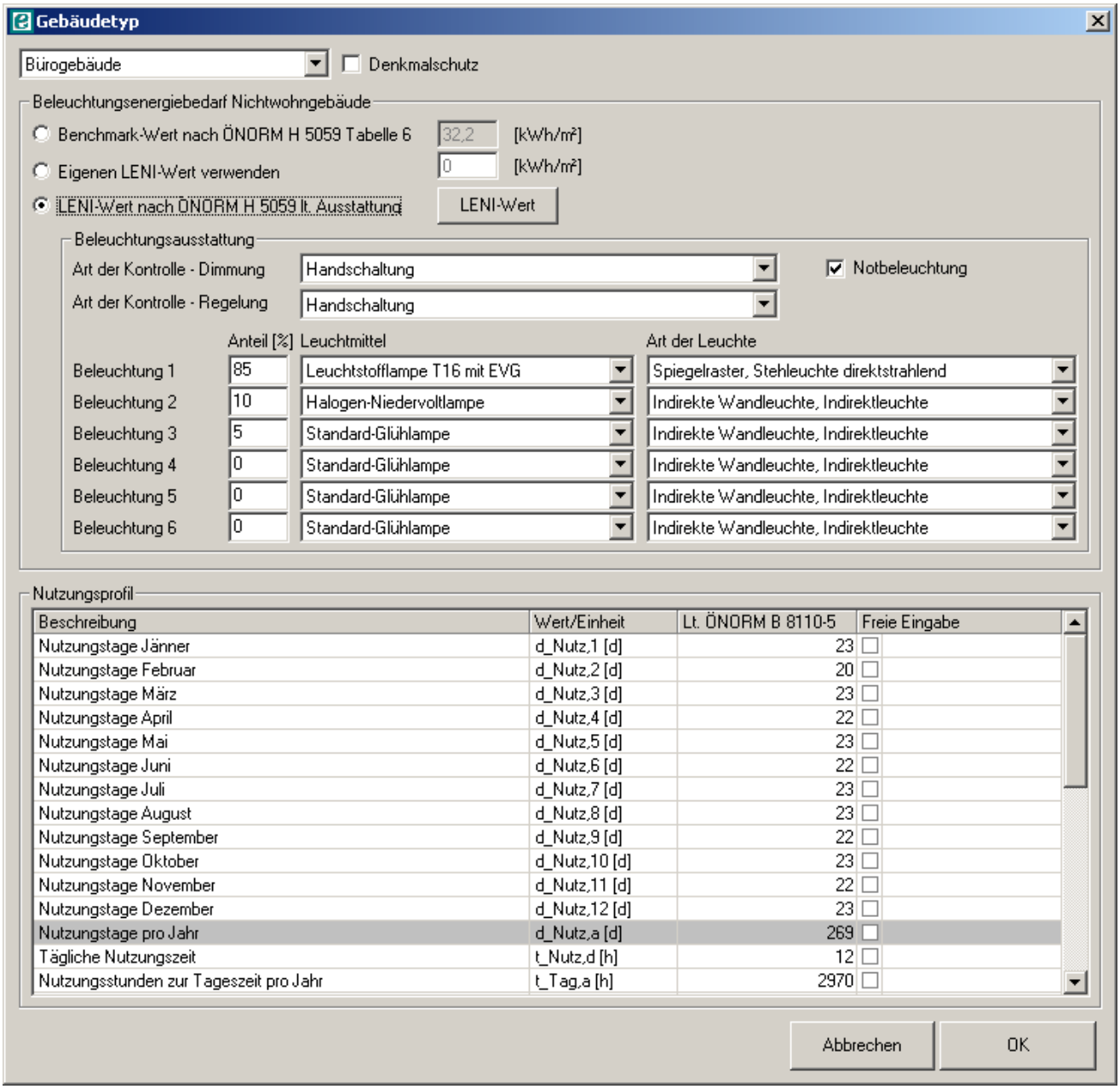
Mehr Infos und Wissenswertes zum Thema Beleuchtung allgemein und zu Beleuchtungsausstattungen: www.licht.de

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Voreinstellung: Benchmark-Wert gem. ÖNORM H 5059

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Eingabe der Beleuchtungsausstattung

Raumlufttechnik

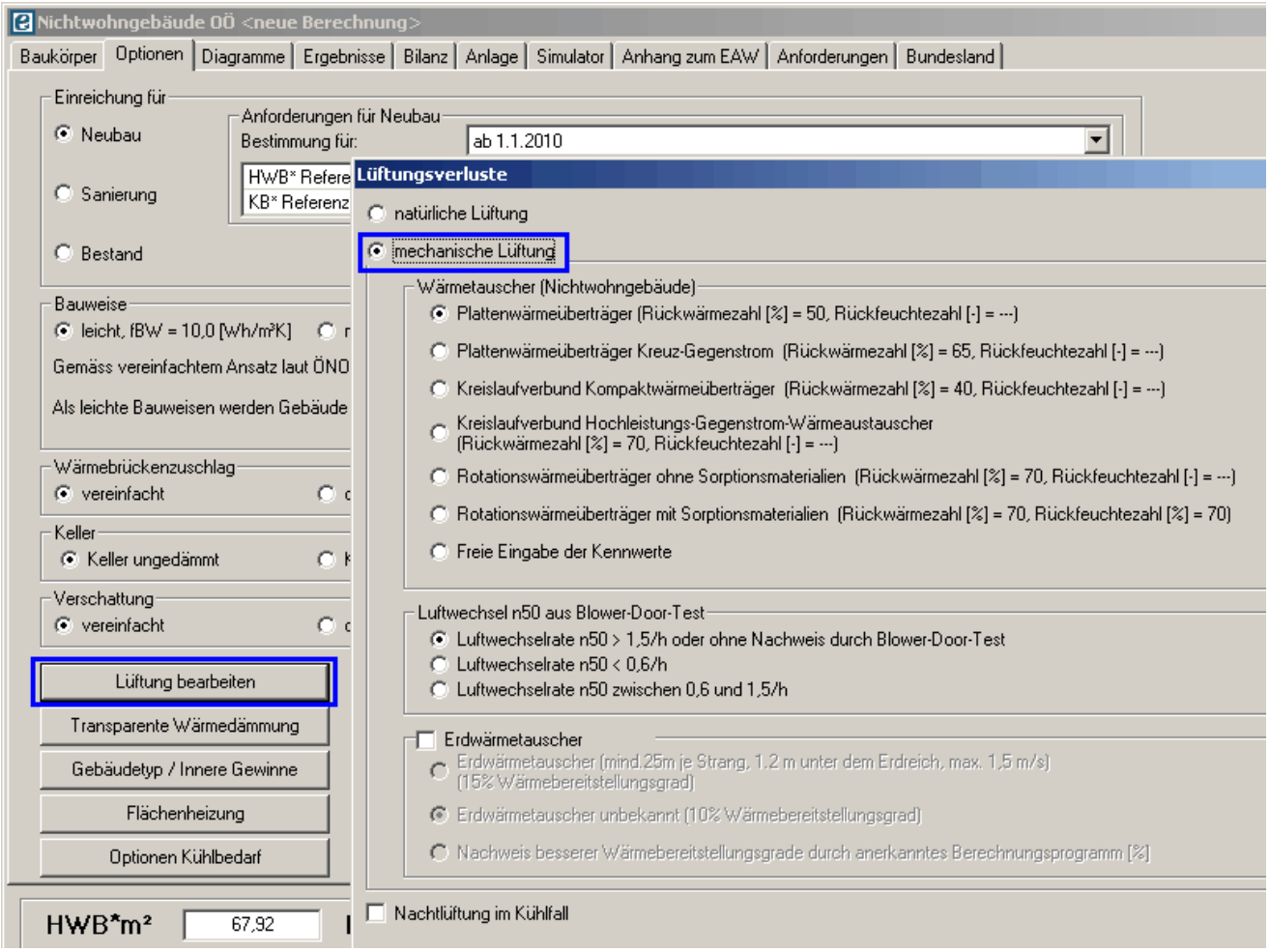
Im ersten Schritt - **und mit den Angaben zur Berechnung** - legen wir fest, ob wir es mit
- **Fensterlüftung** oder
- **mechanischer Lüftung**

zu zun haben.

Bei Fensterlüftung ist der Fall logischerweise erledigt - keine weiteren Angaben sind notwendig.

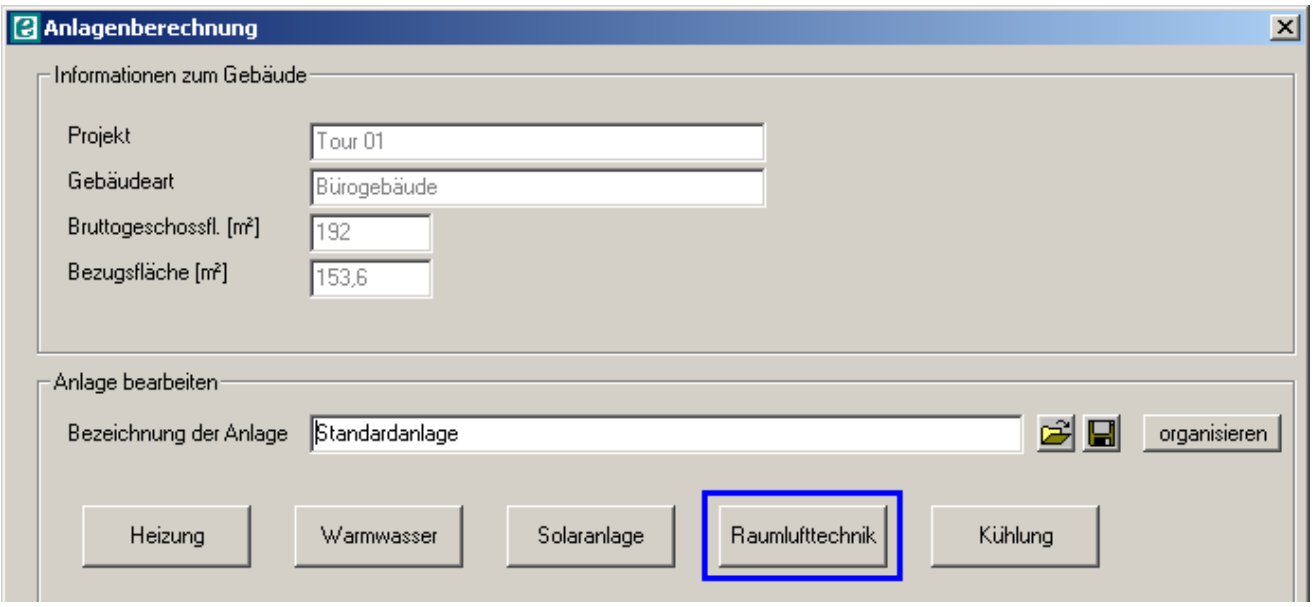
Bei mechanischer Lüftung erfolgen in der Berechnung all jene Angaben, die für die Berechnung des Heizwärmebedarfes notwendig sind (Art des Wärmetauschers, Ergebnis des Blower-Door-Testes, Erdwärmetauscher).

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



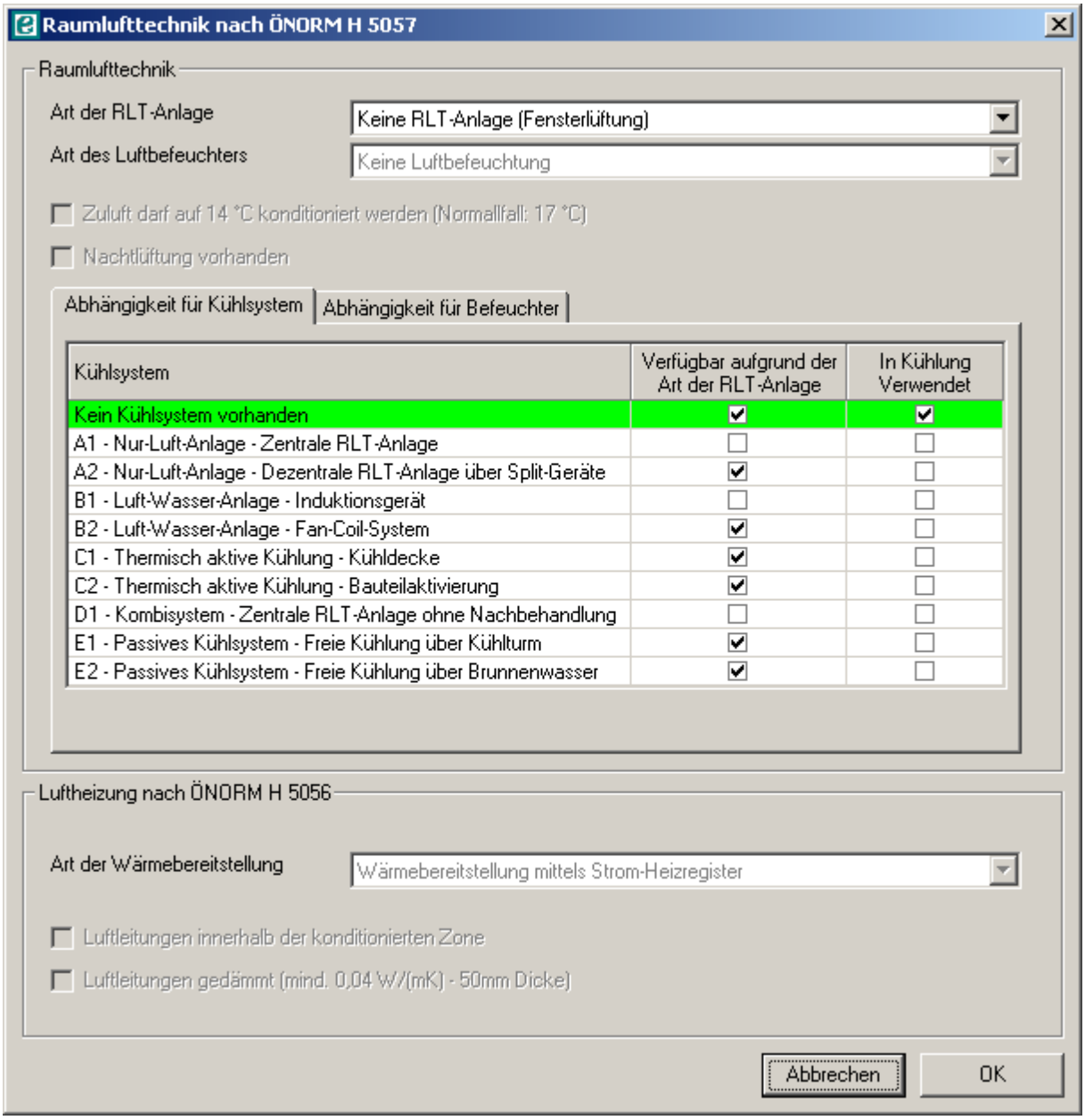
Eingabe Lüftungsart, Wärmetauscher, Luftwechsel n50, Erdwärmetauscher

Die übrigen Informationen geben wir mit der Anlage ein.



Wir definieren die Art der Raumlufttechnik-Anlage und die Art des Luftbefeuchters.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



WICHTIG!
Die Art der Lüftung und die Art der RLT-Anlage müssen zusammenpassen!
Mögliche Kombinationen sind:

Art der Lüftung	Art der RLT-Anlage
Fensterlüftung	Keine RLT-Anlage (Fensterlüftung)
Mechanische Lüftung	RLT-Anlage ohne Heiz- und Kühlfunktion RLT-Teilklimaanlage KVS Lüften + Heizen RLT-Vollklimaanlage KVS Lüften + Heizen + Kühlen

RLT-Anlage ohne Heiz- und Kühlfunktion:
Diese Anlage kann nur lüften (mit oder ohne Wärmerückgewinnung; je nachdem, was bei den Angaben zu den Lüftungsverlusten eingegeben wurde)

RLT-Teilklimaanlage KVS Lüften + Heizen
Diese Anlage kann Lüften und Luft konditionieren (heizen). KVS bedeutet, dass die Anlage mit

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

konstantem Luftvolumenstrom und variabler Einblastemperatur betrieben wird. Die Regelung erfolgt durch eine zeit- oder nutzungsabhängige Steuerung.

RLT-Vollklimaanlage KVS Lüften + Heizen + Kühlen
Diese Anlage kann Lüften und Luft konditionieren (heizen + kühlen). KVS bedeutet, dass die Anlage mit konstantem Luftvolumenstrom und variabler Einblastemperatur betrieben wird. Die Regelung erfolgt durch eine zeit- oder nutzungsabhängige Steuerung.

