



Guided Tours ECOTECH

© 2014 BuildDesk Österreich GmbH

Builddesk Österreich GmbH
www.ecotech.cc

Ausgabe Mai 2014

Inhaltsverzeichnis

Herzlich willkommen!	3
Installation und Freischaltung	3
Übersicht über die Touren	8
Beispielgebäude	9
Tour 01: Bestandsgebäude	13
Arbeitsablauf	14
Projektdateien	14
Bauteile und Fenster	17
Baukörper	27
Berechnung	34
Ergebnis	37
Tour 02: Gebäude optimieren	41
Die Wärmebilanz	41
Der Simulator	43
Suchen und ersetzen	47
Löschen - erweitert	50
Tour 03: Heizung + Warmwasser	51
Gesamtenergieeffizienz	51
Anlagenverluste	54
Anlagen eingeben	56
Ergebnis	61
Tour 04: Sonne ist gratis!	62
Solarthermie	62
Photovoltaik	65
Ergebnis	67
Tour 05: Spezielle Themen	69
Wärmebrücken	69
Verschattung	74
Passivhaus-Empfehlungen	77
Flächenheizung	78
Energie fürs Kühlen?	79
Wintergarten	80
Erdverluste detailliert	84
Kondensationsschutz	88
Tour 06: Eigene Baustoffe	93

Eigene Baustoffe und Fenster	93
Tour 07: Export, Import & Datenbank	98
Die Datei ecotech.mdb	98
Export und Import	102
Tour 08: Gebäudeassistent	104
Ein weiteres Beispiel	104
Bauteileingabe	107
Geometrieingabe	109
Gauben einfügen	116
Tour 09: Datenübernahme aus CAD	119
Datenaustausch mit ECOLINE	119
Import aus Plancal	123
DXF-Schnittstelle	125
Tour 10: Schnellverfahren	137
Allgemeines	137
Schnellverfahren	139
Hintergrund	142
Tour 11: Beleuchtung, RLT, Kühlung	144
Beleuchtung	144
Raumluftechnik	147
Kühlung	152
Tour 12: Sommerliche Überwärmung	161
Allgemeines	163
Nachweis KB*	164
Nachweis "klassisch"	165
Simulationsrechnung	167
Tour 13: Heizlast EN 12831	173
Heizlast allgemein	173
Heizlast Beispiel	174
Glossar	181
Begriffe	181
FAQs	190
Impressum	191
Index	194

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
Beispielgebäude	Angaben zum Beispielgebäude
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.

Version:

GuidedTours ECOTECH, Ausgabe **Mai 2014**

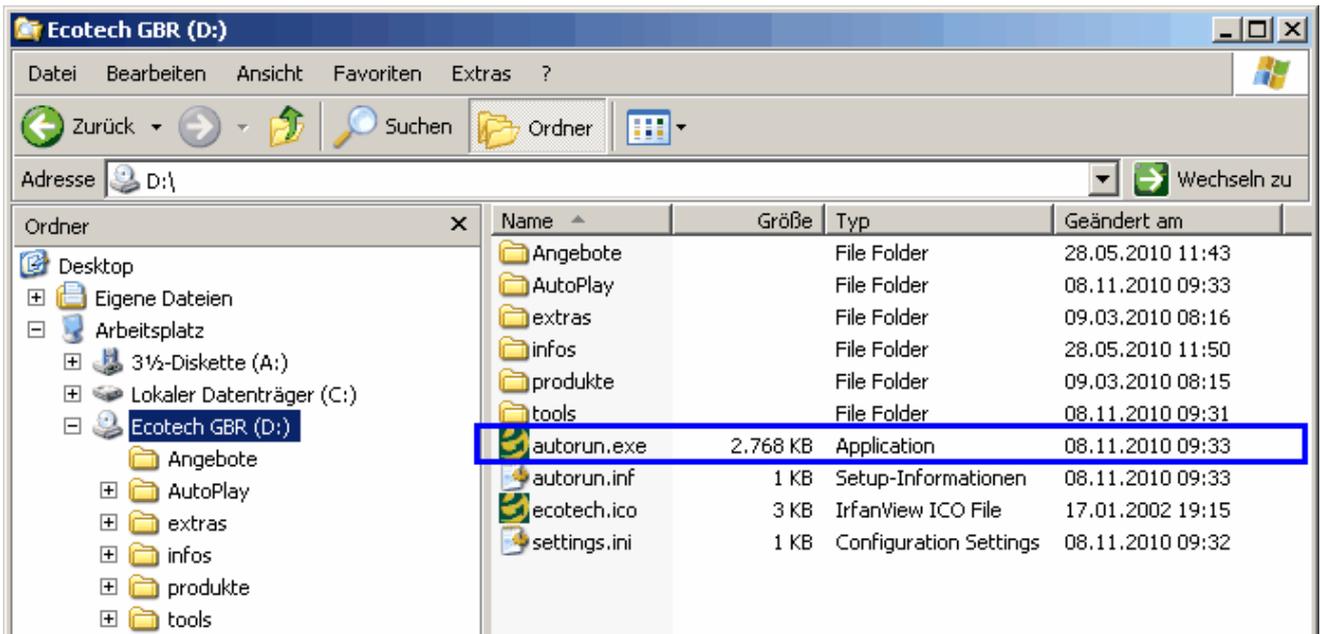
Installation und Freischaltung

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:



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:

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:

Ecotech

ecotech
TREND
Der neue Gebäuderechner

Diese kostenpflichtige Version der Ecotech Software kann 30 Tage lang eingeschränkt genutzt werden. Anschließend benötigt diese eine einmalige rechnerbezogene Registrierung.

Aktueller Status: Sie können das Programm noch weitere 30 Tage kostenfrei nutzen.

Wenn Sie das Programm danach weiterhin nutzen möchten, fordern Sie bitte einen Freischaltcode an. Um eine kommerziell nutzbare Lizenz zu erwerben, wenden Sie sich bitte an Ihr BuildDesk Team:

Tel 070 - 774 324 Website www.ecotech.cc

Die Option **Fortsetzen** erlaubt es, während der Dauer der Demo-Freischaltung direkt zu beginnen, ohne einen Freischaltcode 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:

Anforderung Vollversion-Freischaltcode

Freischaltung
 Mit einer einmaligen Registrierung steht Ihnen der ECOTECH Gebäuderechner vollwertig und dauerhaft zur Verfügung! Für den kommerziellen Einsatz ist diese Freischaltung entsprechend der jeweils aktuellen Preisliste bzw. individuellem Angebot kostenpflichtig. Mit dieser Software können Sie Bauteilkonstruktionen umfassend und professionell berechnen und darauf aufbauend Geometriedaten mit

Ansprechperson

Firma

Vor- und Zuname

Straße, Nr. Telefon

Plz Ort Fax

E-Mail

Zusatzmodule

Ecotech Human Studenten-Version

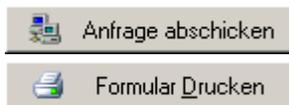
Technische Daten

Systemnummer. 4CQI-ILHJ-5KNI-Q44

Betriebssystem Windows XP Service Pack 3

Wenn sie keinen Zugang zum Internet haben, faxen Sie bitte die Registrierung **0732/77 43 24-30**

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.

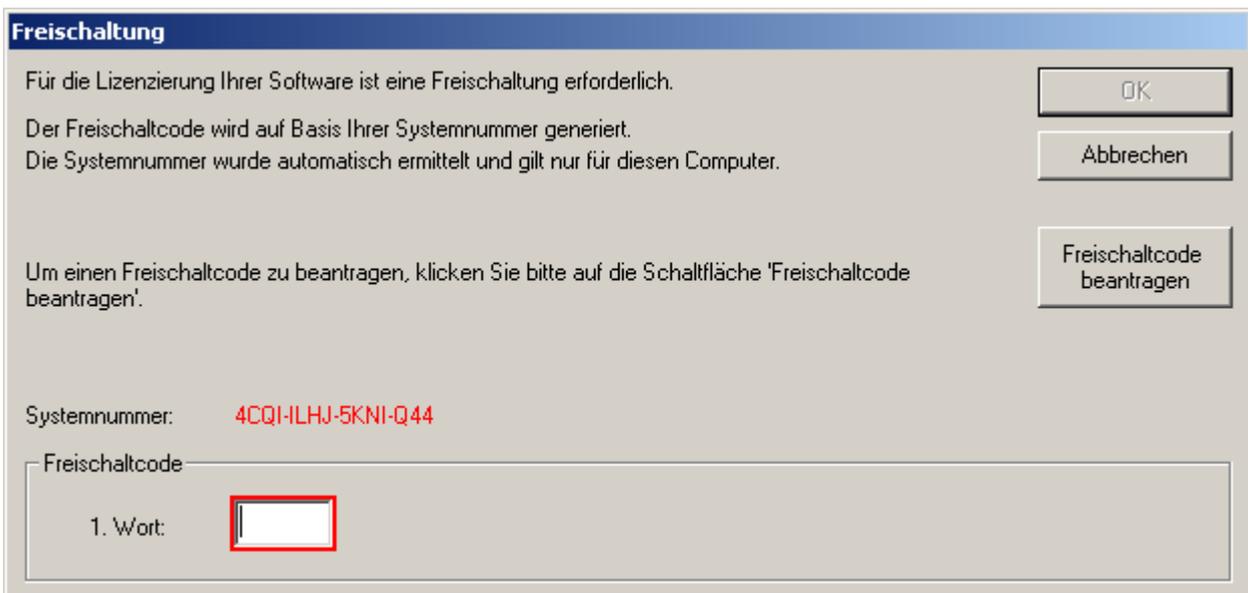
Diese Möglichkeiten sind mit folgenden Vor- und Nachteilen verbunden:

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.



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, springt der Cursor automatisch zur nächsten.

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 zum ersten Mal mit ECOTECH arbeitet, dem sei empfohlen, mit Tour 01 zu beginnen. Dort lernt man die elementaren Funktionen von ECOTECH. In Tour 01 wird ein bestehendes Gebäude eingegeben. Diese Gebäude wird in Tour 02 saniert, in Tour 03 bringen wir Heizung und Warmwasserbereitung auf den Stand der Technik. Schließlich (Tour 04) nehmen wir noch die Sonnenenergie hinzu.

Die weiteren Touren dienen bereits zum vertieften Studium von Ecotech bzw. geben zu speziellen Themen Hinweise.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Touren:

Tour	Was wird gemacht?
01 Bestandsgebäude	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegender Arbeitsablauf • Projekt anlegen, Standortwahl, Personenverwaltung • Bauteilarten, Bauteile eingeben, Fenster eingeben • Direkte U-Wert-Eingabe • Bauteile importieren • Das Projekt "Bauteilkatalog" • Baukörper eingeben; Wärmezustände; Import • Berechnung, Anlage wählen • Ergebnis: Energieausweis EAVG 2012
02 Gebäude_optimieren	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipielles zur Optimierung von Gebäuden • Rasche Analyse von Maßnahmen mit dem Simulator • Die Funktion Suchen und Ersetzen • Baukörper löschen und Löschen – erweitert • Ergebnis: Sanierungsvariante für ein bestehendes Gebäude
03 Heizung + Warmwasser	<ul style="list-style-type: none"> • Verluste Heizung und Warmwasserbereitung • Anlagen eingeben bzw. adaptieren • Ergebnis: Gebäude + Heizung + Warmwasserbereitung saniert

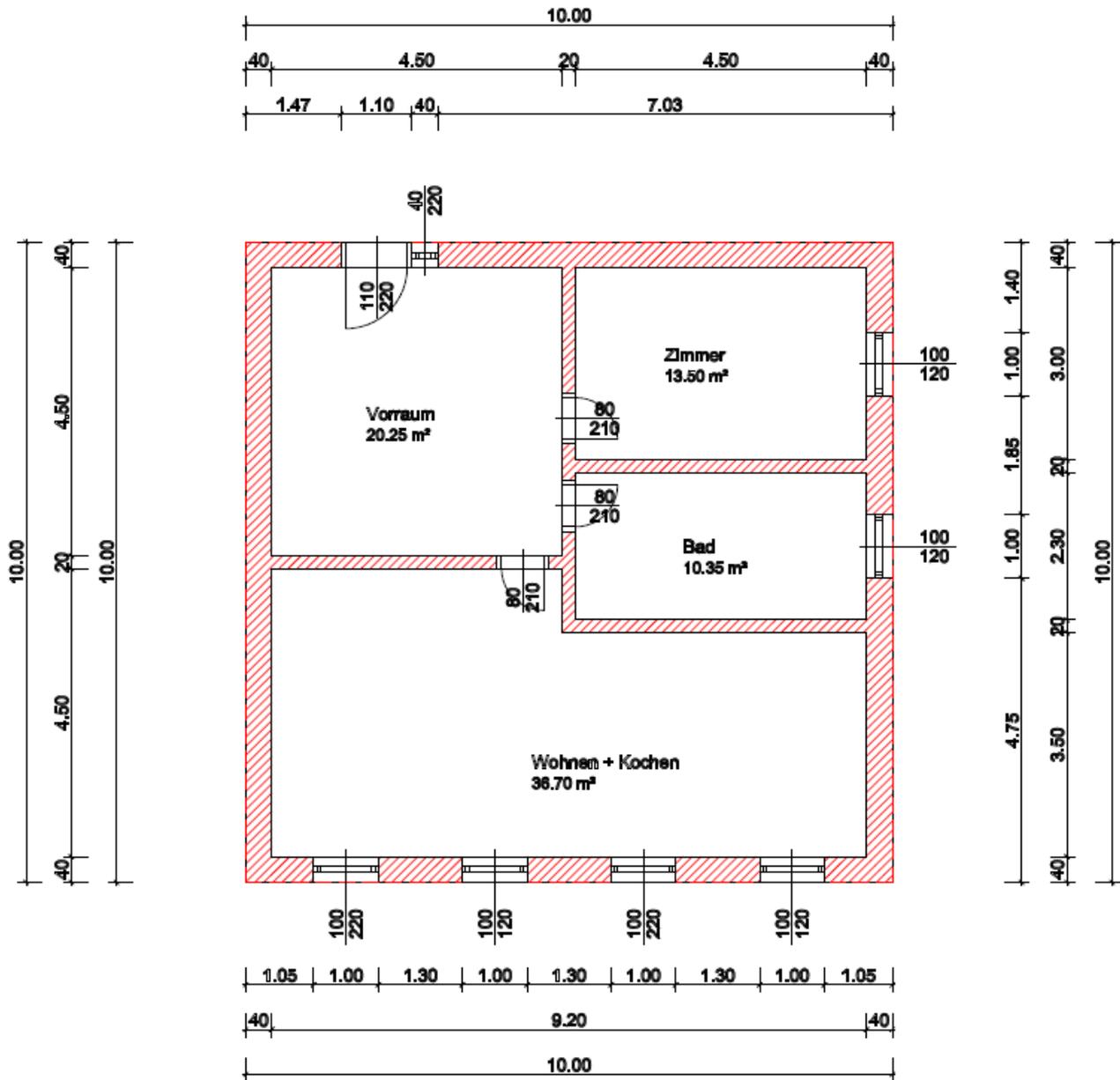
04 Sonne ist gratis!	<ul style="list-style-type: none"> • Einsparung durch Nutzung von Sonnenenergie • Ergebnis: Komplettsanierung mit Solathermie und Photovoltaik
05 Spezielle Themen	Überblick über Themen wie Wärmebrücken, Verschattung, Kondensationsschutz...
06 Eigene Baustoffe	Eigene Baustoffe und Fensterkomponenten definieren
07 Export, Import & Datenbank	<ul style="list-style-type: none"> • Die zentrale Datenbank: ecotech.mdb • Datenaustausch: Projektexport und -import • Externe Projekte öffnen/schließen
08 Der Gebäudeassistent	<ul style="list-style-type: none"> • Inhomogene Bauteile eingeben • Baukörpereingabe mit dem Gebäudeassistenten • BGF-Reduktion • Dachgauben mit dem Gaubenassistenten
09 Datenübernahme aus CAD	Datenaustausch mit Ecoline, Import aus Plancal, Baukörper aus DXF-dateien abgreifen
10 Schnellverfahren	Schnellverfahren: Bestandsgebäude nach dem vereinfachtem Verfahren gem. OIB-Leitfaden
11 Beleuchtung, RLT, Kühlung	Beleuchtung, Raumlufttechnik und Kühlung für Wohn- und Nichtwohngebäude
12 Sommerliche Überwärmung	Sommertauglichkeitsnachweis ÖNORM B 8110-3 ("klassisch" und Simulation)
13 Heizlast EN 12831	Heizlastberechnung nach ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H 7500

Beispielgebäude

Hier sind die Angaben zu unserem Beispielgebäude, welches uns durch die Touren begleitet. Dieses Gebäude ist bewußt einfach gewählt und soll zur Hilfe dienen; grundsätzlich können die Touren auch mit anderen Beispielen durchgerechnet werden.

Standort	4600 Wels, KG Untereisenfeld, Seehöhe 315 m
Gebäude	Freistehendes, 2-geschoßiges Einfamilienhaus Es wird der Bestand und eine Sanierungsvariante gerechnet. Unterer Gebäudeabschluß: Bodenplatte Seitlicher Gebäudeabschluß: Außenluft Oberer Gebäudeabschluß: Decke zu unbeheiztem Dachboden
Baujahr	Errichtet 1965 Letzte Veränderung: 1982 (Fenster getauscht)
Haustechnik	Fensterlüftung, Heizung und Warmwasserbereitung mit Öl-Standardkessel vor 1978 (System 1 gem. Abschnitt 5.4 OIB-Leitfaden 2011)

Grundriß des bestehenden Gebäudes - Schnitt durch das EG



Höhen, oberer und unterer Gebäudeabschluß

2,60 m lichte Raumhöhe, je 30 cm Deckenstärke Bodenplatte, Zwischendecke und Dachbodendecke.

Das ergibt:

	Geschoßhöhe
EG	$0,30 + 2,60 + 0,30 = 3,20$ m
OG	$2,60 + 0,30 = 2,90$ m

Bauteile des bestehenden Gebäudes:

Außenwand	d [m]	Innenwand	d [m]
-----------	-------	-----------	-------

(von innen nach außen)	
2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,01
1.106.004 Hochlochziegel 1000	0,38
2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,02
	0,41

(innen = außen)	
2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,015
1.106.004 Hochlochziegel 1000	0,17
2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,015
	0,20

Bodenplatte, Zwischendecke (von oben nach unten)	d [m]
5.502.008 Holz und Sperrholz 700	0,015
7.708.008 Unterlage Kork 200	0,005
3.326.004 Zementestrich 1800	0,05
6.606.004 Hüttenbims 600	0,05
3.304.004 Stahlbeton 2400	0,18
	0,30

Decke zu Dachboden (von oben nach unten)	d [m]
3.326.004 Zementestrich 1800	0,05
6.606.004 Hüttenbims 600	0,05
3.304.004 Stahlbeton 2400	0,18
	0,28

Die Materialien sind allesamt dem ÖNORM-Katalog ON V 31 entnommen.

Außentür: 110/220, $U = 2,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, opak

Innentüren: 80/210, $U = 3,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Fenster:

Kunststoffenser Baujahr 1982, 2-Scheiben-Isolierverglasung, Rahmenbreite 10 cm, Wärmebrückenbeiwert Glasrand $0,06 \text{ W}/(\text{mK})$

Komponente	Quelle	Material	U-Wert	g-Wert
Glas	EN ISO 10077-1	2-Scheiben, Argon 4-12-4, eps = 0,1	1,50	0,70
Rahmen	EN ISO 10077-1	PVC-Hohlprofil, 3 Kammern	2,00	---

Fensterabmessungen siehe Grundriß EG
Im OG befinden sich folgende Fenster:

Nord	Kein Fenster
Ost	2 Fenster 100/120
Süd	4 Fenster 100/120
West	2 Fenster 100/120

Bauteile des sanierten Gebäudes (Veränderungen in Rot)

Außenwand	d [m]
2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,01
1.106.004 Hochlochziegel 1000	0,38
2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,02
4.406.010 MW (Steinwolle)	0,12
	0,53

Innenwand	d [m]
2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,015
1.106.004 Hochlochziegel 1000	0,17
2.210.006 Kalkzementputz 1600	0,015
	0,20

Bodenplatte, Zwischendecke	d [m]
5.502.008 Holz und Sperrholz 700	0,015
7.708.008 Unterlage Kork 200	0,005
3.326.004 Zementestrich 1800	0,05
4.414.018 MW-T (Glaswolle) 115	0,03
6.602.002 Blähglimmer (Lose) 100	0,05
3.304.004 Stahlbeton 2400	0,18
	0,33

Decke zu Dachboden	d [m]
4.406.010 MW (Steinwolle)	0,24
3.326.004 Zementestrich 1800	0,05
6.606.004 Hüttenbims 600	0,05
3.304.004 Stahlbeton 2400	0,18
	0,52

Die Materialien sind allesamt dem ÖNORM-Katalog ON V 31 entnommen.

Außentür: 110/220, $U = 1,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, opak

Innentüren: 80/210, $U = 3,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Fenster:

Kunststoffenser Baujahr 1982, 2-Scheiben-Isolierverglasung, Rahmenbreite 10 cm,
keine Wärmebrücken berücksichtigen

Komponente	Hersteller	Material	U-Wert	g-Wert
Glas	Internorm	Verglasung Light 4b/16Ar/b4 Ug 1,0	1,00	0,55
Rahmen	Internorm	edison Uf 0,90 $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 2fach Aufbau	0,90	---

Fensteranzahl und -abmessungen wie Bestandsgebäude



Genaugenommen müßte berücksichtigt werden, daß durch das Aufbringen von Dämmung die Gebäudeabmessungen verändert werden! In diesem Beispiel wird darauf verzichtet. Ferner wird der Umstand vernachlässigt, daß die Bauteildicken lt. Schichtaufbau nicht exakt den o.a. Angaben entsprechen.

Weitere Angaben

In den jeweiligen Kapiteln.

Tour 01: Bestandsgebäude

Diese Tour ist *der* Einstieg in ECOTECH.

Wir geben ein einfaches Projekt ein und erhalten unser erstes Ergebnis - den Energieausweis für bestehende Gebäude zur Vorlage gem. EAVG 2012

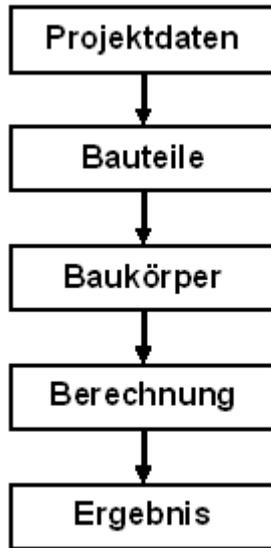
Zunächst lernen wir den grundlegenden **Arbeitsablauf** bei der Eingabe von Projekten kennen. Auf die **Projektdate**n folgt die Eingabe der **Bauteile** (Aufbauten der Wände, Decken, Böden und Dächer) und die Eingabe der Fenster. Dabei beschränken wir uns zunächst auf die einfachen Fälle (homogene Schichten; 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 Einstellungen für die **Berechnung** machen und eine passende **Anlage** auswählen.

Thema	Inhalt
Arbeitsablauf	Typischer Arbeitsablauf
Projektdate	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; Anlage auswählen
Ergebnis	Ergebnis am Schirm, Auswahl von Druckprotokollen, zu inserierende Kennzahlen gem. EAVG

Arbeitsablauf



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

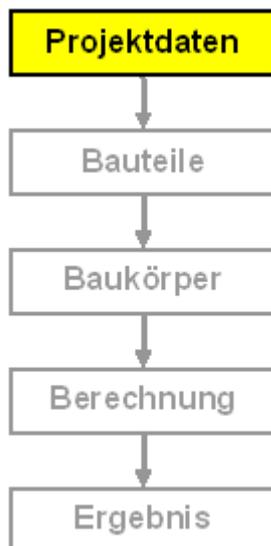
Wir beginnen mit dem Anlegen eines neuen Projektes und der Eingabe von grundlegenden Projektdaten, geben dann die Bauteile ein (Wände, Fenster und Türen), dann definieren wir unseren Baukörper – die Gebäudegeometrie.

Dann erfolgt die Berechnung – 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.

Projektdaten



Neues Projekt anlegen...



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

Them Standortwahl

en: Personenverwaltung
Überprüfung der U-Wert-Obergrenzen

Standortwahl

Für die Berechnung des Energieausweises brauchen wir standortbezogene Klimadaten. Nach dem österreichischen Klimamodell (ÖNORM B 8110-5) hängen diese ab von

- Klimaregion
- Seehöhe
- Katastralgemeinde (KG)

Jeder Katastralgemeinde ist genau eine Nummer, genau eine Klimaregion und genau ein

Seehöhenbereich zugeordnet. Daher wird der standortbezogene Klimadatensatz eindeutig definiert durch die Angabe von

- KG-Nummer
- Seehöhe innerhalb des Seehöhenbereiches der KG

Nach der Eingabe der Postleitzahl bzw. über den Button <Standortfestlegung> ...

The screenshot shows the 'Projekt - Erfassung' dialog box with the following fields and values:

Projektbezeichnung	Tour 01
Jahr der Errichtung	1992
Letzte Veränderung	1992
PLZ	4600
Ort	

The 'Standortfestlegung' button is highlighted with a red box.

... folgt die Auswahl aus einer Liste von im Postleitzahlenbereich gelegenen Katastralgemeinden und die Eingabe der Seehöhe.

The screenshot shows the 'Auswahl Katastralgemeinde und Seehöhe' dialog box with the following details:

Auswahl der Katastralgemeinde über PLZ: 4600

KGNR	Katastralgemeinde
51218	Obereisenfeld
51220	Oberschauersberg
51223	Ottsdorf
51224	Pernau
51226	Puchberg
51229	Schleißheim
51234	Steinhaus
51237	Thalheim
> 51238	Untereisenfeld
51242	Wels

Freie Eingabe der KGNR

KGNR: Katastralgemeinde:

Seehöhe: m Bereich für Seehöhe: 308 - 316 m

Buttons: Abbrechen, OK

Die übrigen Angaben (Adresse, Grundstücksnr. etc) dienen "nur" zum Ausfüllen des Energieausweises.

Personenverwaltung

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

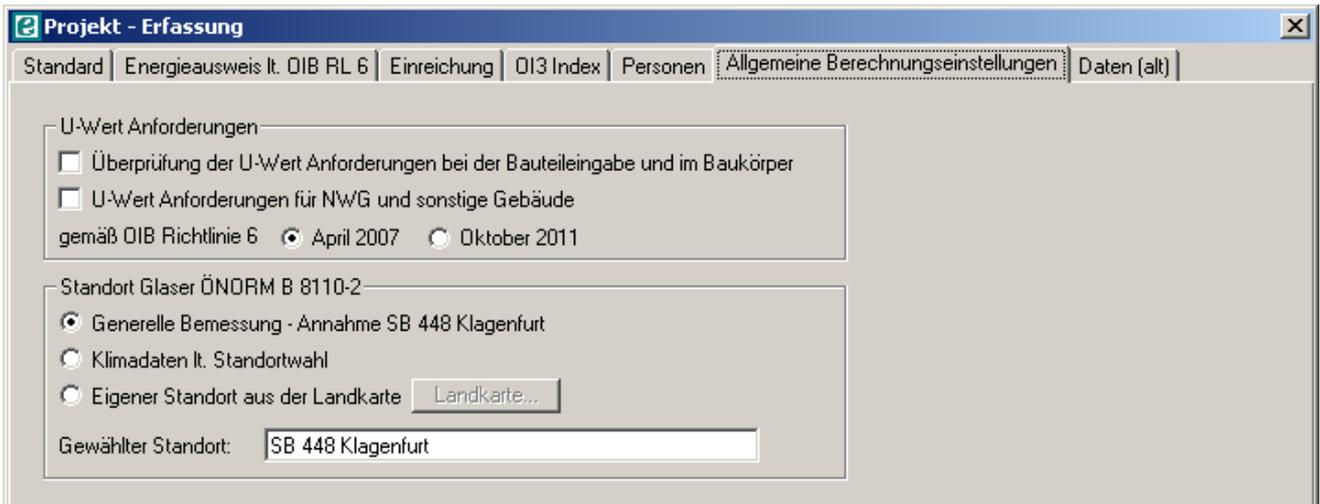
The screenshot shows a software window titled "Projekt - Erfassung" with a menu bar containing "Standard", "Energieausweis lt. OIB RL 6", "Einreichung", "OIB Index", "Personen", "Allgemeine Berechnungseinstellungen", and "Daten (alt)". The main area is divided into sections: "Eigentümer", "Erstell", "Gebäuc", "GWR-Z", "Geschäftsanz", "Ausstellungsdatum", and "Gültigkeitsdatum". A dialog box titled "Ersteller aus Projekt" is open, containing the following fields:

Anrede	Herr	Titel	Dipl.-Ing.
Vorname	Rudolf	Nachname	Thiemann
Firma	BuildDesk Österreich GmbH		
Funktion			
Straße	Bäckermühlweg		
Hausnummer	1	Stiege	
		Tür	
Staat	A	PLZ	4030
Ort	Linz		
Telefon	0732 774324		
Fax			
E-Mail			
Erstellernummer			
Info			

Buttons at the bottom of the dialog: "Standard laden", "Laden", "Anlegen", "Pflichtfelder für Zeus anzeigen" (highlighted), "Abbrechen", and "OK". Buttons at the bottom of the main window: "Abbrechen" and "OK".

Überprüfung der U-Wert-Obergrenzen

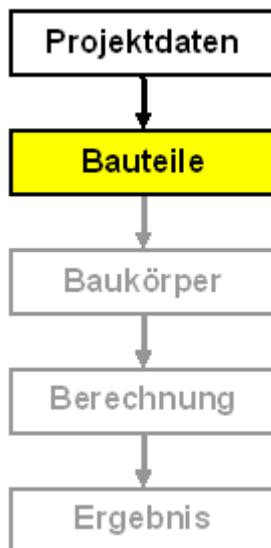
Standardmäßig werden die Obergrenzen der U-Werte überprüft (beim Speichern eines Bauteils). Dies kann im Fall bestehender Gebäude sehr lästig sein, zumal diese (fast) immer U-Werte haben, die nicht der OIB-RL6 entsprechen.



Berechnungseinstellungen mit deaktivierter Überprüfung der U-Wert-Obergrenzen

Die 1. Checkbox - "Überprüfung der U-Wert-Anforderungen" sollte klar sein.
 Die 2. Checkbox - "U-Wert-Anforderungen 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.)

Them Bauteilarten

- en:**
- Ein neues Bauteil anlegen
 - Homogene Schichten, Baustoffwahl
 - Direkte U-Wert-Eingabe
 - Fenster und Türen eingeben
 - Bauteile aus "normalen" Projekten importieren
 - Das Projekt "Bauteilkatalog" und andere "besondere" Projekte
 - Bauteilliste

Bauteilarten

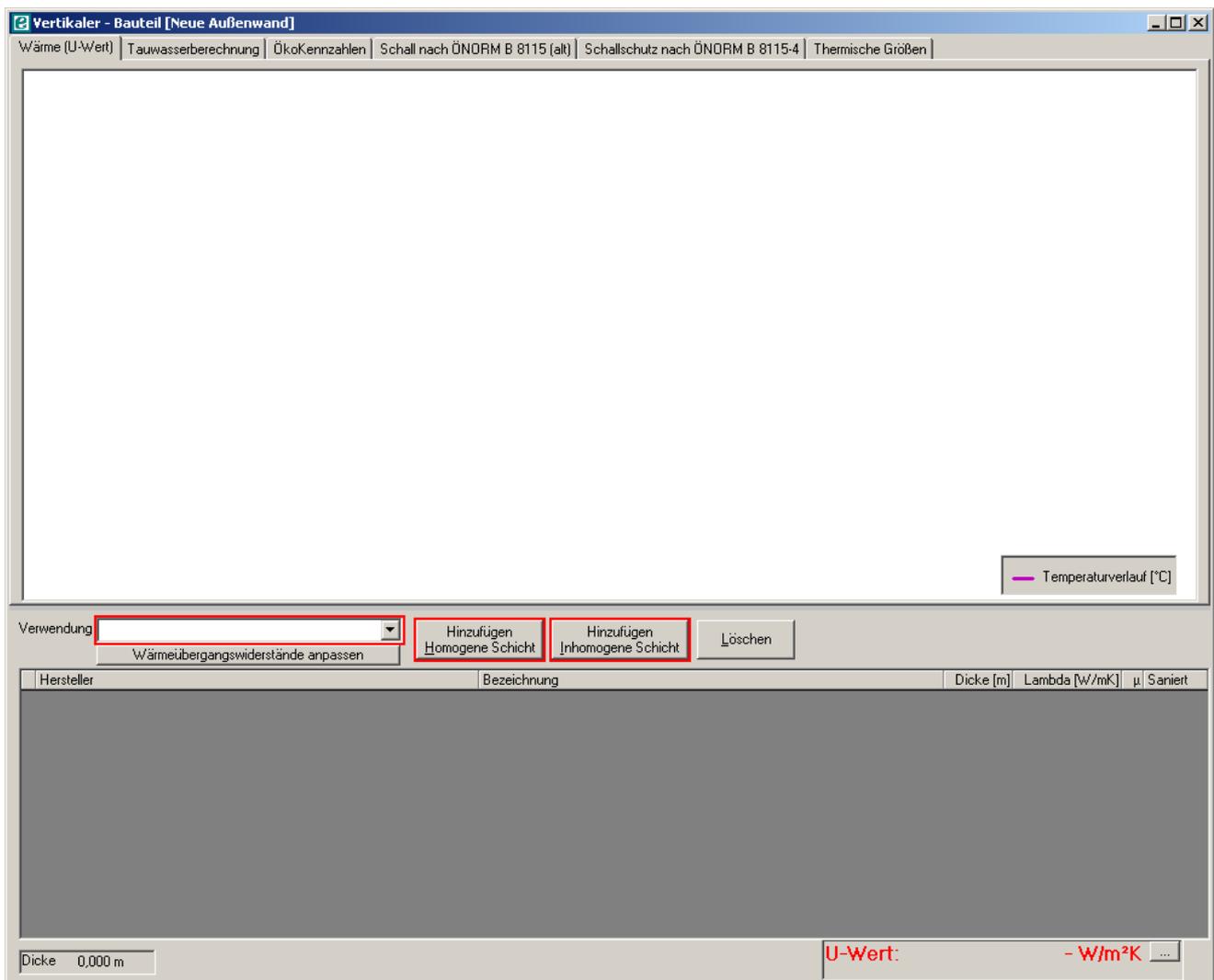
Abk.	Bauteil	Definition
AW	Außenwand	Vertikales Bauteil, gegen Außenluft oder Erdreich grenzend
IW	Innenwand	Vertikales Bauteil, gegen beheizte oder unbeheizte Räume grenzend
FB	Fußboden	Horizontales Bauteil gegen Erdreich (erdberührter Boden)

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

Ein neues Bauteil anlegen

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“**.



Bauteilfenster, Auswahl der Bauteilverwendung, Hinzufügen von Schichten

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 **<Hinzufügen Homogene Schicht>** erscheint das Fenster zur Baustoffauswahl. Zumindest fürs erste hilfreich für die Suche nach dem passenden Material ist die Suchfunktion.

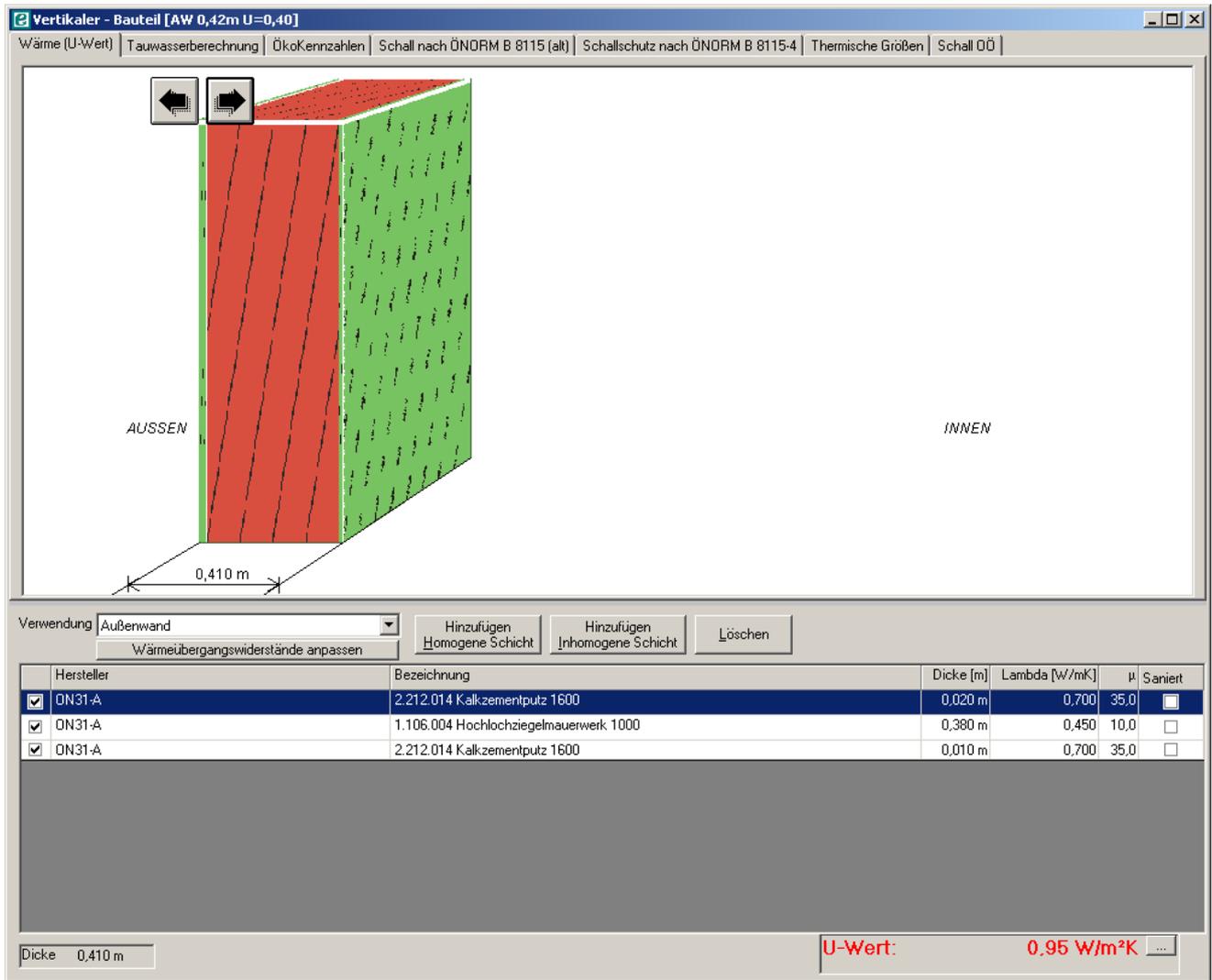


Baustoffauswahl. Ein passendes Material kann über die Suchfunktion oder direkt aus den Katalogen ausgewählt werden. Rechts werden - wenn ein Material ausgewählt ist - physikalische Kennwerte, Produktinformationen, Links zu Datenblätter etc. angezeigt. Schichtdicke eingeben nicht vergessen!