Als nächstes erfolgt die Wahl des Luftbefeuchters.
Mögliche Auswahlkombinationen sind:

Art der RLT-Anlage	**Art des Luftbefeuchters**
Keine RLT-Anlage (Fensterlüftung) RLT-Anlage ohne Heiz- und Kühlfunktion	Keine Luftbefeuchtung
RLT-Teilklimaanlage KVS Lüften + Heizen RLT-Vollklimaanlage KVS Lüften + Heizen + Kühlen	Dampfbefeuchter Verdunstungsbefeuchter

Konsistenz mit dem Kühlsystem

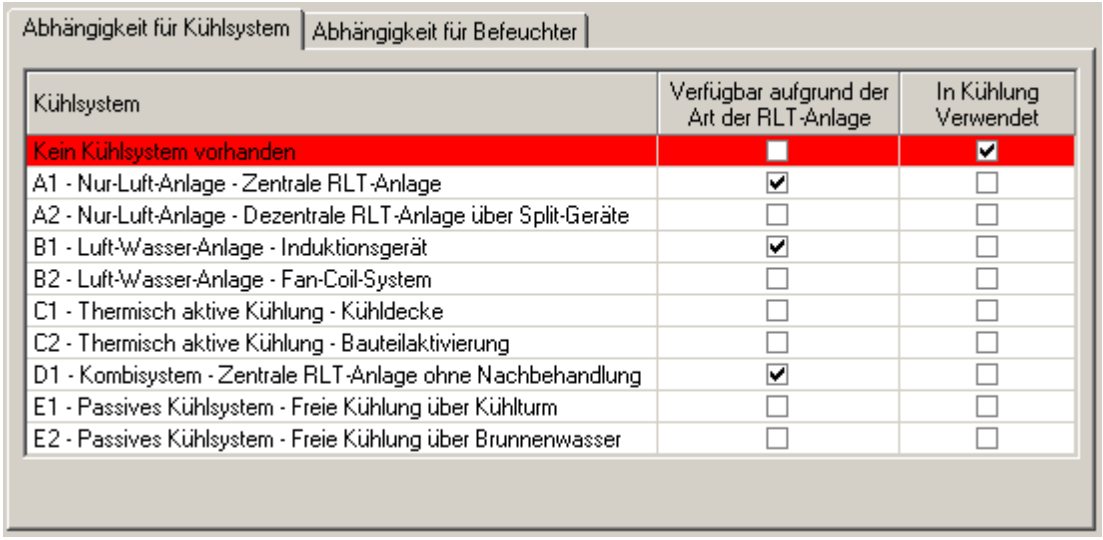
Abhängigkeit für Kühlsystem | Abhängigkeit für Befeuchter

Kühlsystem	Verfügbar aufgrund der Art der RLT-Anlage	In Kühlung Verwendet
Kein Kühlsystem vorhanden	☑	☑
A1 - Nur-Luft-Anlage - Zentrale RLT-Anlage	☐	☐
A2 - Nur-Luft-Anlage - Dezentrale RLT-Anlage über Split-Geräte	☑	☐
B1 - Luft-Wasser-Anlage - Induktionsgerät	☐	☐
B2 - Luft-Wasser-Anlage - Fan-Coil-System	☑	☐
C1 - Thermisch aktive Kühlung - Kühldecke	☑	☐
C2 - Thermisch aktive Kühlung - Bauteilaktivierung	☑	☐
D1 - Kombisystem - Zentrale RLT-Anlage ohne Nachbehandlung	☐	☐
E1 - Passives Kühlsystem - Freie Kühlung über Kühlturm	☑	☐
E2 - Passives Kühlsystem - Freie Kühlung über Brunnenwasser	☑	☐

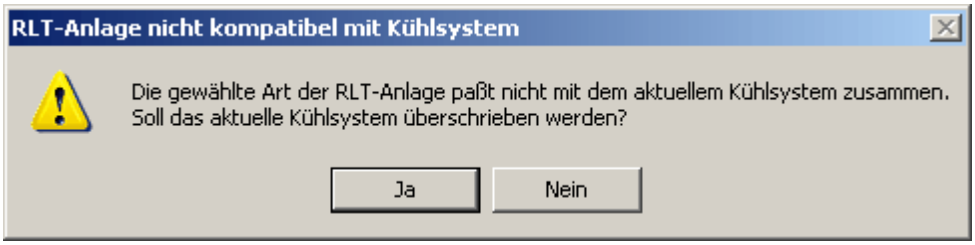
Die möglichen Kühlsysteme und die Art der Raumlufttechnischen Anlage sind miteinander verknüpft. Ebenso muss der in der Kühlung eingestellte Befeuchter mit der Art der Befeuchtung (Keine / Dampfbefeuchter / Verdunstungsbefeuchter) zusammenpassen. Ein grüner Balken zeigt, dass die Einstellungen kompatibel sind. Ebenso würden die Kühlsysteme A2, B2, C1, C2, E1 und E2 (Erklärung siehe Kühlsysteme) mit der Art der RLT-Anlage zusammenpassen.

Eine unverträgliche Auswahl sieht so aus (siehe Abb. unten). Mit der gewählten RLT-Anlage sind nur die Kühlsysteme A1, B1 und D1 möglich.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Wird das Eingabeformular für die RLT mit OK verlassen und gibt sind RLT-Anlage und/oder Luftbefeuchter mit dem (voreingestellten) Kühlsystem nicht verträglich, kommt die Frage, ob das bestehende Kühlsystem mit einer verträglichen Variante überschrieben werden soll. Bei Ersteingabe wird man dies zwangsläufig zulassen.



Als letztes erfolgen noch Angaben für die Berechnung von Luftheizungssystemen nach ÖNORM H 5056. Die Eingabe ist erforderlich, wenn die RLT-Anlage auch heizen kann. Leider ist derzeit nur die Wärmebereitstellung mittels Strom-Heizregister möglich.

Damit wären die Angaben zur Raumlufttechnik abgeschlossen.

Kühlung

Arten von Kühlsystemen

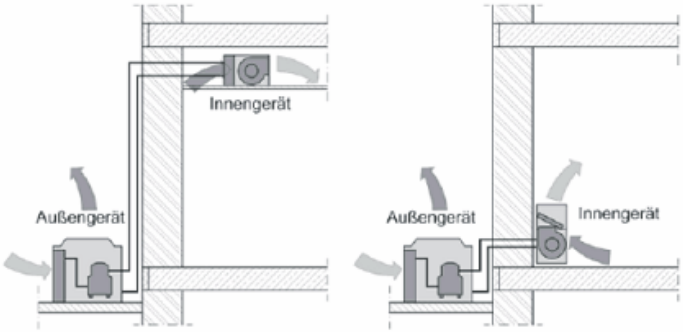
Im Folgenden werden die in ECOTECH abgebildeten Kühlsysteme kurz beschrieben.

A Nur-Luft-Anlagen

Die aufbereitete und dem Raum zugeführte Luft ist Energieträger.
A1 Zentrale RLT-Anlage
Die gesamte erforderliche Kühlleistung wird über eine RLT-Anlage eingebracht.
A2 Dezentrale RLT-Anlage über Split-Geräte
Meist als „Klimageräte“ bezeichnet. Ausführungsformen: Kompaktklima- und Splitgeräte

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Kompaktklimagerät



Splitgerät

B Luft-Wasser-Anlagen

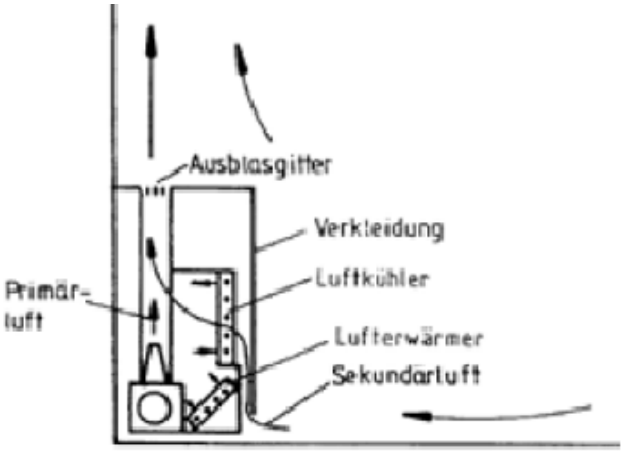
Kühlung durch Luft und Kaltwasser-Wärmetauscher.

B1 Induktionsanlagen

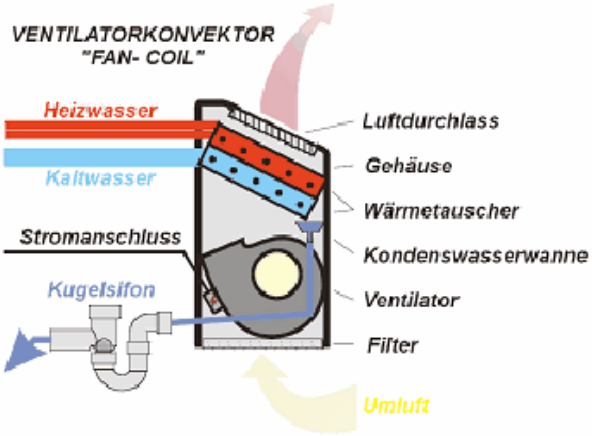
Die Kühlung erfolgt einerseits über die zentral gekühlte Außenluft (Primärluft), andererseits wird im Umluftbetrieb Luft aus dem Raum angesaugt (Sekundärluft) und durch Kaltwasser gekühlt.

B2 Fan-Coil-Systeme

Fan-Coil-Systeme funktionieren nur im Umluftbetrieb, es ist keine zentrale RLT-Anlage vorhanden; Kühlung über einen Wärmetauscher mit zentral aufbereitetem Kaltwasser. Kein Luftkanalsystem erforderlich; Wasserrohrleitungssystem für die Luftkonditionierung.



Induktionsanlage



Fan-Coil-System

C Statische Kühlsysteme

Kühlung durch Kaltwasser (Kühldecken, Bauteilaktivierung)

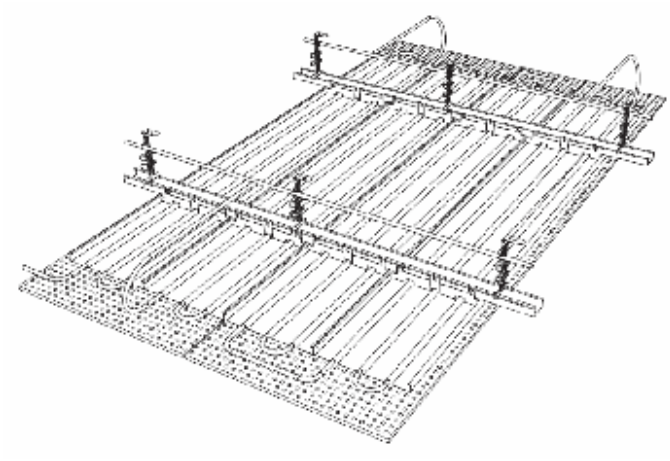
C1 Kühldecken

Ausführung als Kühlsegel, eingeputzte und abgehängte Kühldecken

C2 Bauteilaktivierung

Bauteile werden gekühlt, Gebäudemassen werden zur Kühlung herangezogen

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Kühldecke

Bauteilaktivierung

D Kombisysteme
Kombination A-C oder B-C
Bei sehr hohen Kühllasten reicht z.B. ein Nur-Luft-System alleine nicht aus, zusätzlich kann z.B. eine Kühldecke eingesetzt werden.

E Passive Kühlsysteme
Kühlung durch Umweltenergie (Brunnenwasser, Kühlturm). Keine Kältemaschine.
E1 Freie Kühlung über einen Kühlturm
E2 Freie Kühlung über Brunnenwasser

Aus dieser Systematik ergeben sich folgende mögliche Kombinationen zwischen Art der RLT-Anlage und Kühlsystem:

Art der RLT-Anlage	**Kühlsystem**
Keine RLT-Anlage (Fensterlüftung) RLT-Anlage ohne Heiz- und Kühlfunktion RLT-Anlage KVS Lüften + Heizen	Kein Kühlsystem vorhanden A2 – Nur-Luft, Dezentrale RLT B2 – Luft-Wasser, Fan-Coil C1 – Kühldecke C2 – Bauteilaktivierung E1 – Freie Kühlung über Kühlturm E2 – Freie Kühlung über Brunnenwasser
RLT-Anlage KVS Lüften + Heizen + Kühlen	A1 – Nur-Luft, zentrale RLT B1 – Luft-Wasser, Induktionsgerät D1 – Kombisystem

Eingabe von Kühlsystemen

Wir gehen die Eingabe von Kühlsystemen anhand eines Beispiels durch. Art und Anzahl erforderlicher Eingaben hängen vom Kühlsystem ab. So benötigen z.B. die passiven Kühlsysteme (Systeme E1 und E2) keinerlei Angaben zur Kältemaschine. Dagegen benötigt System D1 (Kombisystem) die meisten Angaben.

Wir wählen folgende Kombination:

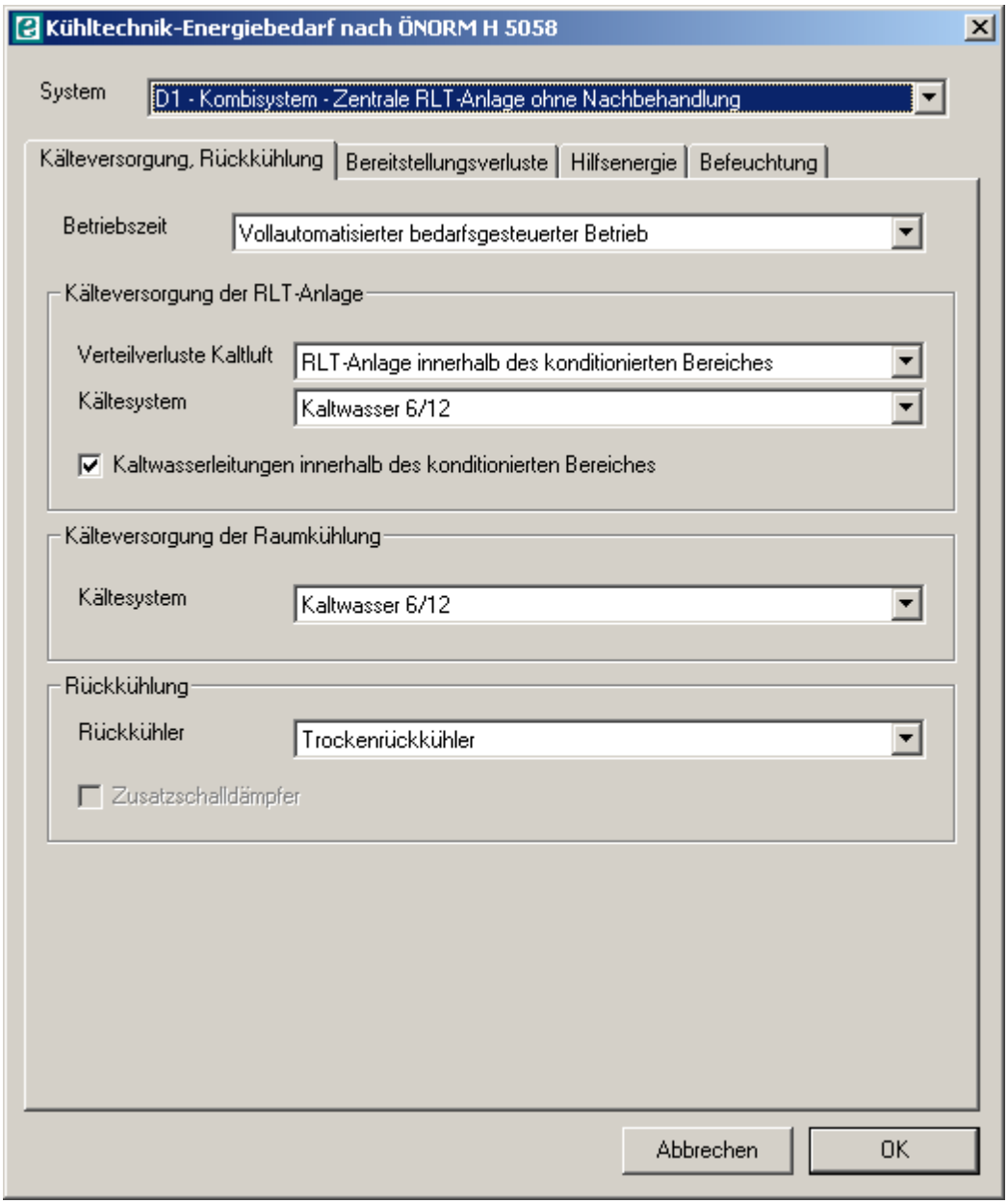
Art der Lüftung:	Mechanische Lüftung
Art der RLT-Anlage	RLT-Vollklimaanlage KVS Lüften + Heizen + Kühlen

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Kühlsystem:	D1 - Kombisystem - Zentrale RLT-Anlage

Wir gehen über den Button Kühlung in die Eingabe und wählen System D1 aus.

Reiter "Kälteversorgung, Rückkühlung"



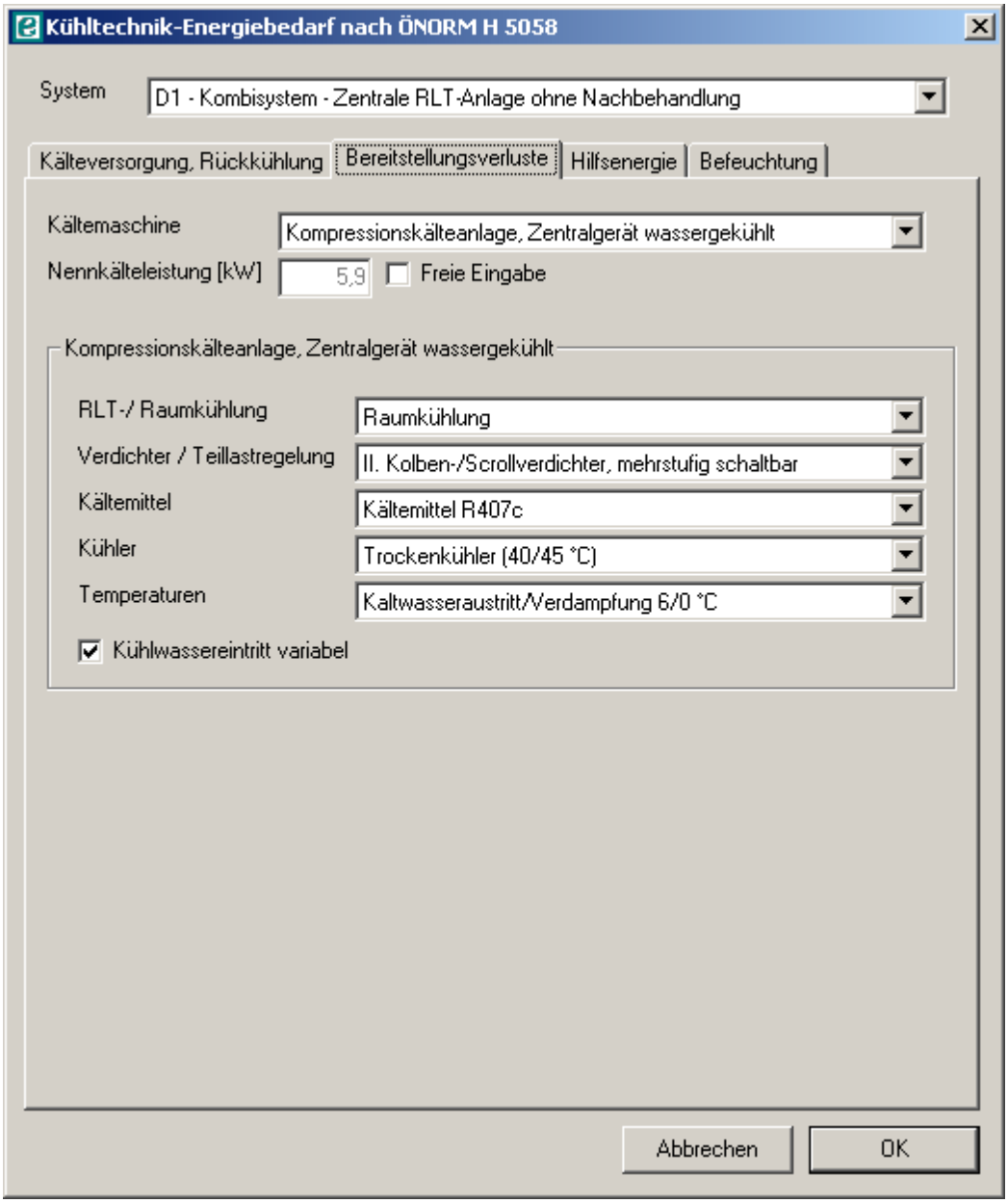
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Betriebszeit der Anlage:
- Vollautomatisierter bedarfsgesteuerter Betrieb: Betrieb während der Kühlperiode und der Nutzungszeit des Gebäudes
- Saisonale Abschaltung in den Monaten ohne Kühlbedarf: Betrieb während der Kühlperiode über den ganzen Tag
- Ganzjähriger Betrieb: Betrieb auch außerhalb der Kühlperiode über den ganzen Tag.

Kälteversorgung der RLT-Anlage:
Angaben zur Berechnung der Übergabe- und Verteilverluste für die Kühlung der Kaltluft (Lüftungsanteil der Kühlung)
Kälteversorgung der Raumkühlung:
Angaben zur Berechnung der Übergabe- und Verteilverluste für die Kühlung des statischen Kühlsystems
Rückkühlung:
Arten der Rückkühlung (Trocken- und Verdunstungsrückkühler)

Reiter "Bereitstellungsverluste"

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Hier erfolgen Angaben zur Berechnung der Kältebereitstellungsverluste (Verluste der Kältemaschine).
Wesentliche Angaben sind

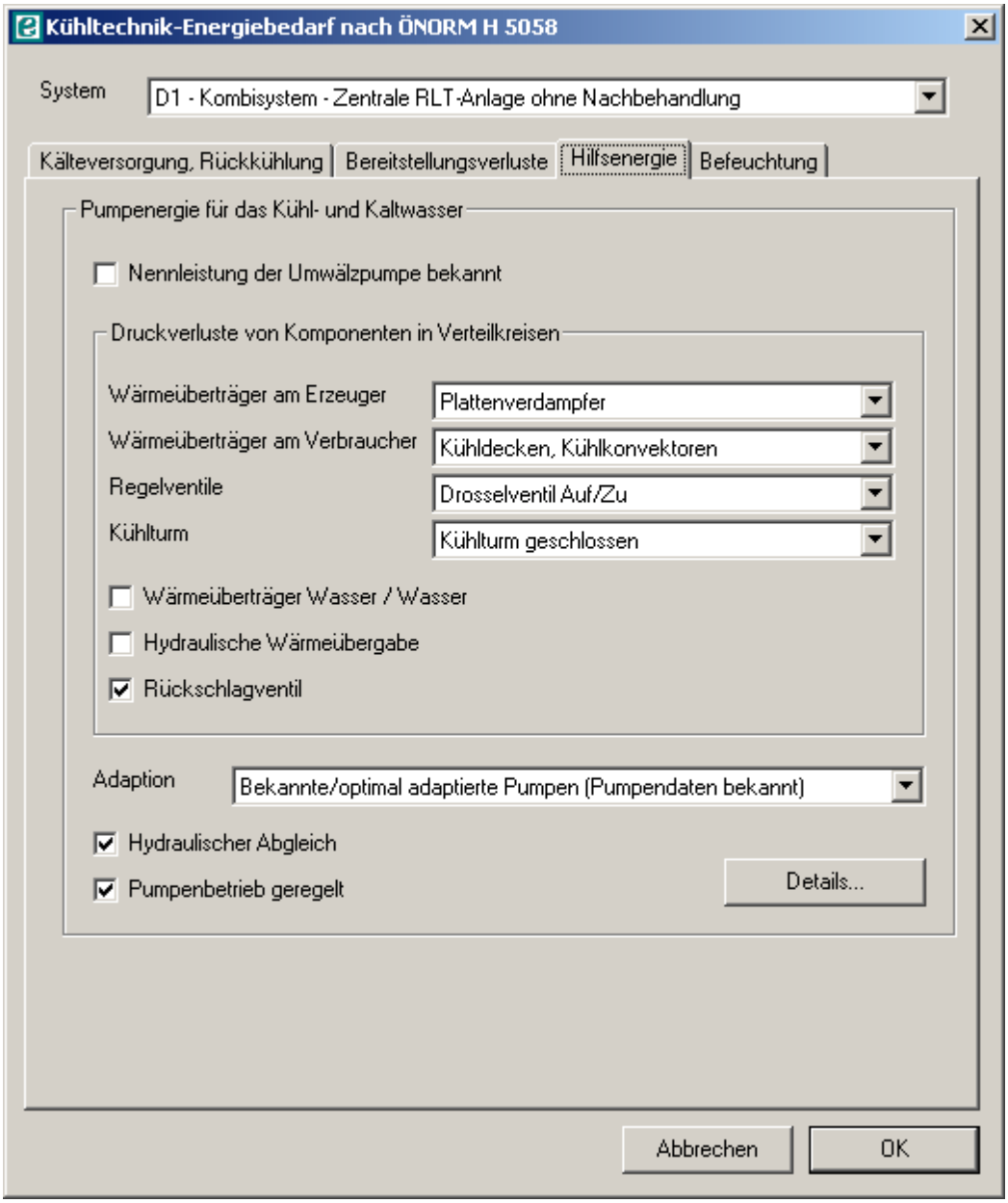
- Art der Kältemaschine
- Nennkälteleistung – das Programm gibt einen Schätzwert aus einer Kühllastberechnung vor. Dieser Wert kann überschrieben werden, sollte ein besserer Wert bekannt sein.
- Weitere Charakteristika der Kältemaschine (Verdichter, Teillastregelung, Kältemittel…)

Kompressionskältemaschine:
Das Kältemittel wird mechanisch verdichtet (Kompressor);
Prinzip des Haushaltskühlschrankes
Vorteil: Kompakte Bauweise
Nachteil: Hochwertige Antriebsenergie benötigt (Elektrizität)

Absorptionskältemaschine:
Das Kältemittel wird bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck verdampft, von einer Salzlösung gebunden (absorbiert), anschließend bei hoher Temperatur wieder freigesetzt.
Vorteil: „Minderwertige“ Antriebsenergie durch Wärme nutzbar (Abwärme, solares Kühlen)

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Reiter "Hilfsenergie"

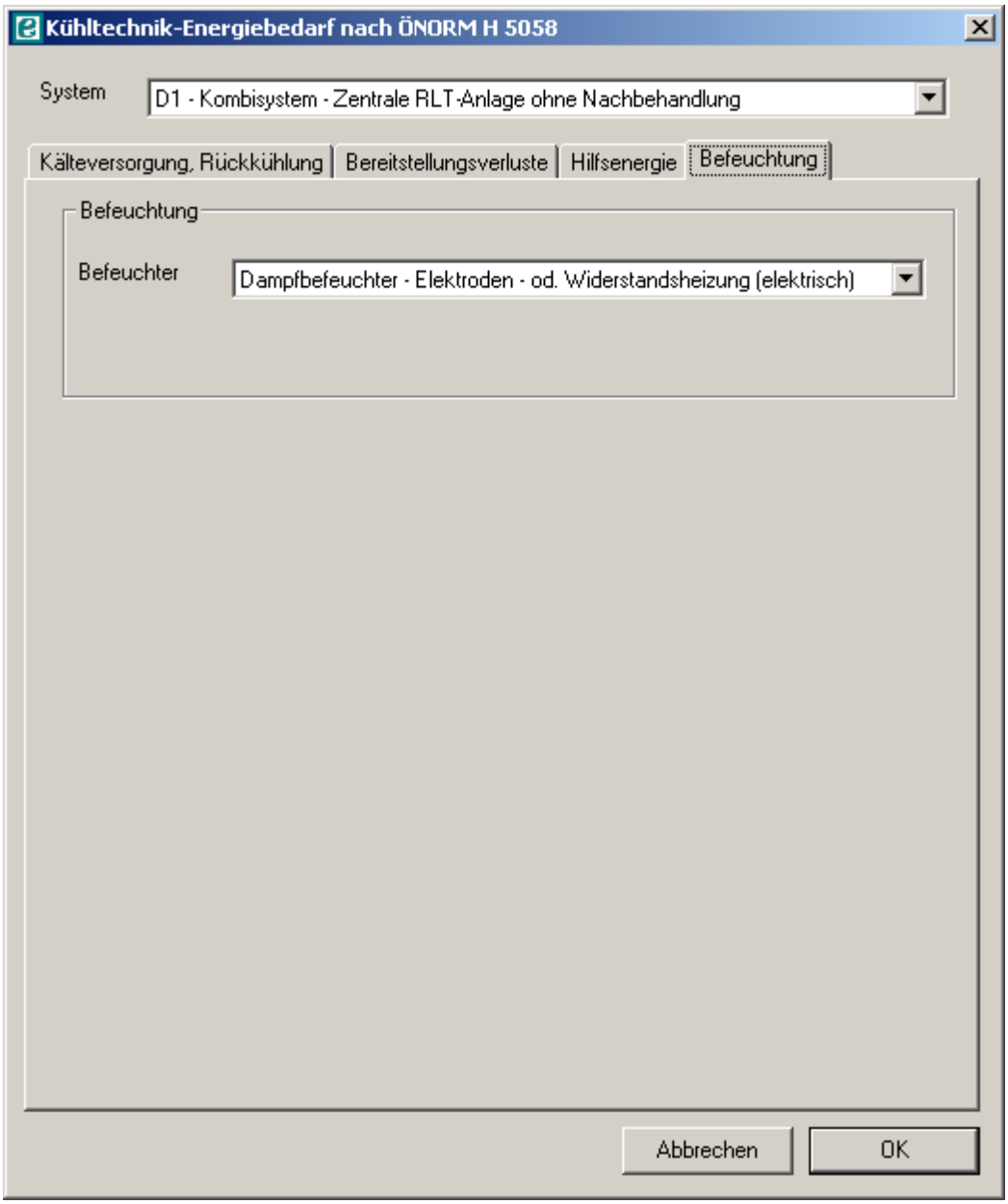


Hier erfolgen die Angaben zum Hilfsenergiebedarf des Kühlsystems. Dies betrifft
- Hilfsenergie für Umluftventilatoren (Nur Systeme B2, E1, unter Umständen A2); einzugeben ist die Art des Ventilators
- Pumpenergie für das Kühl- und Kaltwasser

Die Angaben zur Pumpenergie betreffen
- Nennleistung der Pumpe bekannt: Gesamtwirkungsgrad der Pumpe direkt über Pumpleistung
- Druckverluste im Verteilnetz
- Korrektor für den hydraulischen Abgleich des hydraulischen Netzes
- Korrektur für die Adaption der Pumpen
- Leistungsanpassung der Pumpern

Reiter "Befeuchtung"

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



An dieser Stelle ist lediglich die Art des Befeuchters anzugeben.
Die Auswahlmöglichkeiten sind bereits vorgegeben bzw. eingeschränkt dadurch, welche Befeuchterart bei der Raumlufttechnik gewählt wurde (Keine Befeuchtung / Dampfbefeuchter / Verdunstungsbefeuchter).

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Tour 12: Sommerliche Überwärmung

Was hat der Nachweis gegen sommerliche Überwärmung mit dem Energieausweis zu tun?
Er hat zu tun. Denn für Nichtwohngebäude kann, alternativ zum außenindizierten Kühlbedarf KB*, die Anforderung an den Kühlbedarf über den Nachweis zur Vermeidung sommerlicher Überwärmung gem. ÖNORM B 8110-3 (kurz: Sommertauglichkeitsnachweis) erfüllt werden.

Davon abgesehen gehört der Sommertauglichkeitsnachweis zum Funktionsumfang von ECOTECH, was wir im folgenden kennenlernen wollen. Nach einigen wissenswerten Dingen zum Thema sommerliche Überwärmung führen wir den Sommertauglichkeitsnachweis anhand eines Beispiels.

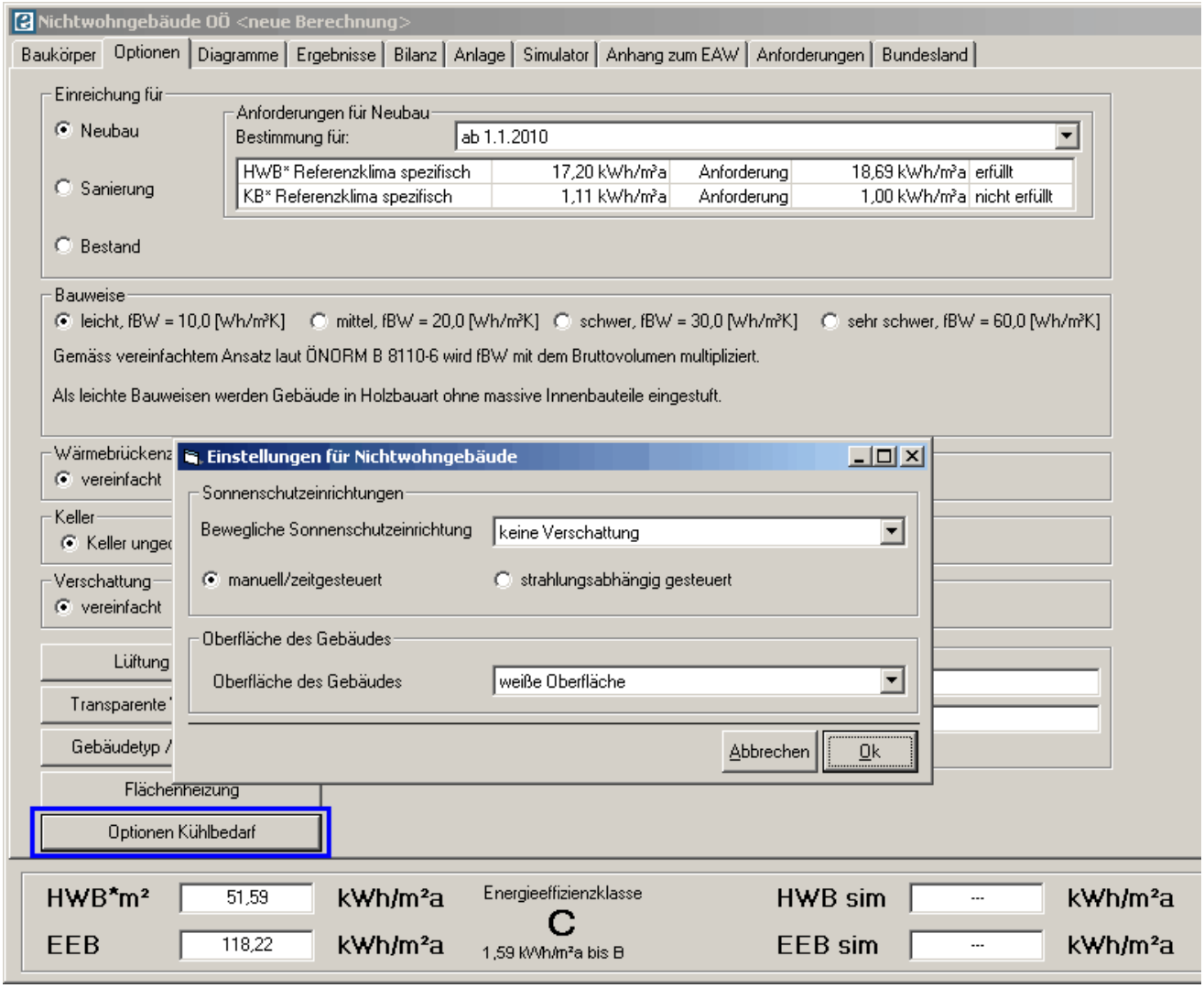
Thema	Inhalt
Allgemeines	Sonnenschutz: DIE "Stellschraube" für KB*; Allgemeines zum Sommertauglichkeitsnachweis
Nachweis mit ECOTECH	Sommertauglichkeitsnachweis mit ECOTECH - ein weiteres Beispiel

Allgemeines

Sonnenschutzmaßnahme: DIE "Stellschraube" für KB*

Im Regelfall wird man die Anforderung an den Kühlbedarf für Nichtwohngebäude über den außeninduzierten Kühlbedarf KB* führen, zumal das - abgesehen von zwei Einstellungen - automatisch mit der "normalen" Berechnung mitgeht. Die folgende Abbildung zeigt diese Einstellungen.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Berechnungsfenster Nichtwohngebäude mit Optionen Kühlbedarf

Die wichtige Stellschraube ist die **Sonnenschutzeinrichtung**. Ohne Sonnenschutz wird der Nachweis wohl kaum zu erfüllen sein, mit eine mehr oder weniger wirksamen Maßnahme praktisch immer. Und ohne Sonnenschutzmaßnahme - wir werden es im Beispiel noch sehen - wird man sich beim Sommertauglichkeitsnachweis ebenso schwertun.