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

Quelle / Hersteller	Material	Dicke	WLF
ON V 31	2.212.014 Kalkzementputz 1600	0,010 m	0,700 W/(mK)
ON V 31	1.106.004 Hochlochziegelmauerwerk 1000	0,380 m	0,450 W/(mK)
ON V 31	2.212.014 Kalkzementputz 1600	0,020 m	0,700 W/(mK)

Das Ergebnis:



Uns interessiert vorerst nur der Schichtaufbau und der U-Wert (Register <Wärme (U-Wert)>). Der Außenwandaufbau ist eingegeben.



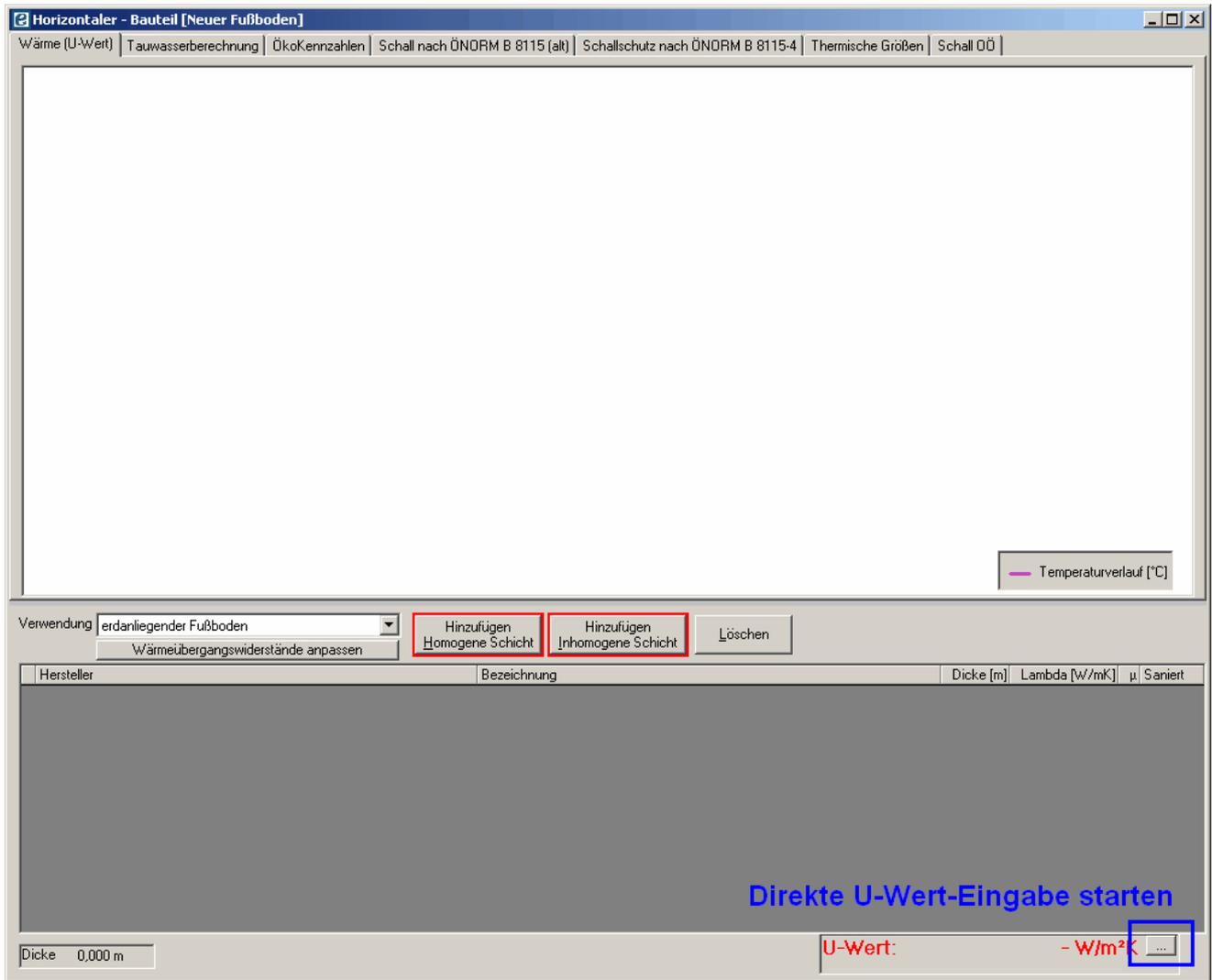
Bauteil speichern,
 über Speichern-Button, Menü <Aktion> oder STRG + S.

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:



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	Dicke
DE	Kellerdecke	Decke mit Wärmestrom nach unten	1,35 W/(m²K)	0,45 m
DE	Decke zu Dachboden	Decke mit Wärmestrom nach oben	0,55 W/(m²K)	0,35 m

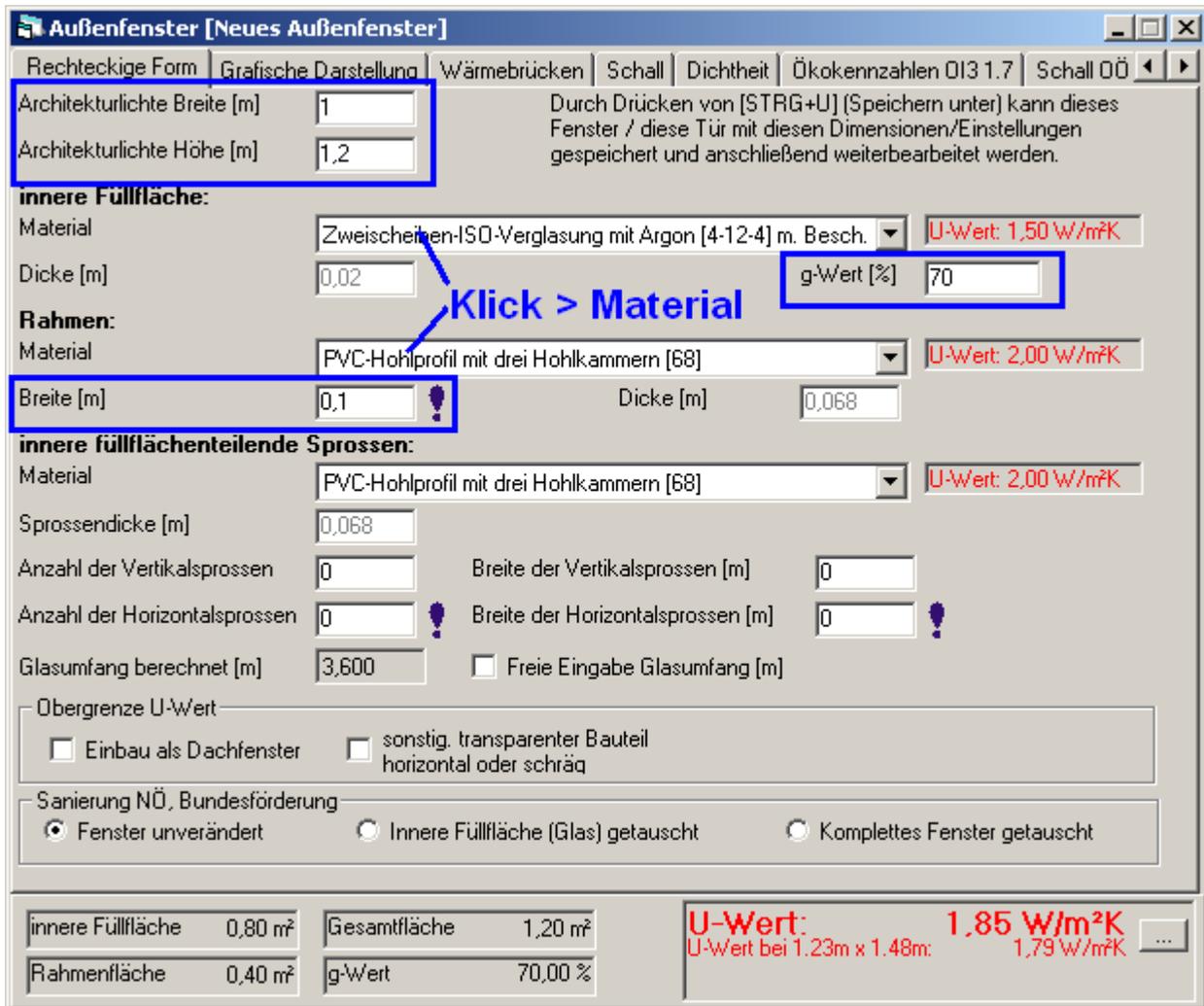
Fenster und Türen eingeben

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"

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, Fensterhöhe und Rahmenbreite (d.h. Breite von Rahmen und Stock).

In diesem Beispiel wird eingegeben:

Komponente	Hersteller	Material	U-Wert	g-Wert
Glas	EN ISO 10077-1	2-Scheiben, Argon 4-12-4, eps = 0,1	1,50	0,70
Rahmen	EN ISO 10077-1	PVC-Hohlprofil, 3 Kammern	2,00	---

Wir berücksichtigen noch Wärmebrücken zwischen Rahmen und Glas:

Außenfenster [Neues Außenfenster]

Rechteckige Form | Grafische Darstellung | **Wärmebrücken** | Schall | Dichtheit | Ökokennzahlen OI3 1.7 | Schall OÖ

Keine Wärmebrücken berücksichtigen
 Wärmebrücken zwischen Rahmen und innerer Füllfläche

	Doppel- und Mehrfachgläser, unbeschichtet	Doppel- und Dreifachisoliertgläser mit Beschichtung
Holz- und Kunststoffrahmen	0,04	0,06
Metallrahmen mit Wärmebrücken-Unterbrechung	0,06	0,08
Metallrahmen ohne Wärmebrücken-Unterbrechung	0	0,02

ψ [W/mK]
Glasumfang [m]

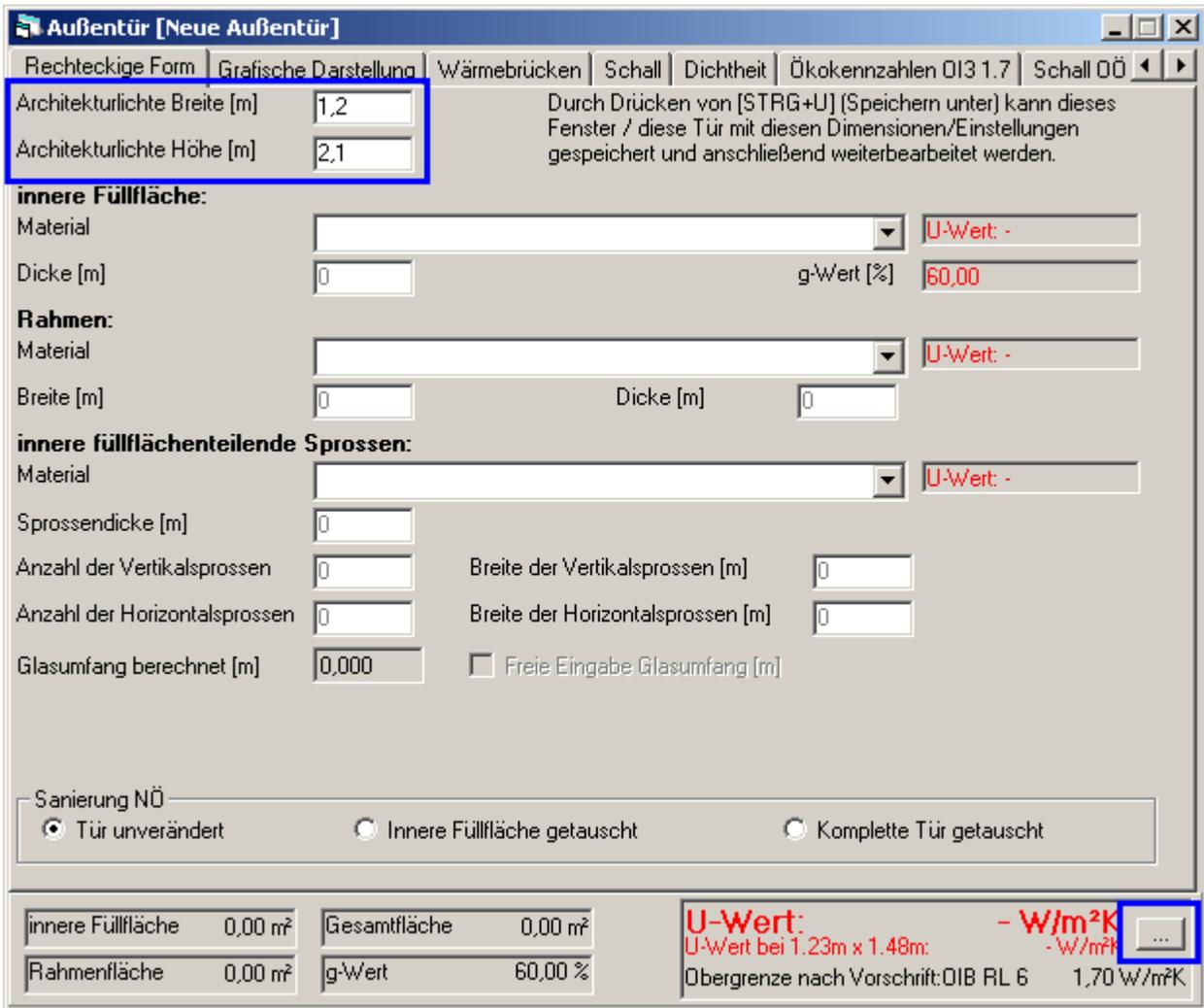
Anmerkungen:

innere Füllfläche	0,80 m ²	Gesamtfläche	1,20 m ²
Rahmenfläche	0,40 m ²	g-Wert	70,00 %

U-Wert: 1.85 W/m²K

U-Wert bei 1.23m x 1.48m: 1.79 W/m²K

Die Haustür geben wir mit direkter U-Wert-Eingabe ein.



Wir geben ein: U-Wert 2,50 W/(m²K), den Glasanteil setzen wir null.

Bauteile aus "normalen" Projekten importieren

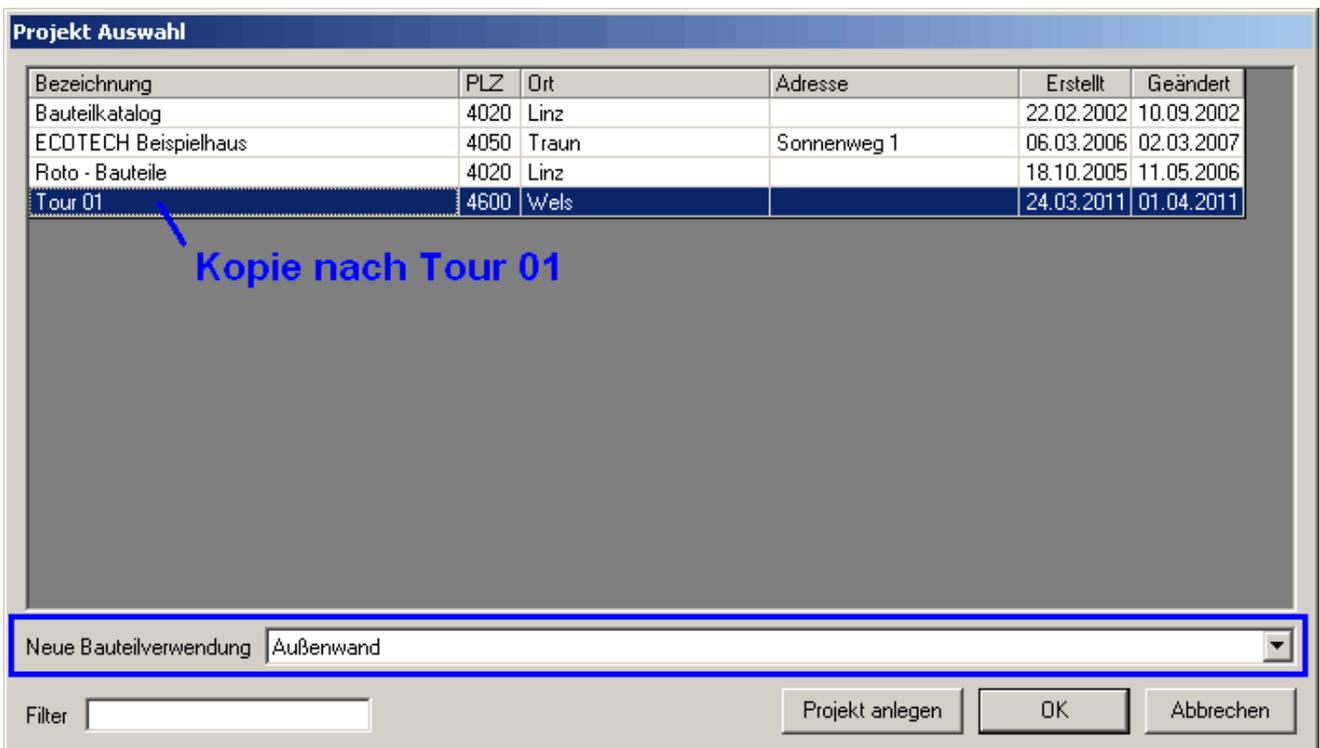
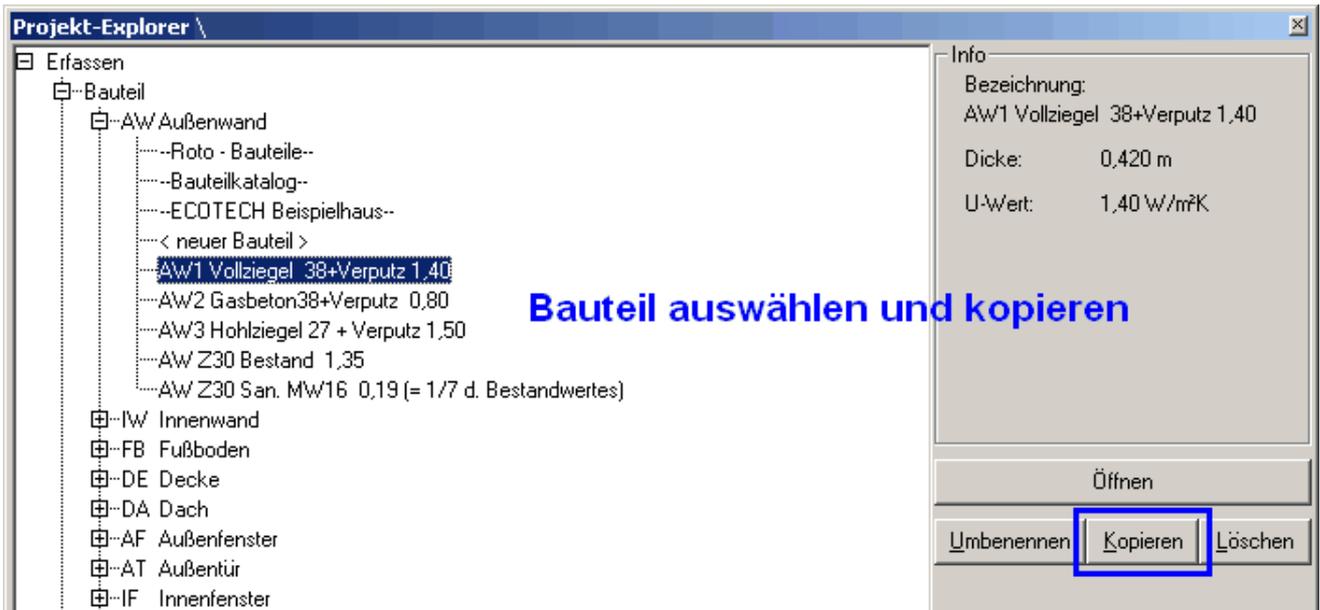
Bauteile und Fenster können aus anderen Projekten in das aktuelle Projekt importiert werden.



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.



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 eine - mitunter lange - Liste von Bauteilen, die ausgewählt und auf direktem Weg ins eigene Projekt kopiert werden können.

The image shows two side-by-side screenshots of the 'Projekt-Explorer' software interface. Both windows have a title bar that reads 'Projekt-Explorer \'. The left window shows a tree view under 'Erfassen' with 'Bauteil' expanded. 'AW Außenwand' is selected, and its sub-items are visible: '--Roto - Bauteile--', '--Bauteilkatalog--', '--Tour 01--', '< neuer Bauteil >', and 'AW 0,36m U=0,33'. Below this, other building components like 'Innenwand', 'Fußboden', 'Decke', 'Dach', 'Innenfenster', etc., are listed. The right window also shows 'Erfassen' with 'Bauteil' expanded. 'AF Außenfenster' is selected, and a long list of window types is displayed, including 'WDF 318 DA 3 H Dachausstieg WD (Holz massiv) mit WD-Paket', 'WDF 318 DA 3 K Dachausstieg WD (Kunstst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 438 H INTRONIC WD (Holz massiv) mit WD-Paket', 'WDF 438 K INTRONIC WD (Kunstst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 518 H WRA-Wohndachfenster WD (Holz massiv) mit WD-Paket', 'WDF 518 K WRA-Wohndachfenster WD (Kunstst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 628 H Schwingfenster Aquaclear WD (Holz massiv) mit WD-Paket', 'WDF 628 H Schwingfenster WD (Holz massiv) mit WD-Paket', 'WDF 648 K Schwingfenster Aquaclear WD (Kunst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 648 K Schwingfenster WD (Kunstst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 738 H Top Schwingfenster WD (Holz massiv) mit WD-Paket', 'WDF 738 K Top Schwingfenster WD (Kunstst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 846 K Hochschallschutz-Fenster WD (Kunstst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 848 H Klapp-Schwingfenster Aquaclear WD (Holz massiv) mit WD-Paket', 'WDF 848 H Klapp-Schwingfenster WD (Holz massiv) mit WD-Paket', 'WDF 848 K Klapp-Schwingfenster Aquaclear WD (Kunst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 848 K Klapp-Schwingfenster WD (Kunstst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 848 SA H Sicherheitsausstieg WD (Holz massiv) mit WD-Paket', 'WDF 848 SA K Sicherheitsausstieg WD (Kunstst. weiß) mit WD-Paket', 'WDF 849 H Niedrig-Energie-Fenster WD (Holz massiv) mit WD-Paket', and 'WDF 849 K Niedrig-Energie-Fenster WD (Kunstst. weiß) mit WD-Paket'. Below this list, other components like 'Innenfenster', 'Innentür', and 'Bauteil-Liste' are visible.

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.



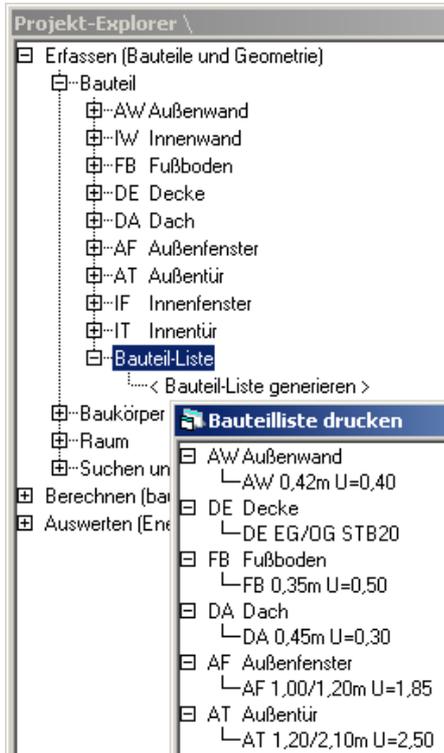
ACHTUNG!

- **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.**

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

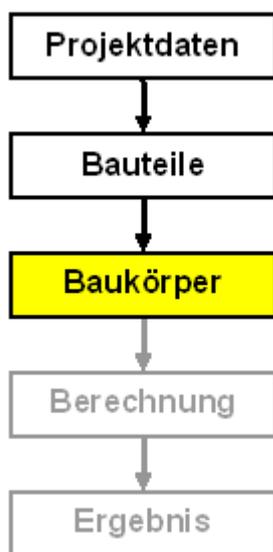


Links: Projekt-Explorer und Bauteilliste.
Die Bauteil-Liste erhält man durch Doppelklick auf <Bauteil-Liste generieren>

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 beschriftet
- Eingabe im Schnellverfahren: Für Bestandsgebäude, die mit dem vereinfachten Verfahren gem. OIB-Leitfaden berechnet werden.
- Eingabe mit dem Gebäudeassistenten: Unterstützung der Geometrieingabe.
In Tour 07 wird diese Möglichkeit genutzt.
- Datenübernahme aus CAD: Einlesen des Baukörpers aus *.dxf-Dateien
- Eingabe mit ARCHLINE oder ECOLINE: Dies ist Gegenstand eines eigenen Handbuchs.



Them Allgemeines, Wärmezustände
en:

Baukörper eingeben
 Baukörper kontrollieren
 Baukörper importieren

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).

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:

Bezeichnung AW Nord (oder Fassade Nord, o.ä.)

:

Ausrichtung Nord

:

Bauteil: AW 0,41m U=0,95 (hier einzige Wahlmöglichkeit außer "Standard")

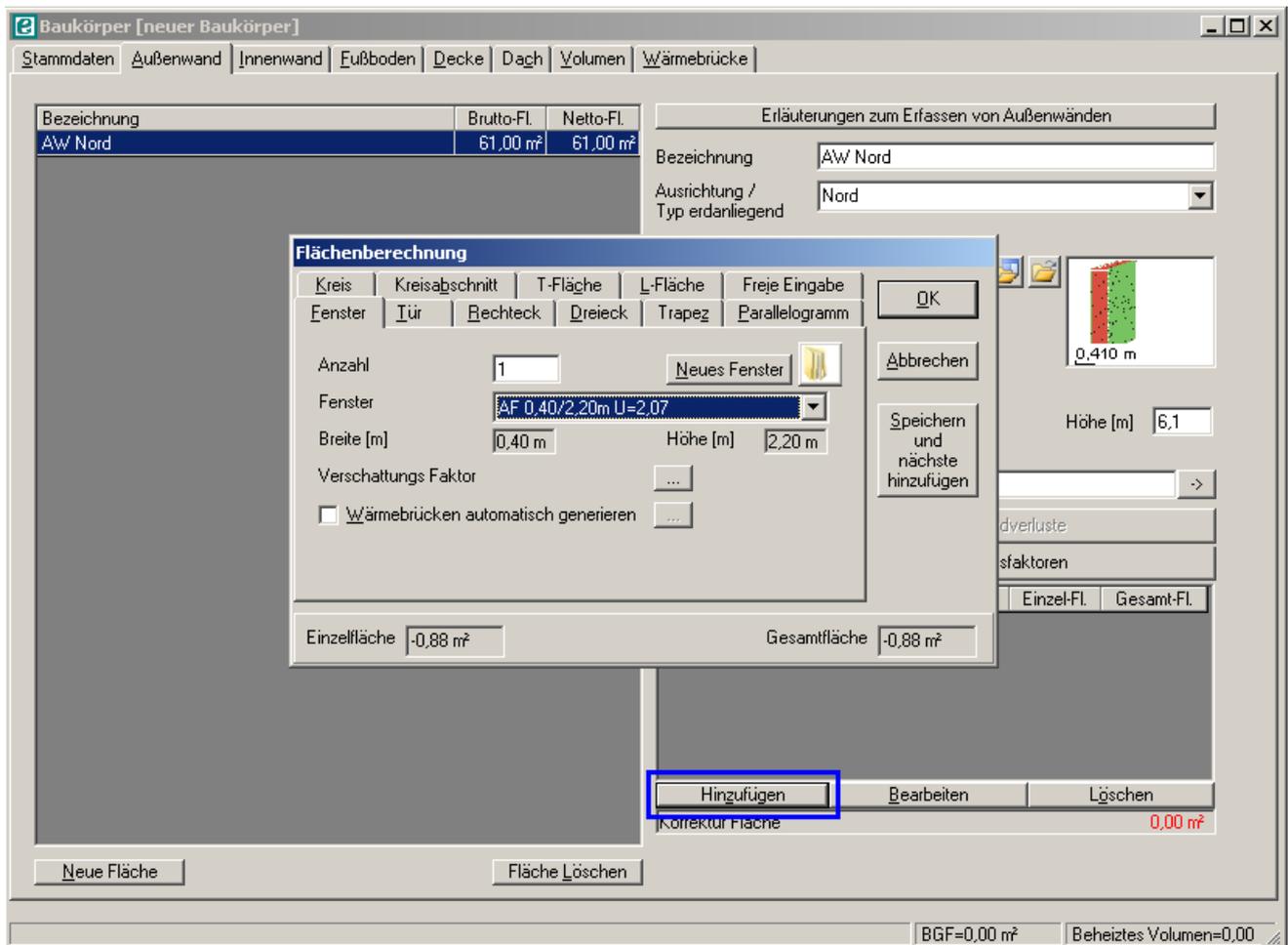
Anzahl: 1

Breite: 10 m

Höhe: 6,1 m (= 3,2 m EG + 2,9 m OG)

Zustand: warm/außen

Wir fügen die nordseitigen Fenster und Türen sowie allfällige Flächenzuschläge oder -abzüge ein.
Wir haben ein Fenster 40/220 cm und die Haustür:



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.

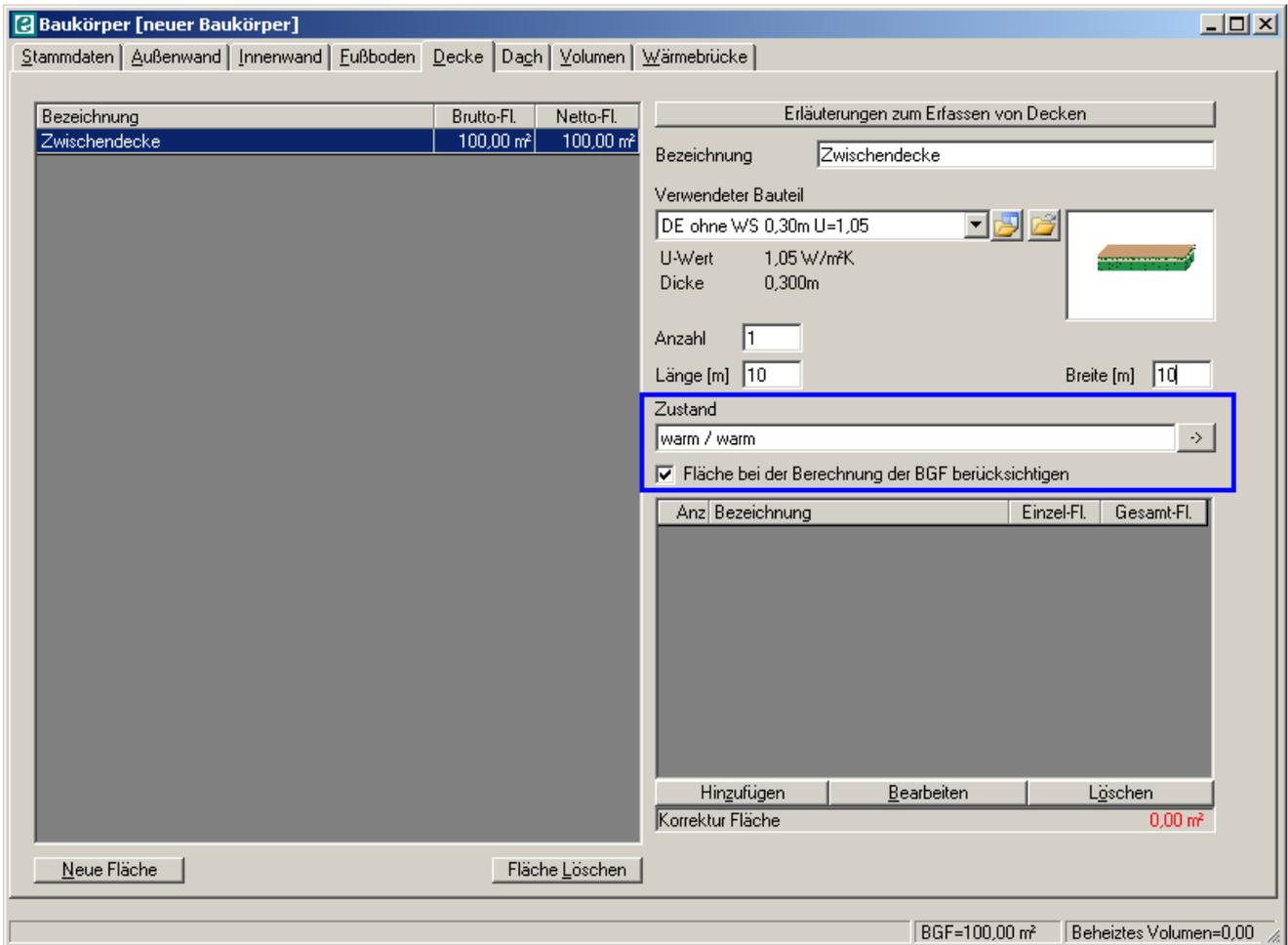
Doch halt!

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 "Decke ohne Wärmestrom" mittels direkter U-Wert-Eingabe an - dabei muß das Baukörperfenster nicht verlassen werden. In diesem Fall ist der U-Wert selbst im Prinzip egal.

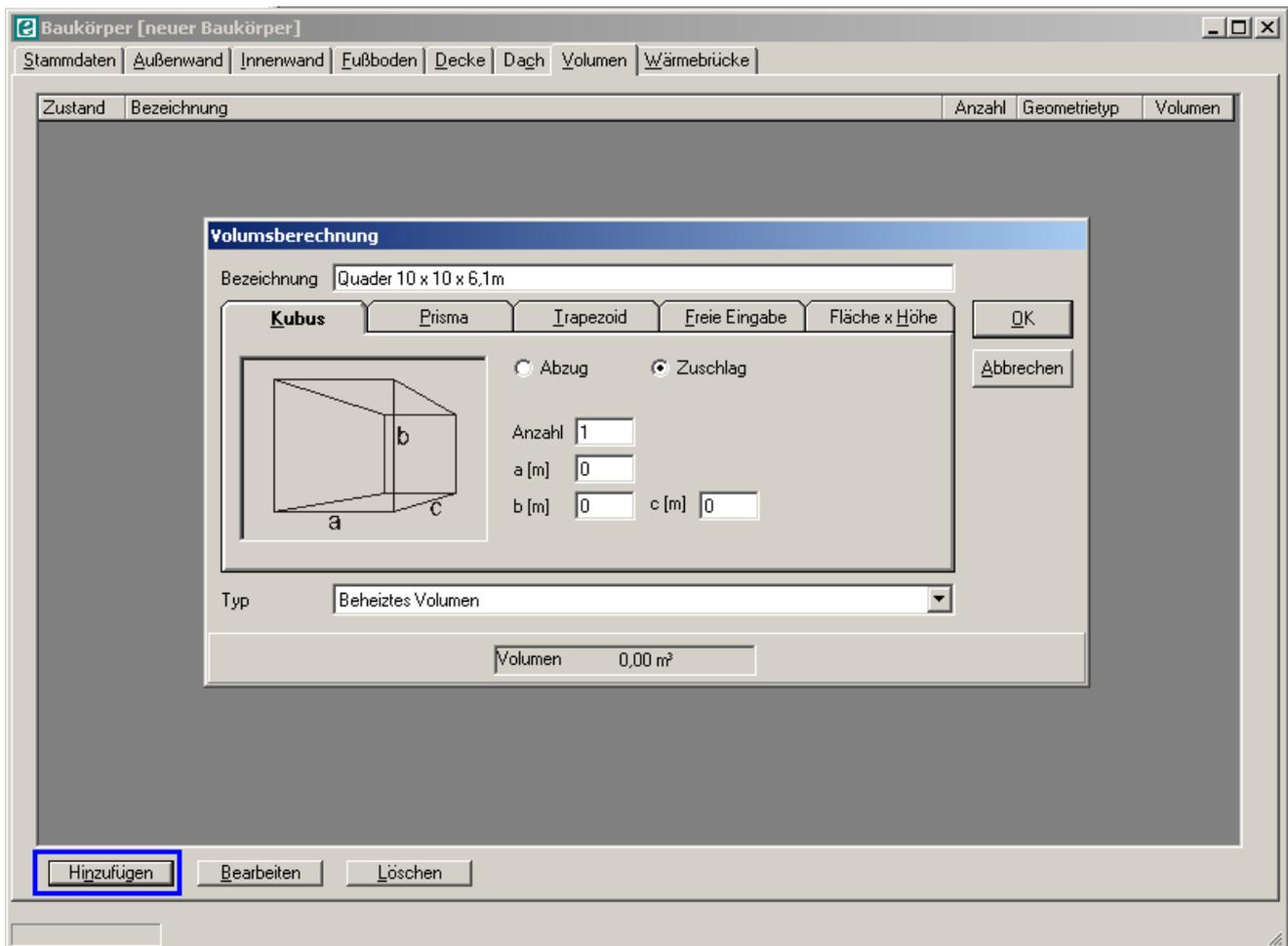
Wir geben die Zwischendecke im Baukörper ein und beachten, daß der Zustand "warm/warm" eingestellt und das Häkchen "Fläche bei der Berechnung der BGF berücksichtigen" gesetzt ist.