Wissenswertes zum Sommertauglichkeitsnachweis nach ÖNORM B 8110-3

In Mitteleuropa gebaute Gebäude brauchen nicht gekühlt werden.
Außer sie sind falsch gebaut oder haben interne Wärmelasten, die wesentlich über denen von Wohngebäuden liegen.

Warum?
Wir nehmen an, daß hierzulande Menschen an Wohlbefinden verlieren, wenn die Lufttemperatur über 27 °C ansteigt.
Obwohl die Temperaturspitzen - gerade in Hitzeperioden - weit über diesem Wert liegen können, wird er im Tagesmittel kaum erreicht. Es kommt also darauf an, daß

- tagsüber Sonneneinstrahlung vermieden wird (Sonnenschutz!),
- nachts durch die Fenster kühle Luft ins Gebäude kann wird und daß
- die thermische Trägheit des Gebäudes ausreicht, um Temperaturspitzen abzufedern. Thermische Trägkeit ist gleichbedeutend mit einer hohen Wärmespeicherfähigkeit bzw. Wärmekapazität.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Genau darauf setzt ÖNORM B 8110-3 an.
Der Nachweis der Vermeidung sommerlicher Überwärmung wird über die **mindesterforderliche speicherwirksame Masse** (Wärmekapazität) geführt. Dabei wird je nach Lage des Raumes eine bestimmte Luftwechselrate vorausgesetzt.

Der Nachweis geschieht in folgenden Schritten:

1. Wahl des ungünstigsten Raumes:
- Möglichst viel Fensterfläche in südlicher Richtung
- Möglichst schlechte Durchlüftungsmöglichkeit. Je weniger der Fassadenebenen mit Lüftungsöffnungen, desto schlechter.
  Ein Zimmer in Gebäudemitte ist daher ungünstiger als ein Eckzimmer.
- Ein möglichst kleiner Raum mit möglichst wenig speicherwirksamer Masse

2. Ermittlung der speicherwirksamen Masse mw des Raumes [kg]
- Die Wärmekapazitäten der raumumschließenden Bauteile werden nach ÖNORM EN ISO 13786 berechnet und über die Bauteiloberfläche summiert.
- Die speicherwirksame Masse der Einrichtung darf mitberücksichtigt werden.

3. Ermittlung der Immissionsfläche AI [m²]
- Einstrahlungsfläche der Fenster, Ausrichtung und Sonnenschutz wird über Faktoren berücksichtigt
- Äquivalente Immissionsfläche für Abwärme von Personen und Geräten

4. Luftvolumenstrom
- Die Luftwechselrate wird je nach Anzahl Fassadenebenen mit Lüftungsöffnungen angesetzt.
- Der Luftvolumenstrom ergibt sich aus Raumvolumen mal Luftwechselrate.

5. Erforderliche immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse mw,erf
In Abhängigkeit vom immissionsflächenbezogenen Luftvolumenstrom ergibt sich die mindesterforderliche immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse

6. Der Nachweis ist erfüllt, wenn die vorhandene immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse [kg/m²] mindestens so groß wie die erforderliche ist.

Ein Beispiel:

Freies Luftvolumen im Raum: 48,95 m³
Lüftung über Fenster in der Süd- und Westfassade
Speicherwirksame Masse des Raumes: 10431 kg
Immissionsfläche: 1,653 m²

Immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse mw = 10431 / 1,653 = 6312 kg/m²
Immissionsflächenbezogener Luftvolumenstrom:
2,50/h (2 Fassadenebenen) * 48,95 m³ / 1,653 m² = 74,06 m³/(m².h);
Tabelle 2 aus ÖNORM B 8110-3 liefert mw,erf = 4150 kg/m²

mw = 6312 kg/m² > mw,erf = 4150 kg/m², Nachweis erfüllt.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

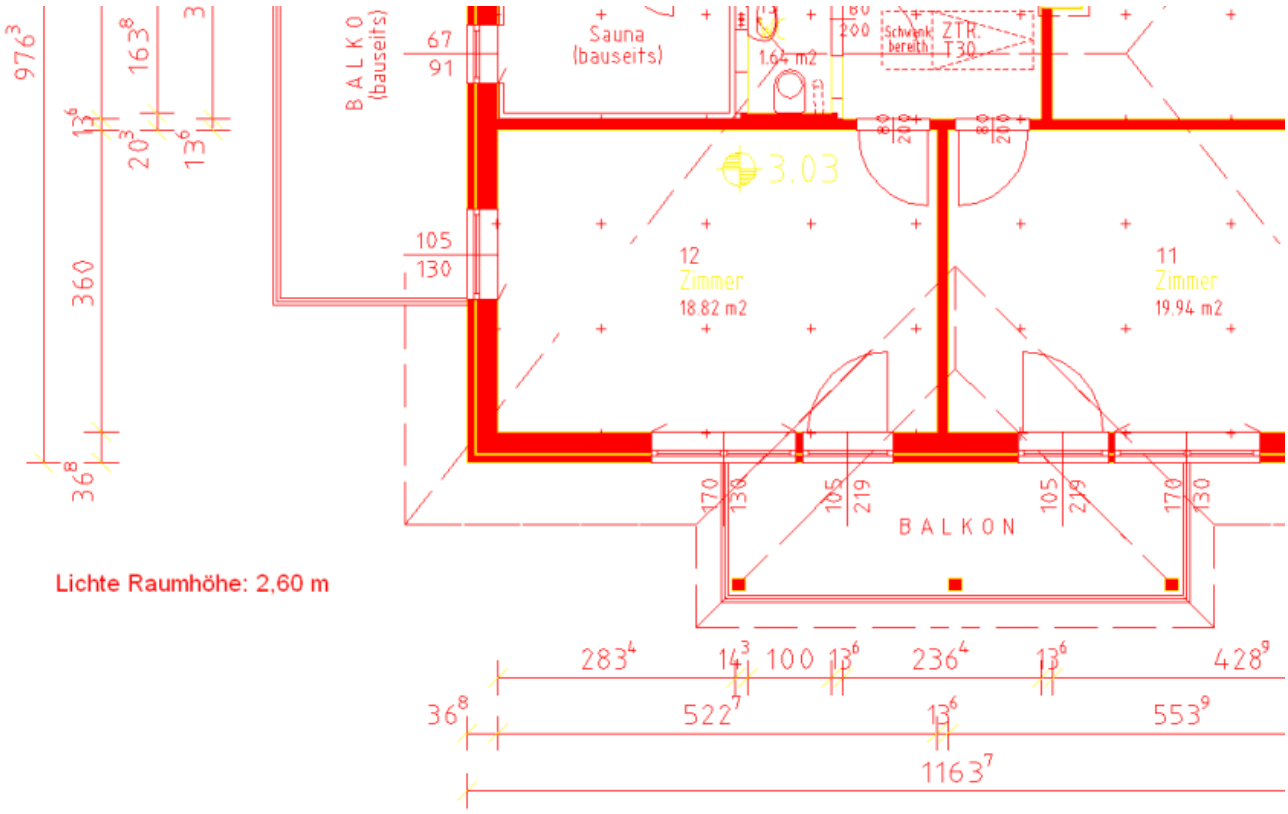
Nachweis mit ECOTECH

Der Nachweis mit Ecotech erfolgt mit vier Arbeitsschritten:
1. Wahl des ungünstigsten Raumes
2. Bauteile eingeben
3. Raum eingeben
4. Berechnung; Wahl der Verschattungsmaßnahme

Der maßgebliche Raum

Der Sommertauglichkeitsnachweis wird anhand des folgenden Beispiels geführt.

Der ungünstigste Raum eines zweigeschossigen Gebäudes befindet sich im 1. Obergeschoß und hat folgende Abmessungen (siehe Abbildung unten). Die Lichte Raumhöhe beträgt 2,60 m.



Bauteile

AW (Außenwand)	**IW** (Innenwand)	**DE** (Decke)	**DE-DG** (Decke oben)
Innenputz	Innenputz	Parkett	Dämmung
Hochlochziegel	Hochlochziegel	Estrich	Stahlbeton
Dämmung	Innenputz	Trittschalldämmung	Summe
Außenputz	Summe	Schüttung	
Summe		Stahlbeton	
		Summe	

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Fenster/Fenstertür: Direkte U-Werteingabe, g = 60%, Glasanteil 70%
Abmessungen siehe Plan: 105/219, 170/130 und 105/130 cm.
Innentür opak, Abmessung 80/200.

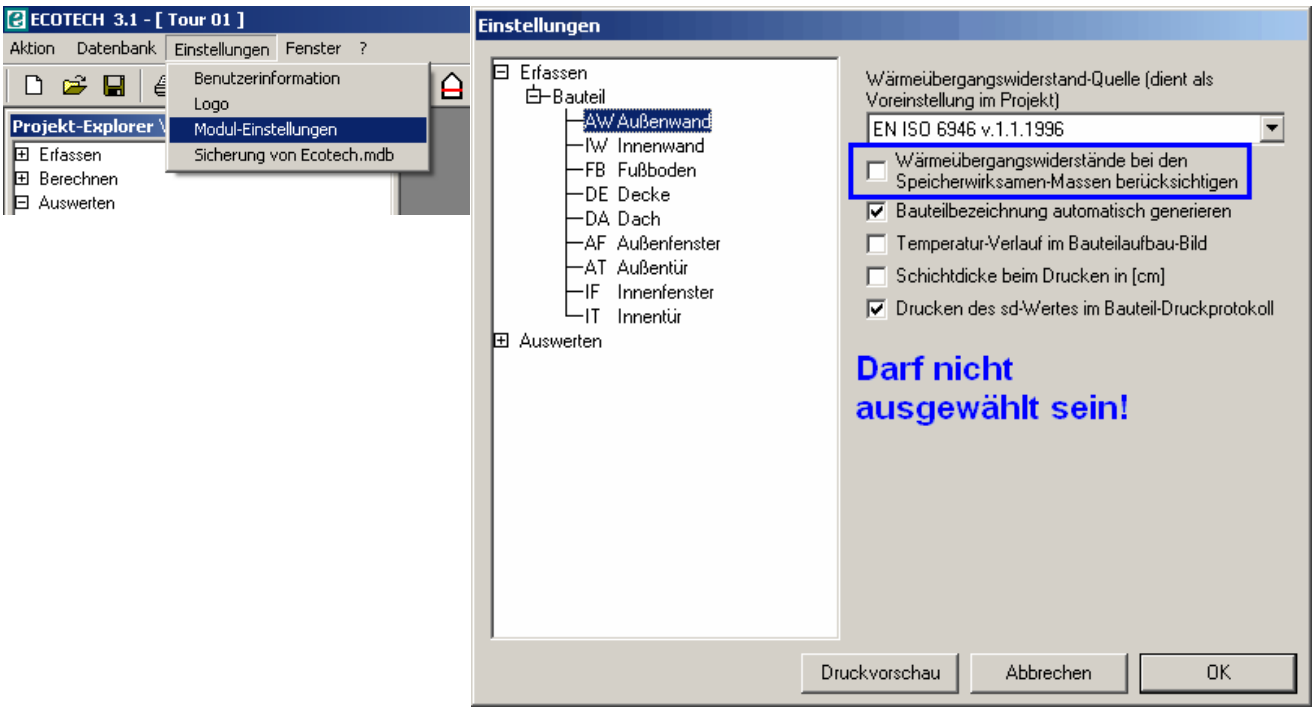
1. Bauteile für den Sommertauglichkeitsnachweis dürfen **nur aus homogenen Schichten** bestehen.
2. Die **Dichte und die spezifische Wärmekapazität** muss für jede Schicht definiert sein.
   Für viele Baustoffe im Baustoffkatalog ist sie nicht definiert.
3. Für eine korrekte Berechnung der Wärmekapazität darf in den **Moduleinstellungen** die Option „Wärmeübergangswiderstände bei den speicherwirksamen Massen berücksichtigen“ nicht angewählt sein! Berücksichtigung von Wärmeübergangswiderständen führt leider zu falschen Ergebnissen.

Zu Punkt 1:
Inhomogene Schichten sind durch homogene Schichten mit den Hauptkomponenten zu ersetzen.

Zu Punkt 2:
Eventuell Baustoff mit fehlenden Informationen in den Eigenen Baustoffkatalog kopieren und ersatzweise Materialeigenschaften festlegen.
Für die Wärmekapazitäten kann angenommen werden:

Metallische Baustoffe:	0,5 kJ/(kg.K)
Mineralische Baustoffe:	1,0 kJ/(kg.K)
Organische Baustoffe:	1,5 kJ/(kg.K)

Zu Punkt 3:
Bevor wir mit dem Sommertauglichkeitsnachweis beginnen, sollten wir uns versichern, dass die Option „Wärmeübergangswiderstände berücksichtigen“ nicht ausgewählt ist - siehe Abbildungen unten. Das gibt selbstverständlich für allen Bauteilarten, nicht nur für Außenwände.

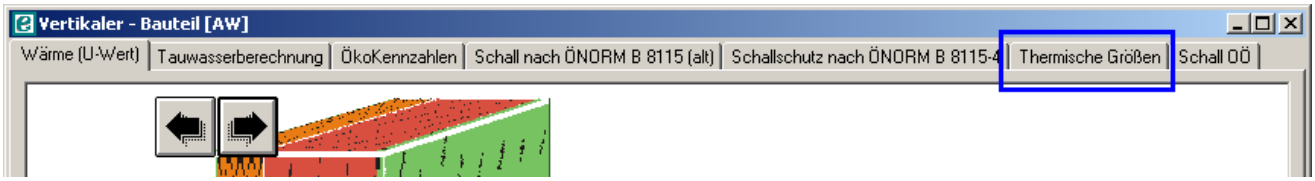


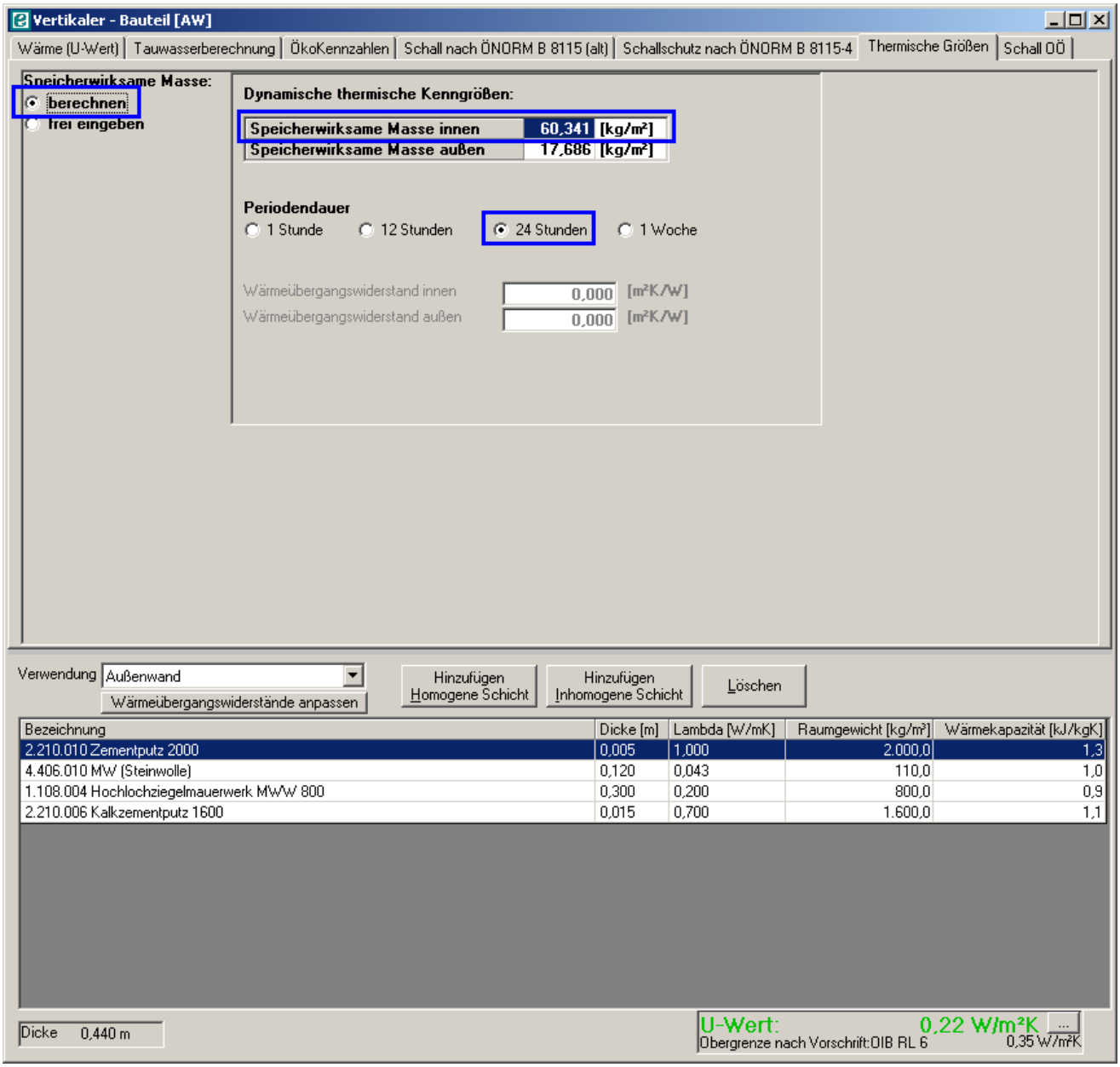
Wir legen ein neues Projekt an, wählen einen beliebigen Standort und geben die Bauteile ein.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Tip:
Der ÖNORM-Katalog **ON-V31** enthält Dichte und spezifische Wärmekapazität der Baustoffe. Alle in diesem Beispiel verwendeten Bauteile verwenden ausschließlich Baustoffe aus diesem Katalog.

Wenn der Schichtaufbau eingegeben ist, gehen wir auf den Reiter „Thermische Größen“.





Dabei ist wichtig:
- Speicherwirksame Masse – berechnen (kann auch frei eingegeben werden)
- Periodendauer 24 Stunden (maßgeblich für den Sommertauglichkeitsnachweis)
- Wesentlich ist die speicherwirksame Masse [kg/m²] auf der Innenseite. Die Quadratmeter

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

beziehen sich hier auf die Bauteiloberfläche.

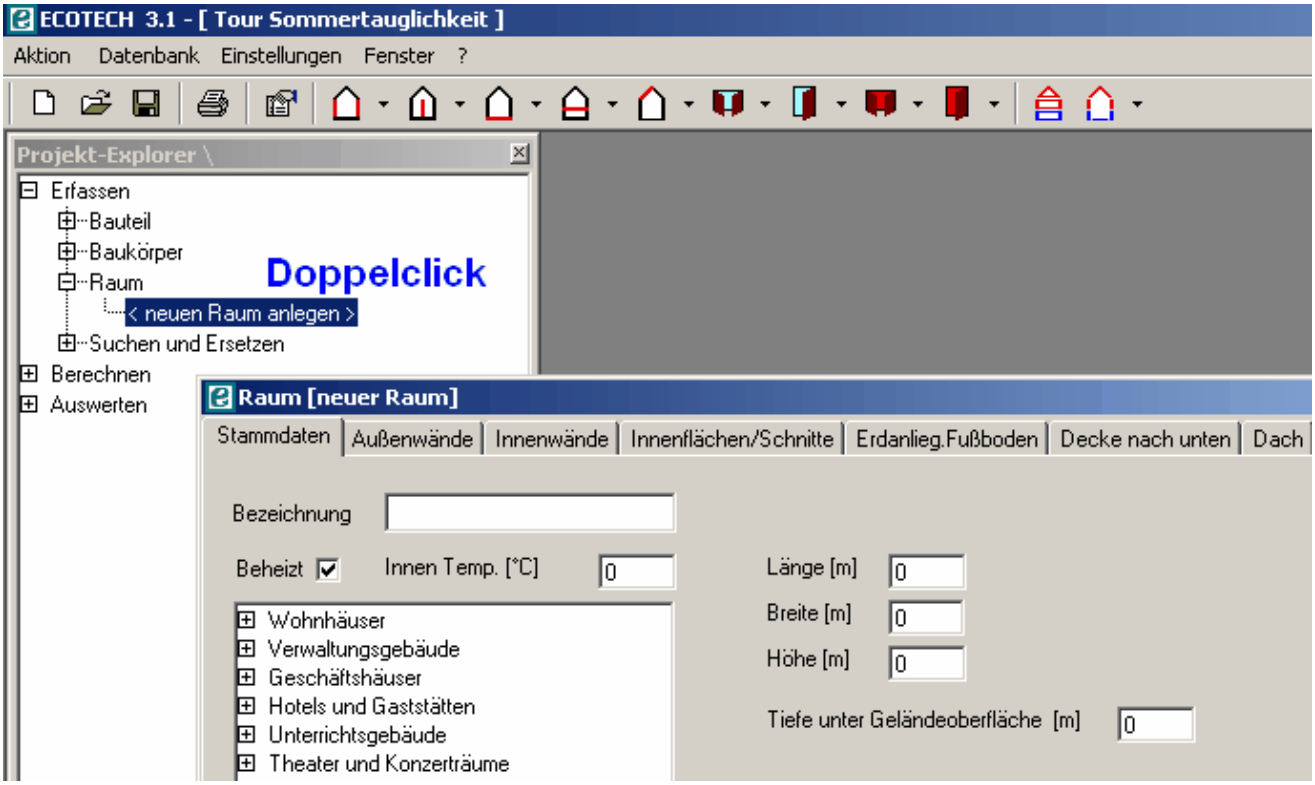
Je nach Annahme der Baustoffe kann das Ergebnis für die speicherwirksame Masse variieren. In diesem Beispiel wurden alle Baustoffe aus dem ÖNORM-Katalog **ON-V31** gewählt und folgende speicherwirksamen Massen zur Rauminnenseite erhalten.

Bauteil	**mw [kg/m²]**
AW (Außenwand)	60,34 (innen)
IW (Innenwand)	62,66
DE (Geschoßdecke)	81,73 (oben)
DE-DG (Decke zu Dachgeschoß)	324,77 (unten)

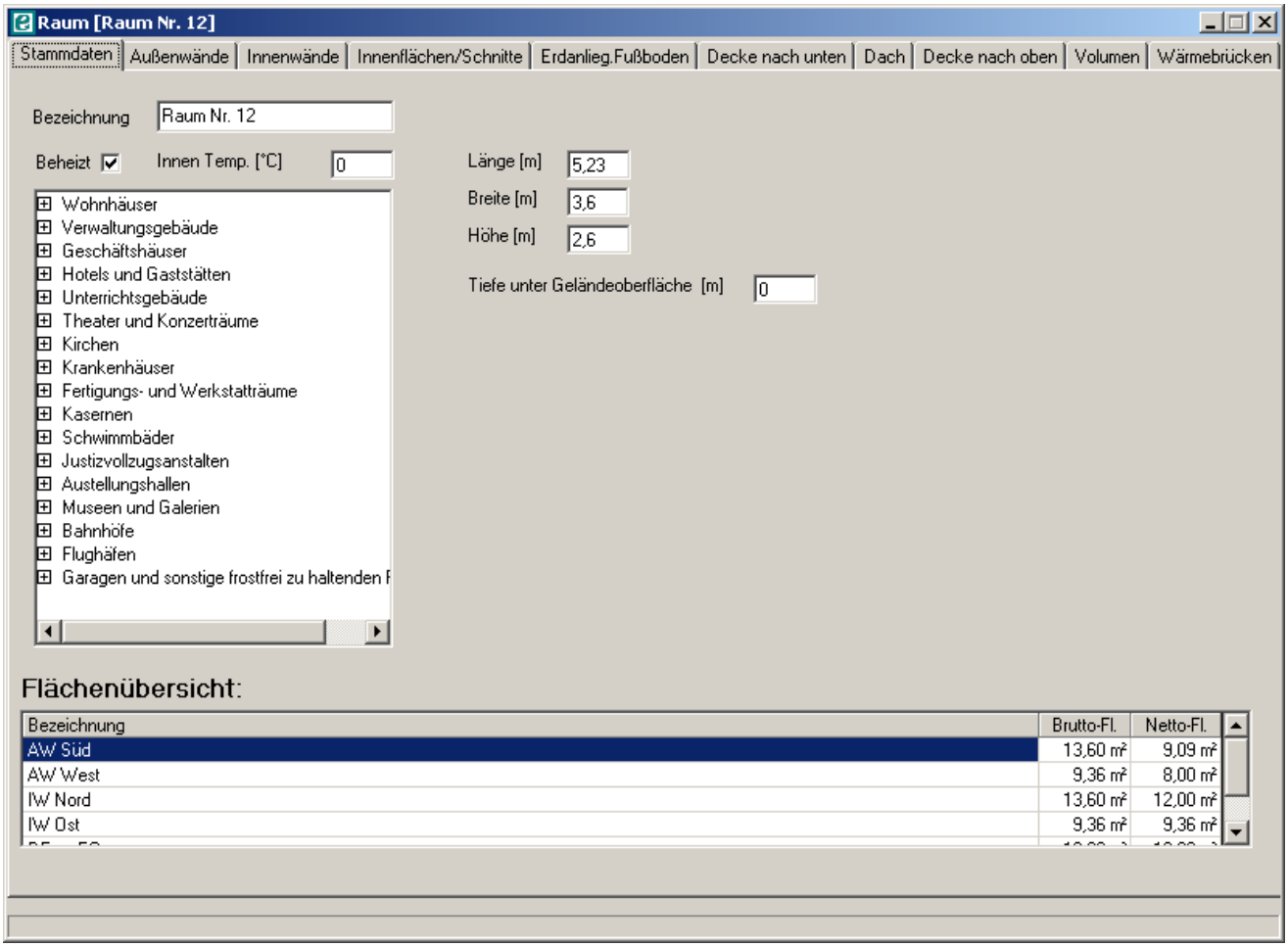
Wir geben noch die Fenster und die Innentür mit direktem U-Wert ein (sie werden für die speicherwirksamen Massen vernachlässigt).

Raumeingabe

Wir kommen nun zur Eingabe des Raumes, die analog zur Eingabe eines Baukörpers erfolgt.



Im Ergebnis erhalten wir mit den innenmaßbezogenen Raumabmessungen 5,23 / 3,60 / 2,60 m (siehe Plan):



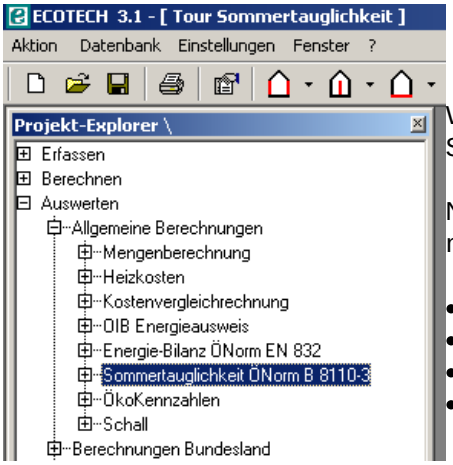
Raumvolumen: 5,23 * 3,60 * 2,60 = 48,95 m³
Flächen und speicherwirksame Massen:

Fläche	Brutto [m²]	Netto [m²]	mw [kg/m²]	mw [kg]
AW Süd	13,60	9,09	60,34	548
AW West	9,36	8,00	60,34	482
IW Nord	13,60	12,00	62,66	752
IW Ost	9,36	9,36	62,66	587
DE zu EG	18,83	18,83	81,73	1539
DE zu DG	18,83	18,83	324,77	6115
Summe:	83,57	76,10	---	10023

Anmerkungen:
- Es wurden alle Abmessungen innenmaßbezogen eingegeben (d.h. die speicherwirksamen Massen der Ecken werden vernachlässigt). Das Raumvolumen ist das freie Luftvolumen des Raumes.
- Nach Ausrichtung sind nur die Außenwände mit den Fenstern einzugeben.

Sommertauglichkeitsnachweis

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Wir gelangen nun zum eigentlichen Sommertauglichkeitsnachweis.

Nach Auswahl des (einzigen) Raumes gelangen wir zur Abfrage nach Zusatzinformationen. Wir geben ein:

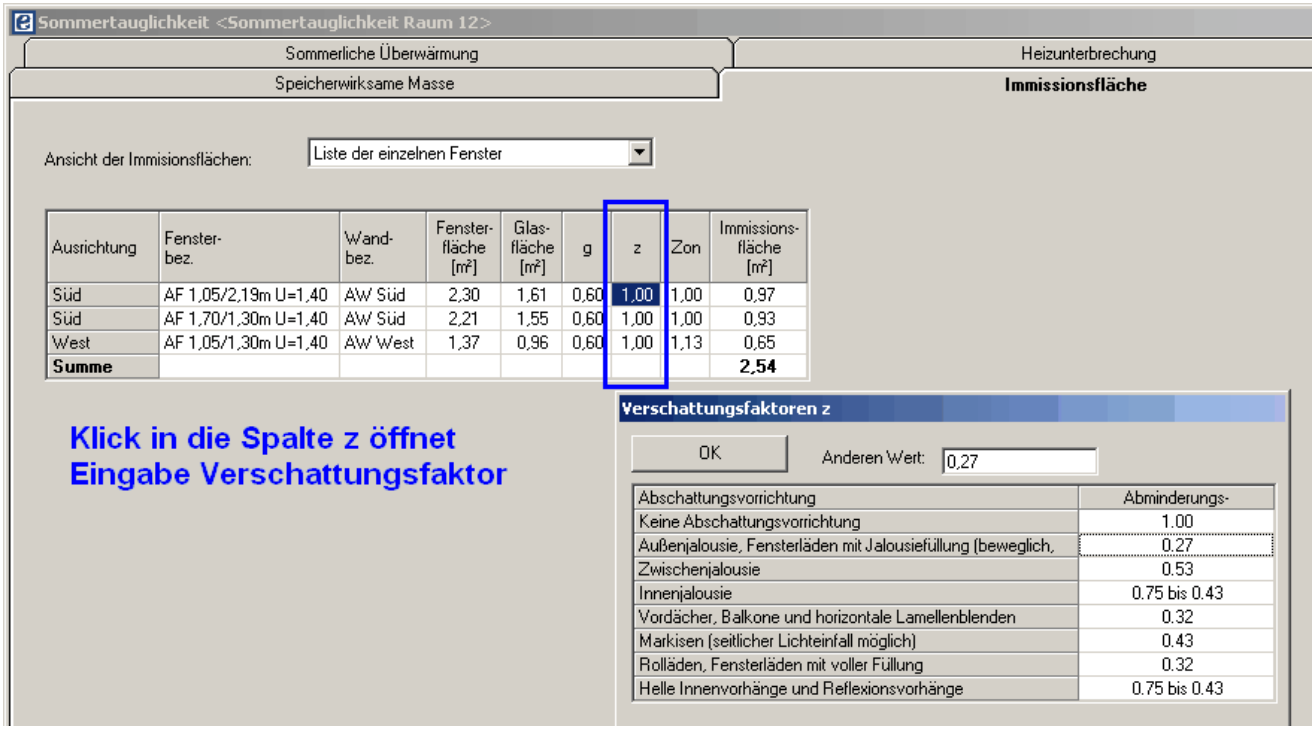
- Bauteile ausrichten: Nichts (Innenwand ist symmetrisch)
- Einrichtung: Keine
- Geräte: Ohne Berücksichtigung
- Personen: Ohne Berücksichtigung

Siehe da: **Der Sommertauglichkeitsnachweis ist nicht erfüllt!**
Es kommt sogar die Fehlermeldung

Das bedeutet, dass die geringe Durchlüftung des Raumes – bezogen auf die Immissionsfläche – grundsätzlich zu einem überhöhten Überwärmungsrisiko führt und daher zu vermeiden ist, ganz unabhängig von der vorhandenen speicherwirksamen Masse!

Was kann dagegen unternommen werden?
Die wirksamste Möglichkeit: Senkung der Immissionsfläche durch Abschatten!

Wir gehen auf den Reiter "Immissionsfläche und klicken in die Spalte z:



© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Wir wählen für alle Fenster zB eine Innenjalousie (Annahme: z = 0,65) und kommen zum Ergebnis, daß gem. ÖNORM B 8110-3
keine sommerliche Überwärmung zu erwarten ist.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Tour 13: Heizlast EN 12831

Heizlasten dienen zur **Auslegung von Wärmeerzeugern** (Heizkessel) und zur **Auslegung der Wärmeabgabe** (Heizörper).
Die Heizlast ist - im Gegensatz zum Energiebedarf - eine Leistung und wird üblicherweise in Watt oder Kilowatt angegeben. Es werden nur Transmissions- und Lüftungsverluste berücksichtigt. Berechnungsgrundlage ist ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H 7500.