Wir haben nun folgende Flächen:

Fläche	Orient.	Bauteil	B	H	Zustand	Fenster
AW Nord	Nord	AW 0,41m U=0,95	10 m	6,1 m	warm / außen	1 + 1 Tür
AW Ost	Ost	AW 0,41m U=0,95	10 m	6,1 m	warm / außen	4
AW Süd	Süd	AW 0,41m U=0,95	10 m	6,1 m	warm / außen	6 + 2
AW West	West	AW 0,41m U=0,95	10 m	6,1 m	warm / außen	2
DE Keller	horizontal	DE WS nach unten	10 m	10 m	warm / unbeheizter Keller Decke	---
Zwischendecke	horizontal	DE ohne WS 0,30m	10 m	10 m	warm / warm	---
DE Dachboden	horizontal	DE WS nach oben	10 m	10 m	warm / unbeheizter Dachraum Decke	---

Es fehlt noch das Volumen:



Damit ist die Baukörpereingabe abgeschlossen und wir können unser Ergebnis nochmal überprüfen.

Speichern nicht vergessen!

Zum Schluß die Baukörper-Übersicht:

Kontrolle des Baukörpers

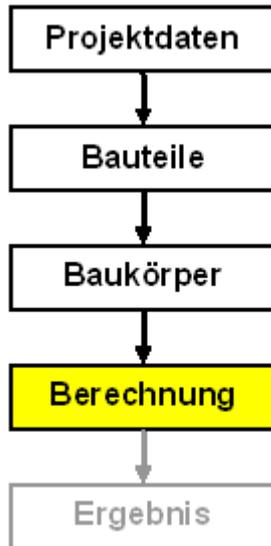
Wer Energieausweise rechnet, sollte unbedingt Plausibilitätskontrollen machen - und wer Energieausweise kontrolliert, umso mehr!

Geometrieparameter	Abk.	Wert	Kontrolle
Gesamte Hüllfläche	A	444,00 m ²	Volumsgleicher Würfel: Seitenlänge a = $V^{1/3}$ = 8,48 m; A = 6a ² = 432 m ² ; A/V = 6/a = 0,71 [1/m]; ok
Bruttovolumen	V	610,00 m ³	
Brutto-Grundfläche	BGF	200,00 m ²	V/BGF ca. 3 m, ok
Fensterfläche	---	22,10 m ²	Außenwände: 244 m ² ; Fenster ca. 10 - 15% Wandfläche, ok

Baukörper importieren

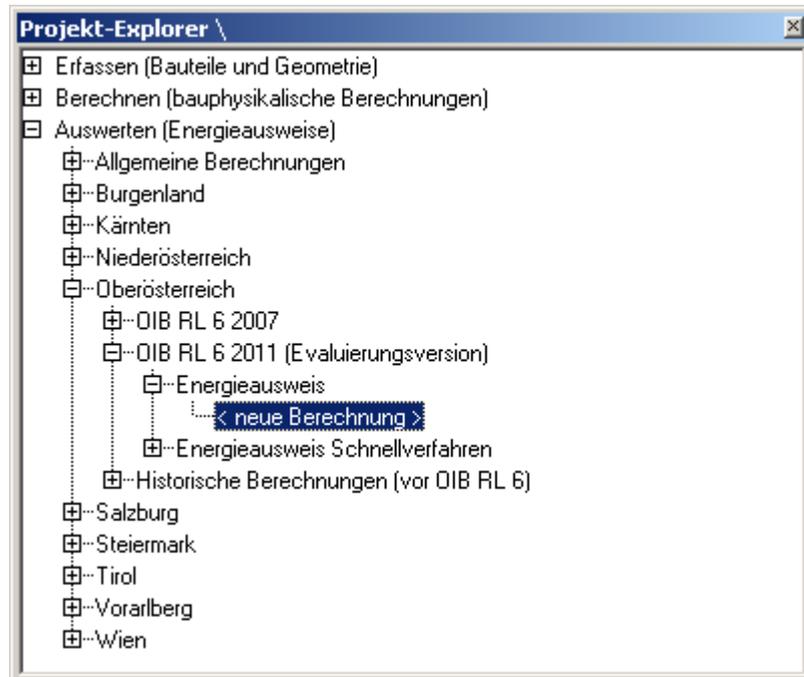
Wie einzelne Bauteile können auch ganze Baukörper - mitsamt den damit verknüpften Bauteilen - aus anderen Projekten importiert werden. Dies erfolgt ganz analog zum Bauteilimport.

Berechnung



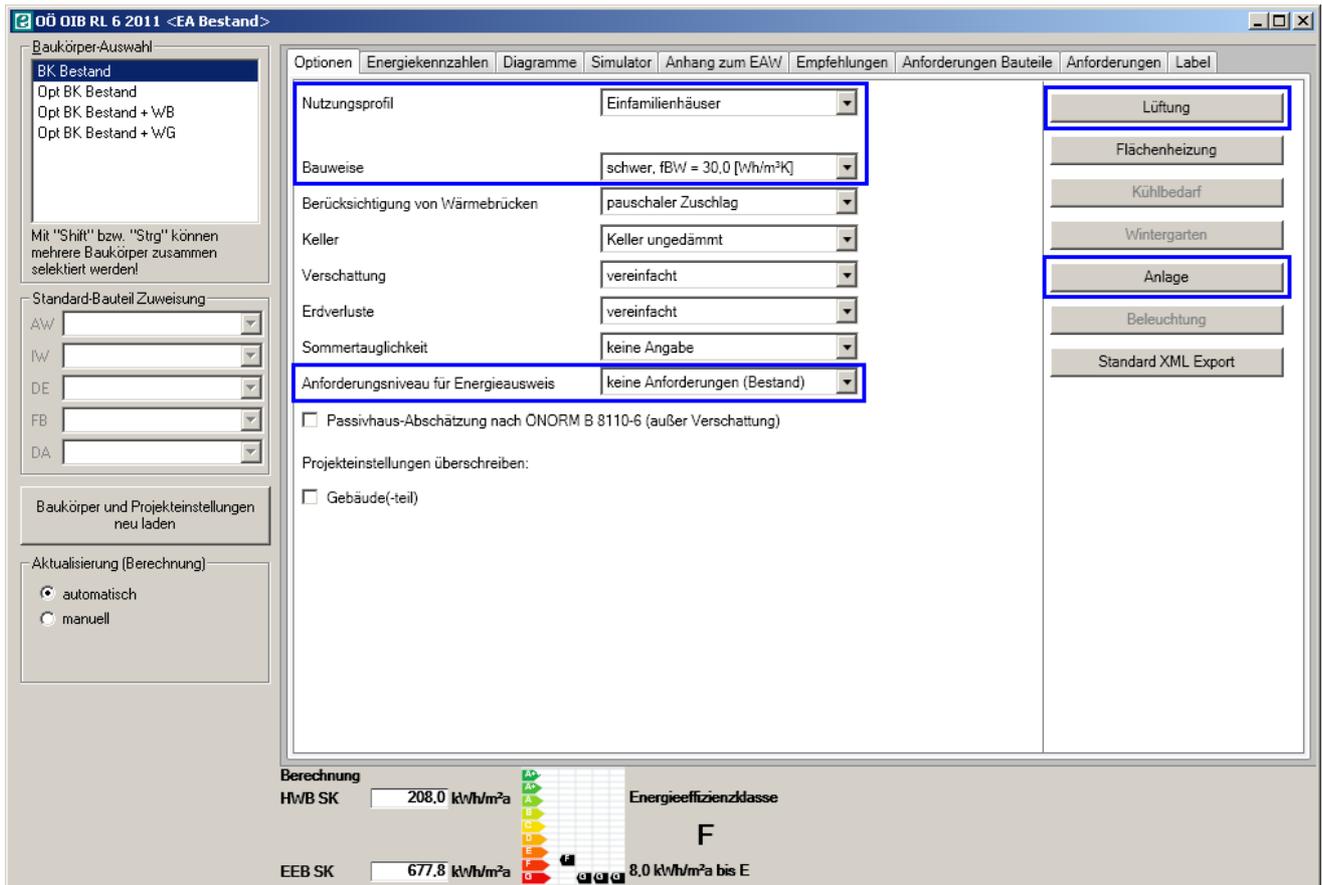
Projektdaten, Bauteile und Baukörper sind erfaßt, jetzt geht es an die Berechnung.

Wir wollen den auf OIB-Richtlinie 2011 basierenden Energieausweis rechnen.

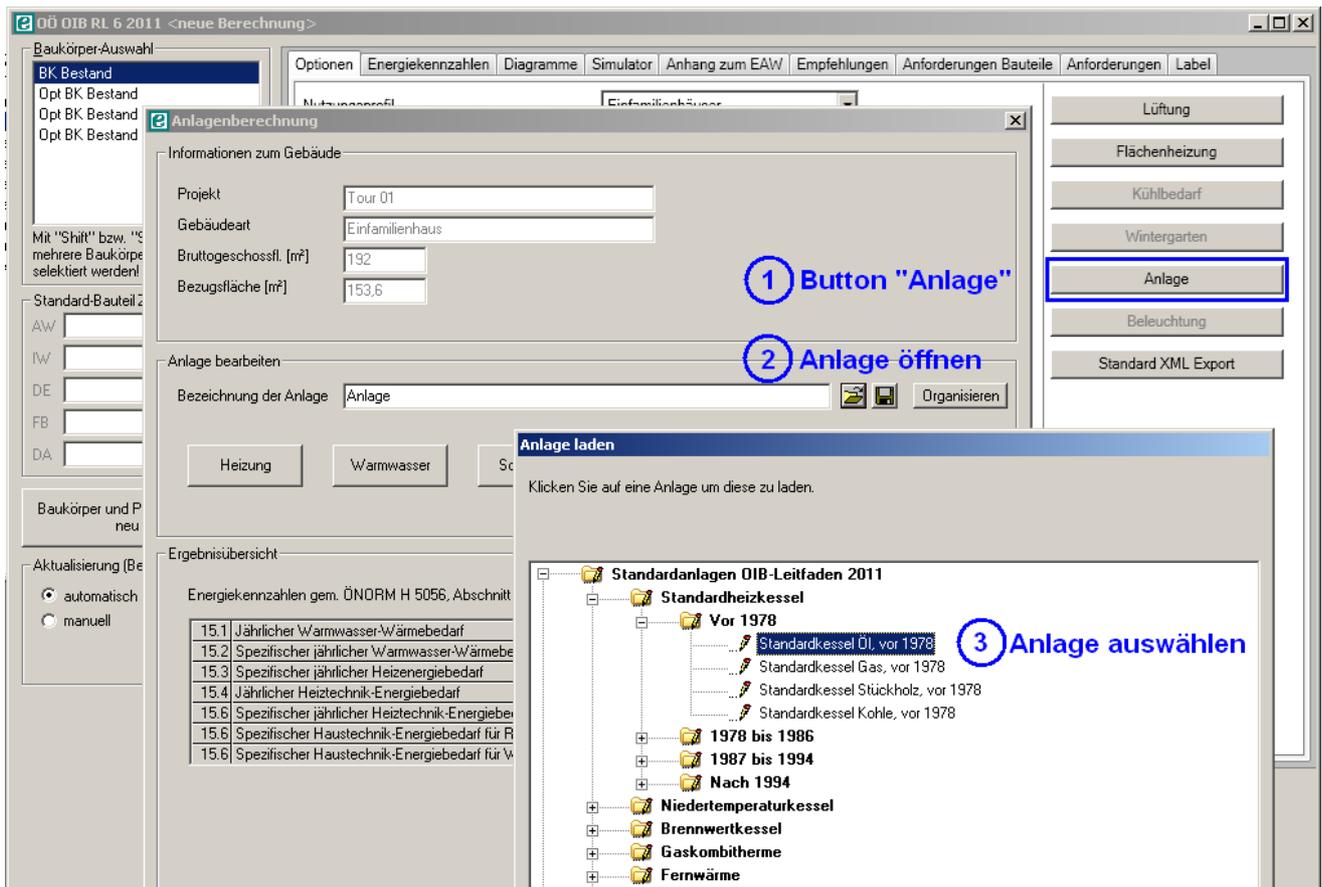


Aktuelle Berechnungsoptionen

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



Option	Beschreibung	Gewählt
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 Nutzungszeiten, 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.	Einfamilienhäuser
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 Heizwärmebedarf.	Schwer
Anforderungen	Anforderungsniveau (Neubau - größere Renovierung - Bestand, keine Anforderungen)	Bestand
Lüftungsart	Prinzipiell unterscheiden wir zwischen Fensterlüftung und mechanischer Lüftung. Bei mechanischer Lüftung Wärmerückgewinnung reduzieren sich die Lüftungsverluste.	Fensterlüftung
Anlage	Haustechnische Anlagen werden gesondert behandelt. Wir nehmen fürs erste System 2 lt. OIB-Leifaden mit Energieträger Öl, Baujahr 1987 bis 1994 an.	Standardkessel Öl, vor 1978



Auswahl einer Standardanlage gem. OIB-Leitfaden 2011, um ein (vorläufiges) Ergebnis für den Energieausweis zu bekommen.

Anlagen werden gesondert behandelt!



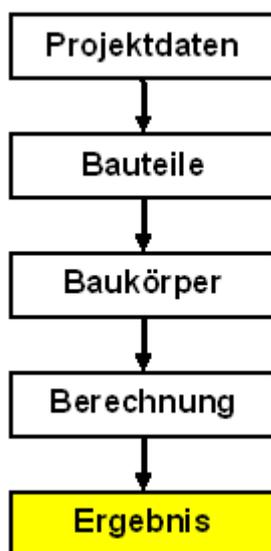
Wir gehen in diesem einfachen Beispiel davon aus, daß keine genaueren Angaben zu Heizung und Warmwasserbereitung vorliegen. **In der Praxis ist sehr wohl das bestehende Anlagensystem zu erfassen und einzugeben.** Nähere Informationen dazu in Tour 03.

Weitere Berechnungsoptionen

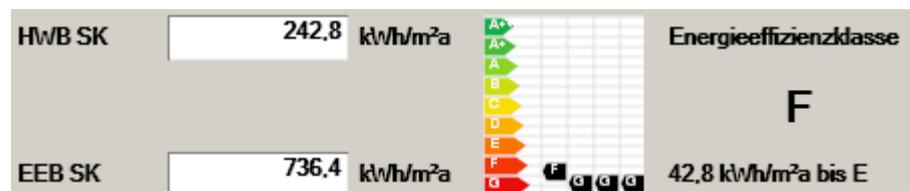
Option	Beschreibung	Auswirkung
Wärmebrücken	Der Einfluß von Wärmebrücken ist zu berücksichtigen. ÖNORM B 8110-6 erlaubt einen Pauschalzuschlag für Wärmebrücken. Wärmebrücken werden gesondert behandelt.	Transmissionsverluste
Keller	Angabe, ob ein Kellerboden an einen gedämmten oder ungedämmten Keller grenzt. Im vorliegenden Beispiel irrelevant, da Gebäude nicht unterkellert.	Transmissionsverluste
Verschattung	Angabe, ob Verschattung vereinfacht oder detailliert je nach individueller Verschattungssituation berücksichtigt werden soll. Verschattung wird gesondert behandelt. Für Passivhäuser ist die Verschattung detailliert einzugeben!	Solare Warmegewinne
Erdverluste	Berechnung vereinfacht mit Temperaturkorrekturfaktoren oder detailliert nach ÖNORM EN 13370. Für die Berechnung nach EN 13370 sind spezielle Angaben im Baukörper erforderlich	Transmissionsverluste

Sommertau gl.	Angabe bezüglich sommerliche Überwärmung (Einhaltung bzw. Nachweis; siehe Abschnitt 12.3 OIB-RL 6)	---
Passivhaus	Anwendung der Passivhaus-Empfehlungen gem. ÖNORM B 8110-6 ja/nein	Heizwärmebedarf
Projekteinst.	Bei größeren Projekten gibt es mehrere Zonen und für jede Zone eine eigene Berechnung. Hier ist der Gebäudeteil für die Angabe auf dem Energieausweis, der im Regelfall den Projektangaben entnommen wird, individuell einzugeben.	---
Flächenheizung	Angaben zur Flächenheizung. Flächenheizungen erhöhen die Transmissionsverluste, daher müssen hier ggf. Angaben gemacht werden!	Transmissionsverluste
Kühlbedarf	Angaben zum Kühlbedarf (Sonnenschutz, Absorptionsgrad Wände). Relevant für Nichtwohngebäude	Kühlbedarf
Wintergärten	Angaben zum Wintergarten (Wintergartenverglasung)	Transmissionsverluste, solare Wärmegewinne

Ergebnis



Zur groben Orientierung sehen ein erstes Ergebnis der Berechnung am Schirm:



Für unser Beispiel - ein bestehendes Gebäude - wollen wir einen **Energieausweis zur Vorlage gem. EAVG** erstellen.

Them en: Weitere Infos und Angaben zum Energieausweis
 Druckprotokolle
 Was ist zu inserieren?

Weitere Infos und Angaben zum Energieausweis



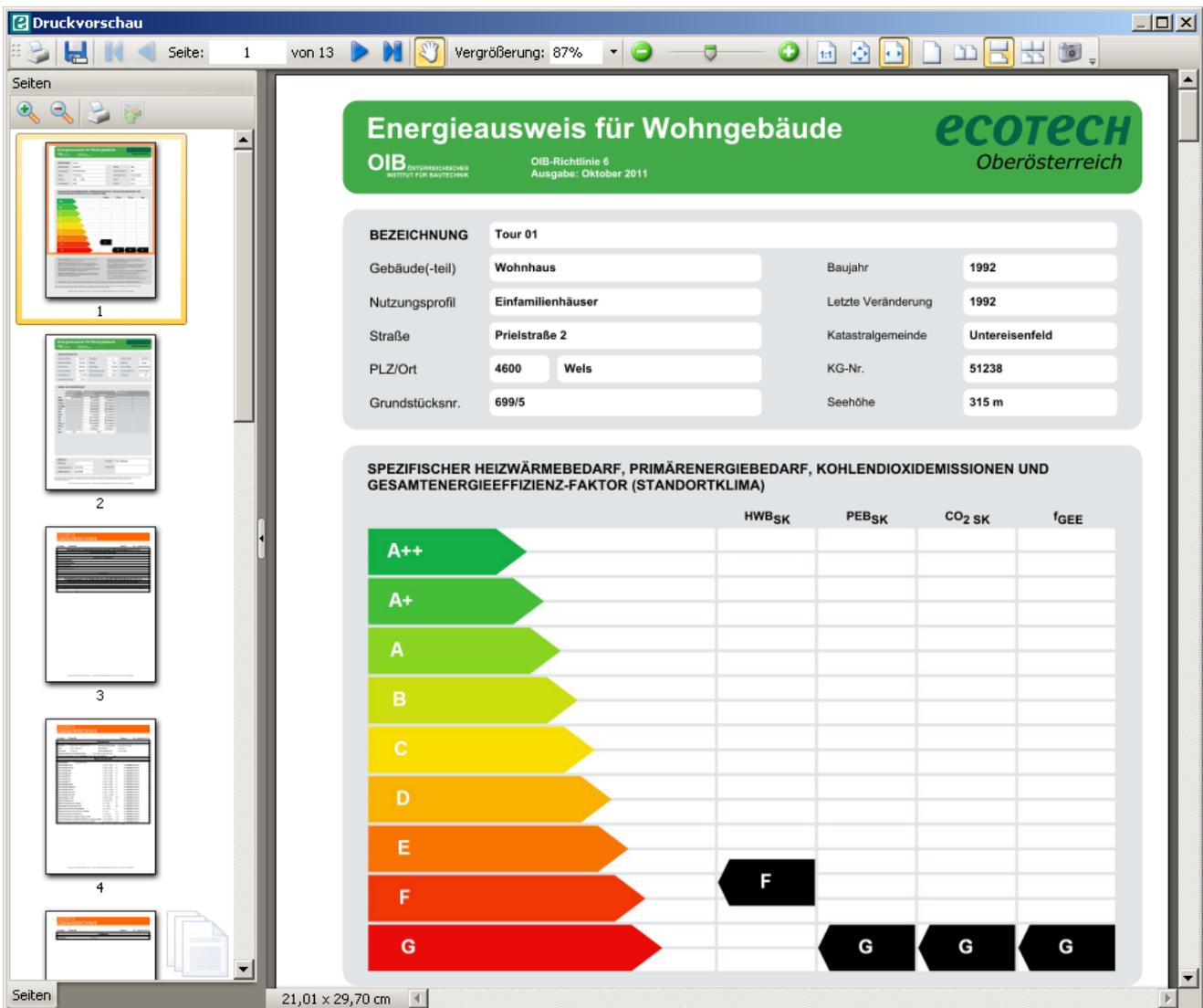
Die einzelnen Reiter in der Berechnung enthalten:

Reiter	Beschreibung	Bemerkung
Optionen	Berechnungsoptionen; Angaben zur Haustechnik	Bereits erledigt
Energiekennzahlen	Ausgabe Energiekennzahlen am Schirm	Info am Schirm
Diagramme	Übersicht Wärmeverluste (Tortendiagramm)	Info am Schirm

Simulator	Analyse von Sanierungsvarianten	Nächstes Kapitel
Anhang zum EAW	Angaben gem. OIB-Richtlinie 6 (Berechnungs- und Datengrundlagen)	Wäre noch auszufüllen
Empfehlungen	Sanierungsempfehlungen gem. OIB-Richtlinie 6 und OIB-Leitfaden	Wäre noch auszufüllen
Anforderung Bauteile	U-Wert-Tabelle gem. OIB-Richtlinie 6, Vergleich mit den Anforderungen	Nicht relevant, da Bestand
Anforderungen	Angaben zu weiteren Anforderungen (OIB-Richtlinie 6, Abschnitt 10.3, 11, 12)	Nicht relevant, da Bestand
Label	Einstufung in Energieeffizienzklassen	Info am Schirm

Druckprotokolle

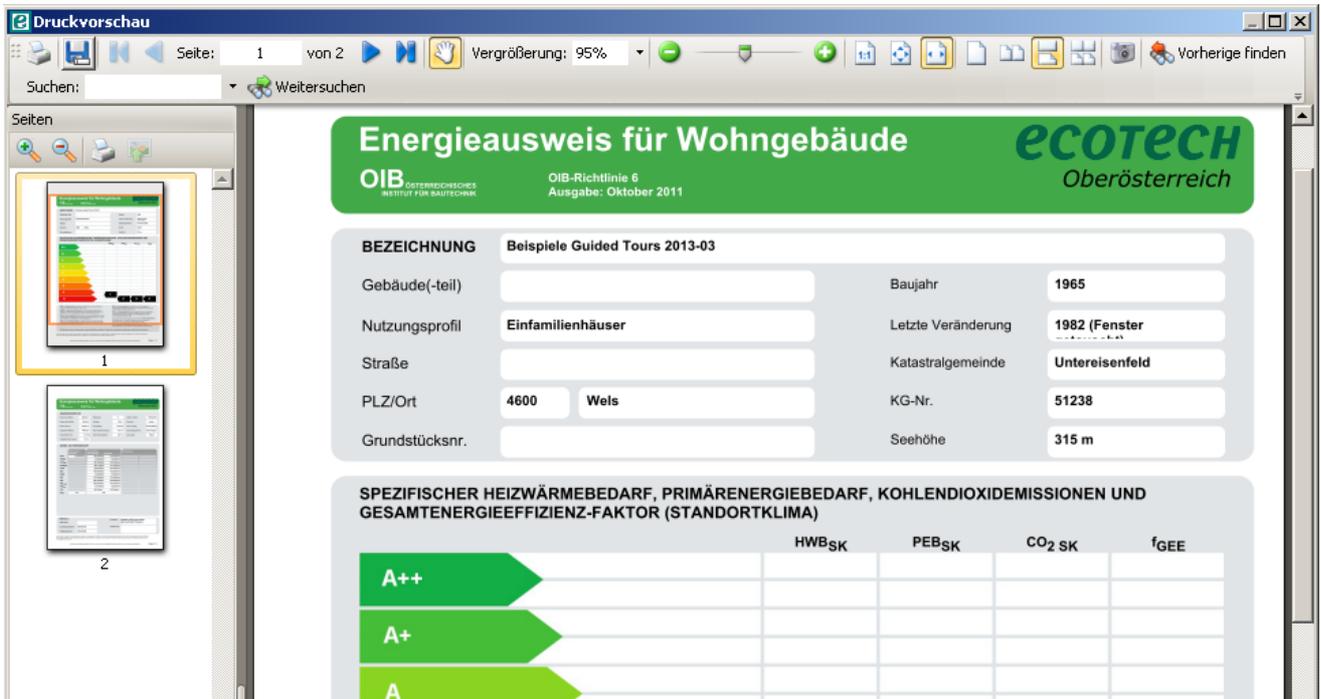
Nun wollen wir uns das Ergebnis ansehen.
 Dazu die Auswahl der Druckprotokolle aufrufen



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.



Druckprotokoll "Energieausweis"

Was ist zu inserieren?

Das **Energieausweis-Vorlage-Gesetz 2012 (EAVG 2012)** schreibt die Anzeige des Heizwärmebedarfes und des Gesamtenergieeffizienz-Faktors vor. In unserem Beispiel ist das:

Parameter	Wert	Klasse
Heizwärmebedarf	242,8 kWh/m ²	F
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	5,57	G

Wo man das im Energieausweis findet, zeigt folgende Abbildung:



WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

2. Seite: Zahlenwerte

	Referenzklima spezifisch	Standortklima zonenbezogen	spezifisch	Anforderung
HWB	218,8 kWh/m²a	48.564 kWh/a	242,8 kWh/m²a	
WWWB		2.555 kWh/a	12,8 kWh/m²a	
HTEB _{RH}		69.150 kWh/a	345,7 kWh/m²a	
HTEB _{WW}		20.811 kWh/a	104,1 kWh/m²a	
HTEB		92.880 kWh/a	464,4 kWh/m²a	
HEB		143.999 kWh/a	720,0 kWh/m²a	
HHSB		3.285 kWh/a	16,4 kWh/m²a	
EEB		147.284 kWh/a	736,4 kWh/m²a	
PEB		189.784 kWh/a	948,9 kWh/m²a	
PEB _{n,ern}		186.868 kWh/a	934,3 kWh/m²a	
PEB _{ern.}		2.916 kWh/a	14,6 kWh/m²a	
CO ₂		46.463 kg/a	232,3 kg/m²a	
f_{GEE}	5,21		5,57	

Die für Vorlagepflicht gem. EAVG 2012 zu inserierenden Kennzahlen im Energieausweis...

Für **NICHTWOHNGEBÄUDE** gilt das ganz analog - nur ist der **HWB*_SK** anzugeben. Der HWB* ist der HWB für Nichtwohngebäude, berechnet nach den Vorschriften für Wohngebäude.

Tour 02: Gebäude optimieren

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 und **Sanierungsmöglichkeiten** untersuchen. 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 saniert, man kann jedoch mit einem anderen Baukörper genauso gut einsteigen.

Thema	Inhalt
Wärmebilanz	Gezielte Senkung des Heizwärmebedarfes
Simulator	Rasche Analyse von Sanierungsvarianten
Suchen und ersetzen	Aus einem bestehenden einen optimierten Baukörper erzeugen
Löschen - erweitert	Eine wichtige Funktion: 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.

Wir unterscheiden zwischen **Heizwärmebedarf** (Nutzenergie) und **Heizenergiebedarf** (Endenergie):

	Beschreibung	Wärmeverluste	Wärmegewinne
Heizwärmebedarf (HWB)	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzenergie = Konsumierte Energiedienstleistung nach ihrer letzten technischen Umwandlung (Raumwärme) • Aussage über die Qualität des Gebäudes allein 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissionsverluste (Wärmeleitung durch die Wände, U-Wert) • Lüftungsverluste (Austausch warmer gegen kalte Luft) 	<ul style="list-style-type: none"> • Solare Wärmegewinne (Sonneneinstrahlung durch die Fenster) • Innere Wärmegewinne (Abwärme von Personen und Geräten)
Heizenergiebedarf (HEB)	<ul style="list-style-type: none"> • Endenergie = Über einen Energieträger (Öl, Gas, Holz...) zu deckender Energiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung. Enthält Nutzenergie und Anlagenverluste. • Aussage über die Qualität 	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissionsverluste • Lüftungsverluste • Nutzenergie WW-Bereitung • Verluste Heizung und Warmwasserbereitu 	<ul style="list-style-type: none"> • Solare Wärmegewinne • Innere Wärmegewinne • Rückgewinnbare Verluste (Heizungsrohr in beheizten Räumen)

	<p>des Gebäudes mitsamt haustechnischer Ausstattung</p>	<p>ng</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hilfsenergie • Gewinne aus Solarthermie und Umweltwärme - mit negativem Vorzeichen! 	
--	--	--	--

Die Wärmebilanz lautet nun:

Wärmebedarf = Verluste minus nutzbare Gewinne

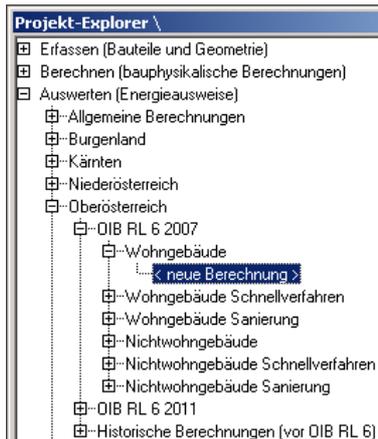
Nicht alle Wärmegewinne sind nutzbar. Der **Ausnutzungsgrad der Wärmegewinne** hängt ab von

- **Gewinn- / Verlustverhältnis:** Je höher die Gewinne im Verhältnis zu den Verlusten, desto geringer ist der Ausnutzungsgrad. In den Wintermonaten sind so gut wie alle Gewinne nutzbar, in den Sommermonaten so gut wie keine.
- **Wärmekapazität** (speicherwirksame Masse) des Gebäudes: je höher die Wärmekapazität desto höher der Ausnutzungsgrad

Generell bieten sich folgende **Maßnahmen zur Senkung des Heizwärmebedarfes** an:

Maßnahme	Aktion
Transmissionsverluste senken	<ul style="list-style-type: none"> • Senkung der U-Werte durch Dämmung bzw. bessere Fenster • Minimierung der Transmissionsflächen durch kompakte Bauweise • Senkung der Fenster- und Türflächen
Lüftungsverluste senken	<ul style="list-style-type: none"> • Umstieg von Fensterlüftung auf mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung • Minimierung des Luftvolumens durch kompakte Bauweise
Ausnutzungsgrad steigern	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Wärmekapazität durch schwerere Bauweise
Solare Wärmegewinne steigern	<ul style="list-style-type: none"> • 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)

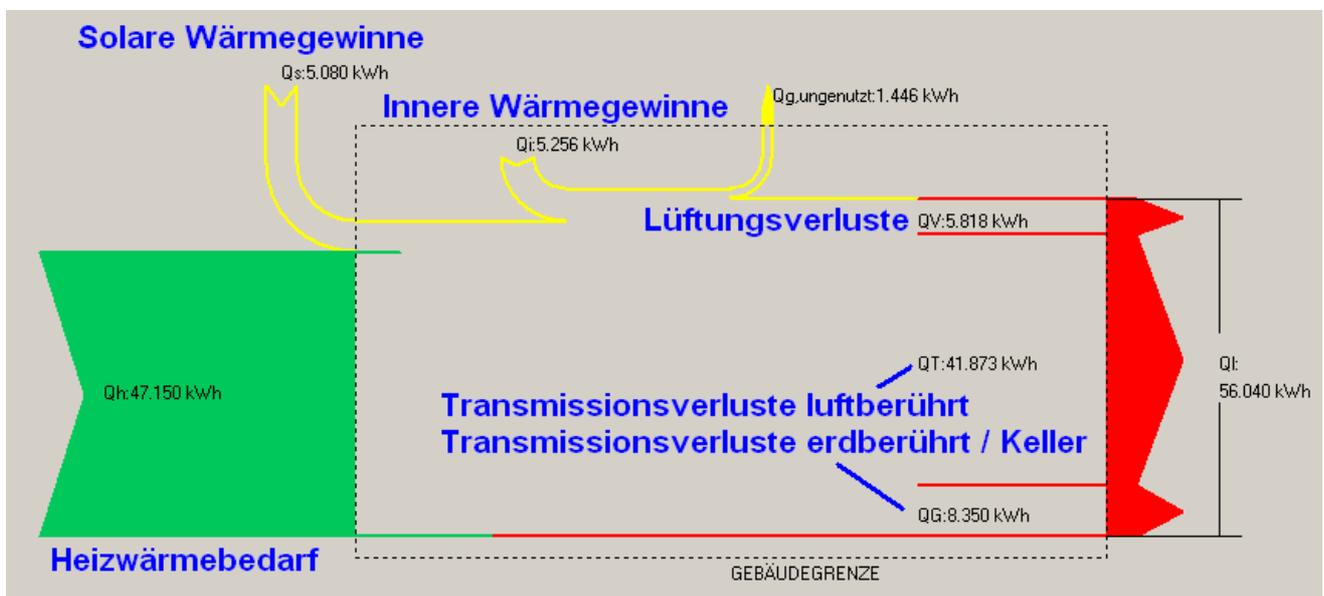
Überblick über Wärmegewinne und -verluste



- Wir machen eine neue Berechnung nach den Vorschriften von 2007 (mit dem Baukörper von Tour 01 oder mit einem anderen Baukörper)
- Wir stellen die entsprechenden Berechnungsoptionen (Bauweise, Wärmebrücken, Verschattung, Lüftung etc.) ein und wechseln auf den Reiter "Bilanz"...



... und erhalten eine Darstellung der Wärmebilanz der Gebäudes:



Aus diesem Bild läßt sich sofort erkennen:

- Die **Transmissionsverluste** tragen entscheidend zum Heizwärmebedarf bei, deren Senkung bringt am meisten
- Die **solaren Wärmegewinne** sind relativ niedrig

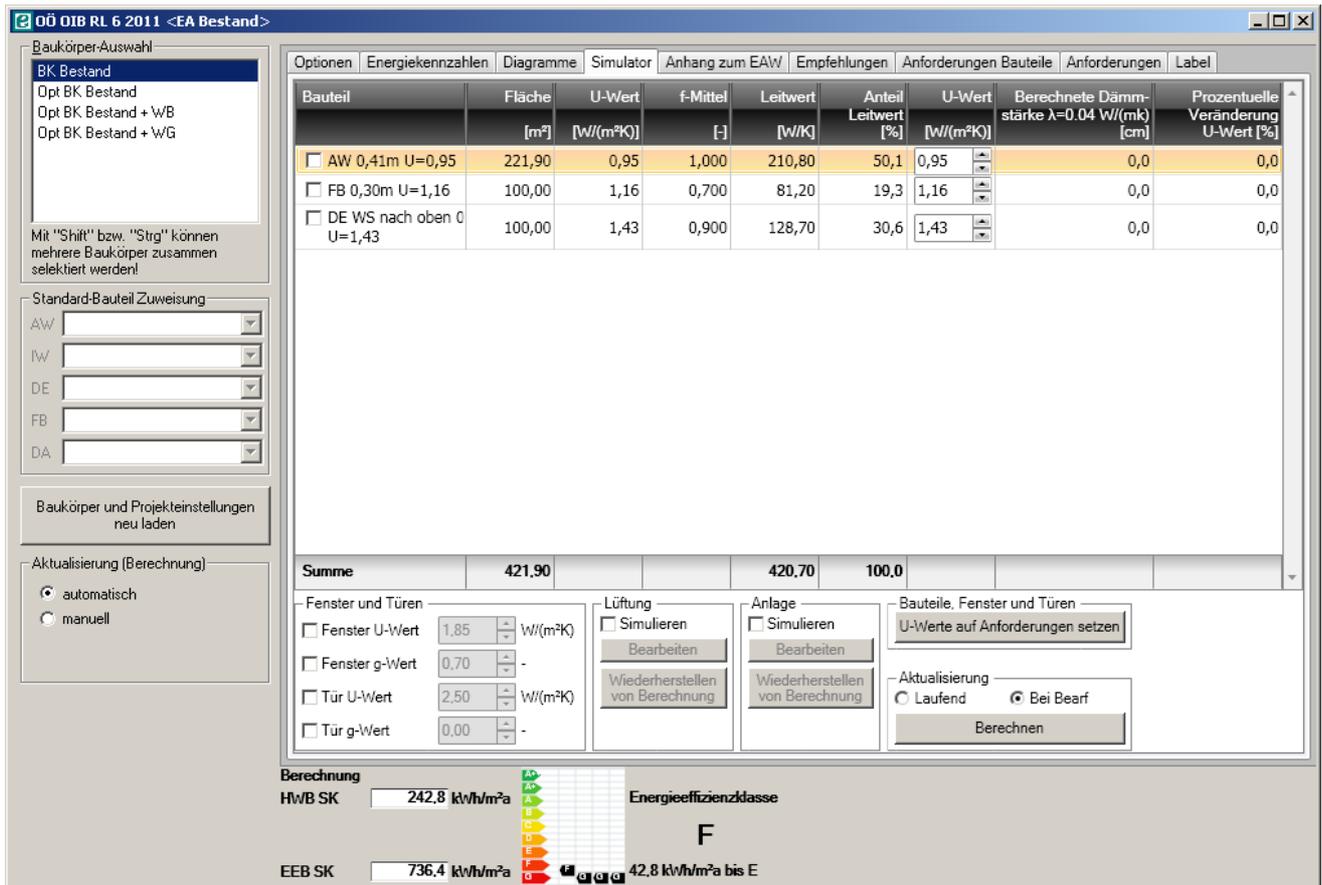
Der Simulator

Mit dem Simulator kann man sehr rasch Sanierungsvarianten auf deren Auswirkung auf die Energiekennzahlen analysieren.