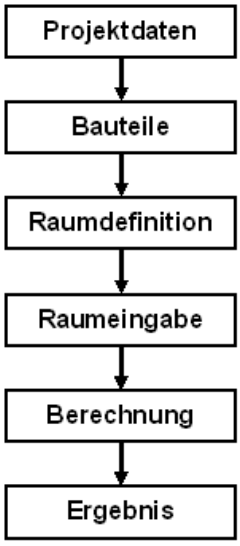
Thema	Inhalt
Heizlast allgemein	Vorgangsweise Heizlastberechnung mit ECOTECH
Heizlast Beispiel	Ein Beispiel zur Heizlastberechnung

Heizlast allgemein

Wir unterscheiden die **Gebäudeheizlast** (= Auslegungsgröße für den Wärmeerzeuger) und die **Raumheizlast** (= Auslegungsgröße für den/die Heizkörper eines Raumes). Die Berechnung erfolgt gem. ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H 7500 unter folgenden Annahmen:

- Transmissionsgewinne von benachbarten Räumen werden berücksichtigt.
  Das bedeutet, daß die Gebäudeheizlast die Summe der Raumheizlasten ist.
- Die Auslegung des Heizungssystems erfolgt für Lüftung ohne Wärmerückgewinnung.

Es muß zwischen beheizten und unbeheizten Räumen unterschieden werden.
Beheizte Räume sind Räume mit Wärmeabgabesystem (Heizkörper oder Flächenheizung). Für beheizte Räume muß Temperatur, Luftwechselrate und Wiederauheizzeit festgelegt werden.
Unbeheizte Räume sind Räume ohne Wärmeabgabesystem oder an das beheizte Gebäude angrenzende Räume (Dachboden, Garage, Nachbargebäude). Für unbeheizte Gebäude erfolgt logischerweise keine Heizlastberechnung. Für unbeheizte Räume muß aber die Temperatur festgelegt werden.



Der Arbeitsablauf der Heizlastberechnung ist im Prinzip gleich wie bei der Energieausweiserstellung. Zunächst werden Projektdaten und Bauteile wie in Tour 01 beschriebenen eingegegen.

Dann folgt die **Raumdefinition** - d.h. alle Räume werden zuerst nur angelegt, ohne weitere Eingaben zum Raum selbst zu machen. Das hat den Vorteil, zum Zeitpunkt der Eingabe von Innenbauteilen angegeben werden kann, welche Räume das Innenbauteil trennt. Wenn zu diesem Zeitpunkt nicht alle Räume definiert sind, dann stört das den Arbeitsfluß und steigert die Fehleranfälligkeit.

Im nächsten Schritt erden die Räume eingegeben.

In der Berechnung erfolgen die für die Heizlastberechnung spezifischen Angaben: Gebäudekenngrößen, Raumtemperaturen, Luftwechselraten, Wiederaufheizzeiten etc.

Als Ergebnis erhalten wir die Formblätter und Berechnungsblätter gemäß ÖNORM H 7500.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Heizlast Beispiel

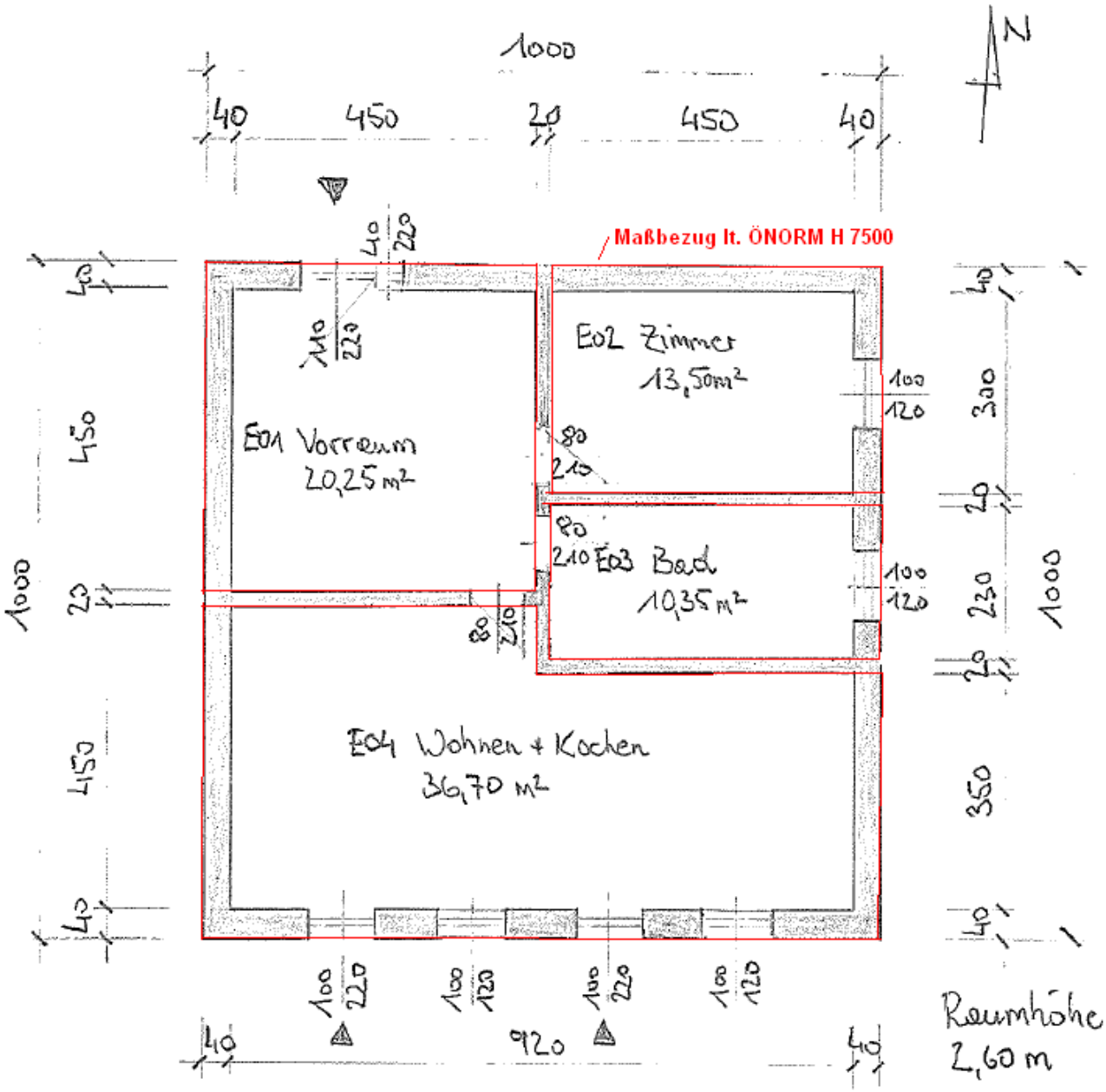
Wir gehen die Heizlastberechnung anhand eines einfachen Beispiels durch.

Standort: 4600 Wels, KG Wels
Das österreichische Klimamodell liefert eine Normaußentemperatur von -14,1 °C und eine mittlere Jahrestemperaur - Mittelwert der mittleren monatlichen Temperaturen - von +8,6 °C.

Gebäudekenngrößen:

Geometrie	Grundriß: Siehe Skizze unten Lichte Raumhöhe 2,60 m Bodenplatte 40 cm, Decke zu unbeheiztem Dachraum 40 cm incl. Dämmung
Gebäudeart	Einfamilienhaus
Bauweise	Schwere Bauweise
Luftdichtheit	Sehr dicht - hochabgedichtete Fenster und Türen
Abschirmung	Keine - Gebäude in windreichen Gegenden, Hochhäuser
Wärmebrücken	Mit bauseitiger Berücksichtigung von Wärmebrücken
Aufheizleistung	Nachtabsenkung 8 h, geringer Luftwechsel während Aufheizzeit (0,1/h), Wiederaufheizzeit raumweise je nach Vereinbarung

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH



Bauteile:

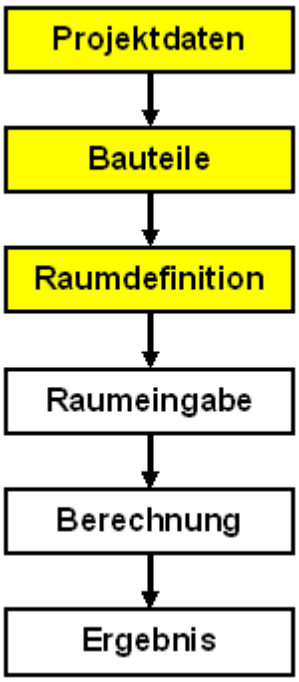
Kürzel	Beschreibung	U-Wert
AW	Außenwand	0,35
AF	Außenfenster	1,40
AT	Haustür	1,70
IW	Innenwand	0,90
IT	Innentür	3,50
BO	Bodenplatte	0,40
DE	Decke zu Dachraum	0,20

Vereinbarungen:

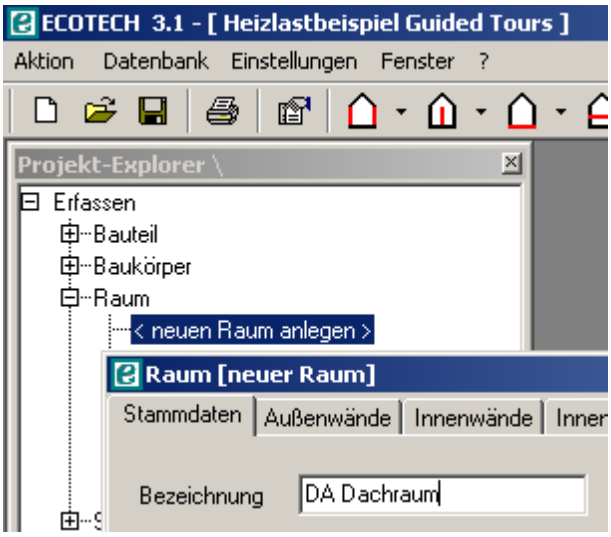
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

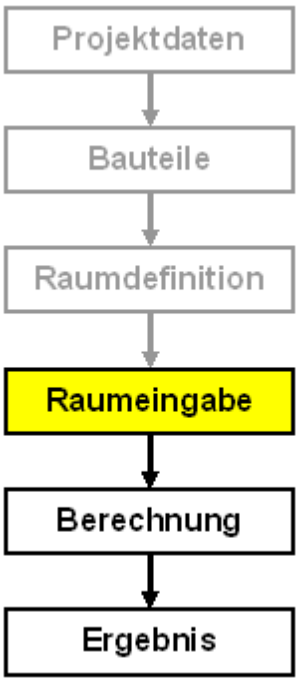
Raum Nr. / Bez.	Art	Temperatur [° C]	Luftw. [1/h]	Absenkzeit [h]	Aufheizzeit [h]
E01 Vorraum	beheizt	15	0,5	0	0
E02 Zimmer	beheizt	20	0,5	8,0	3,0
E03 Bad	beheizt	25	1,5	8,0	3,0
E04 Wohnen + Kochen	beheizt	20	0,5	8,0	3,0
DA Dachraum	unbeheizt	-12	---	---	---

Die Annahme -12 °C für den Dachraum entspricht einem Temperaturkorrekturfaktor von über 0,9, d.h. entspricht der Annahme eines ungedämmten, hinterlüfteten Daches.



Standort und Bauteile geben wir ganz normal - wie in Tour 01 beschrieben - ein.
Raumdefinition: Alle - beheizte und unbeheizte - Räume anlegen, ohne etwas einzugeben.





Als nächstes folgt die Eingabe der Räume.
Für den unbeheizten Dachraum brauchen an dieser Stelle keine weiteren Angaben gemacht werden.

Wir gehen die Raumeingabe anhand des Raumes **E04 Wohnen+Kochen** durch und verwenden den Maßbezug lt. ÖNORM H 7500, das ist eine Mischung aus Innen- und Außenmaßung. Seitens des Programmes Ecotech ist es grundsätzlich dem Benutzer überlassen, welche Abmessungen eingegeben werden. Wir haben folgende Abmessungen:

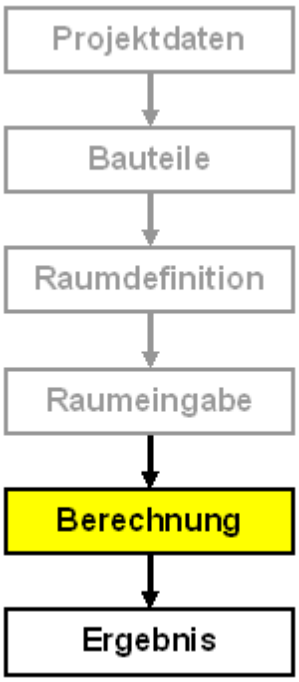
Grundfläche (Innenmaß!): 36,70 m²
Tiefe Bodenplatte: 0 m
Raumhöhenmittel über Erdreich: 1,30 m
Volumen: 36,70 * 2,60 = 95,42 m³

Bauteil	**Länge [m]**	**Breite bzw. Höhe [m]**	**Flächenabzug**
Außenwand Ost	3,90 (= 3,50 + 0,40)	3,40 (= 2,60 + 0,40 + 0,40)	---
Außenwand Süd	10,00	3,40	2 AF 100/120; 2 AF 100/220
Außenwand West	4,90 (= 4,50 + 0,40)	3,40	---
Innenwand E01-E04	4,50	3,40	Innentür 0,80/2,10
Innenwand E03-E04	5,50 (= 4,50 + 1,00)	3,40	---
Boden	9,20 (Innenmaß!)	4,50 (Innenmaß!)	4,70 m * 1,00 m
Decke	9,20	4,50	4,70 m * 1,00 m

Der erdberührte Umfang der Bodenplatte beträgt - außenmaßbezogen - 3,90 + 10,00 + 4,90 = 18,80 m

Werden die Innenwände von E04 zu E01 Vorraum und zu E03 Bad eingegeben, so werden diese Wände automatisch in die Räume E01 und E03 übernommen und können auch von diesen Räumen aus ggf. geändert werden.

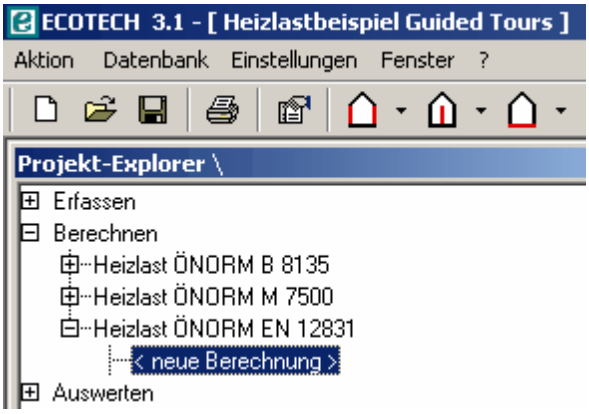
© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

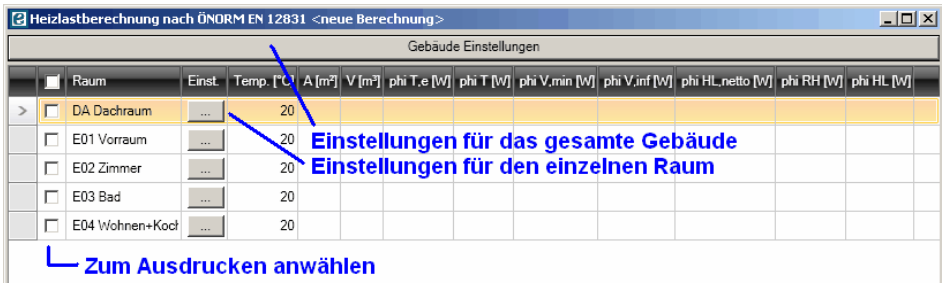


Nun haben wir sämtliche geometrischen Informationen eingegeben.
Als nächstes folgen Eingaben wie:

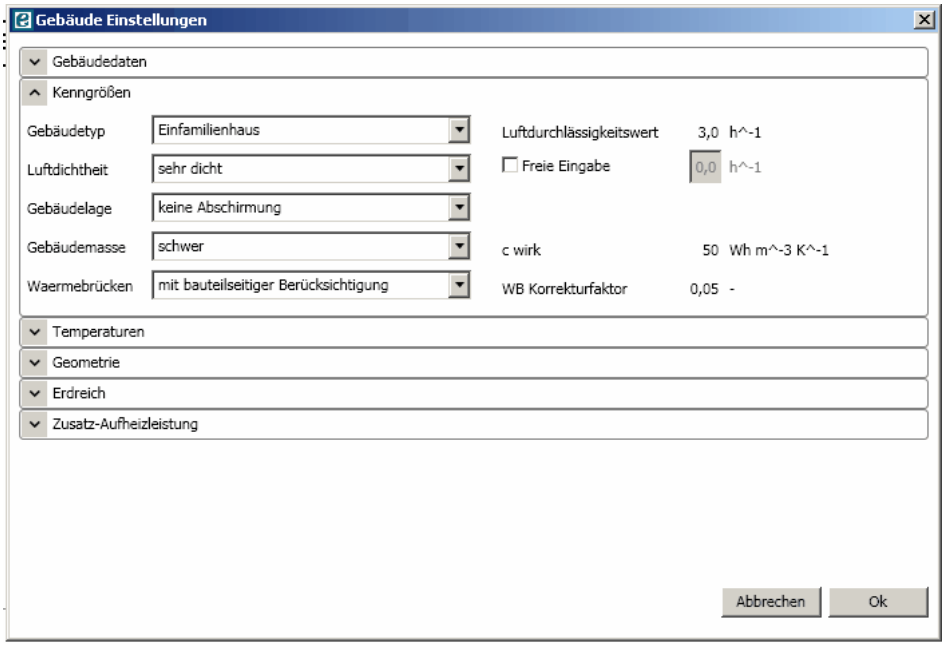
- Diverse Gebäudekenngrößen
- Art des Raumes: beheizt oder unbeheizt
- Innentemperaturen
- Luftwechselrate
- Wiederaufheizzeiten

Wir machen eine neue Berechnung (Doppelklick auf <neue Berechnung>
und es öffnet sich das Berechnungsfenster:





Einstellungen für das gesamte Gebäude



Kenngrößen

Einstellung	Wert	Bemerkung
Gebäudetyp	Einfamilienhaus	Beeinflußt Vorgabewert für Luftdurchlässigkeitsbeiwert
Luftdichtheit	Sehr dicht	Beeinflußt Vorgabewert für Luftdurchlässigkeitsbeiwert
Luftdurchlässigkeits-beiwert	Lt. Vorgabe	Ist die n50-Luftwechselrate aus dem Blower-Door-Test.
Gebäudelage	Keine Abschirmung	Beeinflußt Infiltrationsrate
Gebäudemasse	Schwer	Beeinflußt Aufheizverhalten
Wärmebrücken	Bauseits berücksichtigt	Beeinflußt Transmissionsverluste

Temperaturen

Einstellung	Wert	Bemerkung
Normaußentemperatur	Lt. Vorgabe	
Mittlere Außentemperatur	Lt. Vorgabe	Beeinflußt Erdverluste
Innentemperatur	Wird vereinbart	Kann auch je nach Gebäude- und Raumart lt. ÖNORM

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

		EN 12831 automatisch ausgewählt werden.