Analysiert wird:

- Austausch von Bauteilen (Senkung der U-Werte von Bauteilen)
- Austausch von Fenstern (Senkung der U-Werte, Änderung der g-Werte)
- Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
- Änderung der haustechnischen Ausstattung (Heizung, Warmwasserbereitung) zB durch Kesseltausch

Wir öffnen die in Tour 01 erstellte Berechnung (oder eine andere) und gehen auf den Reiter "Simulator".



Der Simulator ist ein effizientes Tool zur Analyse von Sanierungsmaßnahmen

Analyse von Sanierungsvarianten

Wir gehen jetzt von dem in Tour 01 erstellten Bestandsgebäude aus (Analoges gilt für andere zu sanierende Gebäude) und wollen Sanierungsvarianten ausarbeiten. Mögliche Maßnahmenpakete wären etwa:

Nr.	Maßnahme
00	Keine
01	Oberste Decke dämmen (U 0,15)
02	01 + Wände (U 0,25) und Fenster (U 0,25; g 0,60) sanieren
03	02 + Bodenplatte dämmen (U 0,50)
04	03 + Mechanische Lüftung (Gegenstrom-WT, ohne Blower-Door-Test)
05	03 + NT-Pelletsessel
06	04 + NT-Pelletsessel

Wir beginnen mit der Dämmung der obersten Geschoßdecke. Wir gehen davon aus, daß ein U-Wert von 0,15 W/(m²K) erreicht wird. Wir wählen die Decke aus und tragen den angestrebten U-Wert ein, anschließend rechnen und dann das Ergebnis:

Bauteil	Fläche [m²]	U-Wert [W/(m²K)]	f-Mittel [-]	Leitwert [W/K]	Anteil Leitwert [%]	U-Wert [W/(m²K)]	Berechnete Dämmstärke λ=0.04 W/(mK) [cm]	Prozentuelle Veränderung U-Wert [%]
<input type="checkbox"/> AW 0,41m U=0,95	221,90	0,95	1,000	210,80	50,1	0,95	0,0	0,0
<input type="checkbox"/> FB 0,30m U=1,16	100,00	1,16	0,700	81,20	19,3	1,16	0,0	0,0
<input checked="" type="checkbox"/> DE WS nach oben U=1,43	100,00	1,43	0,900	128,70	30,6	0,15	23,9	-89,5
Summe	421,90			420,70	100,0			

Fenster U-Wert 1,85 W/(m²K)
 Fenster g-Wert 0,70 -
 Tür U-Wert 2,50 W/(m²K)
 Tür g-Wert 0,00 -

Lüftung Simulieren
 Anlage Simulieren

Bauteile, Fenster und Türen U-Werte auf Anforderungen setzen

Aktualisierung: Laufend Bei Bearf

Berechnung
 HWB SK 242,8 kWh/m²a Energieeffizienzklasse **F**
 EEB SK 736,4 kWh/m²a 42,8 kWh/m²a bis E

Simulator
 HWB SK 178,2 kWh/m²a Energieeffizienzklasse **E**
 EEB SK 631,5 kWh/m²a 28,2 kWh/m²a bis D

Die Energieeffizienzklasse (auf den HWB bezogen) ist bereits um eins höher.



Tip: U-Wert gedämmter Bauteile rasch abschätzen

Aufbringen einer Dämmung senkt den U-Wert. Die zurückgerechnete (fiktive) Dämmstärke in cm wird neben dem angestrebten U-Wert angezeigt:

2 Wert eintragen

Dahinter steckt folgende Formel:

$$U = 1 / (1 / U_0 + d / \lambda)$$

- 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))

Beispiel 1:

Welcher U-Wert wird für eine Außenwand mit $U = 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ bei 10 cm Dämmung erreicht? - $U = 1 / (1/0,7 + 0,10/0,04) = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Beispiel 2 (Einheiten in den Angaben weggelassen):

Die 5 cm starke Ausgleichsschüttung ($\lambda = 0,70$) einer Fußbodenkonstruktion ($U = 1,35$) soll durch 8 cm Bläherlit ($\lambda = 0,06$) ersetzt werden. Welcher U-Wert wird erreicht?

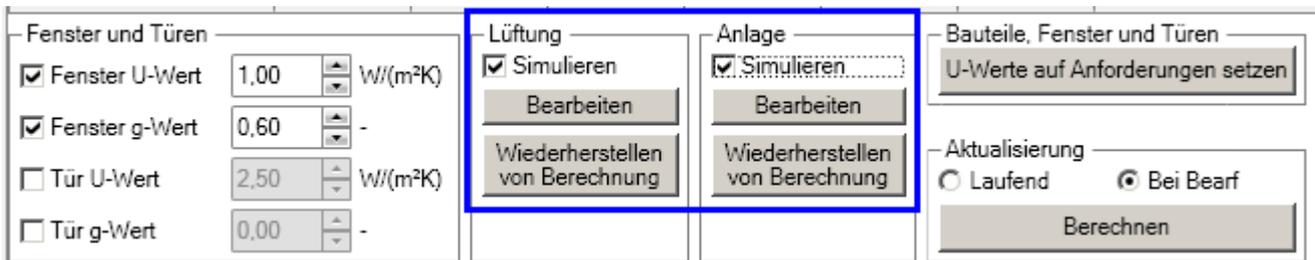
$U = 1 / (1/1,35 + 0,05/0,70 + 0,08/0,06) = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Wir spielen das für alle baulichen Maßnahmen durch und erhalten folgendes Ergebnis:

Nr.	Maßnahme	Kl.	HWB	EEB
00	Keine	F	243 kWh/m ²	736 kWh/m ²
01	Oberste Decke dämmen (U 0,15)	E	178 kWh/m ²	632 kWh/m ²
02	01 + Wände (U 0,25) und Fenster (U 1,00; g 0,60) sanieren	C	87 kWh/m ²	497 kWh/m ²
03	02 + Bodenplatte dämmen (U 0,50)	C	63 kWh/m ²	453 kWh/m ²

Analyse von Maßnahmen betreffend Lüftung und Heizung

Für die Analyse haustechnischer Maßnahmen ist die Simulation "aufzusperren", dann können die Anlagenparameter geändert werden.



Wir stellen zB ein:

Lüftung	Mechanische Lüftung mit Gegenstromwärmetauscher Kompaktgerät, n50 > 1,5/h (kein Nachweis durch Blower-Door-Test erforderlich, Voreinstellung), Gerät und Außen-/Fortluftleitungen im unconditionierten Bereich, Zu- und Abluftleitungen im konditionierten Bereich, Leitungen ungedämmt, kein Erdwärmetauscher. Das ergibt Wärmebereitstellungsgrad 61%
Heizung und Warmwasserbereitung	Standardanlage aus dem OIB-Leitfaden: Gruppe Niedertemperaturkessel, NT-Kessel Pellets, nach 2004

Anlagenparameter anschließend auf die ursprünglichen Werte zurücksetzen! - Button "Wiederherstellen von Berechnung"-

Ergebnis:

Nr.	Maßnahme	Kl.	HWB	EEB
00	Keine	F	243 kWh/m ²	736 kWh/m ²

01	Oberste Decke dämmen (U 0,15)	E	178 kWh/m ²	632 kWh/m ²
02	01 + Wände (U 0,25) und Fenster (U 1,00; g 0,60) sanieren	C	87 kWh/m ²	497 kWh/m ²
03	02 + Bodenplatte dämmen (U 0,50)	C	63 kWh/m ²	453 kWh/m ²
04	03 + Mechanische Lüftung (Gegenstrom-WT, ohne Blower-Door-Test)	C	54 kWh/m ²	434 kWh/m ²
05	03 + NT-Pelletsessel	C	63 kWh/m ²	199 kWh/m ²
06	04 + NT-Pelletsessel	C	54 kWh/m ²	186 kWh/m ²



Im vorliegenden Beispiel bringt die mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung nicht wirklich viel.

Der HWB wird nur um 10 kWh/m² gesenkt, Effizienzklasse B wird nicht erreicht. Als wirklich effizient erweist sich eine gute Wärmedämmung!

Aber auch da gibt es eine Grenze, ab der man nicht mehr sehr weit mit dem HWB und dem EEB herunterkommt.

Suchen und ersetzen

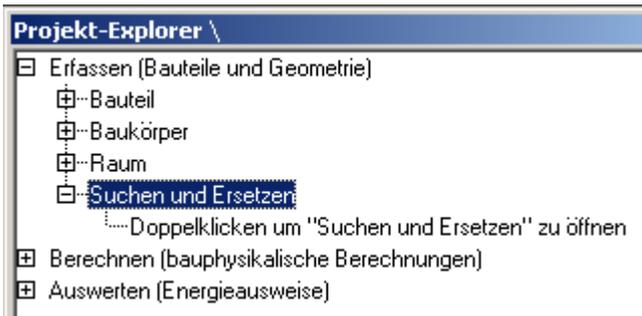
Im vorangegangenen Beispiel haben wir unser Beispielhaus auf Sanierungsvarianten hin analysiert. (Dieser Abschnitt kann auch mit einem anderen Beispiel in analoger Weise durchgegangen werden.) Aufgrund dieser Analyse haben sich folgende bauliche Maßnahmen als sinnvoll herauskristallisiert. Bei Fensterlüftung ist demnach ein **HWB zwischen 60 und 65 kWh/m²** zu erwarten.

Bauteil	Maßnahme	U-Wert
Außenwand	+ 12 cm 4.406.010 MW (Steinwolle)	0,26 W/(m ² K)
FB, DE	Ersatz 6.602.002 Blähglimmer + 4.414.018 MW-T (Trittschalldämmung)	0,49 W/(m ² K)
DE Dachboden	+ 24 cm 4.406.010 MW (Steinwolle)	0,16 W/(m ² K)
Fenster	Internorm: Rahmen edition Uf 0,90, Verglasung Light 4b/16Ar/b4 Ug 1,0; keine WB	0,97 W/(m ² K), g =0,55
Haustür	Direkter U-Wert	1,40 W/(m ² K)

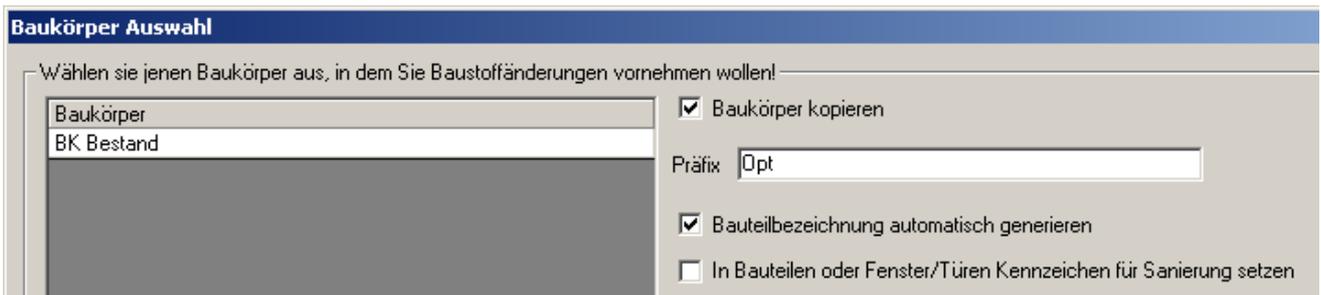
Wir bilden nun eine Sanierungsvariante (d.h. einen neuen Baukörper mit eigenen Bauteilen) aus. Wir können das selbstverständlich auch auf direktem Wege selber machen:

- Alle Bauteile kopieren, zumindest alle zu sanierenden Bauteile
- Die zu sanierenden Bauteile entsprechend abändern
- Mit den Fenstern gleichermaßen verfahren
- Baukörper kopieren
- Alle veränderten Bauteile und Fenster in den neuen Baukörper einbauen

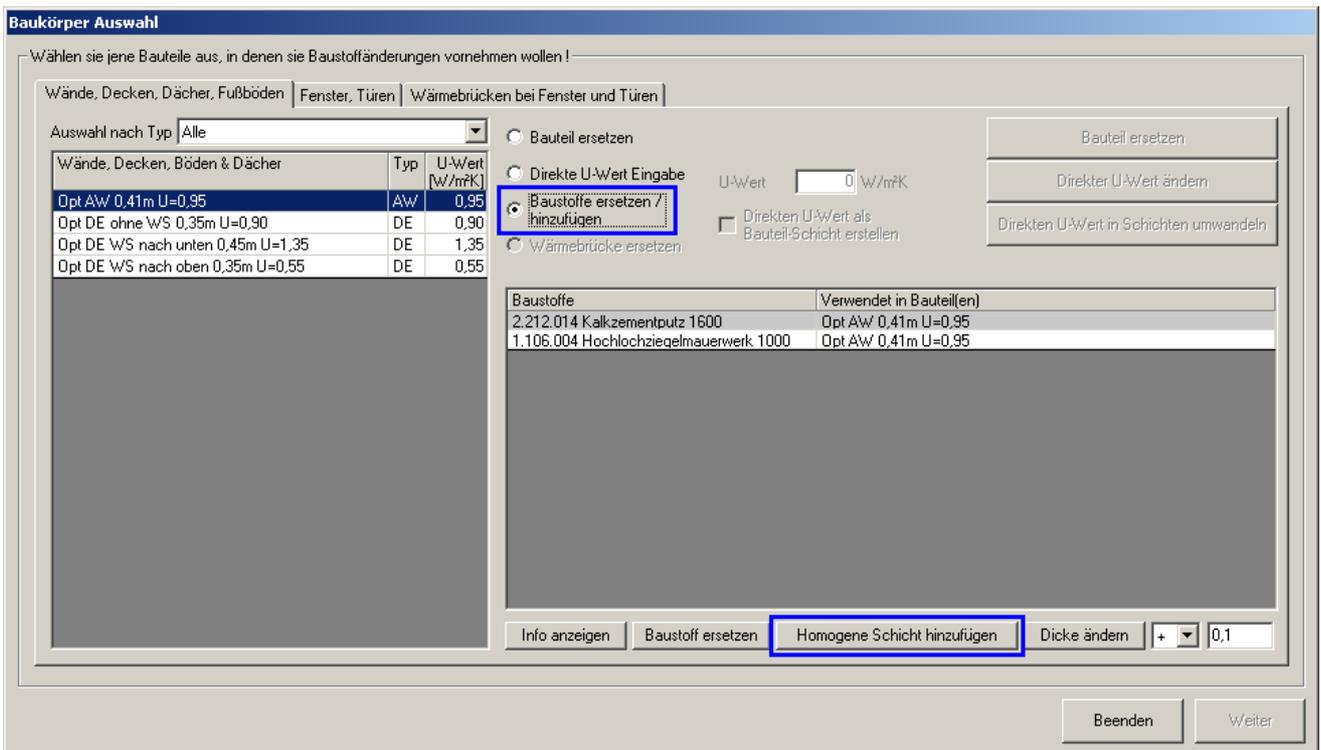
In der Regel einfacher geht das mit der Funktion **Suchen und ersetzen**, welche automatisch einen neuen (optimierten) Baukörper erzeugt. Aufgerufen wird diese Funktion im Projekt-Explorer:



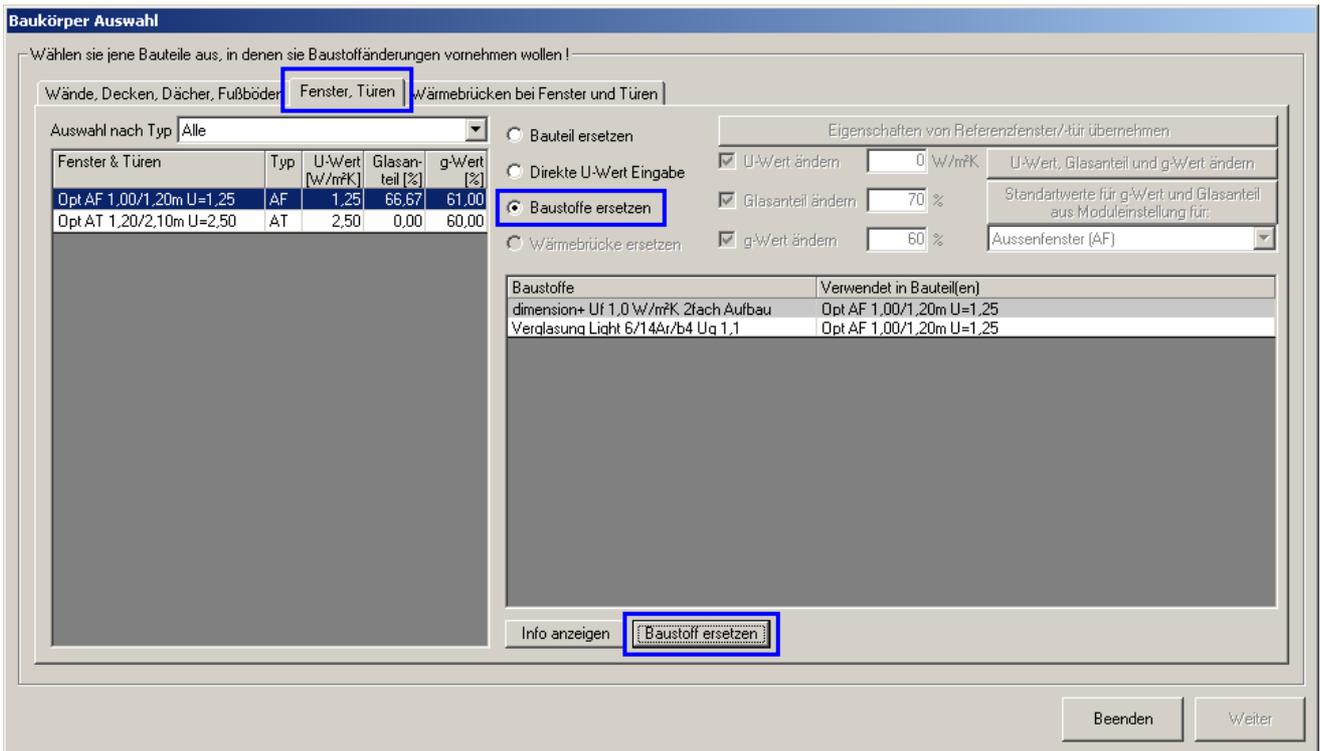
Wir wählen den bestehenden Baukörper und bilden eine Sanierungsvariante aus. Die Sanierungsvariante soll ein eigener Baukörper mit eigenen Bauteilen sein.



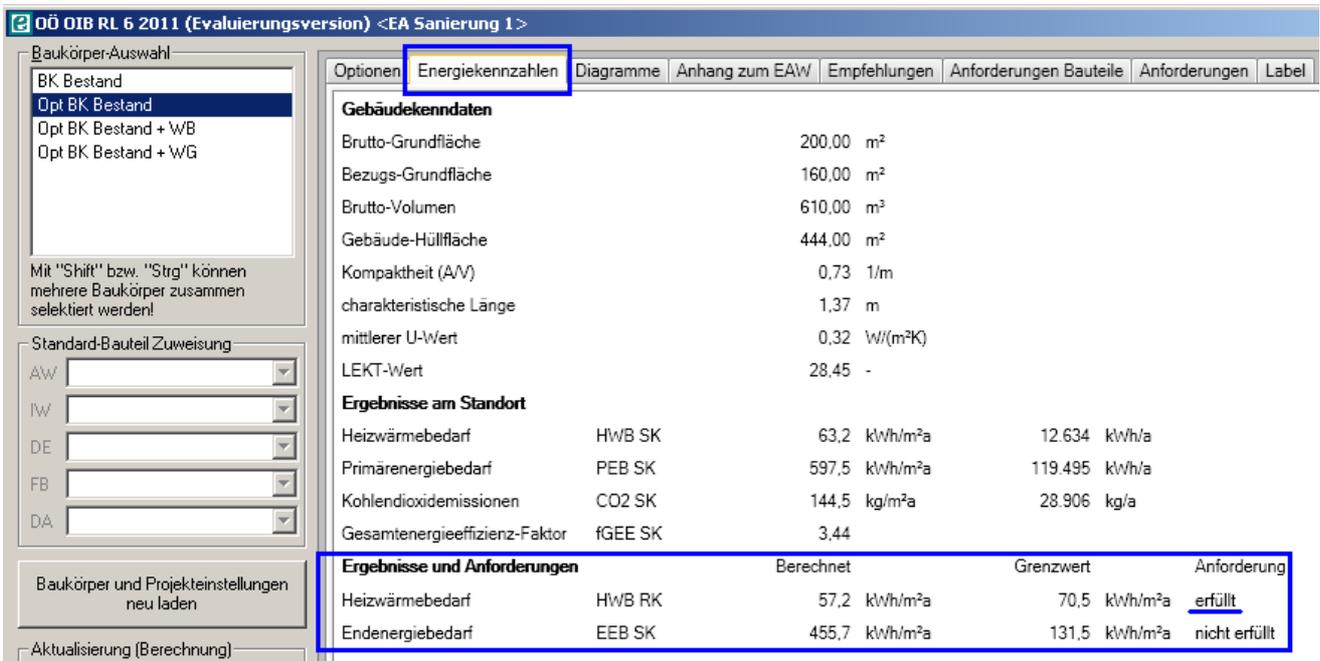
Im nächsten Schritt ersetzen wir Bauteile, Fenster und Türen



Bei Fenstern gehen wir analog vor:



Wir haben ein Ergebnis: Die Anforderung für größere Renovierung ist erfüllt (das war auch das Ziel), die Anforderung an den EEB soll noch nicht erfüllt sein, weil wir uns über die Haustechnik noch keine Gedanken gemacht haben. Das folgt dann im nächsten Abschnitt.



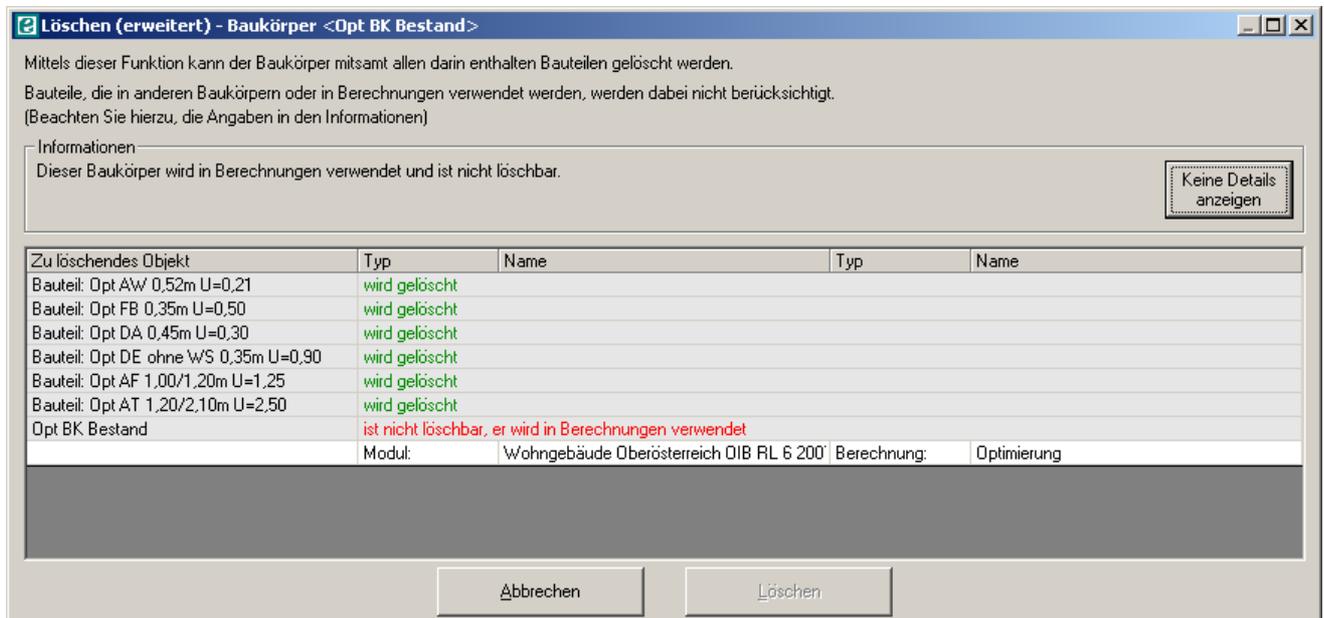
Löschen - erweitert



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 ein Infofenster.



Tour 03: Heizung + Warmwasser

In Tour 01 haben wir ein bestehendes Einfamilienhaus eingegeben, in Tour 02 eine Sanierungsvariante ausgearbeitet, mit der die Anforderung an den Heizwärmebedarf für größere Renovierung erfüllt wird. Nun soll dies auch hinsichtlich Endenergiebedarf erreicht werden.

In Tour 01 haben wir lediglich eine Anlage aus vorgegebenen Anlagen ausgewählt. Nun gehen wir daran, konventionelle **Haustechnik gezielt einzugeben** und auch zu optimieren.

Bevor es jedoch ans "Eingemachte" geht, folgt allgemeines zum Thema Nutzenergiebedarf, Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf, CO₂-Emissionen und **Gesamtenergieeffizienz**: Was sind diese Größen, was bedeuten sie und mit welchen Bewertungs- bzw. Anforderungskriterien sind sie verknüpft? - Wir steigen damit an dieser Stelle ein, weil ab nun nicht mehr - wie bisher - das Gebäude allein, sondern das Gebäude samt anlagentechnischer Ausstattung bewertet wird.

Dann sehen wir uns die **Anlagenverluste** an, in welchen Bereichen sie entstehen und durch welche Maßnahmen sie eingeschränkt werden können.

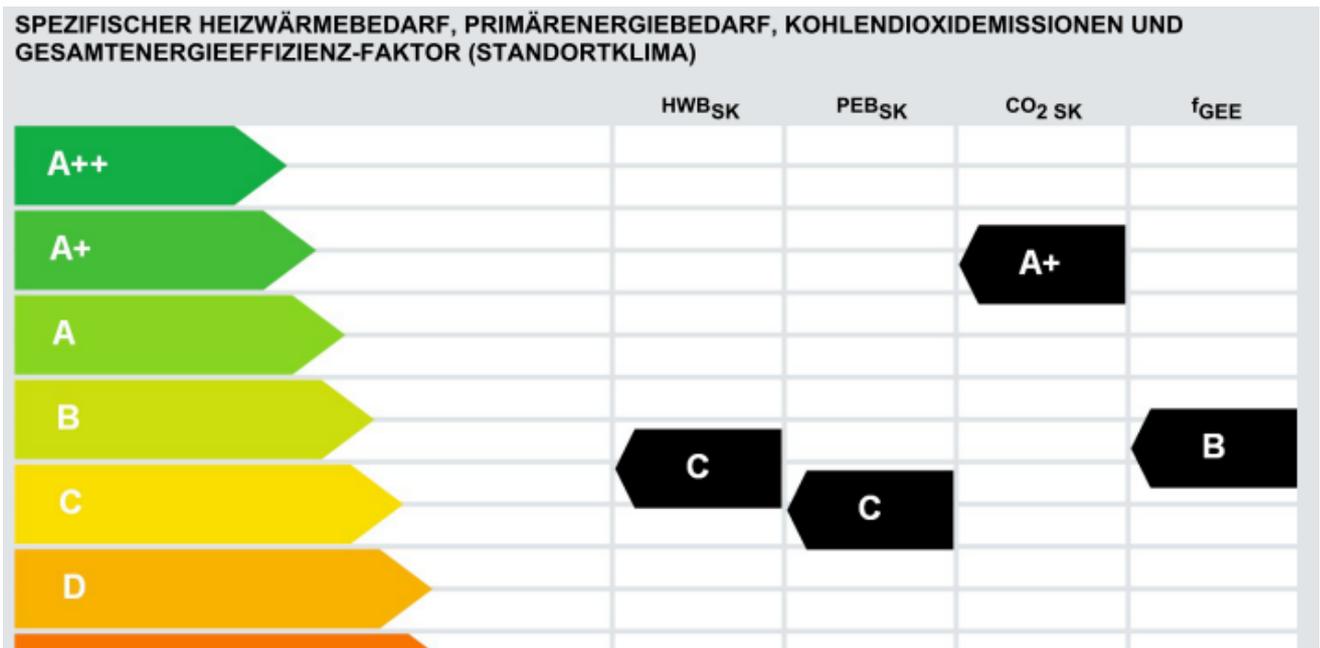
Schließlich erhalten wir eine **Sanierungsvariante** mit einer dem Stand der Technik entsprechenden Heizung und Warmwasserbereitung. Die Nutzung von Sonnenenergie - welche für eine "ordentliche" Sanierung anzustreben ist - ist Thema der nächsten Tour.

Thema	Inhalt
Gesamtenergieeffizienz	Nutzenergiebedarf, Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf, CO ₂ -Emissionen und Gesamtenergieeffizienz
Anlagenverluste	Anlagenverluste und deren Minimierung
Anlagen eingeben	Separat gespeicherte Anlagen verwalten, Anlagen eingeben
Ergebnis	Ergebnis der Sanierung - Gebäude (Tour 02) und Anlage (Tour 03)

Gesamtenergieeffizienz

An dieser Stelle erfahren wir Wissenswertes zum Thema **Nutzenergie - Endenergie - Primärenergie - CO₂-Emissionen - Gesamtenergieeffizienz**. Im neuen Energieausweis (OIB-Richtlinie 6, 2011) werden alle diese Größen (bzw. deren Kennzahlen) ausgewiesen und in unterschiedlicher Weise bewertet.

Einiges hat sich geändert seit 2007: Statt einer Bewertungsskala (einem Labeling) gibt es jetzt 4 (vier!) Skalen, und Anforderungsgrenzwerte an den Nutz- und Endenergiebedarf gelten sowohl für Wohn- als auch für Nicht-Wohngebäude. Für Wohngebäude geht Haushaltsstrom und Photovoltaik mit in die Berechnung des gesamten Endenergiebedarfes ein, für Nichtwohngebäude zusätzlich Beleuchtung, Raumlufttechnik und Kühlung.



Energieausweis 1. Seite:
 Bewertungsskala (Labeling) Heizwärmebedarf, Primärenergiebedarf, CO₂-Emissionen, Gesamtenergieeffizienz

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

	Referenzklima spezifisch	Standortklima zonenbezogen	spezifisch	Anforderung OIB Sanierungs-Anforderung 2010
HWB	47,53 kWh/m ² a	10.119 kWh/a	52,70 kWh/m ² a	71,88 kWh/m ² a erfüllt
EEB		28.777 kWh/a	149,88 kWh/m ² a	152,59 kWh/m ² a erfüllt

Energieausweis 2. Seite:
 Mit dem Heizwärmebedarf und dem Endenergiebedarf sind gesetzliche Anforderungen verknüpft.

Begriffe, Kennzahlen, Aussage

Begriff	Erklärung
Nutzenergie	Energiedienstleistung unmittelbar nach der letzten Umwandlung (Raumwärme); Nettoenergie für das Erreichen eines gewünschten Zustandes (Raumtemperatur)
Endenergie	Über Energieträger zu deckender Energiebedarf; Energie, die mit Geld zu bezahlen ist. Enthält Nutzenergie + Umwandlungsverluste
Primärenergie	Endenergie zuzüglich Aufwand für die Bereitstellung des Energieträgers
CO ₂ -Emissionen	CO ₂ -Emissionen, die dem Endenergiebedarf zuzurechnen sind; je nach Energieträger
Gesamtenergieeffizienz	Quotient aus vorhandenem Endenergiebedarf und einem Vergleichswert; der Vergleichswert hängt von der Gebäudegeometrie und dem Energieträger ab.

Begriff	Kennzahl im Energieausweis	Aussage über
Nutzenergie	Heizwärmebedarf HWB	Qualität der Gebäudes

Endenergie	Endenergiebedarf EEB ; berücksichtigt: <ul style="list-style-type: none"> • Heizen und Warmwasser • Betriebs- bzw. Haushaltsstrom • Photovoltaik Zusätzlich für Nicht-Wohngeb.: <ul style="list-style-type: none"> • Beleuchtung • Raumluftechnik • Kühlung 	Qualität des Gebäudes samt Haustechnik; durch Nutzung des Gebäudes verursachter Energiebedarf an der Systemgrenze
Primärenergie	Primärenergiebedarf PEB	Endenergiebedarf, nach Energieträger bewertet; Bereitstellungsaufwand
CO ₂ -Emissionen	Jahresfracht CO₂	Durch Gebäudenutzung verursachter CO ₂ - Ausstoß; Anteil erneuerbarer Energie
Gesamtenergie- effizienz	Gesamtenergieeffizienz-Faktor f_GEE	Endenergiebedarf in Relation zu einem berechneten Vergleichswert

Kennzahlen und deren Relevanz

Kennzahl	Relevanz
HWB	Labeling, Anforderung, Förderkriterium, Anzeige gem. EAVG
EEB	Anforderung, Förderkriterium
PEB	Labeling
CO ₂	Labeling
f_GEE	Labeling, Förderkriterium, Anzeige gem. EAVG

Konversionsfaktoren (nach OIB-Richtlinie 6, vereinfacht)

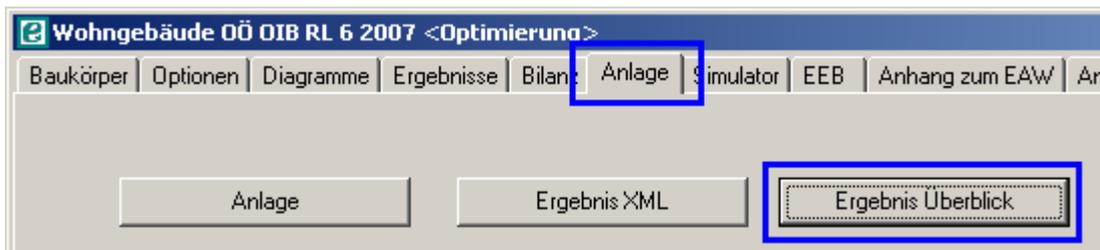
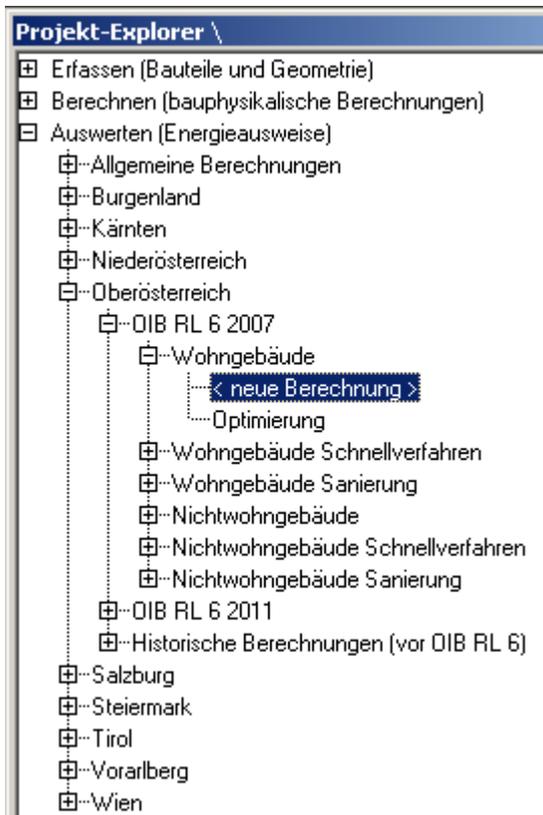
PEB und CO₂ werden durch Multiplikation des EEB mit einem Konversionsfaktor ermittelt.

Energieträger	Primärenergie	CO ₂ -Emissionen
Kohle	1,46	337
Heizöl	1,23	311
Erdgas	1,17	236
Biomasse	1,08	4 (sic!)
Strom-Mix	2,62	417
Fernwärme	0,92 bis 1,60	51 bis 291

Endenergie durch erneuerbare Biomasse verursacht einen geringeren Primärenergiebedarf und deutlich geringere CO₂-Emissionen als durch andere Energieträger.

Anlagenverluste

Einen schönen Überblick erhalten wir, wenn wir eine Berechnung nach den Vorschriften 2007 machen:



	[kWh]	[kWh/m ²]	[%]		
Verluste Heizung					
Abgabe	2.644	13,8	4,6		<ul style="list-style-type: none"> ■ Abgabe ■ Verteilung ■ Speicherung ■ Bereitstellung
Verteilung	43.231	225,2	75,9		
Speicherung	0	0,0	0,0		
Bereitstellung	11.114	57,9	19,5		
Gesamt	56.988	296,8	100,0		
Verluste Warmwasser					
Abgabe	112	0,6	0,6		<ul style="list-style-type: none"> ■ Abgabe ■ Verteilung ■ Speicherung ■ Bereitstellung
Verteilung	12.031	62,7	63,0		
Speicherung	2.130	11,1	11,2		
Bereitstellung	4.818	25,1	25,2		
Gesamt	19.091	99,4	100,0		
Erträge					
Solaranlage	0	0,0	0,0		
Wärmepumpe	0	0,0	0,0		
Endenergie					
Heizung	57.732	300,7	70,4		<ul style="list-style-type: none"> ■ Heizung ■ Warmwasser ■ Hilfsenergie
Warmwasser	21.544	112,2	26,3		
Hilfsenergie	2.729	14,2	3,3		
Gesamt	82.005	427,1	100,0		

Überblick über die Verluste von Heizung und Warmwasserbereitung, über die Erträge aus Solarthermie und Umweltwärme sowie über die Endenergieanteile für Heizung, Warmwasserbereitung und Hilfsenergie.

Wir sehen:

- Insgesamt extrem hoher Endenergiebedarf
- Hoher Anteil Verteilverluste
- Mäßig hoher Anteil Bereitstellungsverluste
- Abgabe- und Speicherverluste spielen (noch) eine geringere Rolle

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

Rang	Senkung der	Maßnahmen
1	Verteilverluste	<ul style="list-style-type: none"> • Leitungen und Armaturen dämmen • Leitungslängen überprüfen (die Defaultwerte aus ÖNORM H 5056 sind hoch) • Nach Möglichkeit Leitungen in den beheizten Bereich legen*) • Systemtemperaturen (Vor- und Rücklaufemperatur) senken • Gleitende Verteilkreisregelung • Warmwasser: Zirkulation überdenken, Kunststoffleitungen
2	Bereitstellungsverluste	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Speicher • Anschlüsse, soweit vorhanden, dämmen • Nach Möglichkeit Speicher in den beheizten Bereich legen *)
4	Abgabeverluste	<ul style="list-style-type: none"> • Systemtemperaturen senken • Güte der Regelung verbessern

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

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:

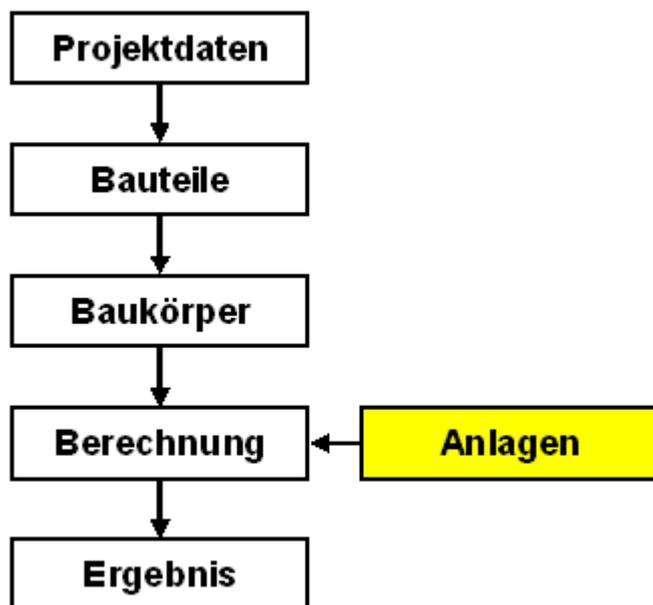


Auch mit optimalen Anlagen ist die Anforderung an den Endenergiebedarf - trotz erfüllter Anforderung an den Heizwärmebedarf - nicht immer zu erfüllen, weil die Referenzausstattung selbst bereits eine optimalen Anlage ist. Da bleibt nur die Möglichkeit, den Heizwärmebedarf weiter zu senken.

Ein Beispiel:

Es soll - aus welchen Gründen auch immer - ein Stückgutkessel Baujahr 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 Baujahr 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.

Anlagen eingeben



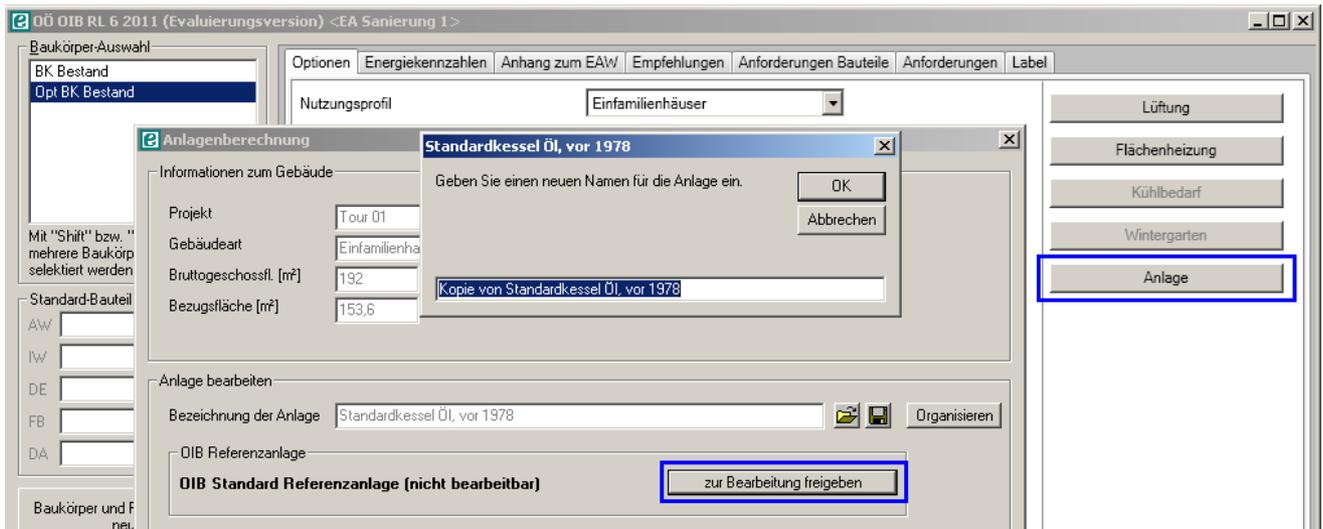
Der bereits bekannte Arbeitsablauf wird um die Eingabe der Anlage zur Raumheizung und Warmwasserbereitung erweitert.

Für unsere Sanierungsvariante sanieren wir die Anlage - im Hinblick auf die vorangegangenen Kapitel - wie folgt:

- Senkung der Systemtemperaturen auf 55/45 °C
- Dämmung der Leitungen; Verteil- und Steigleitungen im beheizten Bereich
- Gleitende Verteilkreisregelung
- Moderner, modulierender Pelletskessel mit Fördergebläse
- Warmwasserleitungen erneuern (Kunststoff); keine Zirkulationsleitung
- Warmwasserspeicher erneuern, Basisanschlüsse gedämmt

Dabei können wir von einer bestehenden Anlage ausgehen oder die Anlage komplett neu eingeben. Wir wählen ersteres.

Wir öffnen die Berechnung von Tour 02. Alternativ kann die Berechnung von Tour 01 geöffnet, unter eigenem Namen gespeichert und der sanierte Baukörper geladen werden. Dann öffnen wir die Anlage, geben sie zur Bearbeitung frei, und vergeben einen eigenen Namen.



Eine schreibgeschützte Anlage zur Bearbeitung freigeben und einen eigenen Namen vergeben

Anlagen verwalten (öffnen, speichern, umbenennen, gruppieren...)



Die blau umrahmten Buttons öffnen das Fenster zur Verwaltung der Anlagen.



Wir empfehlen, Anlagen grundsätzlich abzuspeichern.

Eine Anlagenkonfiguration wird zwar mit der Berechnung gespeichert; allerdings ist zu beachten:

- Wird eine Berechnung gelöscht, ist auch eine nicht separat gespeicherte Anlage weg (außer sie wäre zufälligerweise mit einer anderen Berechnung gespeichert).
- Eine separat abgespeicherte Anlage steht auch in anderen Berechnungen oder Projekten zu Verfügung.

Hauptfenster Anlagenberechnung

Es erscheint das Hauptfenster zur Anlagenberechnung.

Anlagenberechnung
✕

Informationen zum Gebäude

Projekt

Gebäudeart

Bruttogeschossfl. [m²]

Bezugsfläche [m²]

Anlage bearbeiten

Bezeichnung der Anlage

Ergebnisübersicht

Energiekennzahlen gem. ÖNORM H 5056, Abschnitt 15

15.1	Jährlicher Warmwasser-Wärmebedarf	Q_tw,a	[kWh]	2555
15.2	Spezifischer jährlicher Warmwasser-Wärmebedarf	WwWB_BGF	[kWh/m²]	12,77
15.3	Spezifischer jährlicher Heizenergiebedarf	HEB_BGF	[kWh/m²]	439,23
15.4	Jährlicher Heiztechnik-Energiebedarf	Q_HTEB	[kWh]	72657
15.6	Spezifischer jährlicher Heiztechnik-Energiebedarf	HTEB_BGF	[kWh/m²]	363,28
15.6	Spezifischer Haustechnik-Energiebedarf für Raumwärme	HTEB_H,BGF	[kWh/m²]	252,45
15.6	Spezifischer Haustechnik-Energiebedarf für Warmwasser	HTEB_TW,BGF	[kWh/m²]	100,63

Hauptfenster zur Anlagenberechnung

Heizung eingeben

Basierend auf die Anlage des bestehenden Gebäudes aus Tour 01 nehmen wir folgende Einstellungen vor (blau eingerahmt)

- Senkung der Systemtemperaturen auf 55/45 °C
- Dämmung der Leitungen; Verteil- und Steigleitungen im beheizten Bereich
- Gleitende Verteilkreisregelung
- Moderner, modulierender Pelletskessel mit Fördergebläse

Raumheizung - Berechnung nach ÖNORM H 5056

Raumheizung - Wärmeabgabe

Art der Regelung: Heizkörper-Regulierventile, von Hand betätigt

Abgabesystem: Radiatoren, Einzelraumheizer (55/45 °C)

Ermittlung: Individuelle Verbrauchsermittlung und Heizkostenabrechnung (Fixwert)

Raumheizung - Wärmeverteilung

	Lage	Dämmung Leitungen	Dämmung Armaturen	Länge [m]
Verteilleitungen	100% beheizt	3/3 Durchmesser	Armaturen gedämmt	15,18
Steigleitungen	100% beheizt	3/3 Durchmesser	Armaturen gedämmt	16,00
Anbindeleitungen	100% beheizt	3/3 Durchmesser	Armaturen gedämmt	112,00
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

Produkt: Freigeben

	Brennstoff	Baujahr	Art des Heizkessels
Heizkessel	Pellets, Hackgut	nach 2004	Pelletskessel nach 2004
Fördereinrichtung	Fördergebläse		

Modulierungsmöglichkeit Heizkessel im beheizten Bereich

Gebläse für Brenner

Details...

Abbrechen OK

Warmwasserbereitung eingeben

Basierend auf die Anlage des bestehenden Gebäudes aus Tour 01 nehmen wir folgende Einstellungen vor (blau eingerahmt)

- Dämmung der Leitungen; Verteil- und Steigleitungen im beheizten Bereich
- Warmwasserleitungen erneuern (Kunststoff); keine Zirkulationsleitung
- Warmwasserspeicher erneuern, Basisanschlüsse gedämmt

Warmwasserbereitung - Berechnung nach ÖNORM H 5056
X

Warmwasser - Wärmeabgabe

Ermittlung: Individuelle Verbrauchsermittlung und -abrechnung (Fixwert)

Art der Armaturen: Zweigriffarmaturen (Fixwert)

Warmwasser - Wärmeverteilung

	Lage	Dämmung Leitungen	Dämmung Armaturen	Länge [m]
Verteilungen	100% beheizt	3/3 Durchmesser	Armaturen gedämmt	9,08
Steigleitungen	100% beheizt	3/3 Durchmesser	Armaturen gedämmt	8,00
Stichleitungen		Material	Kunststoff	32,00

Zirkulationsleitung vorhanden

Details...

Warmwasser - Wärmespeicherung

Wärmespeicher	ab 1994	Art des Warmwasserspeichers	Indirekt beheizter Speicher (Öl, Gas, Fest, FW) ab 1994
Anschlussteile	Basisanschlüsse	E-Patrone	Heizregister für Solaranlage
	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

Speichern nicht vergessen!

Anlage bearbeiten

Bezeichnung der Anlage: Sanierung 1 Variante 1 Organisieren

Ergebnis

Nun haben wir das gewünschte Ergebnis für unsere Sanierungsvariante:

- Die Anforderungen für größere Renovierung sind erfüllt
- Das Labeling konnte wesentlich verbessert werden

Optionen	Energiekennzahlen	Diagramme	Anhang zum EAW	Empfehlungen	Anforderungen Bauteile	Anforderungen	Label
Gebäudekenndaten							
Brutto-Grundfläche		200,00	m ²				
Bezugs-Grundfläche		160,00	m ²				
Brutto-Volumen		610,00	m ³				
Gebäude-Hüllfläche		444,00	m ²				
Kompaktheit (A/V)		0,73	1/m				
charakteristische Länge		1,37	m				
mittlerer U-Wert		0,32	W/(m ² K)				
LEKT-Wert		28,45	-				
Ergebnisse am Standort							
Heizwärmebedarf	HWB SK	63,1	kWh/m ² a		12.623	kWh/a	
Primärenergiebedarf	PEB SK	169,0	kWh/m ² a		33.805	kWh/a	
Kohlendioxidemissionen	CO2 SK	7,8	kg/m ² a		1.566	kg/a	
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	fGEE SK	0,88					
Ergebnisse und Anforderungen							
		Berechnet		Grenzwert		Anforderung	
Heizwärmebedarf	HWB RK	57,2	kWh/m ² a	70,5	kWh/m ² a	erfüllt	
Endenergiebedarf	EEB SK	131,3	kWh/m ² a	151,6	kWh/m ² a	erfüllt	

Labeling des bestehenden Gebäudes



Labeling der Sanierungsvariante



Tour 04: Sonne ist gratis!

Solarkonstante

Die gesamte Strahlungsleistung der Sonne, die sich auf die Oberfläche einer Kugel mit dem Radius von 1 AE verteilt, beträgt **1,3 kW/m² (Solarkonstante)**. (1 AE = 1 Astronomische Einheit = 150 Millionen km = Mittlerer Abstand Erde - Sonne.) Ein erheblicher Teil geht durch Reflexion ins All und durch Absorption in der Atmosphäre "verloren", sodaß im Mittel weniger als 1 kW/m² auf der Erdoberfläche "ankommt". Das ist immer noch viel! - Eine E-Herd-Platte hat eine Leistung von ca. 1 kW. Werte für die Globalstrahlung in Österreich gibt das österreichische Klimamodell ÖNORM B 8110-5.

Sonnenenergienutzung

Sonnenenergie steht uns gratis zu Verfügung. Warum sollen wir sie nicht nutzen? - Immerhin kann dadurch ein erheblicher Teil an Energie eingespart werden! Wir unterscheiden zwei Arten direkter Sonnenenergienutzung.

Nutzung	Was ist das?	Bilanz
Solarthermie	Thermische Nutzung - Abführen und Speichern absorbierter Sonneneinstrahlung	Der Nettoertrag ist für den HEB 1:1 nutzbar Rückgewinnbare Verluste werden in der HEB-Bilanz bei den Gewinnen verrechnet.
Photovoltaik	Direkte Stromerzeugung durch Photoeffekt	Nettoertrag, höchstens jedoch der Haushaltsstrombedarf, wird vom EEB abgezogen

Themen

Thema	Inhalt
Solarthermie	Wissenswertes, Eingabe einer Solarthermie-Anlage
Photovoltaik	Wissenswertes, Eingabe einer Photovoltaik-Anlage
Ergebnis	Weiter verbesserte Ergebnisse unseres Rechenbeispiels von Tour 01 bis 03.

Solarthermie

Auslegung thermischer Solaranlagen (grobe Richtwerte)

Warmwasserbereitung:

- 1,0 bis 1,5 m² Kollektorfläche pro Person (je effizienter der Kollektor, desto kleiner die Fläche)
- 50 bis 80 Liter Solarspeicher pro m² Kollektorfläche

Warmwasserbereitung und/oder Heizung

- 4 bis 6 m² Kollektorfläche pro Person
- Ca. 100 Liter Solarspeicher pro m² Kollektorfläche

Ausgezeichnete Informationen zu Solaranlagen finden sich auf der Homepage der Austrian Solar

Innovation Center ASIC.

Berechnung des Nettoertrages

Der Netto-Wärmeertrag thermischer Solaranlagen (kurz: Nettoertrag) ist jene solare Wärmeenergie, die im Solarspeicher "ankommt", d.h. Bruttoertrag (Globalstrahlung mal Kollektorwirkungsgrad) minus Wärmeverluste Kollektorkreis minus Regelungsverlust.

Der Nettoertrag kann auf drei Arten ermittelt werden:

- Nach ÖNORM EN 15316-4-3
- Nach ÖNORM H 5056
- Mit anerkannten Rechenprogrammen (zB Polysun)

Bei teilsolarer Heizung und Warmwasserbereitung schränkt ÖNORM H 5056 den **solaren Deckungsgrad in der Heizperiode auf 20%** ein. ÖNORM EN 15316-4-3 kennt diese generelle Einschränkung nicht. Dennoch gibt es Fälle, in denen höhere Erträge (bzw. ein niedrigerer HEB) nach H 5056 als nach EN 15316-4-3 herauskommt - **einfach ausprobieren!**

Solare Warmwasserbereitung für das Berechnungsbeispiel

Zusätzlich zur Haustechnik-Sanierungsvariante (Tour 03) wollen wir eine **solare Warmwasserbereitung** installieren. Die Anlage soll nach Möglichkeit den kompletten Warmwasser-Wärmebedarf außerhalb der Heizperiode decken!

Sicherlich wäre eine Sanierungsvariante mit solarer Heizung überlegenswert (bzw. für Neubauten anzustreben), wenn deren Umsetzung wirtschaftlich ist. Voraussetzungen für eine solare Heizung sind:

- Guter Wärmedämmstandard des Gebäudes
- Niedrige Vor- und Rücklauftemperaturen
- Flächenheizung (Fußboden- od. Wandheizung) oder großzügig ausgelegte Radiatoren.

Wir nehmen an:

- 6 m² Kollektorfläche hochselektiv, Ausrichtung Süd, 30° Neigung (da Montage auf dem Dach)
- 350 Liter Solarspeicher
- Ordentlich gedämmte Leitungen des Kollektorkreises

Solarthermie und Photovoltaik
✕

Solarthermie

Solarthermie vorhanden

Nettoertrag Solaranlage

Nach ÖNORM EN 15316-4-3

Nach ÖNORM H 5056 (Beschränkung auf 20% solare Deckung)

Ergebnis aus Polysun

Bereitstellung, Volumen Solarspeicher

Bereitstellung:

Solarspeicher [Liter]:

Solarkollektor

Produkt: Freigeben

Art des Solarkollektors:

Aperturfläche [m²]: (max. 7,0 m²)

Richtungswinkel [°]: (0°= N, 90°= O, 180°= S etc.)

Neigungswinkel [°]: (0°= horizontal, 90°= vertikal)

Geländewinkel [°]: Details...

Leitungen Kollektorkreis

	Lage	Dämmung	Länge [m]
Vertikal	<input type="text" value="100% beheizt"/>	<input type="text" value="3/3 Durchmesser"/>	<input type="text" value="18,00"/>
Horizontal	<input type="text" value="Unbeheizt"/>	<input type="text" value="3/3 Durchmesser"/>	<input type="text" value="4,88"/>

Details...

Photovoltaik

Photovoltaik vorhanden

Abbrechen
OK

Solare Warmwasserbereitung für das Rechenbeispiel



ACHTUNG!

Die Angaben für die Warmwasserbereitung müssen angepaßt werden:

- Umstellung auf 350 Liter Solarspeicher, gedämmte Anschlußteile
- Wir nehmen an, daß eine E-Patrone sinnvoll ist, falls der Warmwasser-Wärmebedarf in einer kühleren Periode außerhalb der Heizperiode einmal nicht gedeckt werden kann

Warmwasser - Wärmespeicherung

Wärmespeicher Baujahr ab 1994 Art des Warmwasserspeichers Indirekt beheizter Speicher (Solar, Wärmepumpe) ab 1994

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

Speicher im beheizten Bereich

Details...

Detailangaben WW-Speicherung

Kennwerte Wärmespeicher

	Default	Freie Eingabe
Speichervolumen [Liter]	384,0	<input checked="" type="checkbox"/> 350
Verlust bei Prüfbedingungen $q_{b,WS}$ [kWh/d]	2,56	<input type="checkbox"/>
Mittlere Betriebstemperatur $\theta_{TW,WS,m}$ [°C]	45,0	<input type="checkbox"/>

Abbrechen OK

Bezugsfläche...

Anpassung Warmwasserspeicherung

Photovoltaik

Photoeffekt

Eine PV-Zelle ist ein großflächiger Halbleiter (zumeist kristallines Silizium). Trifft ein Photon auf ein Elektron des Kristallgitters mit ausreichender Energie auf, wird das Elektron losgetrennt. Die Elektronen werden über geeignete Kontakte abgeleitet; wird ein Widerstand angeschlossen, so fließt ein Strom, solange Licht auf die PV-Zelle trifft. **Sonneneinstrahlung wird direkt in Strom umgewandelt.** Dieser Effekt wurde bereits im 19. Jh. entdeckt und seit Ende der 1950er Jahre werden PV-Zellen in der Raumfahrt verwendet.

Watt-Peak

Die **Nennleistung** einer PV-Anlage wird in Wp "Watt-Peak" (od. kWp "Kilowatt-Peak") angegeben. Der Zusatz "Peak" mit dem kleinen p soll nicht darüber hinwegtäuschen, daß es sich um eine gewöhnliche Leistung in Watt (bzw. kW) handelt und nicht um eine "besondere" in einer "besonderen" Einheit. Die Nennleistung ist die Leistung unter den Standard-Testbedingungen:

- 25 °C Modultemperatur
- 1 kW/m² Bestrahlungsstärke
- "Luftmasse" 1,5

"Luftmasse" bedeutet: Verhältnis Weglänge Sonnenstrahl : Minimale Weglänge Sonnenstrahl durch die Atmosphäre. Die "luftmasse" ist keine Masse, sondern eine dimensionslose geometrische Größe! Für Höhenwinkel über 30° gilt die Näherung $1/\sin(\alpha)$. Somit: "Luftmasse" = 1,5 bedeutet 41,8° Höhenwinkel Sonnenstrahl.

So wird die Formulierung "Watt-Peak" klar: Unter den Standard-Testbedingungen liefert eine PV-Zelle einen gewissen **Spitzenwert**. Flächenbezogene Nennleistungen sind in ÖNORM EN 15316-4-6 abhängig von der Art des PV-Modules gegeben.

Ertrag einer PV-Anlage

Die Berechnung des Ertrages einer PV-Anlage nach ÖNORM EN 15316-4-6 ist sehr einfach. Der (auf die Arbeit in einem längeren Zeitintervall bezogene) Wirkungsgrad berechnet sich aus Formel 1 in Verbindung mit Formel 3:

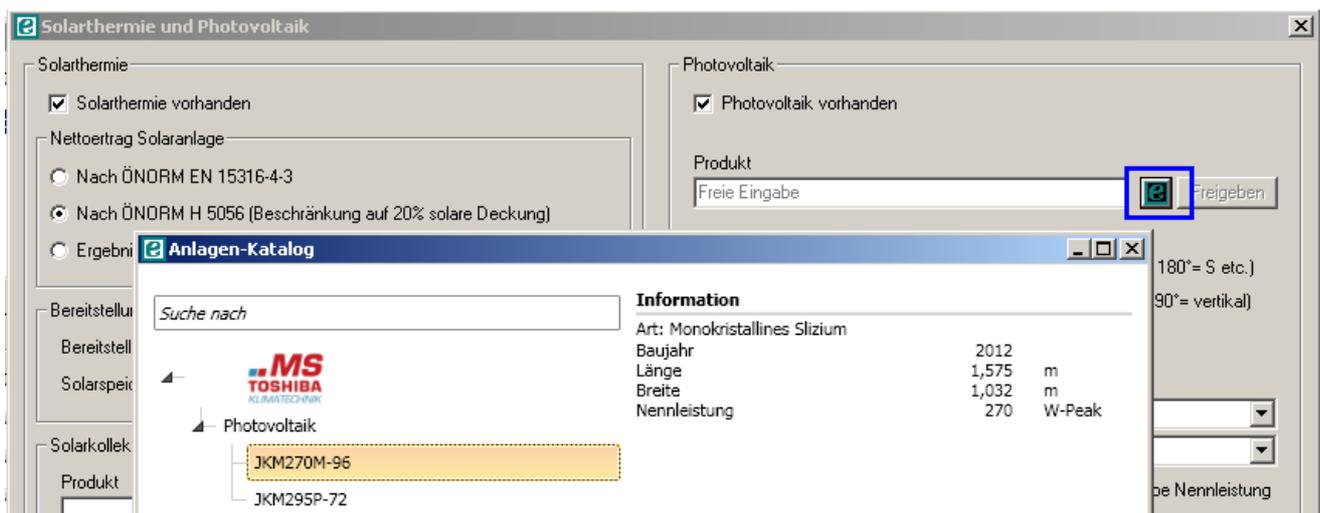
$$\eta_{PV} = K_{pk} * f_{perf} / I_{ref}$$

- K_{pk}** Flächenbezogene Nennleistung des PV-Modules, abhängig von der Art des Modules (Mono- und polykristallines Silizium, ...). Defaultwerte aus Tabelle B.3 im Bereich von 0,035 bis 0,18 kWp/m².
- f_{perf}** Dimensionsloser Systemleistungsfaktor, abhängig von der Belüftung der Module, Werte zwischen 0,7 und 0,8 aus Tabelle B.4
- I_{ref}** Referenz-Bestrahlungsstärke, I_{ref} = 1 kW/m²

Die aus den Klimadaten bekannte monatliche Globalstrahlung multipliziert mit η_{PV} und der Fläche der PV-Module ergibt den Ertrag - fertig!

PV-Anlage für das Beispiel

Diesmal wählen wir aus dem Anlagenkatalog ein Produkt eines Herstellers:



- Ausrichtung Süd, 30° Neigung
- Stark belüftete Module (Montage außerhalb der Dachhaut mit genügend Luftspalt)
- 4 Module, das ergibt 1,08 kWp installierte Leistung

Solarthermie und Photovoltaik

Solarthermie

Solarthermie vorhanden

Nettoertrag Solaranlage

Nach ÖNORM EN 15316-4-3

Nach ÖNORM H 5056 (Beschränkung auf 20% solare Deckung)

Ergebnis aus Polysun

Bereitstellung, Volumen Solarspeicher

Bereitstellung:

Solarspeicher [Liter]:

Solkollektor

Produkt: Freigeben

Art des Solarkollektors:

Aperturfläche [m²]: (max. 7,0 m²)

Richtungswinkel [°]: (0°= N, 90°= O, 180°= S etc.)

Neigungswinkel [°]: (0°= horizontal, 90°= vertikal)

Geländewinkel [°]: Details...

Leitungen Kollektorkreis

	Lage	Dämmung	Länge [m]
Vertikal	<input type="text" value="100% beheizt"/>	<input type="text" value="3/3 Durchmesser"/>	<input type="text" value="18,00"/>
Horizontal	<input type="text" value="Unbeheizt"/>	<input type="text" value="3/3 Durchmesser"/>	<input type="text" value="4,88"/>

Details...

Photovoltaik

Photovoltaik vorhanden

Produkt: Freigeben

Richtungswinkel [°]: (0°= N, 90°= O, 180°= S etc.)

Neigungswinkel [°]: (0°= horizontal, 90°= vertikal)

Anzahl Module [-]:

Fläche Modul [m²]:

Gebäudeintegration:

Art des PV-Modules:

Nennleistung Modul [kW-Peak]: Freie Eingabe Nennleistung

Fläche [m²]:

Nennleistung [kW-Peak]:

Abbrechen OK

Solarthermie und Photovoltaik für das Beispiel

Ergebnis

Abschließend die "Karriere" unseres einfachen Beispielhauses:

Stadium		Heizwärmebedarf		Endenergiebedarf (Label f_GEE)	Einsparung Energiekosten
Bestehendes Gebäude	F	242,8 kWh/m²	G	736,4 kWh/m²	0 %
Baukörper sanieren	C	63,2 kWh/m²	F	455,7 kWh/m²	38 %
Anlage sanieren	C	63,1 kWh/m²	B	131,3 kWh/m²	82 %
Sonnenenergie nutzen	C	63,1 kWh/m²	A+	104,5 kWh/m²	86%

Ethische und ökologische Argumente

Energie sparen ist an sich ein moralischer Wert, d.h. Genügsamkeit, Verantwortungsbewußtsein, Effizienz und Fleiß ist gut, Maßlosigkeit, Rücksichtslosigkeit, Ineffizienz und Faulheit ist böse. Bei gleicher Genügsamkeit oder Maßlosigkeit - wie man es sieht, wir rechnen mit einem genormten Anforderungsniveau - senken wir durch Effizienz die Nutzenergie auf rund ein viertel, die Endenergie auf 14% und die CO2-Emissionen gar auf weniger als 3% des ursprünglichen Wertes! In absoluten Zahlen: **Die CO2-Emissionen sinken** von 219 auf 6 kg/m² bei 200 m², d.h. **um mehr als 40 Tonnen pro Jahr!**

"Handfeste" wirtschaftliche Argumente

Anhand des EEB können wir die Einsparung an Energiekosten gegenüber dem Ist-Zustand (Bestand) abschätzen, weil der EEB mit diesen Kosten korreliert. Demnach ist zu erwarten, daß - bei gleichen Ansprüchen! - das sanierte Gebäude nur 1/7 der Energiekosten des nicht sanierten verzehrt. In anderen Worten: Nach Sanierung fallen erst innerhalb von sieben (!) Jahren soviel Energiekosten an wie bisher innerhalb eines Jahres.

Tour 05: Spezielle Themen

Auf dieser Tour werden „Spezialitäten“ behandelt wie detaillierte Erfassung von Wärmebrücken, detaillierte Erfassung der Verschattungssituation etc. 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
Passivhaus-Empfehlungen	Die Passivhaus-Empfehlungen der ÖNORM B 8110-6
Flächenheizung	Warum Flächenheizung die Transmissionsverluste erhöht
Energie fürs Kühlen?	Kühlbedarf und Kühltechnik-Energiebedarf
Wintergarten	Allgemeines zum Wintergarten und Eingabe in ECOTECH
Erdverluste detailliert	Detaillierte Erdverluste nach ÖNORM EN ISO 13370
Kondensationsschutz	Nachweis der Vermeidung von kritischer Feuchte und Kondensation; "Glaser-Verfahren"

Wärmebrücken

Allgemeines zu Wärmebrücken

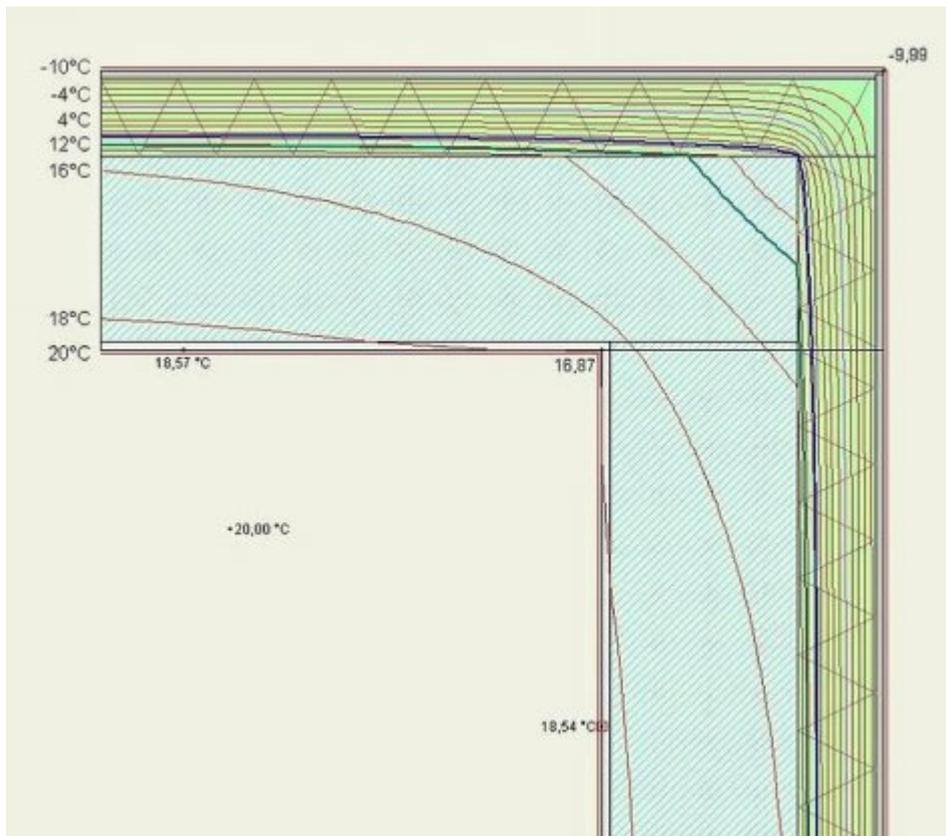
Wärmebrücken sind Störungen des eindimensionalen Wärmestromes und – meistens, aber nicht immer – mit zusätzlichen Wärmeverlusten verbunden. Man unterscheidet einerseits:

- 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 gedämmte Hause - mit Isothermenverlauf, das Ergebnis einer zweidimensionalen Berechnung des Wärmeflusses.



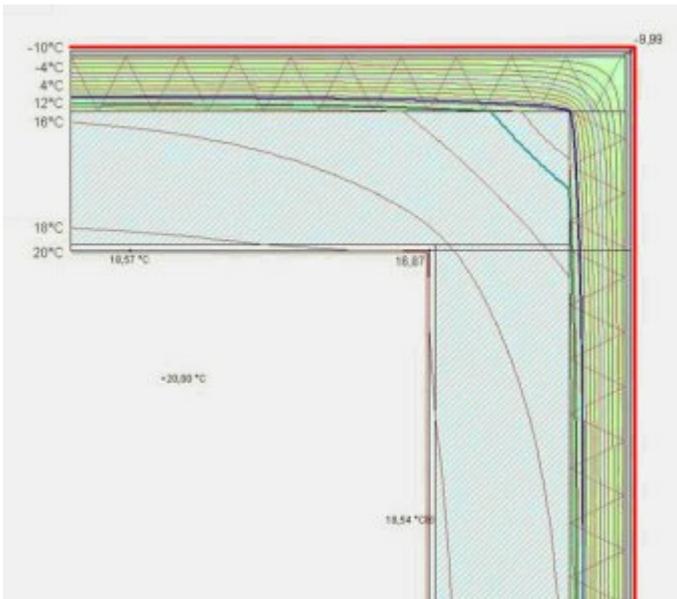
(Quelle: Wikipedia, Stichwort Wärmebrücke)

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

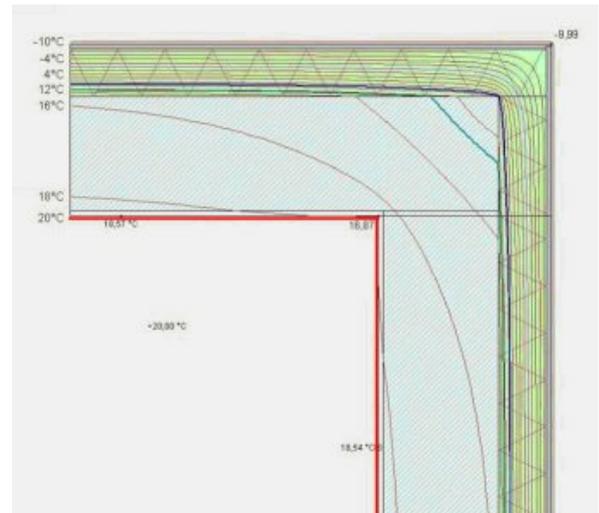
Der Wärmebrückenbeiwert wird im Prinzip folgendermaßen ermittelt:

- Ermittlung des 2- bzw. 3-dimensionalen Wärmestromes
- Vergleich mit dem Wärmestrom einer eindimensionalen 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.