Erdreich: .

Einstellung	Wert	Bemerkung
Berechnung	Raumweise	Raumweise Berechnung bedeutet, daß der äquivalente U-Wert der Bodenplatte mit der für jeden Raum individuellen Geometrie berechnet wird, global bedeutet mit der Geometrie des gesamten Gebäudes. Es wird **raumweise Berechnung empfohlen**, weil das genauer und mit ebenso wenig Aufwand - nämlich gar keinen- verbunden ist.

Zusatz-Aufheizleistung

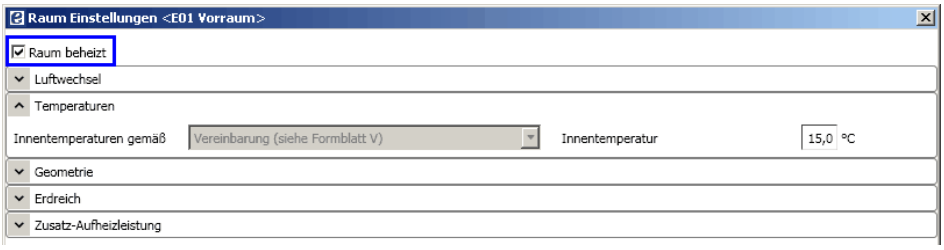
Einstellung	Wert	Bemerkung
Berechnung	Raumweise	Raumweise Berechnung: Absenkdauer, Aufheizzeit und Luftwechsel während der Absenk- und Aufheizzeit werden für jeden Raum individuell festgelegt. Ansonsten wird mit den für das gesamte Gebäude festgelegten Werten gerechnet.

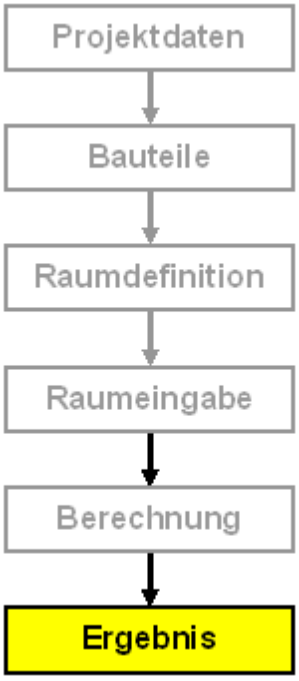
Einstellungen für die einzelne Räume

Unbeheizter Dachraum

Übrige beheizte Räume

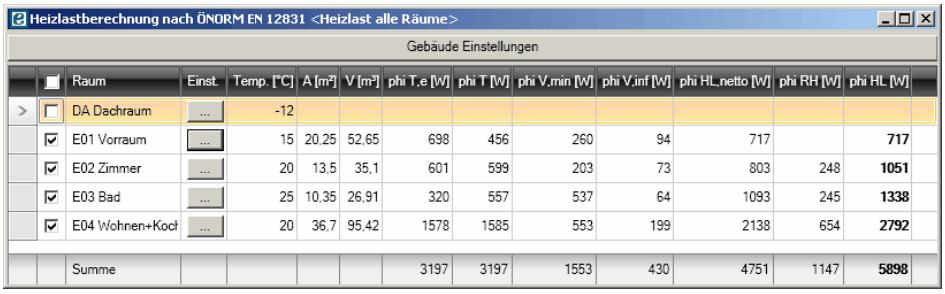
Die Werte (Luftwechsel, Temperatur, Absenk- und Aufheizzeit gem. Vereinbarung einstellen.





Wir erhalten die **Berechnungsergebnisse am Schirm.**
Die Raumheizlasten und die Gebäudeheizlast (in Fettdruck) können direkt abgelesen werden.

Weiters können über den Drucken-Button alle **Berechnungformulare** (Formblatt G1, G2, G3, V und die Formblätter R) gem. ÖNORM H 7500 aufgerufen werden.



	Raum	Einst.	Temp. [°C]	A [m²]	V [m³]	phi T,e [W]	phi T [W]	phi V,min [W]	phi V,inf [W]	phi HL,netto [W]	phi RH [W]	phi HL [W]
>	DA Dachraum	...	-12									
☑	E01 Vorraum	...	15	20,25	52,65	698	456	260	94	717		**717**
☑	E02 Zimmer	...	20	13,5	35,1	601	599	203	73	803	248	**1051**
☑	E03 Bad	...	25	10,35	26,91	320	557	537	64	1093	245	**1338**
☑	E04 Wohnen+Kocl	...	20	36,7	95,42	1578	1585	553	199	2138	654	**2792**
	Summe					3197	3197	1553	430	4751	1147	**5898**

Hinter den Kürzeln stecken folgende Ergebnisse:

phi_T,e	Transmissionsverlust nach außen in Watt
phi_T	Transmissionsverlust nach außen und zu Nachbarräumen in Watt
phi_V,min	Lüftungsverlust infolge hygienischen Mindestluftwechsels in Watt
phi_V,inf	Lüftungsverlust infolge Infiltration (Undichtheit des Gebäudes) in Watt
phi_HL, netto	Netto-Heizlast (Transmissions- und Lüftungsverlust) in Watt; = phi_T + max (phi_V,min; phi_V,inf)
phi_RH	Aufheizlast (Wiederaufheizen nach Heizungsabsenkung) in Watt
phi_HL	**Gesamte Heizlast in Watt**

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Glossar

Thema	Inhalt
Begriffe	Erklärung wichtiger Begriffe
FAQs	Antworten auf häufig gestellte Fragen (frequently asked questions, FAQs)
Impressum	Impressum

Begriffe

A/V-Verhältnis

Verhältnis zwischen Gebäudehüllfläche und Bruttovolumen.
Bei einem Würfel beträgt es $6a^2/a^3 = 6/a$, also bei 8m Seitenlänge 0,75. Viel kleinere Werte werden für freistehende Einfamilienhäuser nicht zu erreichen sein. Verwirrenderweise wird das A/V-Verhältnis auch „Kompaktheit“ genannt, denn ein hohes A/V-Verhältnis kennzeichnet zergliederte und nicht kompakte Bauweise. Über das A/V-Verhältnis wird die Anforderung an den Heizwärmebedarf (HWB) definiert.

Absorptionskältemaschine (AKM)

Das Kältemittel wird bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck verdampft, von einer Salzlösung gebunden (absorbiert), anschließend bei hoher Temperatur wieder freigesetzt.

Baukörper

Alle für die Berechnung notwendigen, die Gebäudegeometrie betreffenden Informationen sind im Baukörper zusammengefaßt: Alle Begrenzungsflächen samt Ausrichtung und Fenster, alle Geschoßflächen und Volumina.

Bauphysik

Anwendung der Physik auf Bauwerke. Dabei ist – wohl aus historischen Gründen – die Mechanik ausgenommen. Die Anwendung der Mechanik auf Bauwerke heißt Baumechanik, die wiederum in Baustatik und Baudynamik unterteilt ist. Typische Themen der Bauphysik sind:

- Wärme (-leitung, -strahlung, -dämmung…)
- Feuchte (Kondensation, Wasserdampfdiffusion)
- Schall (Raumakkustik)

Brandschutz und Lichttechnik (Tageslichtnutzung) wird ebenfalls zur Bauphysik gezählt.

Baustoff

Ein Baustoff ist ein Material oder ein Bauprodukt, dem Materialeigenschaften wie Dichte, Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärmekapazität zugeordnet werden kann.

Baustoffkomponente

Homogene oder quasihomogene Komponente einer Schicht eines Bauteils.

Bauteil

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Ein Bauteil ist eine Folge aus homogenen und inhomogenen Schichten, bestehend aus mindestens einer Schicht. Ein Bauteil ist durch seinen U-Wert charakterisiert, der auch direkt eingegeben werden kann (ohne die Schichtenfolge selbst zu definieren).

BGF-Reduktion

Reduktion der Bruttogrundfläche (BGF) in beheizten Dachgeschoßen gem. ÖNORM B 8110-6, Anhang B

Bivalente Wärmepumpe

Heizung durch eine Wärmepumpe mit einem anderen Wärmeerzeuger (Heizkessel) zusammen. Dabei gibt es wieder 2 Betriebsarten:

- Bivalent-alternativ: Die Wärmepumpe liefert ab einer gewissen Außentemperatur (Bivalenzpunkt) die gesamte Wärme. Sinkt die Temperatur unter den Bivalenzpunkt ab, schaltet die Wärmepumpe ab und der zweite Wärmeerzeuger übernimmt die Heizung.
- Bivalent-parallel: Die Wärmepumpe liefert ab einer gewissen Außentemperatur (Bivalenzpunkt) die gesamte Wärme. Sinkt die Temperatur unter den Bivalenzpunkt ab, schaltet sich der zweite Wärmeerzeuger zu.

Blower-Door-Test

Luftdichtheitsmessung von Gebäuden. Dabei wird eine Druckdifferenz zwischen dem Gebäudeinneren und der Außenumgebung aufgebaut und gemessen, wieviel Luft dabei durch die Gebäudehülle geht. Ergebnis der Messung ist die Luftwechselrate bei 50 Pa Druckdifferenz (n50).

Brennwertkessel (BW-Kessel)

Ein Brennwertkessel (BW-Kessel) ist ein Kessel, der die Kondensationswärme in den Abgasen nutzen kann. Ein BW-Kessel fährt mit sehr niedrigen Temperaturen (Rücklauftemperatur < 50 ° C).

Bruttogrundfläche (BGF)

Außenmaßbezogene Bruttofläche aller Geschoße. Genauere Definition und Ermittlung: siehe ÖNORM B 8110-6.

Bruttovolumen (V)

Volumen, welches von den Außenflächen der beheizten Zone begrenzt wird. Genauere Definition und Ermittlung: siehe ÖNORM B 8110-6.

Endenergie; Endenergiebedarf (EEB)

Endenergie ist jene Energie, die in Form von Energieträger (Öl, Gas, Holz, Strom…) eingekauft werden muss. Endenergie enthält die Nutzenergie zuzüglich Verluste für die Umwandlung in Nutzenergie. Für Wohngebäude wird der Endenergiebedarf dem Heizenergiebedarf HEB gleichgesetzt.

Energieausweis

Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, wie er von der EU-Gebäuderichtlinie 2010/31/EU vorgeschrieben ist. Form und Inhalt des Energieausweises ist in der OIB-Richtlinie 6 festgelegt.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Energieeffizienzklasse

Klassifizierung des Heizwärmebedarfes des Gebäudes gem. OIB-Richtlinie 6:

Klasse	Obergrenze HWB	Bemerkungen
A++	10 kWh/m²	Passivhaus oberster Qualität
A+	15 kWh/m²	Passivhaus
A	25 kWh/m²	Sehr guter Standard für Neubauten
B	50 kWh/m²	Anzustreben für Neubauten, sehr guter Standard für Sanierungen
C	100 kWh/m²	Anzustreben für Altbausanierungen
D	150 kWh/m²	Typisch für ältere und große Gebäude
E	200 kWh/m²	Typisch für ältere und kleine Gebäude
F	250 kWh/m²	Sehr schlechter Standard
G	über 250 kWh/m²	Vogelhaus?

Fenster

Fenster und Türen sind in ECOTECH dasselbe: Rahmenkonstruktionen, bestehend aus den Komponenten "Rahmen" und "Glas". Die Komponente "Rahmen" umfaßt sowohl den (unbeweglichen) Stock als auch den (beweglichen) Rahmen. Die Komponente "Glas" ist in der Regel die Verglasung, kann aber auch eine opake Füllung sein (Holzpaneel u. dgl.). Maßgeblich für Fenster (und Türen) sind:
+ Fenstergeometrie
+ U-Wert der Komponenten "Rahmen" und "Glas"
+ g-Wert der Verglasung
+ Wärmebrückenbeiwert zwischen "Rahmen" und "Glas"

Gebäudehüllfläche (A)

Gesamte aus den Außenabmessungen berechnete Oberfläche, welche das Bruttovolumen V eingrenzt.

Gesamtenergiedurchlaßgrad (g-Wert)

Energiedurchlaßgrad von Verglasungen. Einheit [-]. Der g-Wert gibt an, wie groß der Anteil an Sonnenenergie ist, der durch eine Verglasung hindurchgelassen wird. Übliche Werte liegen im Bereich 50% - 70%. Weiters unterscheidet man den g-Wert für unverschmutzte Verglasungen bei senkrechtem Strahlungseinfall und den effektiven g-Wert gw für verschmutzte Verglasungen bei nichtsenkrechtem Einfall.

Gleitende Verteilkreisregelung

Der Verteilkreis wird mit variabler Vor- und Rücklauftemperatur je nach Außentemperatur betrieben.

Heizenergiebedarf (HEB)

Der Heizenergiebedarf ist der Energiebedarf für Raumheizung und Warmwasserbereitung. Er enthält Nutzenergie, Anlagenverluste und Gewinne aus Umweltenergie (Sonneneinstrahlung, Erdwärme).

Heizlast

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Heizlasten dienen zur Auslegung von Wärmeerzeugern (Heizkessel) und zur Auslegung der Wärmeabgabe (Heizörper). Die Heizlast ist - im Gegensatz zum Energiebedarf - eine Leistung und wird üblicherweise in Watt oder Kilowatt angegeben. Es werden nur Transmissions- und Lüftungsverluste berücksichtigt. Berechnungsgrundlage ist ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H 7500.

Heiztechnik-Energiebedarf (HTEB)

Differenz zwischen End- und Nutzenergie für Heizung und Warmwasserbereitung.
Sie hat in der Regel positives Vorzeichen, bei hohen Erträgen von Solaranlagen und/oder Wärmepumpen und sehr niedrigen Anlagenverlusten kann der HTEB auch kleiner null werden.

Heizwärmebedarf (HWB)

Nutzenergiebedarf für Heizen. Wird über die Wärmebilanz Verluste (Transmission, Lüftung) minus nutzbarer Gewinne (solar, intern) berechnet. Der HWB ist die wichtigste Kennzahl auf dem Energieausweis, anhand des HWB erfolgt die Einstufung in eine Energieeffizienzklasse.

Hilfsenergie

Energie, die notwendig ist, ein Heizungs- oder Warmwassersystem zu betreiben, aber nicht direkt an der Wärmeerzeugung beteiligt ist. Beispiele: Strom für Umwälzpumpen, Fördereinrichtungen etc.

Homogene Schicht

(Von griech. *Homo-* gleich und *–gen* beschaffen). Eine homogene Schicht besteht aus genau einer Baustoffkomponente.

Inhomohene Schicht

Eine inhomogene Schicht besteht aus genau 2 Baustoffkomponenten, welche streifenförmig in Längs- oder Querrichtung angeordnet sind.

Innere (interne) Gewinne

Wärme, die durch Personen, elektrische Geräte, Beleuchtung u. dgl. im Gebäudeinneren abgegeben wird und in der Wärmebilanz als innerer (interner) Gewinn verbucht wird.

Kompaktheit

Siehe A/V-Verhältnis. Das A/V-Verhältnis wird gelegentlich "Kompaktheit" genannt, wobei eine hohe "Kompaktheit" - sprich ein hohes A/V-Verhältnis - gerade nicht kompakte und zergliederte Gebäude kennzeichnet.

Kompressionskältemaschine (KKM)

Die Kompression erfolgt durch elektrische Antriebsenergie (Prinzip des Haushaltskühlschrankes)

Konstante Verteilkreisregelung

Der Verteilkreis wird mit konstanter Vor- und Rücklauftemperatur betrieben.