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

Optionen | Energiekennzahlen | Diagramme | Anhang zum EAW | Empfehlungen | Anfi

Nutzungsprofil: Einfamilienhäuser

Bauweise: leicht, fBW = 10,0 [Wh/m²K]

Berücksichtigung von Wärmebrücken: pauschaler Zuschlag

Wohngebäude OÖ OIB RL 6 2007 <neue Berechnung>

Baukörper | **Optionen** | Diagramme | Ergebnisse | Bilanz | Anlage | Simulat

Einreichung für:

Neubau: Anforderungen für Neubau, Bestimmung für: ab 1.1.2010

Sanierung: HwB Referenzklima spezifisch: 49,64 kWh/m²; EEb Standortklima spezifisch: 427,11 kWh/m²; Weitere Anforderungen

Bestand

Bauweise: leicht, fBW = 10,0 [Wh/m²K] | mittel, fBW = 20,0 [Wh/m²K]

Gemäss vereinfachtem Ansatz laut ÖNORM B 8110-6 wird fBW mit dem B

Als leichte Bauweisen werden Gebäude in Holzbauart ohne massive Inner

Berücksichtigung von Wärmebrücken: pauschaler Zuschlag | detailliert lt. Baukörpereingabe

Keller

Berücksichtigung des Wärmebrückeneinflusses

- Berechnung 2011 (oben)
- Berechnung 2007 (rechts)

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

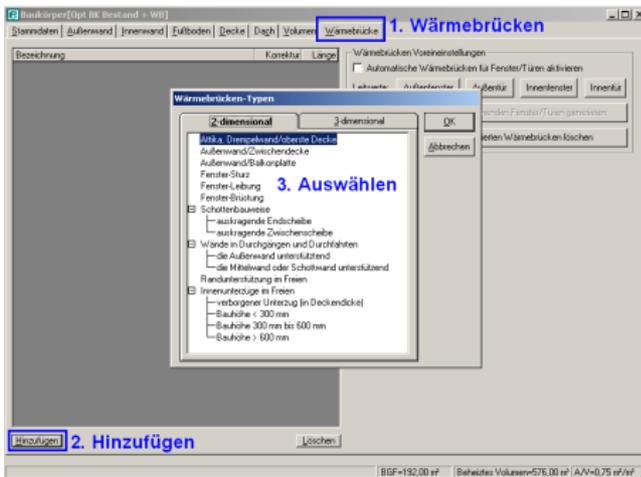
Der zusätzliche Wärmeverlust über Wärmebrücken wird pauschal nach ÖNORM B 8110-6 berechnet. Sollten im Baukörper Wärmebrücken eingegeben worden sein, werden diese ignoriert.

Detaillierte Berücksichtigung des Wärmebrückeneinflusses

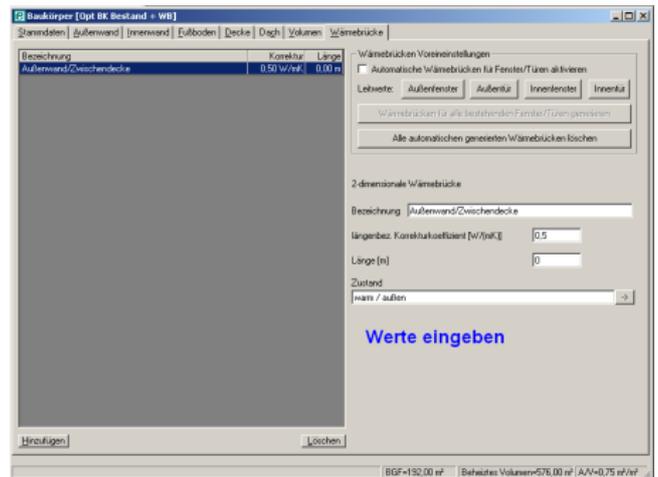
Sollen Wärmebrücken detailliert berücksichtigt werden, so sind diese im **Baukörper** einzugeben.

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.

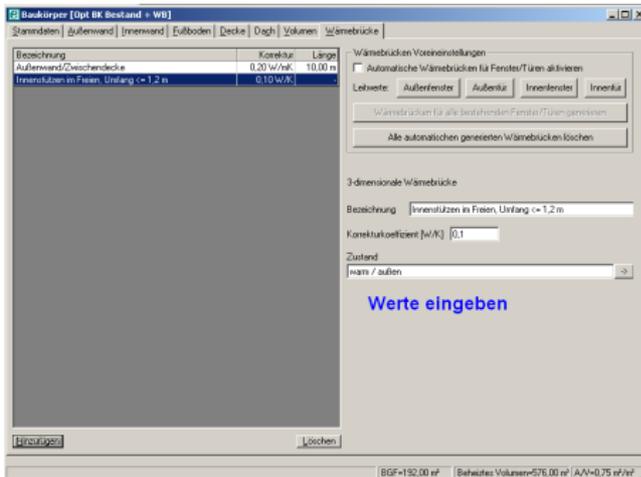
Die mit Fenstern verbundenen Wärmebrücken braucht man nicht extra einzugeben, sie können automatisch generiert werden und sind mit dem Fenster verknüpft. Wird zB ein Fenster gelöscht, werden auch die Wärmebrücken des Fensters gelöscht.



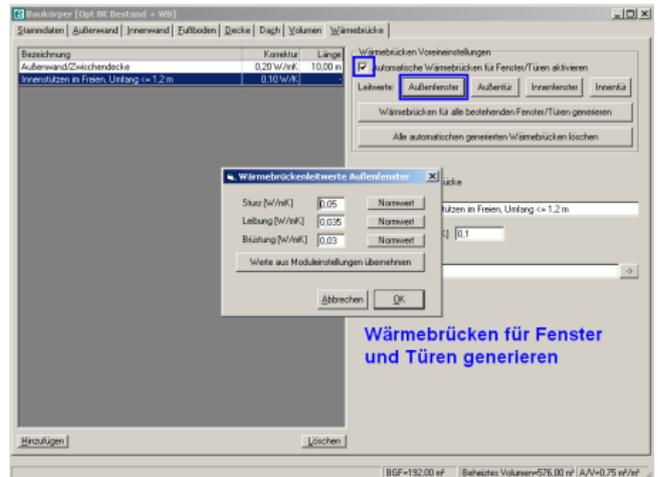
Wärmebrücke hinzufügen...



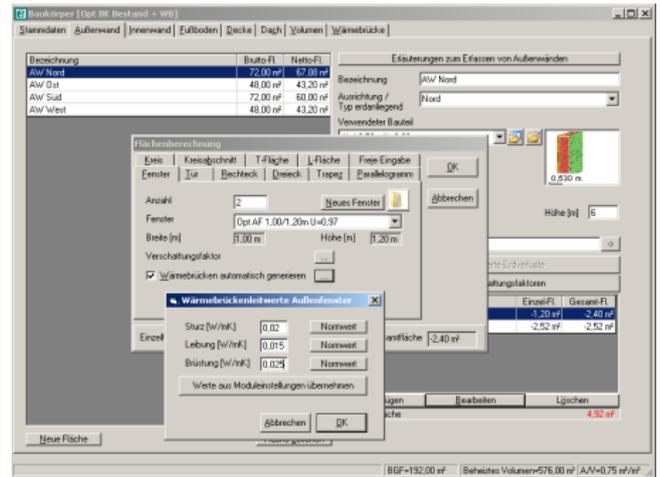
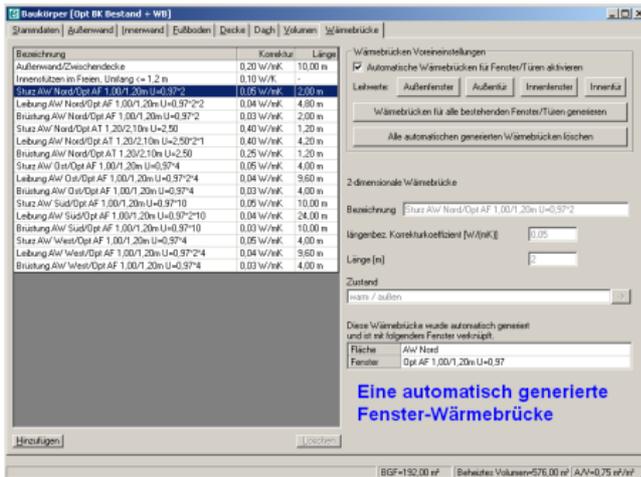
... Bezeichnung und Beiwert können überschrieben werden, Länge eingeben...



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

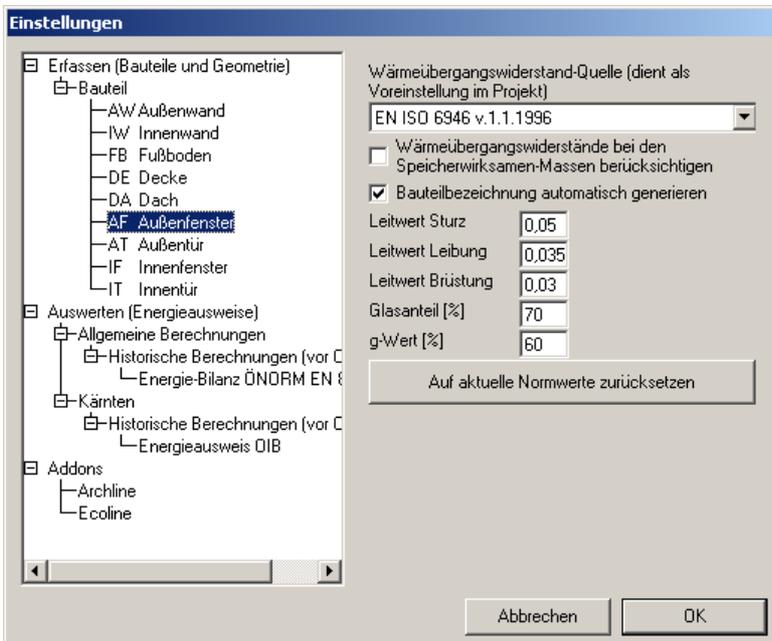


Zu Fenstern können automatisch Wärmebrücken generiert werden...



... die Wärmebrücken sind generiert...

... die Beiwerte können auch für jedes Fenster und jede Tür individuell eingestellt werden.



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

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

	WB-Einfluß vereinfacht	WB-Einfluß detailliert
Vorteil	<ul style="list-style-type: none"> Keine Kenntnis/Festlegung von Konstruktionsdetails notwendig Kein Arbeitsaufwand Keine weiteren Nachweise 	<ul style="list-style-type: none"> Realistische Erfassung von Wärmebrückeneinflüssen möglich
Nachteil	<ul style="list-style-type: none"> Bei Passivhäusern stark überhöhte Wärmeverluste über Wärmebrücken 	<ul style="list-style-type: none"> Kenntnis/Festlegung von Konstruktionsdetails notwendig Sehr hoher Arbeitsaufwand Nachweise Wärmebrückenbeiwerte

Verschattung

Die solaren Warmegewinne 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

The screenshot shows the 'Options' tab for a building calculation. On the left, a list of options includes 'Verschattung' (Shading) set to 'vereinfacht' (simplified), which is highlighted with a blue box. On the right, the 'Einreichung für' (Submission for) section shows 'Neubau' (New construction) selected. Below it, a table shows energy consumption values: 'HWB Referenzklima spezifisch' at 184,96 kWh/m and 'EEB Standortklima spezifisch' at 667,05 kWh/m. The 'Verschattung' section at the bottom right also shows 'vereinfacht' selected, highlighted with a blue box.

Berücksichtigung der Verschattung

- a) Berechnung 2011 (oben)
- b) Berechnung 2007 (rechts)

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



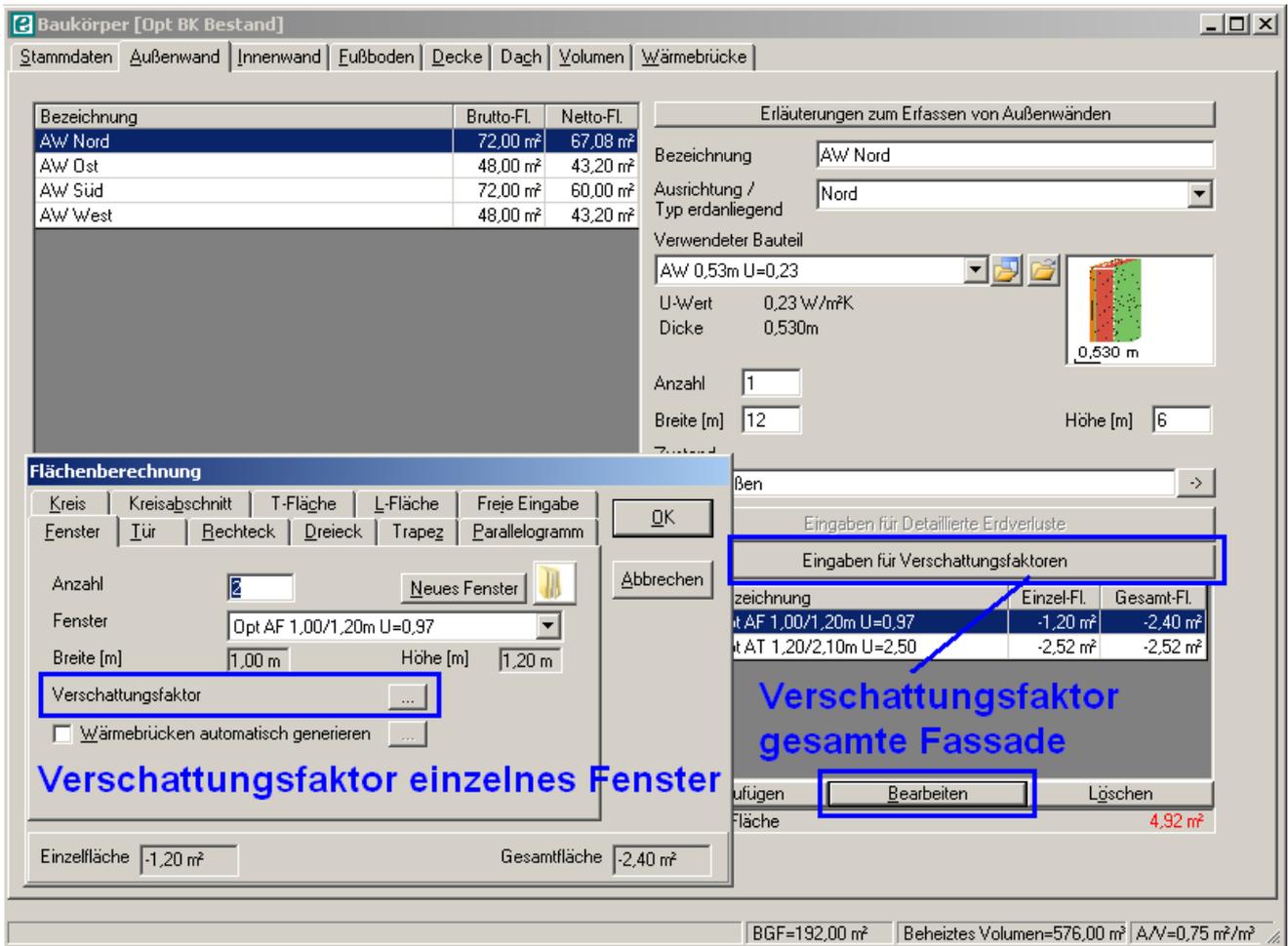
Achtung!

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.



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.

Es öffnet sich das Fenster für die Eingabe des Verschattungsfaktors:

- Eingabe Horizont-, Überhang- und Seitenwinkel, Berechnung nach ÖNORM B 8110-6
- Direkte Eingabe

Verschattung

Verschattung detailliert nach ÖNORM B 8110-6:2007/2010
 Verschattung direkte Eingabe

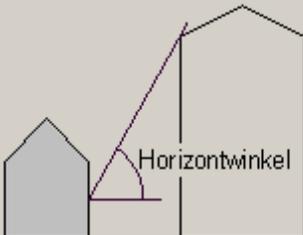
Verschattung detailliert nach ÖNORM B 8110-6:2007/2010

Himmelsrichtung: Nord Neigung: 90°

Horizont-Verschattung

Nachweis geringere Verschattung (2007)

Horizontwinkel: 0°



Teilbestrahlungsfaktor Fh:

Winter (2007):	0,90
Sommer (2007):	0,90
Winter (2010):	1,00
Sommer (2010):	1,00

Überhang-Verschattung

Überhangwinkel: 0°



Vertikalschnitt

Teilbestrahlungsfaktor Fo:

Winter (2007):	1,00
Sommer (2007):	1,00
Winter (2010):	1,00
Sommer (2010):	1,00

Seitl. Überstands-Verschattung

Seitenüberhangwinkel: 0°



Horizontalschnitt

Teilbestrahlungsfaktor Ff:

Winter (2007):	1,00
Sommer (2007):	1,00
Winter (2010):	1,00
Sommer (2010):	1,00

Verschattungsfaktor $F_s = \min(F_h, F_o, F_f)$ Winter (2007): 0,90

Verschattungsfaktor $F_s = \min(F_h, F_o, F_f)$ Sommer (2007): 0,90

Verschattungsfaktor $F_s = F_h \times F_o \times F_f$ Winter (2010): 1,00

Verschattungsfaktor $F_s = F_h \times F_o \times F_f$ Sommer (2010): 1,00

Info (2007): Die Horizontverschattung ist pauschal mit 0.9 anzusetzen, wenn kein Nachweis über eine geringere Verschattung erbracht wird.

Info (2007/2010): Die Überhänge und seitlichen Überstände von Balkonen, Vordächern, Wänden, innerhalb der Fensterlaibung u. Ä. sind nur bei einem Überhangwinkel bzw. seitlichem Überstandswinkel über 30° entsprechend anzusetzen.

Abbrechen Ok

Eingabe Verschattungswinkel

Direkte Eingabe des Verschattungsfaktors

Passivhaus-Empfehlungen

ÖNORM B 8110-6 gibt folgende Empfehlungen, um mit Ergebnissen aus Passivhausplanungen Übereinzustimmen:

- Die Bezugsfläche BF (eine Art Netto-Grundfläche, ein Wert, der eine Reihe von Defaultwerten in der Berechnung vorgibt) sei die 0,6-fache BGF (Passivhaus-Einfamilienhaus) bzw. 0,7-fache BGF (Passivhaus-Mehrfamilienhaus) und nicht - wie üblicherweise angenommen - die 0,8-fache BGF.
- Alle Temperaturkorrekturfaktoren werden 1,0 gesetzt (d.h. Bauteile gegen Unbeheizt oder Erdreich werden wie gegen Außenluft behandelt)
- Eigener Wert für die internen Wärmegewinne im Nutzungsprofil
- "Worst-case-Defaultwert" für die Berechnung mit vereinfachter Verschattung (Verschattungsfaktor 0,25)

ÖNORM B 8110-6 betont, daß eine Berechnung nach diesen Empfehlungen Ergebnisse liefert, die - so wörtlich - "nur dem Versuch einer Annäherung entspringen und nicht einer tatsächlichen Planung".

Durch die Wahl der Option "Passivhaus-Abschätzung" werden **alle oben genannten Empfehlungen mit Ausnahme der "Worst-Case-Verschattung" von 0,25** automatisch gesetzt. Diese "Worst-Case-Verschattung" liefert nach eigenen Testrechnungen weit zu hohe

Werte für den HWB, sodaß wir auf die Einhaltung dieser Empfehlung verzichten. Es sei jedem freigestellt, Verschattung 0,25 im Baukörper einzustellen und die Option "detaillierte Verschattung" zu wählen.

Flächenheizung

Eine Flächenheizung an der thermischen Gebäudehülle (Boden, Wand, Decke) bewirkt ein größeres Temperaturgefälle, weil die Temperatur der Flächenheizung über der Raumtemperatur liegt. Dadurch **erhöhen sich die Transmissionsverluste**. In ÖNORM B 8110-6 wird dies durch einen **zusätzlichen Temperaturkorrekturfaktor** berücksichtigt. "Zusätzlich" heißt: der Faktor wird mit dem "normalen" Temperaturkorrekturfaktor multipliziert. Der Faktor hängt ab von:

- Innentemperatur
- Vorlauftemperatur bei Normaußentemperatur
- Rücklauftemperatur bei Normaußentemperatur
- Normaußentemperatur

Durch Flächenheizung (Fußboden, Wand, Decke) in der thermischen Gebäudehülle kommt es zu einer Erhöhung der Transmissionsverluste. Diese werden mit dem monatlichen Temperaturkorrekturfaktor für Flächenheizungen eingerechnet. 1) für Neubau und Renovierung

	Bauteil	Anteil [%]	Vorlauftemp.	Rücklauftemp.	R-Wert	R-Wert Anforderung 1)	erfüllt 1)
Sommer	<input type="checkbox"/> AW 0,53m U=0,23	0	35	28	4,13	4,00	erfüllt
Anforderung	<input checked="" type="checkbox"/> Opt DE WS nach unten 0,55m U=0	75	35	28	2,84	3,50	nicht erfüllt
Projekt	<input type="checkbox"/> Opt DE WS nach oben 0,60m U=0	0	35	28	7,87	3,50	erfüllt
Ge	<input type="checkbox"/> Opt DE ohne WS 0,35m U=0,90	0	35	28	0,85	-	-

Bei der Eingabe von Flächenheizungen kann zusätzlich eingegeben werden, zu welchem Anteil ein Bauteil flächenbeheizt ist. Gleichzeitig wird die Anforderung an flächenbeheizte Bauteile gem. 10.3.1 OIB-Richtlinie 6 (ausreichender Wärmedurchgangswiderstand) überprüft. Diese Anforderung gilt für Neubau oder größere Renovierung.

In welcher Größenordnung liegt dieser zusätzliche Temperaturkorrekturfaktor?

Bei -15 °C Normaußentemperatur und 20 °C Innentemperatur beträgt er:

Vor- und Rücklauftemperatur	Faktor
Flächenheizung 60/35 °C:	1,79
Flächenheizung 40/30 °C:	1,43
Flächenheizung 35/28 °C:	1,33

Energie fürs Kühlen?

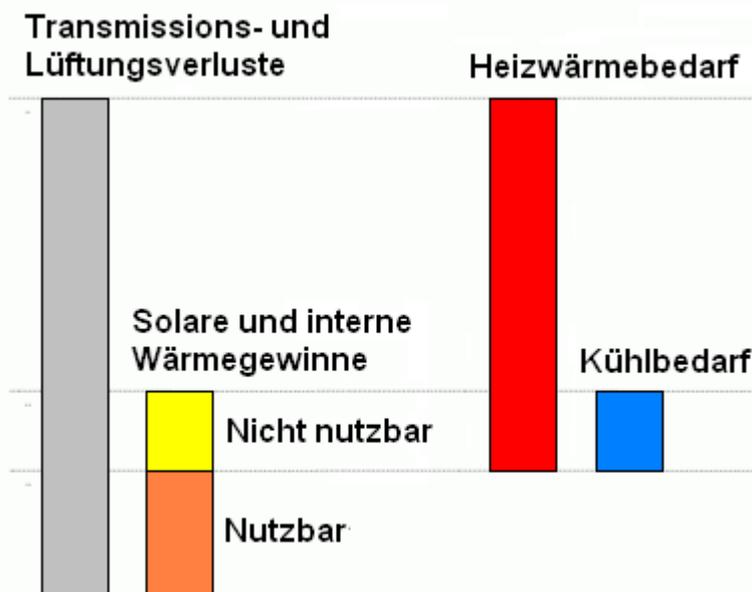
Erfahrungsgemäß verlieren die Menschen in Mitteleuropa ihr Wohlbefinden, wenn die Raumtemperatur über 27 °C steigt. Erfahrungsgemäß erreichen in Mitteleuropa die mittleren Außentemperaturen über einen Zeitraum von mehreren Tagen den Wert von 27 °C nicht. Daher kann in Mitteleuropa ein Temperaturniveau von 27 °C ohne zusätzliche Wärmequellen auf Dauer nicht gehalten werden. Richtig gebaut Gebäude halten die sommerlichen Raumtemperaturen konstant - brechen Temperaturspitzen während des Tages und halten die Temperatur während der Nacht.

Wenn daher ein Gebäude in Mitteleuropa Energie fürs Kühlen braucht, dann

- ist es schlicht und einfach **falsch gebaut** oder
- die **inneren Wärmelasten** sind sehr hoch, sodaß sie durch Lüftung in den kühlen Nachtstunden nicht mehr abgeführt werden können, oder
- es besteht keine Möglichkeit, das Gebäude während der Nacht zu **lüften** (Lärm, Schutz vor Einbruch etc.).

Mit dem Nachweis gegen sommerliche Überwärmung beschäftigen wir uns in einem eigenen Kapitel. Hier geht es in erster Linie um die Unterscheidung zwischen **Kühlbedarf** und **Kühltechnik-Energiebedarf**. Die Eingabe von Kühlsystemen wird ebenfalls in einem gesonderten Kapitel behandelt.

Kühlbedarf (KB), außeninduzierter Kühlbedarf (KB*)



Der Kühlbedarf KB ist die aus dem Gebäude abzuführende nicht nutzbare solare und internen Wärmelast.

Der Kühlbedarf ist - wie der Heizwärmebedarf - eine **Eigenschaft des Gebäudes** und besteht unabhängig von einem ggf. vorhandenen Kühlsystem.

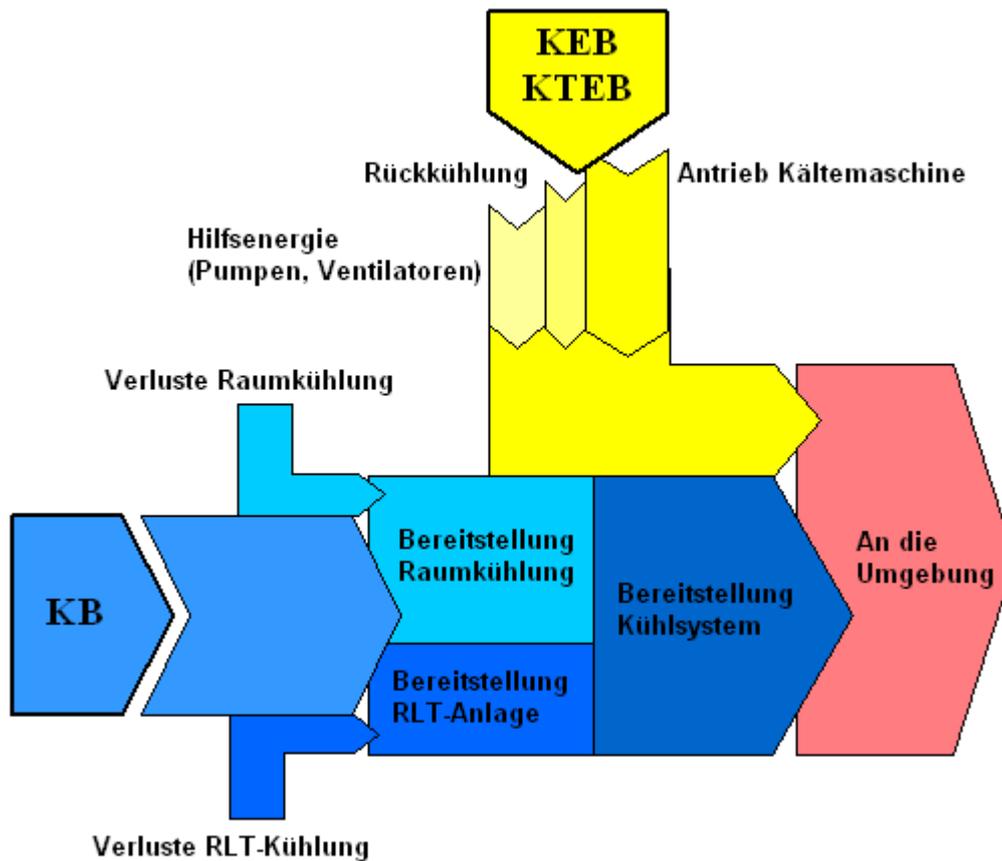
Der **außeninduzierter Kühlbedarf KB*** ist der Kühlbedarf des leerstehenden Gebäudes, d.h. bei der Berechnung von KB* werden die internen Lasten null gesetzt und die Luftwechselrate auf die Infiltrationsrate. Für Nichtwohngebäude bestehen Anforderungen an KB*.

Links: Kühlbedarf = nicht nutzbare Wärmegewinne

Kühlenergiebedarf (KEB) oder Kühltechnik-Energiebedarf (KTEB)

Der Kühlenergiebedarf oder Kühltechnik-Energiebedarf - beide Begriffe sind gleichbedeutend - ist der Endenergiebedarf für Kühlung. Ein hinreichend kleiner Kühlbedarf kann ohne zusätzlichen

Energieaufwand zB durch Nachtlüftung abgeführt werden; ein darüber hinausgehender Kühlbedarf KB verursacht Kühlenergiebedarf KEB. Die Bilanzierung des KEB erfolgt anders als für den HEB. Die an die Umgebung abzuführende Energie setzt sich zusammen aus KB + KEB + Verluste. Die folgende Abbildung zeigt das.



Kühlbedarf und Kühltechnik-Energiebedarf

Grundsätzlich werden zwei Arten von Kühlung unterschieden:

- Statische Kühlung (Raumkühlung): Kühlung durch Kühldecken oder Gebäudemassen, Kühlung durch Wasser oder Kaltluft; passive Kühlung (ohne Kältemaschine) oder aktive Kühlung (mit Kältemaschine)
- Raumlufttechnik-Kühlung: Kühlung durch Luftkonditionierung (Luft wird gekühlt)

Eine genaue Systematik der in ECOTECH abgebildeten Kühlsysteme findet sich bei den Kühlsystemen

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 Einfachverglasung, Isolierverglasung oder Wärmeschutzverglasung hat). Zweiteres durch einen reduzierten g-Wert der Fenster zum Wintergarten:

$$g_{w,ges} = g_{w1} * g_{w2} * FK$$

$g_{w,ges}$... Reduzierter wirksamer g-Wert der Fenster zum Wintergarten [-]
g_{w1}	... Wirksamer g-Wert der Verglasung zum Wintergarten [-]
g_{w2}	... 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 Wärmestatus „warm / unbeheizter Glasvorbau“
- Spezielle Einstellungen für den Wintergarten



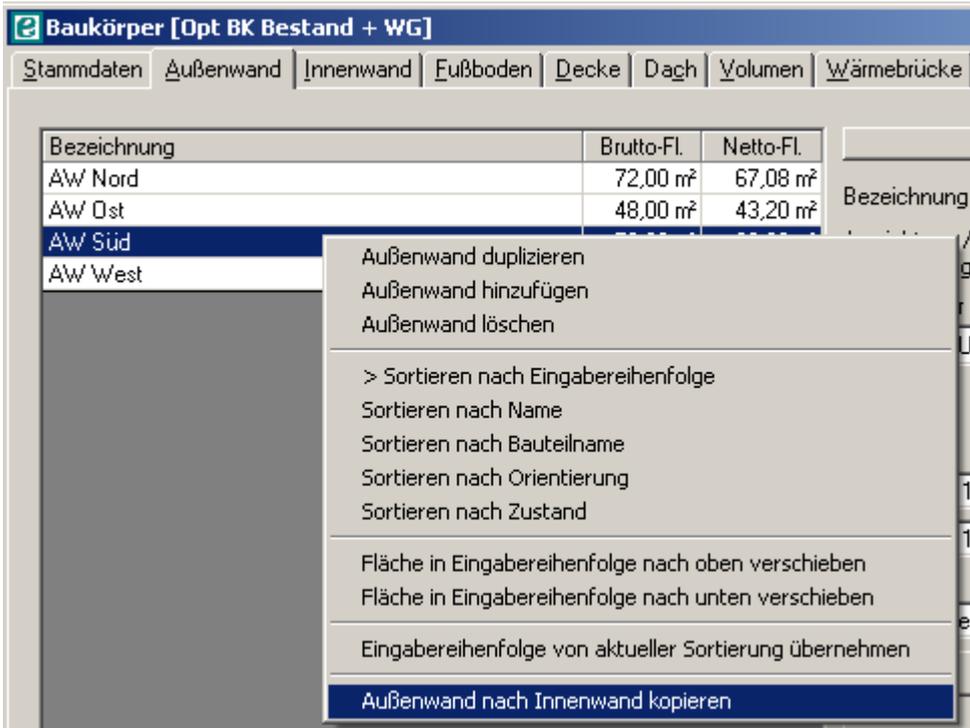
Der Wintergarten selbst ist nicht einzugeben!

Ausgehend vom Baukörper aus Tour 02 wollen wir an ein Stück der Wand nach Süden im EG einen Wintergarten anbauen.

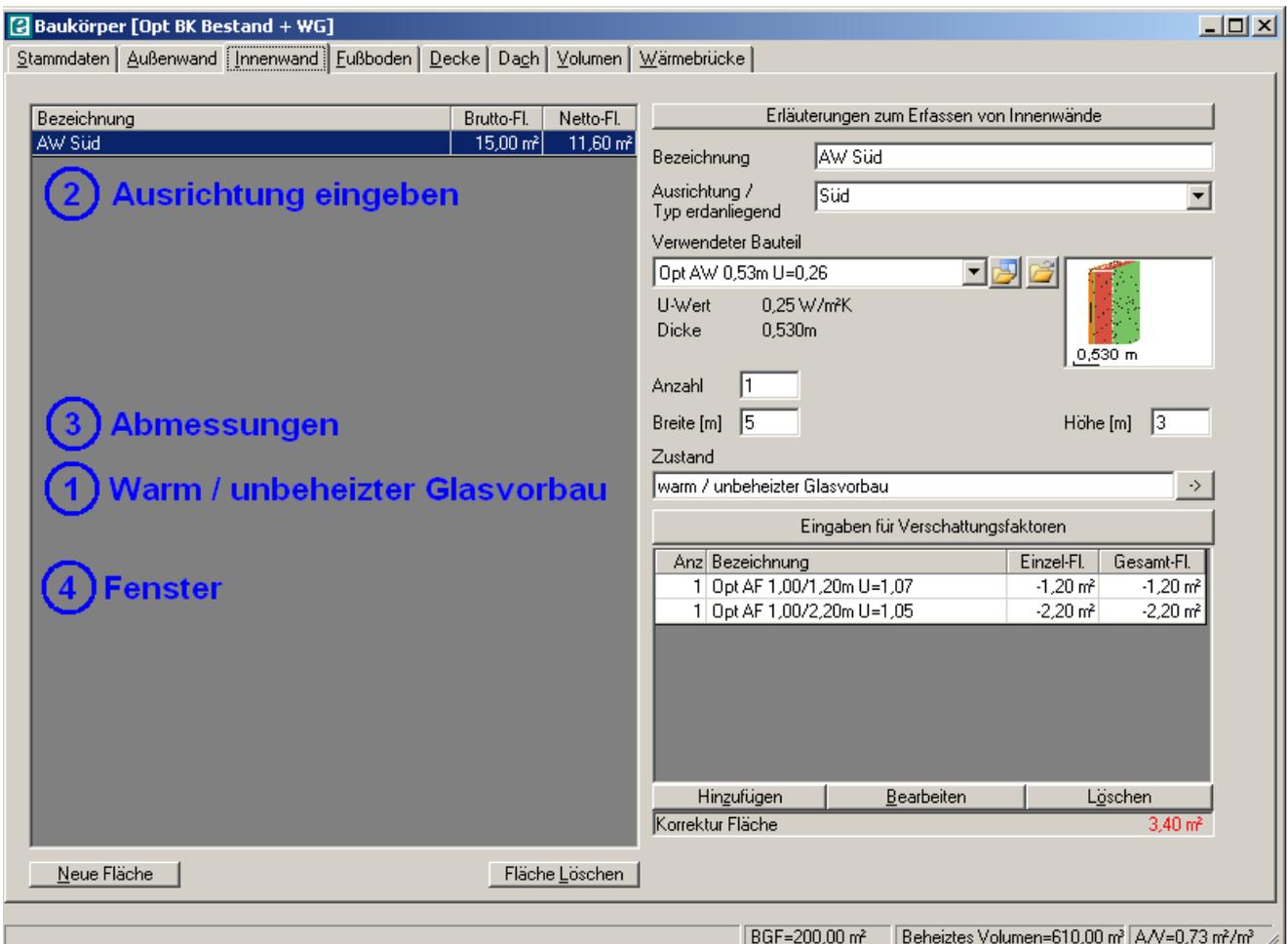
Dabei gehen wir folgendermaßen vor:

1. Außenwand nach Innenwand kopieren

AW Süd markieren - Rechte Maustaste - Außenwand nach Innenwand kopieren



2. Die erzeugte Innenwand adaptieren



3. Die Außenwand Süd adaptieren

Bezeichnung | **Brutto-Fl.** | **Netto-Fl.**

AW Nord	61,00 m²	57,70 m²
AW Ost	61,00 m²	56,20 m²
AW Süd	46,00 m²	37,80 m²
AW West	61,00 m²	58,60 m²

Erläuterungen zum Erfassen von Außenwänden

Bezeichnung:

Ausrichtung / Typ erdanliegend:

Verwendeter Bauteil:

U-Wert: 0,26 W/m²K
Dicke: 0,530m

Anzahl:
Breite [m]:
Höhe [m]:

Zustand:

Eingaben für Detaillierte Erdverluste

Eingaben für Verschattungsfaktoren

Anz	Bezeichnung	Einzel-Fl.	Gesamt-Fl.
5	Opt AF 1,00/1,20m U=1,07	-1,20 m²	-6,00 m²
1	Opt AF 1,00/2,20m U=1,05	-2,20 m²	-2,20 m²
1	Wand zu Wintergarten 5,0 x 3,0 m	-15,00 m²	-15,00 m²

Hinzufügen | Bearbeiten | Löschen

Korrektur Fläche: **8,20 m²**

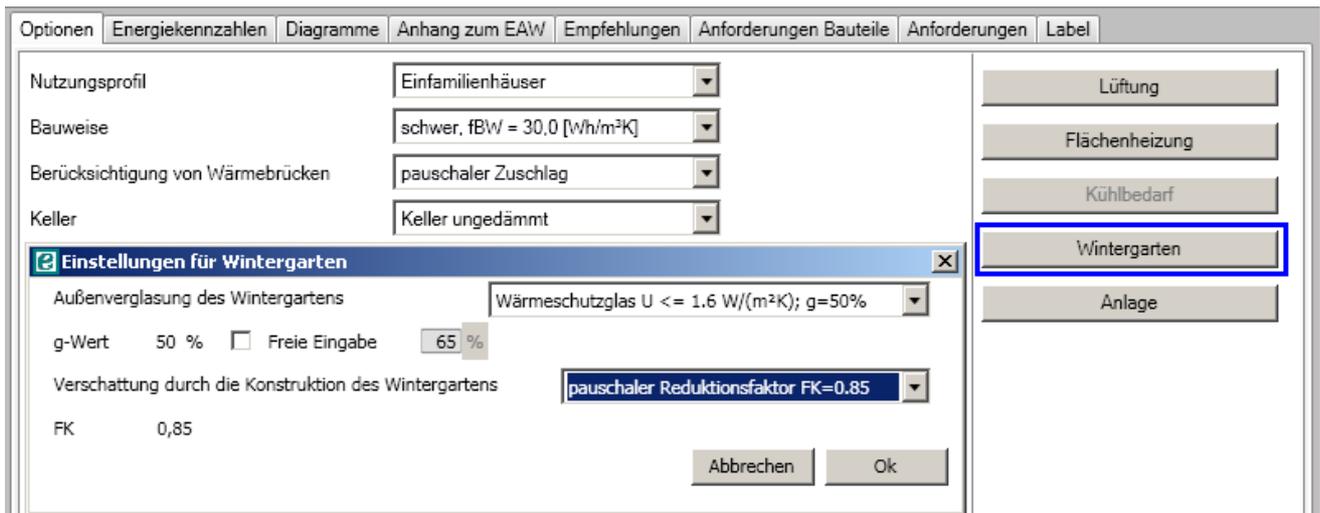
Neue Fläche | Fläche_Löschen

BGF=200,00 m² | Beheiztes Volumen=610,00 m³ | A/V=0,73 m²/m³

4. Baukörper speichern unter eigenem Namen

5. Neue Berechnung (oder vorhandenen Berechnung öffnen + speichern unter)

6. Einstellungen für den Wintergarten



Erdverluste detailliert

Transmissionsverluste zu Erdreich können auch detailliert nach ÖNORM EN ISO 13370 berechnet werden.

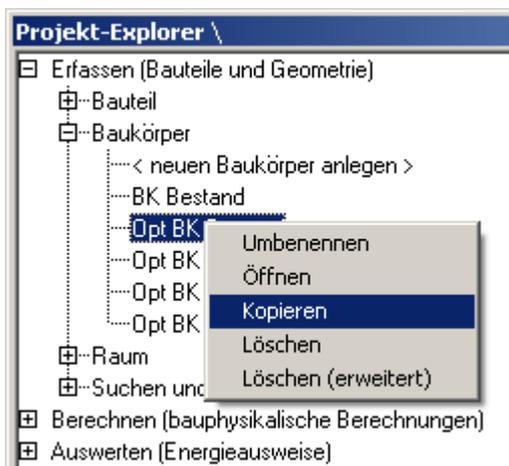
Behandelt werden:

- Bodenplatten mit oder ohne Randdämmung (Abschnitt 8 und 9)
- Kellerwände und Kellerböden (Beheizte Keller, Abschnitt 11)
- Unbeheizte bzw. teilbeheizte Keller werden bei detaillierter Erdverlustberechnung über eine Wärmebilanz berechnet (Temperaturkorrekturfaktor nach ÖNORM EN ISO 13389). Dazu muß der gesamte Keller - also auch die unbeheizten Bereiche - eingegeben werden (Flächen und Volumina).

Ein Beispiel

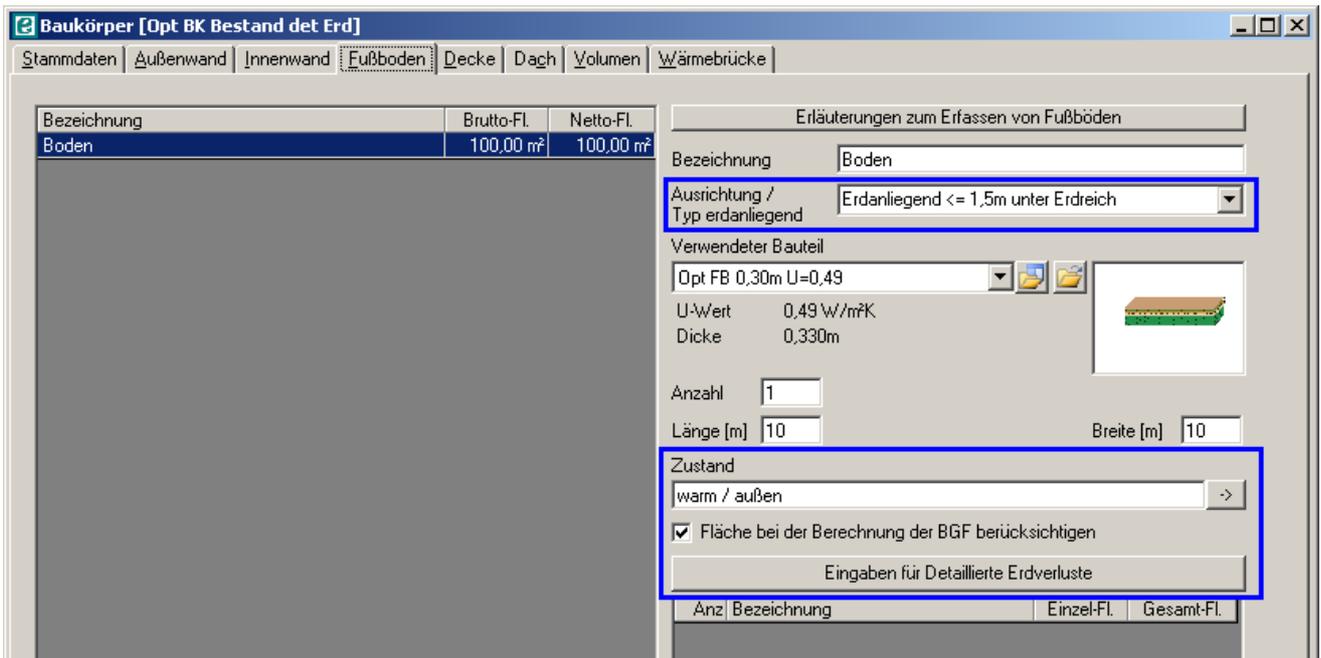
Wir wollen den in Tour 02 optimierten Baukörper mit detaillierten Erdverlusten berechnen. Das Gebäude steht auf einer Bodenplatte. Wir wählen eine vertikale Perimeterdämmung mit 1 m Tiefe, 10 cm Wärmedämmung mit Wärmeduchgangswiderstand 2,50 m²K/W ($0,1 / 0,04 = 2,50$).

1. Wir kopieren den Baukörper ins eigene Projekt, um an der Kopie die richtigen Einstellungen vorzunehmen.



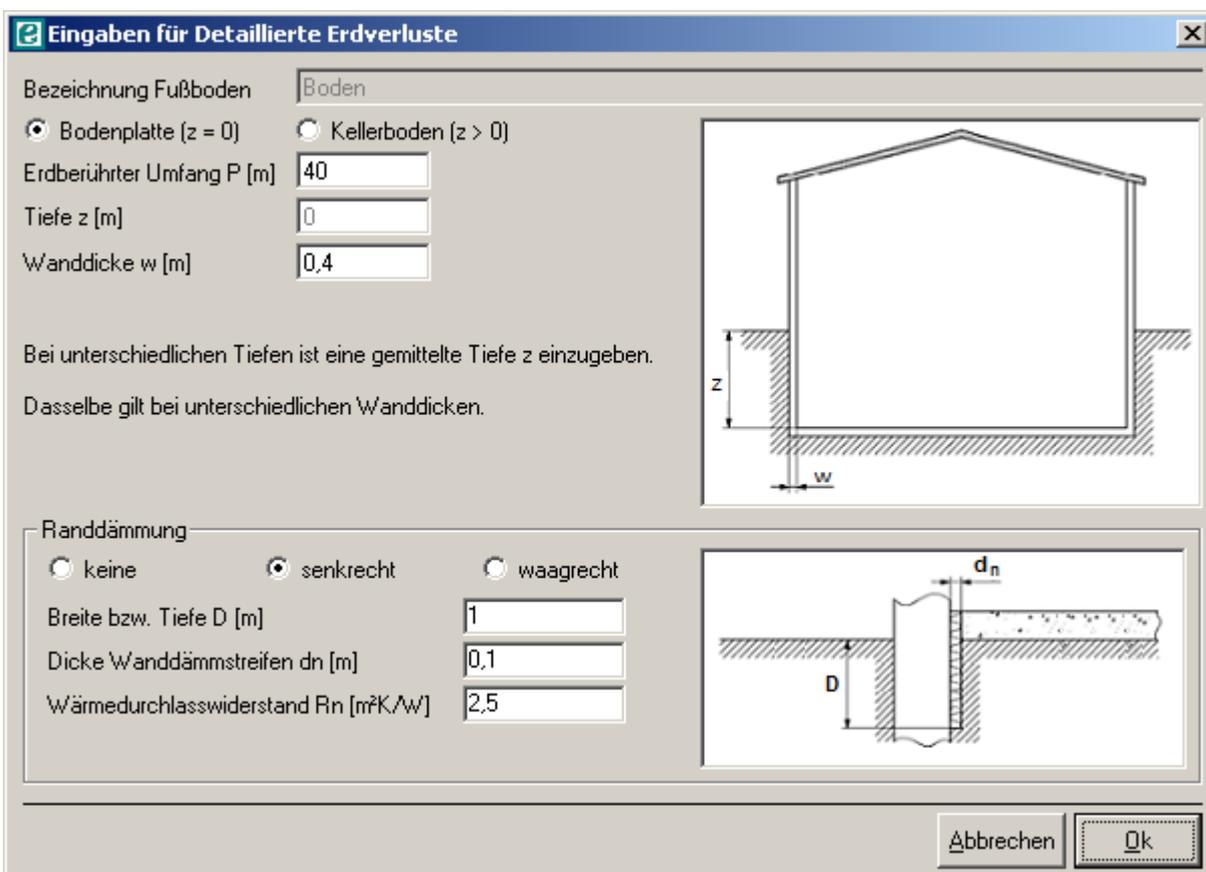
Kopieren des Baukörpers ins eigene Projekt

2. Den durch Kopieren erstellten Baukörper öffnen, Reiter Fußboden. Wichtig sind folgende Einstellungen:



Im Baukörper zu beachten bei detaillierter Erdverlustberechnung

Die richtigen Eingaben zu den detaillierten Erdverlusten selbst sehen folgendermaßen aus:



Eingaben detaillierte Erdverluste Bodenplatte

Der erdberührte Umfang beträgt $4 * 10 = 40$ m, die Kellertiefe ist hier null. Die Dicke der aufgehenden Wand wird für die Erdverlustberechnung mit 40cm angesetzt.

3. Ergebnis

Wir öffnen die Berechnung des sanierten Baukörpers und speichern sie unter eigenem Namen ab. Wir wählen in dieser Berechnung den soeben modifizierten Baukörper aus und wählen die detaillierte Erdverlustberechnung aus.

OÖ OIB RL 6 2011 <EA Sanierung 2>

Baukörper-Auswahl

- BK Bestand
- Opt BK Bestand
- Opt BK Bestand + WB
- Opt BK Bestand + WG
- Opt BK Bestand det Erd**

Mit "Shift" bzw. "Strg" können mehrere Baukörper zusammen selektiert werden!

Standard-Bauteil Zuweisung

AW

IW

DE

FB

DA

Baukörper und Projekteinstellungen neu laden

Aktualisierung (Berechnung)

automatisch

manuell

Optionen | **Energiekennzahlen** | **Diagramme** | **Simulator** | **Anhang zum EAW** | **Empfehlungen**

Nutzungsprofil:

Bauweise:

Berücksichtigung von Wärmebrücken:

Keller:

Verschattung:

Erdverluste:

Sommertauglichkeit:

Anforderungsniveau für Energieausweis:

Passivhaus-Abschätzung nach ONORM B 8110-6 (außer Verschattung)

Projekteinstellungen überschreiben:

Gebäude(-teil)

Berechnung

HWB SK:

EEB SK:

Energieeffizienzklasse

C

8,5 kWh/m²a bis B

Detaillierte Erdverluste - Ergebnis

Der standortbezogene HWB ist von 63,1 kWh/m² auf immerhin 58,5 kWh/m² heruntergegangen. Ursache dafür ist durch die genauere Berechnung verminderter Transmissionsverlust über die Bodenplatte. Der mit 0,70 pauschal angesetzte Temperaturkorrekturfaktor reduziert sich auf 0,516 (zurückgerechnet über stationären Leitwert von 25,30 W/K

Transmissionsverluste zu Erde oder zu unkonditioniertem Keller - Lg							
Wand	Bauteil	Fläche [m²]	U [W/(m²K)]	f _i [-]	f _{FH} [-]	Anteil FH [-]	LT [W/K]
Boden	Opt FB 0,30m U=0,49	100,00	0,49	0,516	1,000	0,00	25,30
						Summe	25,30

Druckprotokoll "Transmissionsverluste" - Auswirkung der detaillierten Erdverlustberechnung

Erforderliche Eingaben - Zusammenfassung

a) Bodenplatten beheizter Bereiche

Ausrichtung / Typ erdanliegend	Erdanliegend <= 1,5 m unter Erdoberfläche
Wärmezustand	Warm / außen
Fläche bei der Berechnung der BGF berücksichtigen	Ja
Eingaben für die detaillierten Erdverluste	Erdberührter Umfang, Dicke der aufgehenden Wand, Angaben zur Randdämmung

b) Kellerböden

Ausrichtung / Typ erdanliegend	Erdanliegend <= 1,5 m unter Erdoberfläche oder Erdanliegend > 1,5 m unter Erdoberfläche
Wärmezustand	warm / außen ... bei beheiztem Keller, unbeheizter Keller / außen ... bei unbeheiztem Keller
Fläche bei der Berechnung der BGF berücksichtigen	Ja ... bei beheiztem Keller Nein ... bei unbeheiztem Keller
Eingaben für die detaillierten Erdverluste	Erdberührter Umfang, Kellertiefe

c) Kellerwände

Ausrichtung / Typ erdanliegend	Erdanliegend <= 1,5 m unter Erdoberfläche oder Erdanliegend > 1,5 m unter Erdoberfläche
Wärmezustand	warm / außen ... bei beheiztem Keller, unbeheizter Keller / außen ... bei unbeheiztem Keller
Fläche bei der Berechnung der BGF berücksichtigen	Ja ... bei beheiztem Keller Nein ... bei unbeheiztem Keller
Eingaben für die detaillierten Erdverluste	Erdberührter Umfang, Kellerboden, von dem die Wand ausgeht, Kellertiefe z (über die Tiefe des Bodens oder freie Eingabe)

d) Volumen eines unbeheizten Kellers eingeben

Im Falle eines unbeheizten Kellers ist das Volumen des unbeheizten Kellers einzugeben. Das Volumen muß vom Typ **Unbeheiztes Keller-Volumen** sein.

Zustand	Bezeichnung	Anzahl	Geometriertyp	Volumen
Beheiztes Volumen	Quader 10 x 10 x 6,1 m	1	Kubus	610,00 m³
Unbeheiztes Keller-Volumen	Volumen unbeheizter Keller	1	Freie Eingabe	255,00 m³

Volumsberechnung

Bezeichnung: Volumen unbeheizter Keller

Kubus Prisma Trapezoid **Freie Eingabe** Fläche x Höhe

Abzug Zuschlag

Anzahl: 1

Vol [m³]: 255

Typ: Unbeheiztes Keller-Volumen

Volumen: 255,00 m³

Das Volumen eines unbeheizten Kellers muß bei detaillierter Erdverlustberechnung bekannt sein!

Kondensationsschutz

In diesem Kapitel geht es um den Nachweis gegen schädliche Feuchte, die entsteht, wenn

Wasserdampf

- an der Bauteiloberfläche kondensiert oder
- in das Bauteil eindiffundiert und im Bauteilinneren kondensiert

Schädliche Baufeuchte, die zB durch Regenwasser oder Wasser im Boden entsteht, ist **nicht** Thema dieses Abschnittes. Schäden durch eindringendes Wasser sind der Regel durch mangelnde Bauwerksabdichtung verursacht (Dach, Bodenplatte, Kellerwände); Wasser in flüssiger Form dringt entweder direkt ein oder wird durch Kapillarwirkung hochgesogen.

Während die Problematik des flüssigen Wassers im Prinzip eine Frage mangelnder Bauausführung ist, so ist die Problematik des Wasserdampfes eine **Frage einer von Grund auf falschen Baukonstruktion**. Dies ist

- unzureichender Wärmeschutz (Wasserdampf kondensiert an der Bauteiloberfläche bzw. es kommt zur Schimmelbildung)
- falscher Wärmeschutz (Wasserdampf kondensiert im Bauteilinneren)

Gegen diese beiden Schadeinflüsse werden Nachweise geführt. Berechnungsgrundlage ist ÖNORM B 8110-2 (Klimatische Randbedingungen und Berechnungsverfahren).

Zwei Grundregeln - Problem entsteht erst gar nicht

Aus folgenden Überlegungen leiten sich zwei Grundregeln ab, bei deren Beachtung ein Kondensatproblem erst gar nicht entsteht.



- **Dämmschichten nach außen!**
- Den Schichtaufbau **von innen nach außen immer diffusionsoffener** gestalten! Eine Dampfbremse innen und ein diffusionsoffener Dämmstoff außen verhindern Kondensation oder entschärfen zumindest das Problem.

Oberflächenfeuchte

Oberflächenfeuchte entsteht, wenn die Oberflächentemperatur niedrig und die Luftströmung schwach ist, d.h. in Ecken und in Kanten. Untersucht wird hierbei lediglich die kritische Oberflächentemperatur bei eindimensionalem Wärmestrom. Üblicherweise tritt kritische Oberflächenfeuchte nur bei sehr hohen U-Werten auf.

Untersucht wird:

- Oberflächenkondensation: Oberflächentemperatur für Sättigung der Raumluft (100% Feuchte)
- Schimmelbildung: Oberflächentemperatur für 80% Feuchte der Raumluft.

Die minimale Oberflächentemperatur aus beiden Lastfällen wird berechnet, und daraus ergibt sich der mindesterforderliche U-Wert. Ist der vorhandene U-Wert kleiner als der mindesterforderliche, dann ist der Nachweis erfüllt.

Kondensation im Bauteilinneren

Bekanntlich ist die Fähigkeit der Luft, Wasserdampf aufzunehmen, von der Temperatur abhängig. Warme Luft enthält wesentlich mehr Wasserdampf als kalte Luft (bei gleicher relativen Luftfeuchtigkeit). Trennt eine Wand einen warmen und einen kalten Bereich, so findet ein Konzentrationsausgleich des Wasserdampfgehaltes der Luft statt - Wasserdampf diffundiert von warm nach kalt. Wieviel Wasserdampf diffundiert, hängt ab von:

- Differenz des Wasserdampfgehaltes, ausgedrückt durch das Partialdruckgefälle
- Diffusionswiderstand, ausgedrückt durch die diffusionsäquivalente Luftschichtdicke (in der Bauphysik hat sich der Begriff "sd-Wert" eingebürgert).

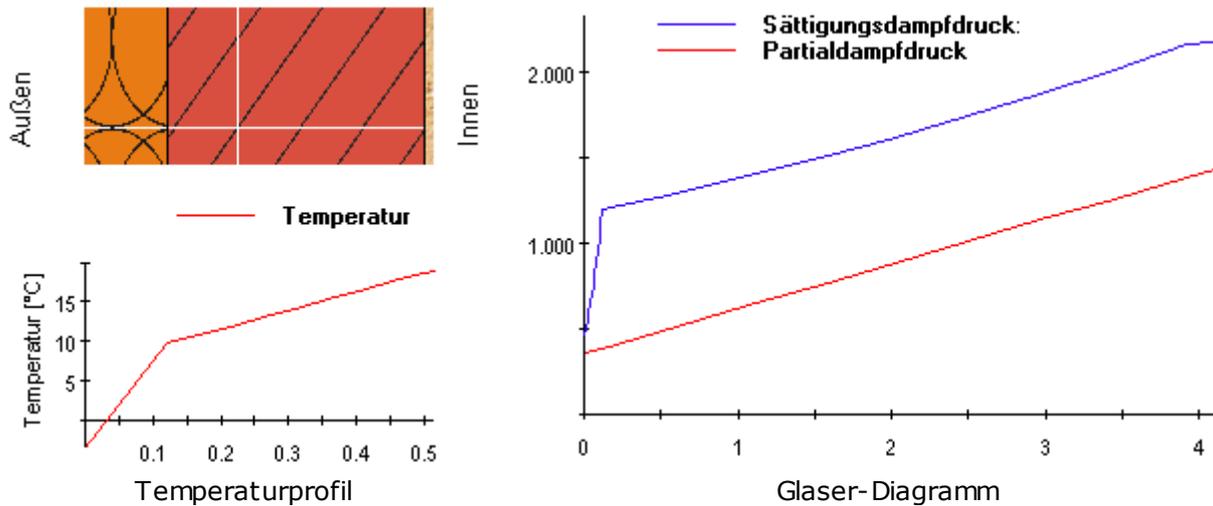
Im **Glaser-Diagramm** - sd-Wert gegen Partialdruck - zeigt sich ungestörte Diffusion durch einen geradlinigen Verlauf zwischen zwei Punkten. Die Steigung der "Diffusionsgeraden" ist ein Maß dafür, wieviel Wasserdampf diffundiert. Fällt im Bauteilinneren der Sättigungsdampfdruck unter den Partialdruck bei ungestörter Diffusion, so spannt sich die Partialdrucklinie wie ein Gummiband unter die Sättigungsdampfdrucklinie; wo die Partialdrucklinie die Sättigungsdampfdrucklinie berührt, fällt Kondensat aus. Die ausfallende Menge kann unmittelbar aus der "Schärfe" des Knicks der Partialdrucklinie abgelesen werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen typische Temperaturprofile und Glaser-Diagramme. In Wärmedämmschichten ist das Temperaturgefälle steil, in gut wärmeleitenden Schichten (zB Beton) ist es flach.

Typische Glaser-Diagramme

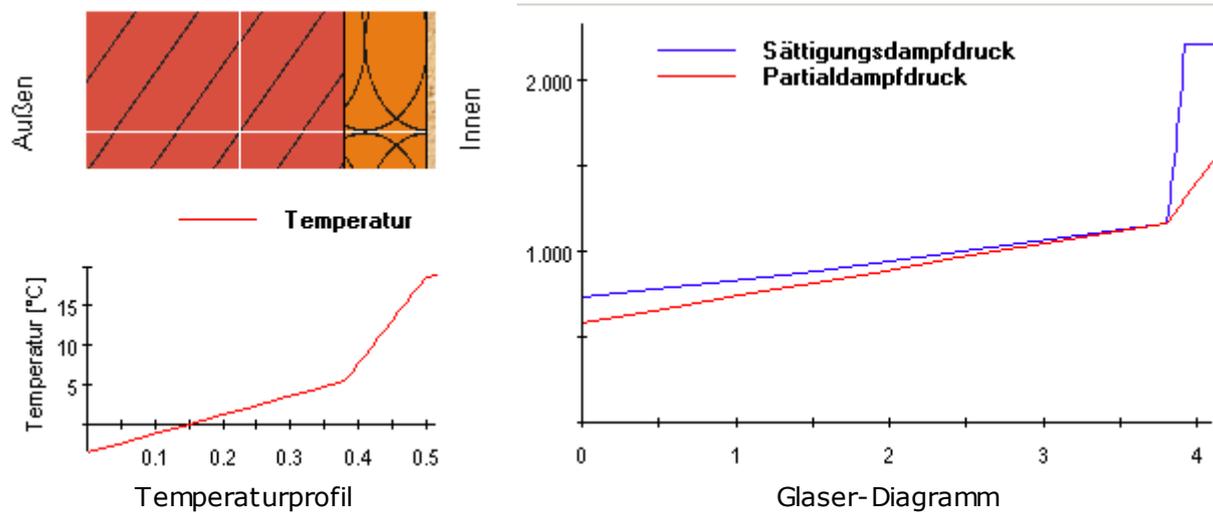
Ungestörte Diffusion

Die Wärmedämmung liegt außen, der Wandbildner innen im warmen Bereich. Der Wasserdampf (rote Linie im Glaser-Diagramm rechts) kann völlig ungehindert hindurchdiffundieren.



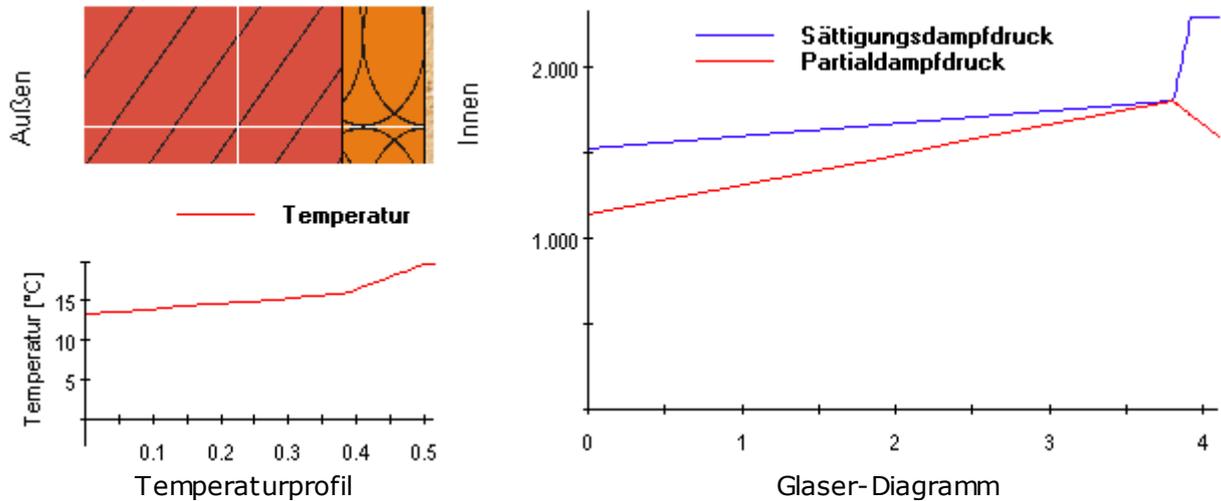
Kondensation im Bauteilinneren

Hier liegt die Dämmung innen, der Wandbildner außen im kalten Bereich. Es kommt zu einer erheblichen Kondensatbildung im Monat Jänner zwischen Wärmedämmung und Wandbildner. Das äußert sich durch den scharfen Knick der roten Partialdrucklinie im Glaser-Diagramm.



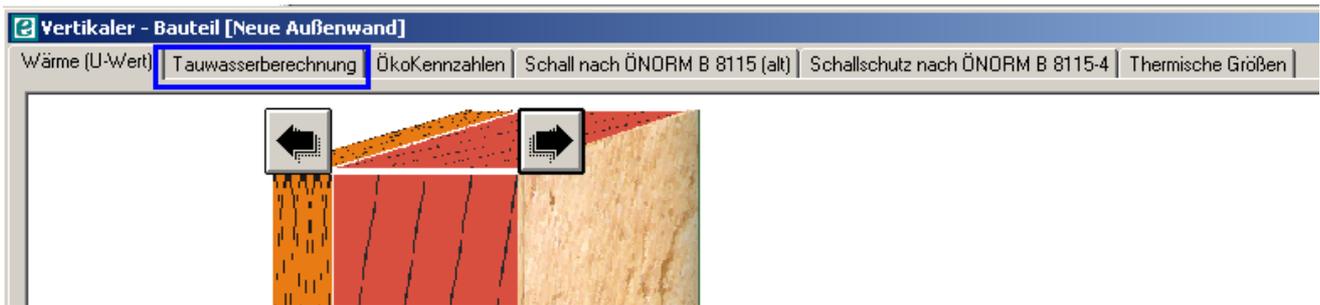
Austrocknung von Kondensat im Bauteilinneren

Im Monat Mai kann angefallenes Kondensat austrocknen. Man erkennt das am "Klebenbleiben" der roten Partialdrucklinie dort, wo Kondensat ist. Es diffundiert mehr Kondensat nach innen als nach außen.

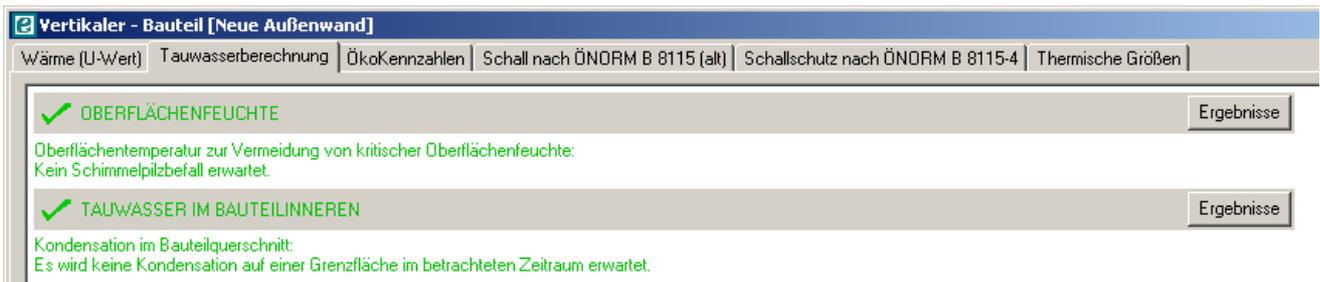


Nachweis mit Ecotech

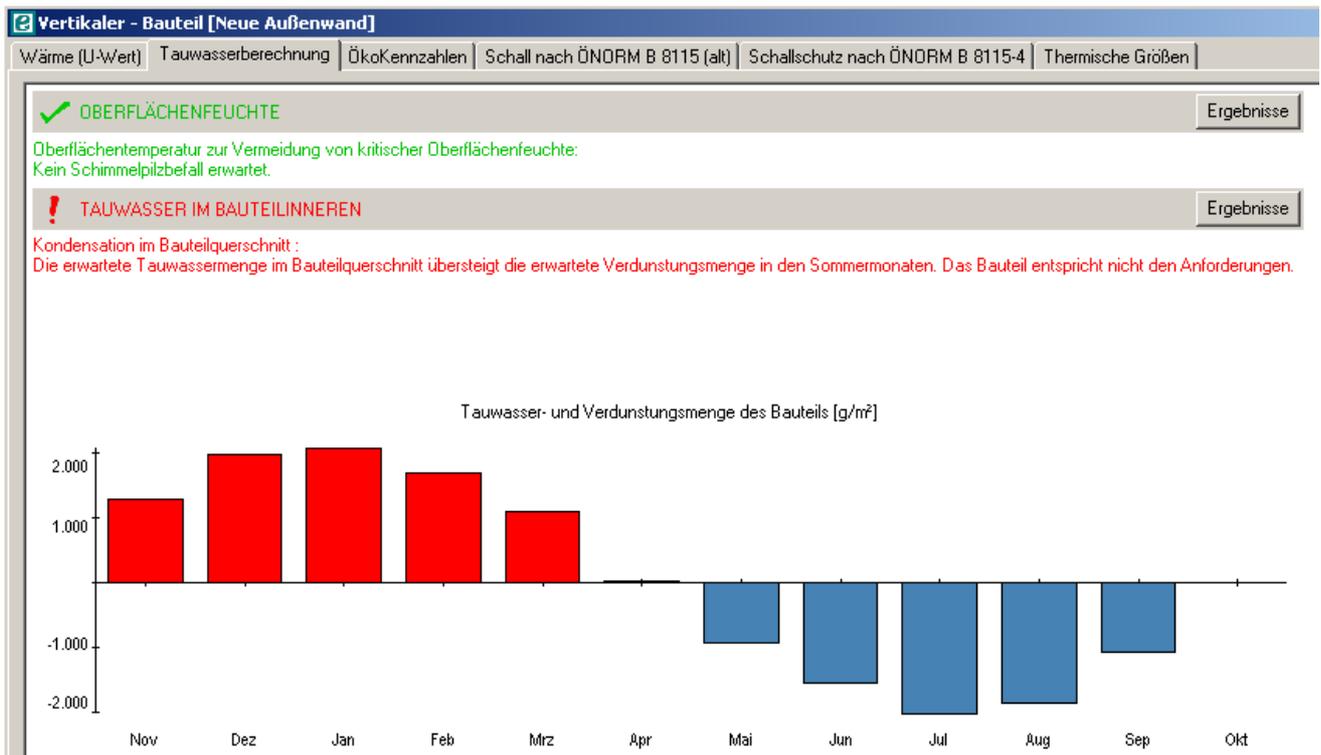
Wir legen eine Außenwand mit Wandbildner (zB 38 cm Hochlochziegel) und einer Dämmschicht (zB 12 cm Mineralwolle) an. Zunächst machen wir es richtig - Dämmung nach außen. Der Reiter "Tauwasserberechnung" führt zum Diffusionsnachweis.



Das Ergebnis ist trivial - es kommt weder zu kritischer Oberflächenfeuchte noch zur Kondensation im Bauteilinneren. Man kann sich noch detailliertere Ergebnisse (Glaser-Diagramme) ansehen.



Nun machen wir es falsch und legen die Dämmung nach innen:



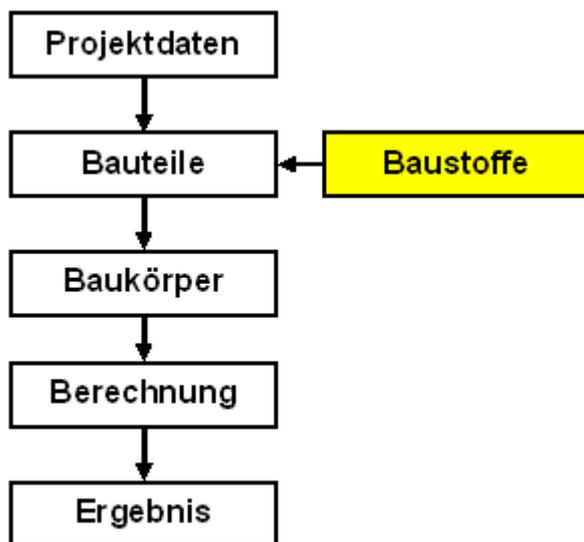
Es treten extrem hohe Kondensatmengen auf. Auch wenn in den Sommermonaten einiges austrocknen kann, so ist dieser Bauteil eindeutig als ungeeignet einzustufen.