KVS-Anlage

Raumlufttechnik-Anlage mit konstantem Luftvolumenstrom (KVS). Der Luftvolumenstrom wird konstant gehalten, die Einblastemperatur ist variabel.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Leitwert

Der Leitwert gibt an, wieviel Wärme einem Körper pro Kelvin Temperaturdifferenz verlorengeht. Einheit [W/K]. Wir sprechen von einem Transmissionsleitwert (= Fläche * U-Wert * Temperaturkorrekturfaktor), einem Lüftungsleitwert (= Wärmekapazität Luft * Volumen) und einem Gesamtleitwert (= Transmissions- + Lüftungsleitwert).

LENI-Wert

Jährlicher, auf die Bruttogrundfläche bezogene Beleuchtungsenergiebedarf. Einheit [kWh/m²]

Lüftungsverlust

Wärme, die dem Gebäudeinneren durch Austausch von warmer und verbrauchter gegen kalte und frische Luft entzogen wird.

lModulierender Heizkessel

Modulierende Heizkessel haben die Fähigkeit, ihre Leistung innerhalb einer gewissen Bandbreite (üblicherweise 30-100%) an die aktuelle Heizlast anzupassen. Dadurch reduzieren sich die Ein-/Aus-Schaltwechsel gegenüber nichtmodulierenden Kessel erheblich und der Gesamtwirkungsgrad ist höher.

Monovalente Wärmepumpe

Heizung durch Wärmepumpe allein

Niedertemperaturkessel (NT-Kessel)

Ein Niedertemperaturkessel (NT-Kessel) ist ein Kessel, der mit niedrigeren Temperaturen betrieben werden kann.

Normaußentemperatur

Tiefstes Zweitagesmittel der Außentemperatur, das 10-mal in 20 Jahren erreicht oder unterschritten wird.

Nutzenergie

Energie nach ihrer letzten technischen Umwandlung. Sie ist die Energie, die unmittelbar konsumiert wird (zB Raumwärme).

Nutzungsprofil

Ein Nutzungsprofil ist ein Satz von Nutzungsparametern wie Nutzungszeiten, Innentemperatur, Luftwechselraten, innere Wärmelasten etc. Die Nutzungsprofile sind in ÖNORM B 8110-5 festgelegt.

OIB

Österreichisches Institut für Bauforschung

OIB-Leitfaden

Festlegung von Berechnungsverfahren (vereinfachtes Verfahren); technischer Anhang zur OIB-Richtlinie 6

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

OIB-Richtlinie 6 (OIB-RL 6)

Die OIB-Richtlinie 6 enthält Festlegungen von Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden und gilt in Österreich.

Opak

Lichtundurchlässig, im Gegensatz zu transparent. Für opake Haustüren wird der g-Wert null gesetzt.

Raumlufttechnik (RLT)

Versorgung von Räumen mit Luft. Sie gliedert sich in freie Lüftung (Fensterlüftung) und mechanische Lüftung. Raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) können unterschieden werden in reine Lüftungsanlagen (mit und ohne Wärmerückgewinung) und Anlagen zur Luftkonditionierung (Heizen, Kühlen, Befeuchten).

Referenzausstattung (od. Referenzanlage)

Die Referenzausstattung ist eine "Kopie" des vorhandenen Anlagensystems, wobei die Anlagenparameter (Dämmung der Leitungen, Wärmeerzeuger, ...) dem Stand der Technik entsprechend eingestellt werden. Mit der Referenzausstattung wird der Anforderungsgrenzwert für den Endenergiebedarf berechnet.

Solare Gewinne

Sonneneinstrahlung gelangt durch Fenster in das Gebäudeinnere, wird dort absorbiert und in Wärme umgewandelt. Dieser Wärmeeintrag wird als solarer Gewinn in der Wärmebilanz verbucht.

Sommertauglichkeit

Die Fähigkeit eines Gebäudes, sommerliche Überwärmung zu vermeiden, wird als dessen Sommertauglichkeit bezeichnet. Fester Parameter der Sommertauglichkeit ist die speicherwirksame Masse, aber auch Sonnenschutzmaßnahmen und Lüftung vor allem in der Nacht bestimmen die Sommertauglichkeit ganz entscheidend.

Speicherwirksame Masse

Masse, die zur anschaulichen Kennzeichnung der Wärmespeicherfähigkeit herangezogen wird. Einheit: [kg] oder flächenbezogen [kg/m²]. Die berechnete Wärmekapazität [kJ/K] bzw. [kJ/(m²K)] wird durch die Referenz-Wärmekapazität c0 = 1,0467 kJ/(kg.K) dividiert.

Standardkessel

Ein Standardkessel kann konstruktionsbedingt nur mit hohen Temperaturen (in der Regel über 70 °C) betrieben werden.

Temperaturgradient

Temperaturgefälle; Quotient aus Temperaturdifferenz und Länge.

Temperaturkorrekturfaktor

Berücksichtigt die Tatsache, dass das Temperaturgefälle zu unbeheizten Bereichen bzw. zu Erdreich geringer ist als das zur Außenumgebung.Die Werte liegen zw. 0,50 und 0,90. Der Wert 1 entspricht Grenze zu Außenluft.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Transmissionsverlust

Wärme, die durch die Bauteile und Fenster infolge des Temperaturgefälles zwischen innen und außen "hindurchgeschickt" (transmittiert) wird und so der beheizten Zone verlorengeht. Der Wärmetransport findet in erster Linie durch Wärmeleitung statt. Maßgeblicher "Materialkennwert" für den Transmissionsverlust ist der U-Wert.

Tür: siehe Fenster

U-Wert

Wärmedurchgangskoeffizient. Kennwert eines Bauteils in fertig eingebautem Zustand. Einheit [W/(m²K)]. Früher: k-Wert. Der U-Wert gibt jene Wärmestromdichte an, die durch einen Bauteil pro Kelvin (od. pro °C) Temperaturdifferenz hindurchgeht. Berücksichtigt Wärmeleitung, -konvektion und -strahlung.

Verschattungsfaktor

Abminderungsfaktor der solaren Gewinne durch Verschattung. Nach ÖNORM B 8110-6 darf dieser Faktor zu 0,75 bzw. für Einfamilienhäuser zu 0,75 angesetzt werden (Für Gebäude der Energieeffizienzklasse A+ und A++ muß der Faktor detailliert berechnet werden.) Für Verschattung durch Sonnenschutzmaßnahmen (Sommertauglichkeitsnachweis) gelten andere Verschattungsfaktoren.

VVS-Anlage

Raumlufttechnik-Anlage mit variablem Luftvolumenstrom (VVS). Der Luftvolumenstrom ist variabel, die Einblastemperatur konstant.

Wärmebilanz

Die Wärmebilanz eines Gebäudes lautet:
Wärmeenergiebedarf = Verluste minus nutzbare Gewinne.

Wärmekapazität

Materialkennwert. Einheit: [J/(kg.K)] oder [kJ/(kg.K)]. Die (spezifische) Wärmekapazität ist jene Wärmeenergie, die notwendig ist, 1 kg eines Stoffes um 1 K (= 1 °C) zu erwärmen; Wärmeenergie, die abgegeben wird, wenn 1 kg eines Stoffes um 1 K abkühlt. Die spezifische Wärmekapazität kann auch auf m³ oder andere Mengeneinheiten bezogen sein.

Wärmeleitfähigkeit (λ-Wert, WLF)

Materialkennwert. Einheit [W/(mK)]. Abkurzung λ (daher auch gerne λ-Wert genannt). Proportionalitätsfaktor zwischen der in einem Festkörper durch Wärmeleitung transportierten Wärmestromdichte und dem Temperaturgradienten.

Wärmeleitwiderstand (R)

Quotient aus Schichtdicke und Warmeleitfahigkeit, R = d/λ. Einheit [m²K/W]. Der Wärmeleitwiderstand des gesamten Bauteils ist die Summe der Wärmeleitwiderstände der einzelnen Schichten.

Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe „pumpt“ Wärmeenergie aus einem Bereich mit niedriger Temperatur (zB

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Erdreich) in einen Bereich mit hoher Temperatur (Innenraum).

Wärmestromdichte

Wärmestrom (Wärmeleistung) pro m² Querschnittsfläche. Einheit [W/m²]

Wärmeübergangswiderstand

Der Wärmeübergang von der Innenumgebung auf die innere Bauteiloberfläche und der von der äußeren Bauteiloberfläche zur Außenumgebung findet durch Konvektion und Strahlung statt. In der U-Wert-Berechnung berücksichtigt wird das in Form von Wärmeübergangswiderständen, die wie zusätzliche Wärmeleitwiderstände angesetzt werden. Einheit [m²K/W].

FAQs

01. Wir haben ein Gebäude mit sehr niedrigen U-Werten und mit einem günstigen A/V-Verhältnis von 0,72. Jedoch ist der HWB deutlich schlecht und erfüllt die Anforderung nicht.

Wurden alle Decken eingegeben? Auch die Zwischendecken mit Wärmezustand warm/warm? – Ist das nicht der Fall, dann ermittelt das Programm eine zu geringe BGF und damit einen zu hohen flächenbezogenen HWB.

02. Wie kann der HWB gesenkt werden?

Siehe Einstieg zu Tour 2.

03. Die Anforderung an den HWB ist erfüllt, aber es gelingt nicht, trotz umfassender anlagenseitiger Maßnahmen (Leitungen dämmen, Verzicht auf eine Warmwasser-Zirkulationsleitung, neuester Kessel...) die Anforderung an den EEB zu erfüllen. Was kann man da tun?

Den HWB senken!
Der Anforderungsgrenzwert an den EEB hängt von zwei Dingen ab: Von der Referenzanlage und vom HWB selbst. Die Referenzanlage ist die vorhandene Anlage, wobei bestimmte Parameter dem heutigen Stand der Technik entsprechend auf hohem Niveau gesetzt sind (3/3 gedämmte Leitungen, neueste Kessel etc.). So kann es sein, dass über anlagentechnische Parameter allein der EEB nicht erfüllt werden kann und dass es zB erforderlich ist, noch mal 2 cm Außenwanddämmung zuzulegen, auch wenn die Anforderung an den HWB bereits erfüllt ist.

04. Beim Abspeichern eines Baukörpers (BK) kommt die Fehlermeldung, dass die Fläche, die den BK nach oben abgrenzt, mindestens so groß sein muss wie die Fläche, die ihn nach unten abgrenzt. Nun handelt es sich um eine Gebäudezone, die nach oben zu 80% gegen beheizt grenzt. Wie ist damit umzugehen?

In diesem Falle: Meldung ignorieren. Die Meldung wurde eingebaut, um zu warnen, wenn zuwenig Dachflächen oder Decken zu unbeheizten Räumen eingegeben wurden. Das Programm kann nicht wissen, dass der BK in diesem speziellen Fall auch nach oben gegen beheizt grenzt.

05. Wann ist der Leitwertzuschlag für Wärmebrücken detailliert zu berechnen?

Es besteht keine Regelung darüber, wann der Wärmebrückenzuschlag detailliert zu berechnen ist. Für Passivhäuser ist es allerdings ratsam, einen detaillierten Nachweis zu führen, weil der pauschale Leitwertzuschlag offensichtlich zu hohe Werte liefert.

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

06. Wann sind die Verschattungsfaktoren detailliert zu berechnen?

Nach ÖNORM B 8110-6 Kap. 8.3.1.2.2. sind für die Klassen A+ und A++ die Verschattungsfaktoren detailliert zu berechnen.

07. Wie wird der Endenergiebedarf für Wohngebäude bilanziert?

EEB = HEB (Bezeichnungen lt. Datenblatt Energieausweis)

08. Wie wird der Endenergiebedarf für Nichtwohngebäude bilanziert?

EEB = HEB + KEB + BelEB + NE + BFEB (Bezeichnungen lt. Datenblatt Energieausweis)
Der Befeuchtungsenergiebedarf BFEB scheint im Energieausweis nicht auf. Diese Bilanzierung ist konform Formel 2 im OIB-Leitfaden.

09. Was bedeuten die vielen verschiedenen Zahlenwerte, die auf dem Energieausweis für Nichtwohngebäude mit HWB* bezeichnet sind? Worin liegt der Unterschied zum "normalen" HWB?

Der HWB ist der für Nichtwohngebäude berechnete HWB, der HWB* ist der HWB für Nichtwohngebäude, wobei bei der Berechnung die Vorschriften für Wohngebäude herangezogen werden. Dies geschieht deshalb, um Gebäude vergleichbar zu machen. Der HWB wird auf der 2. Seite des Energieausweises ausgegeben, einmal in kWh und in kWh/m² (bezogen auf BGF), jeweils für Referenz- und Standortklima. Der HWB* wird auf der 1. Seite des Energieausweises in kWh/m² (bezogen auf BGF) und auf der 2. Seite in kWh und in kWh/m³ (bezogen auf das Bruttovolumen) ausgegeben. Somit scheint der auf der 1. Seite ausgewiesene HWB* auf der 2. Seite nicht mehr auf. Dieser Wert ist maßgeblich für die Zuordnung zur Energieeffizienzklasse. Der auf der 2. Seite in kWh/m³ angegebene Wert ist der Vergleichswert für die Erfüllung der Anforderung an den Heizwärmebedarf nach OIB-RL 6

	Klima	Einheit	EA	Maßgeblich für
HWB	Referenzklima	[kWh]	2. Seite	
		[kWh/m²]	2. Seite	
	Standortklima	[kWh]	2. Seite	
		[kWh/m²]	2. Seite	
HWB*	Referenzklima	[kWh]	2. Seite	
		[kWh/m²]	1. Seite	Labeling
		[kWh/m³]	2. Seite	Anforderung HWB

10. Energieausweis Datenblatt: Warum ist HTEB > HTEB-RH + HTEB-WW?

Weil in HTEB noch die Hilfsenergie drinsteckt.

11. Energieausweis Datenblatt: Wie kommt es, dass zB HTEB-RH negativ, HTEB-WW positiv und HTEB auch deutlich positiv ist, wobei jedoch EEB < HWB ist?

Ist EEB < HWB, dann ist der HTEB logischerweise negativ. So etwas kann vorkommen, wenn Erträge aus Umweltenergie (Solarthermie, Wärmepumpe) sehr hoch und die Anlagenverluste sehr klein sind.
HTEB ist nach Formel 189 in ÖNORM H 5056 zu berechnen. Nach dieser Formel werden zur Differenz Endenergie minus Nutzenergie die Erträge aus Umweltenergie sowie die Antriebsenergie für eine Wärmepumpe hinzugezählt.
Am besten die HTEBs auf dem Energieausweis ignorieren, sie haben weder Bedeutung für

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Berechnung des Endenergiebedarfes, noch für die Anforderungen noch für irgendwelche Aussagen über die Gebäudequalität.

12. Wie wählt man für den Sommertauglichkeitsnachweis eine Verschattungsmaßnahme?

Siehe Tour 12, letzte Seite.

13. Wann ist ein Gebäude in Zonen aufzuteilen?

Siehe Abschnitt 2.6 im OIB-Leitfaden (10% / 50 m²-Regel für Bauweise und Nutzungen, 20%-Regel für Anlagentechnik).

14. Haben die Wärmebrücken bei der Fenstereingabe etwas mit den Wärmebrücken im Baukörper zu tun?

Nein. Die Wärmebrücken beim Fenster fließen lediglich in den Fenster-U-Wert ein.

Weitere Fragen auf der Homepage des OIB: www.oib.or.at

Impressum

Builddesk Österreich GmbH
Kapuzinerstraße 84e
4020 Linz

Tel: 0732 77 43 24
Fax: 0732 77 43 24 – 20

Email: office@builddesk.at
Web: www.builddesk.at, www.ecotech.cc

Für den Inhalt verantwortlich:
DI Rudolf Thiemann

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Stichwortverzeichnis

- A -

Anlagen adaptieren 48
Anlagen auswählen 45
Arbeitsablauf 11

- B -

Baukörper eingeben 28
Baukörper optimieren 38
  Löschen - erweitert 44
  Simulator 40
  Suchen und ersetzen 41
Baustoffe, eigene 63
Bauteile 18
  Bauteilarten 18
  Bauteile eingeben 18
  Bauteile importieren 25
  Direkte U-Wert-Eingabe 21
  Fenster und Türen 22
  Inhomogene Bauteile 77
Bauteilkatalog 26
Begriffe 149
Berechnuingsoptionen 34

- D -

Datenübernahme aus CAD 89

- E -

Ecotech.mdb 68
Export und Import von Projekten 72

- F -

FAQs 156
Fenster und Türen 22
Freischaltung 3

- G -

Gaubenassistent 86
Gebäudeassistent 74

- H -

Haustechnik
  Anlagen adaptieren 48
  Anlagen auswählen 45
  Beleuchtung 115
  Heizung + Warmwasser optimieren 108
  Kühlung 121
  Raumlufttechnik 117
  Solaranlagen 112
Heizlast EN 12831 139

- I -

Impressum 158
Inhomogene Bauteile 77
Installation 3

- P -

Projektdaten 12
  Personenverwaltung 16
  Standortwahl 12
  U-Wert-Obergrenzen prüfen 17

- S -

Schnellverfahren 103
Sommerliche Überwärmung 129

- U -

Übersicht über die Touren 8

- V -

Verschattung 58

- W -

Wärmebrücken 53
Wintergarten 59

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Endnotes 2... (after index)

© 2011 BuildDesk Österreich GmbH

Back Cover