Tour 06: 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 - herausuchen. 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

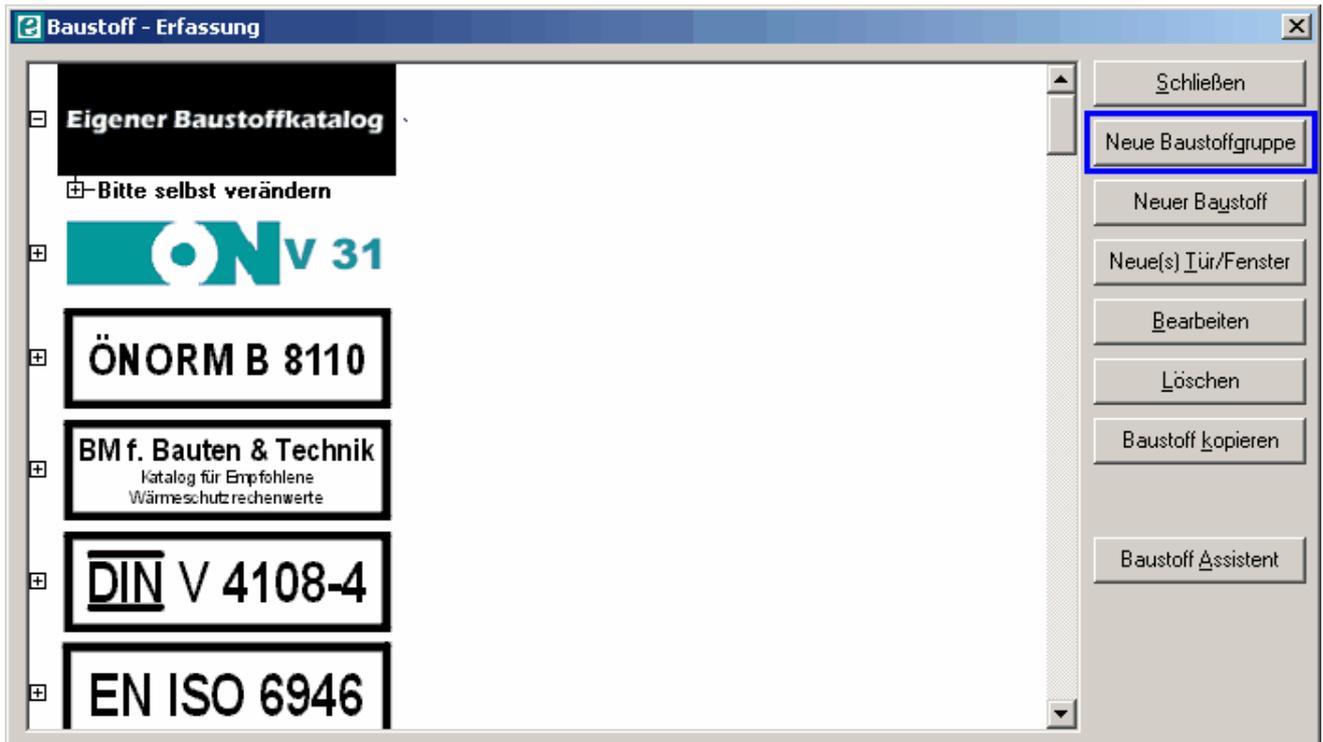
Eigene Baustoffe und Fenster



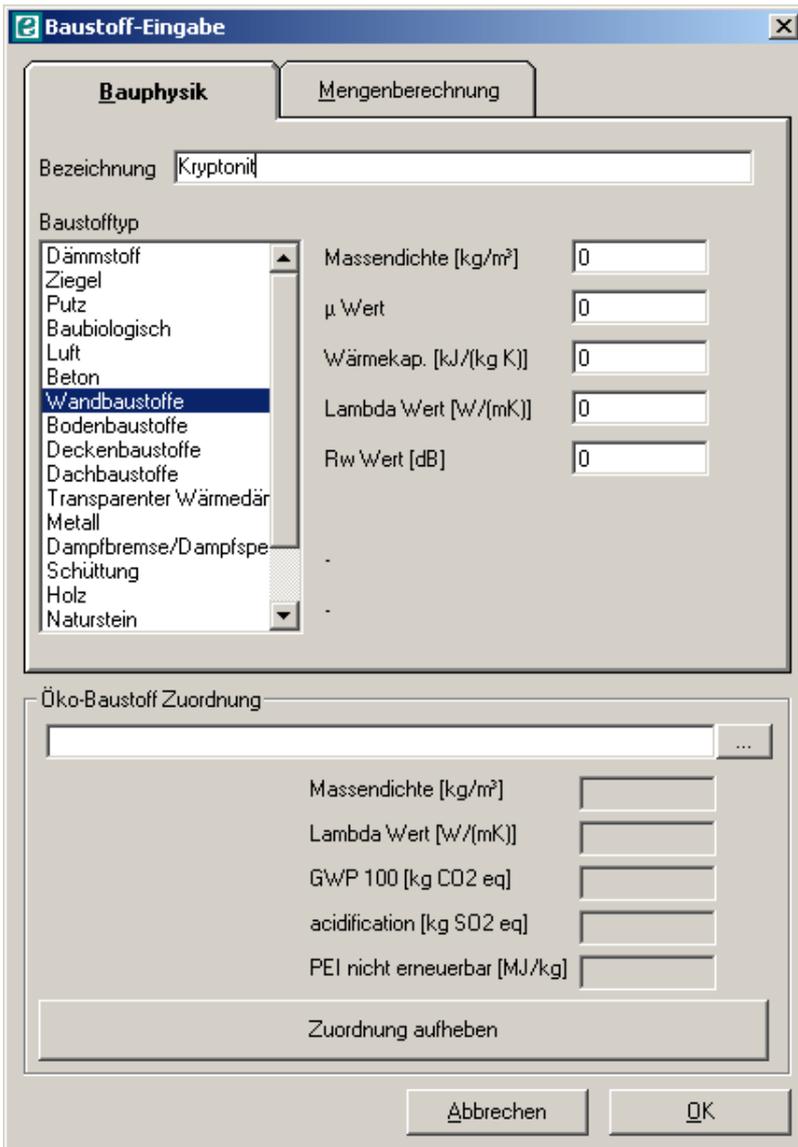
Es gibt die Möglichkeit, eigene Baustoffe zu definieren.
Dazu den Baustoffkatalog öffnen



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...



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



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

Bezeichnung

U-Wert [W/(m²K)]

Dicke [m]

Ts

g-Wert [0.00-1.00]

Massendichte [kg/m³]

Wärmekap. [kJ/(kg K)]

Speicherwirksame Massen

Fenster- / Tür-Typ

- Rahmen
- Fenster
- Tür
- Verglasung

Öko-Baustoff Zuordnung

...

Massendichte [kg/m³]

Lambda Wert [W/(mK)]

GWP 100 [kg CO2 eq]

acidification [kg SO2 eq]

PEI nicht erneuerbar [MJ/kg]

Zuordnung aufheben

Abbrechen OK

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. In vorliegendem 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.

Baustoffauswahl











Suchen

 Suchen in **RW**

Eigener Baustoffkatalog

- [-] Baustoffe Tour 04
 - [-] Rahmen Marke Eigenbau
- [-] Richtwerte für Baustoffe und Fenster 
- [-] **EN ISO 10077-1**
- [-] 
- [-] 

Physik

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]

Tour 07: Export, Import & Datenbank

In den Touren 01 bis 05 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

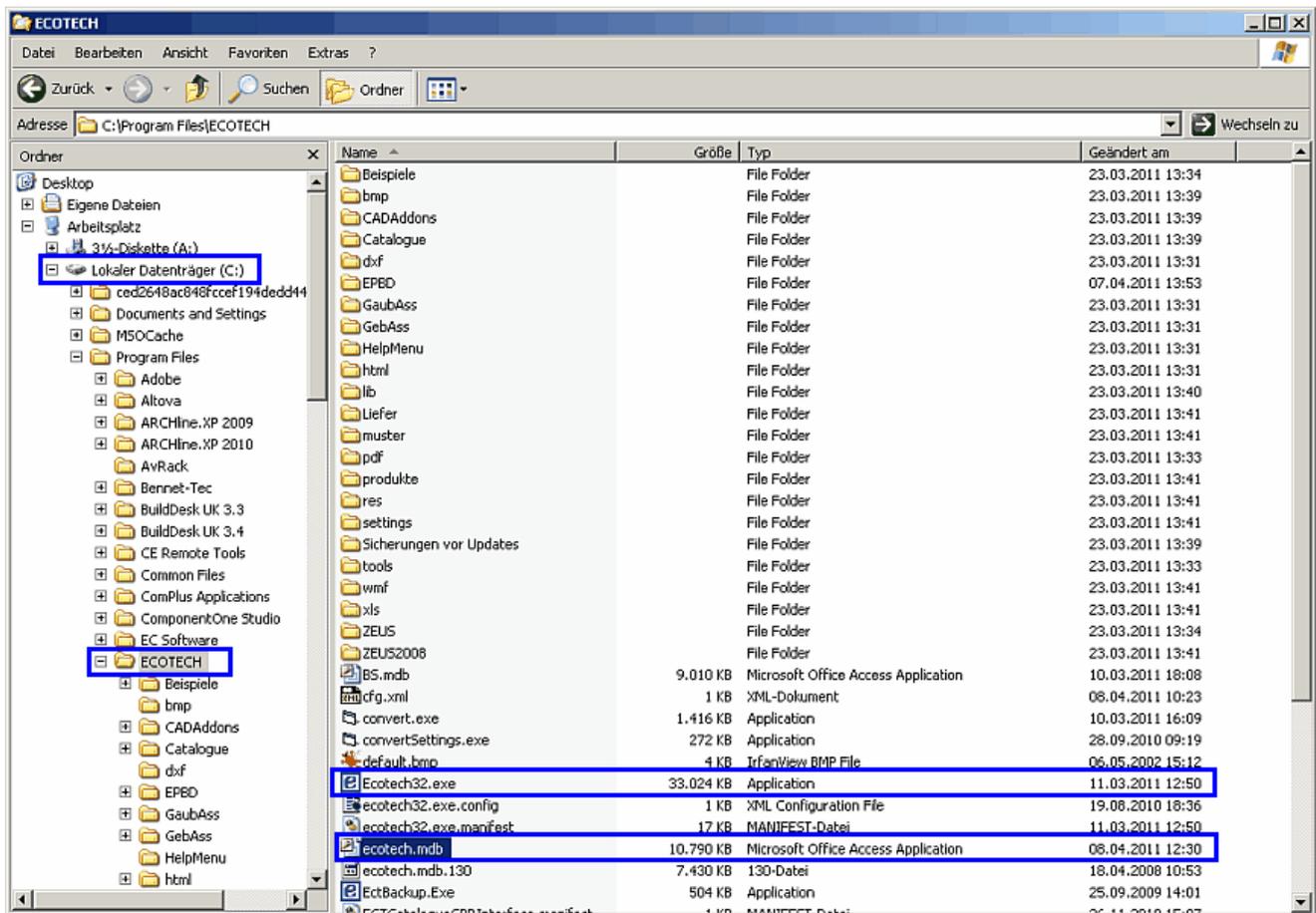
Die Datei ecotech.mdb

DIE zentrale Ablage aller projektbezogenen Informationen ist die Datei ecotech.mdb.

Hier sind alle Projekte mit allen zugehörigen Informationen (Projektdateien, 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

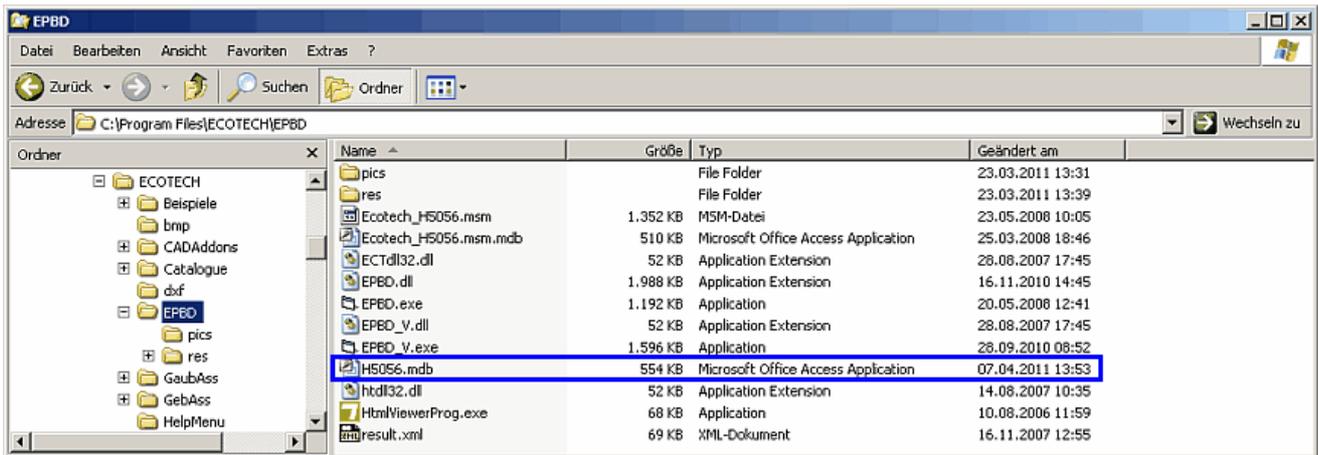


**Bei Verlust der Datei ecotech.mdb funktioniert das Programm nicht mehr!
Die Datei ecotech.mdb muss daher regelmäßig gesichert werden!**

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.

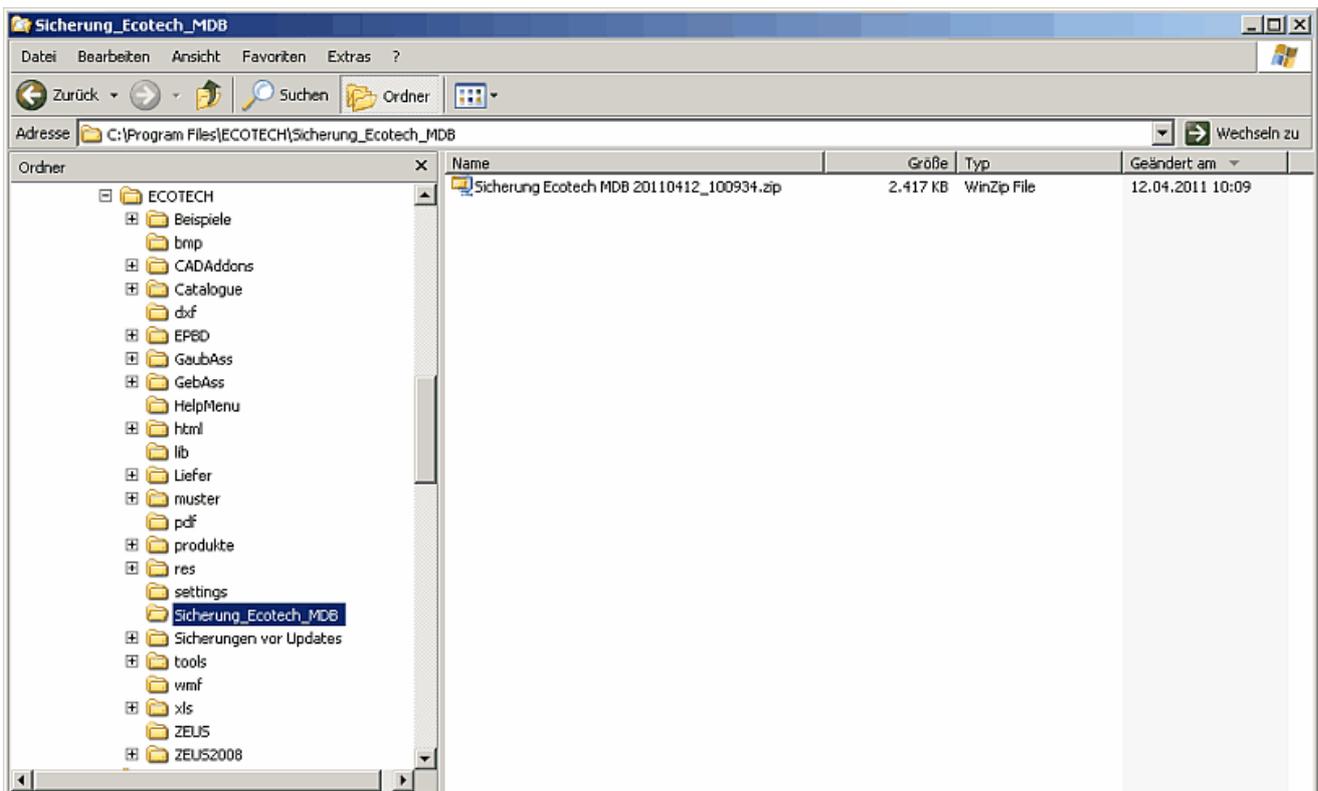


Die Datei h5056.mdb

Datensicherung - Variante 2

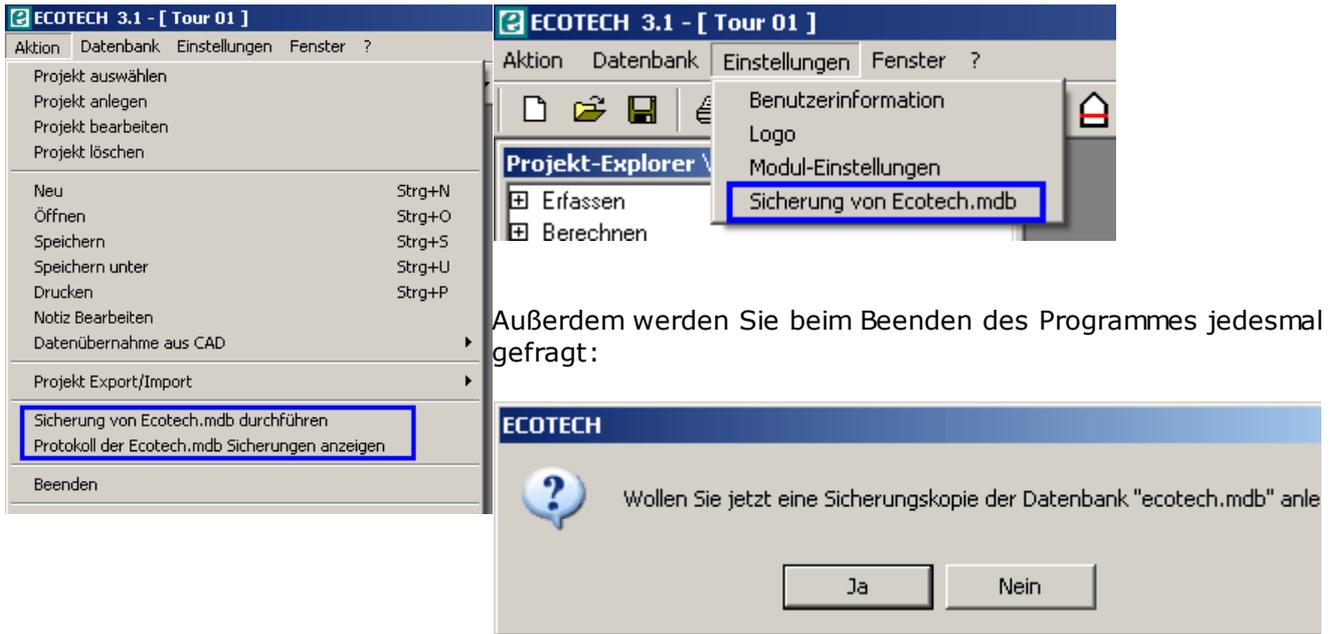
Sicherungsfunktion in Anspruch nehmen

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.



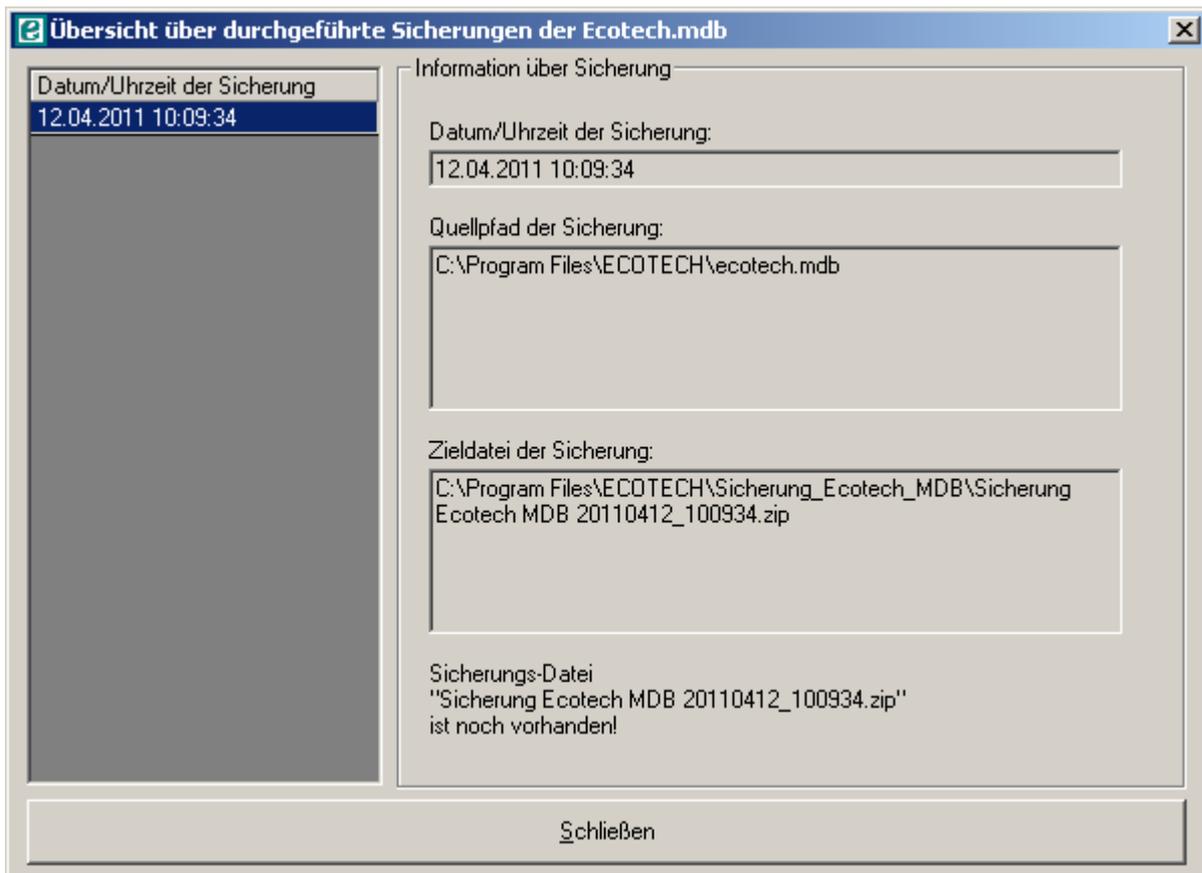
Pfad mit Sicherungsversionen der Datei ecotech.mdb

Die Datenbanksicherung kann an zwei Stellen aufgerufen werden:



Außerdem werden Sie beim Beenden des Programmes jedesmal gefragt:

Das Protokoll der Sicherungen sieht folgendermaßen aus:

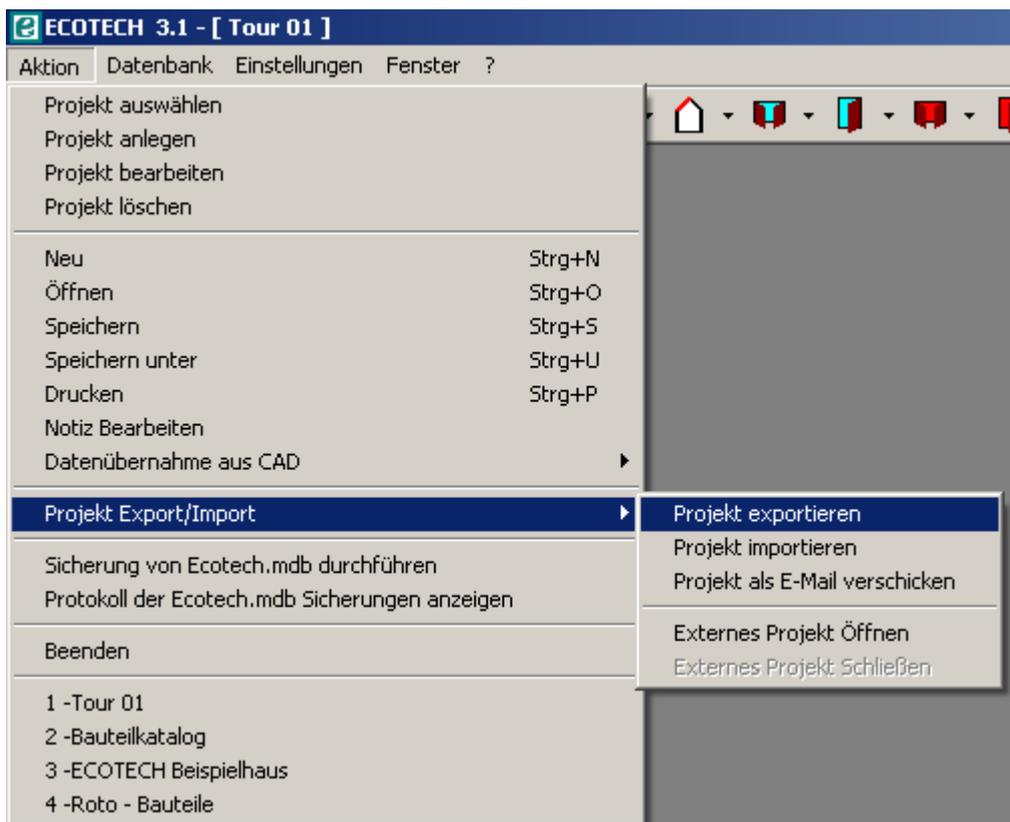


Export und Import

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 exportiert.

Projekt importieren

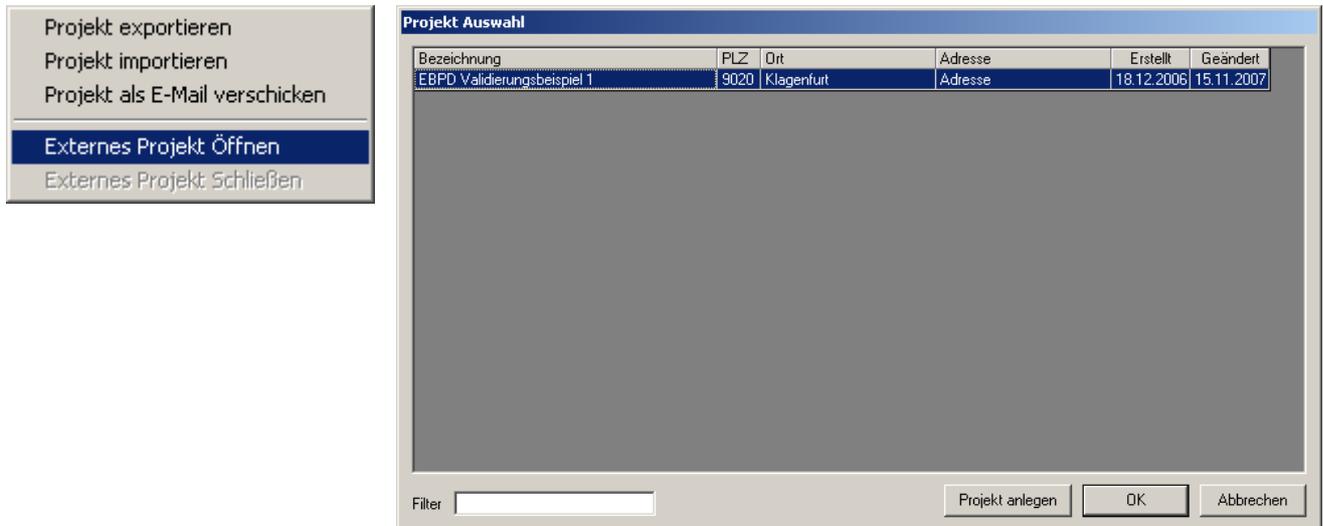
Ein exportiertes Projekt kann auch importiert, d.h. in die ecotech.mdb übernommen werden. Dazu die Import-Funktion aufrufen...

... 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*.

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



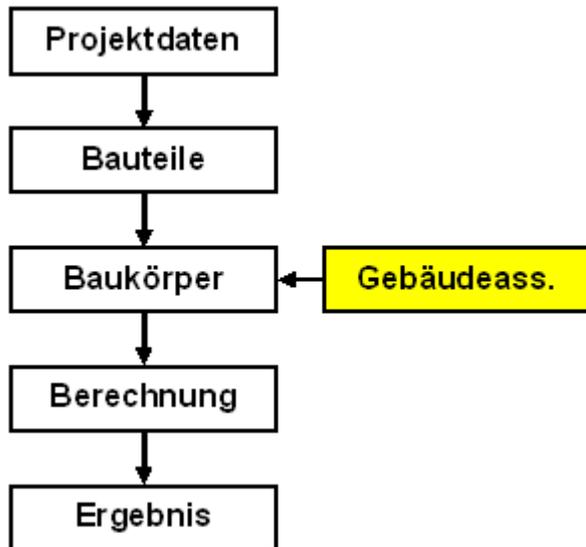
Tour 08: Gebäudeassistent

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. Ferner 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
Geometrieingabe	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.

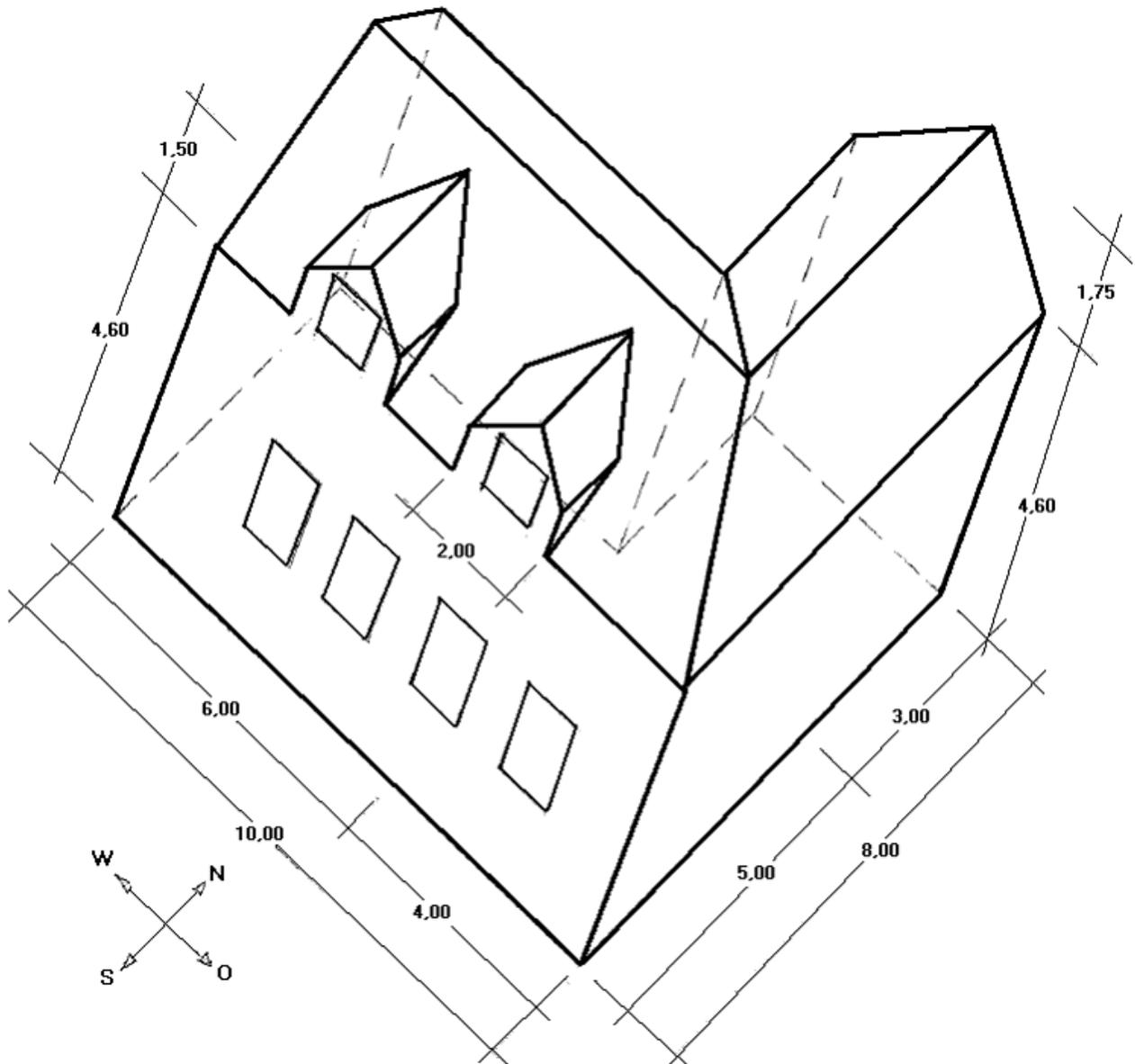
Bauteile

AW (Außenwand)	d [m]	AW-G (Gaubenwand)	d [m]	DA (Dachschräge)	d [m]
Innenputz	0,015	Gipskartonplatte	0,020	Gipskartonplatte	0,020
Wandbildner	0,300	Dämmung zw. Riegel	0,140	Dämmung zw. Riegel	0,140
Dämmung	0,120	Holzverschalung	0,030	Dämmung zw. Sparren	0,120
Außenschale	0,005	Summe	0,190	Summe	0,280
Summe	0,440				

DE (Decke)	d [m]	DE-K (Kellerdecke)	d [m]	Fenster / Türen
------------	-------	--------------------	-------	-----------------

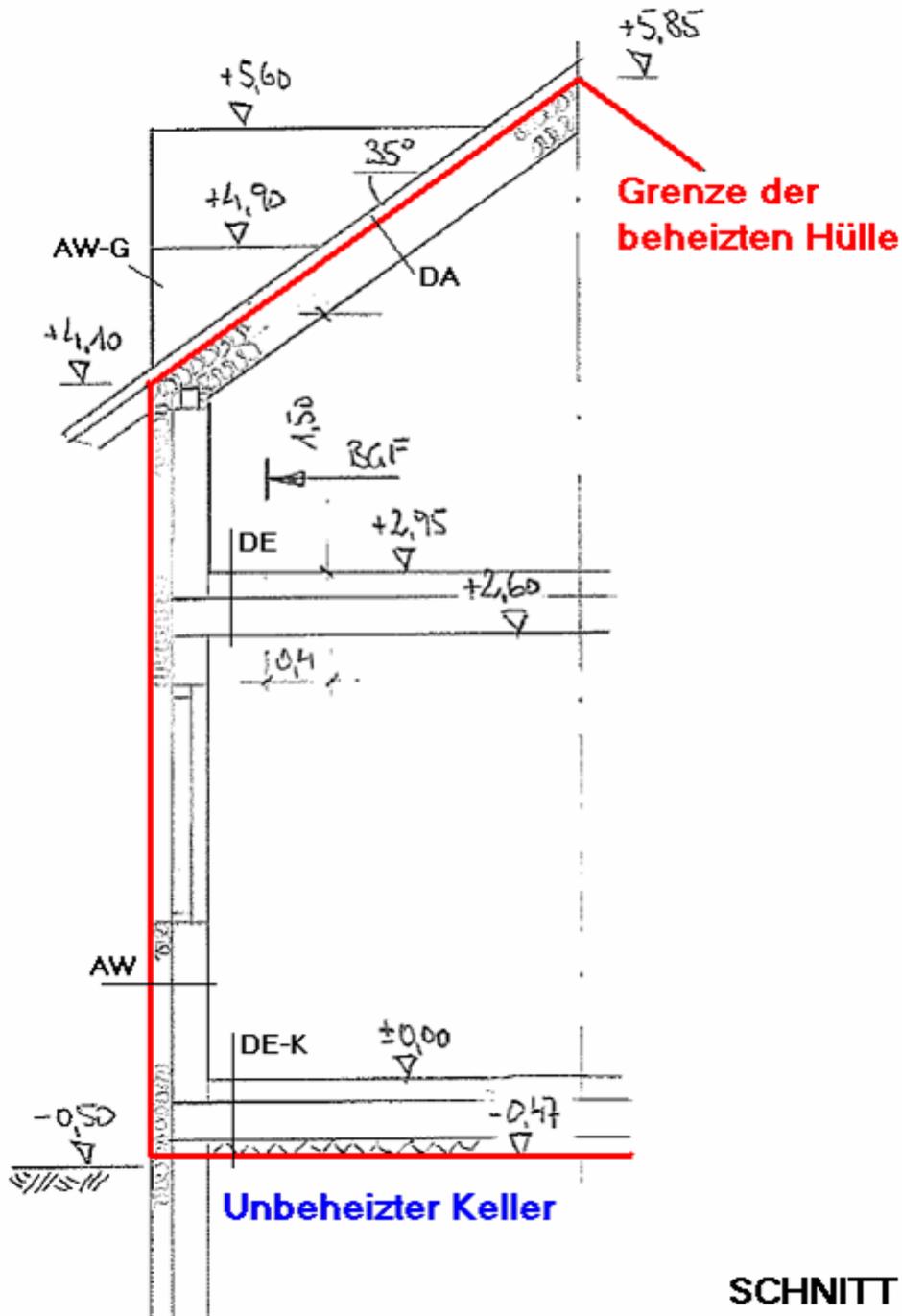
Parkett	0,025	Parkett	0,025	Haustür 110/210 cm, opak
Estrich	0,050	Estrich	0,050	Fenster 100/140 cm
Trittschalldämmung	0,030	Trittschalldämmung	0,030	Gaubenfenster 100/100 cm
Schüttung	0,045	Schüttung	0,045	U-Wert 1,20 W/(m²K)
Stahlbeton	0,200	Stahlbeton	0,200	Glasanteil 70%
Summe	0,350	Dämmung EPS	0,120	
		Summe	0,470	

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.

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:



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

The screenshot shows a software interface for managing building components. At the top, there are buttons for 'Verwendung' (set to 'Trenndecke'), 'Wärmeübergangswiderstände anpassen', 'Hinzufügen Homogene Schicht', 'Hinzufügen Inhomogene Schicht', and 'Löschen'. Below these is a table with columns: Hersteller, Bezeichnung, Dicke [m], Lambda [W/mK], μ, and Saniert. The table contains five rows of components. A context menu is open over the first row, listing actions like 'homogene Schicht hinzufügen', 'inhomogene Schicht hinzufügen', 'Bezeichnung des Baustoffes ändern', etc. At the bottom, there is a 'Dicke' field set to '0,350 m' and a 'U-Wert' field set to '0,30 W/m²K'.

Hersteller	Bezeichnung	Dicke [m]	Lambda [W/mK]	μ	Saniert
<input checked="" type="checkbox"/>	DN31-A	5.502.008 Holz und Sperrholz 700	0,025	0,170	0,0
<input checked="" type="checkbox"/>	DN31-A	3.326.002 Zementestrich 1600			
<input checked="" type="checkbox"/>	baubook Richtwerte	Steinwolle Trittschalldämmung			
<input checked="" type="checkbox"/>	DN31-A	6.606.002 Blähperlit (Lose) 100			
<input checked="" type="checkbox"/>	DN31-A	3.304.004 Beton, Bewehrt (2 vol% Stahl) oder Stahlbeton 24			



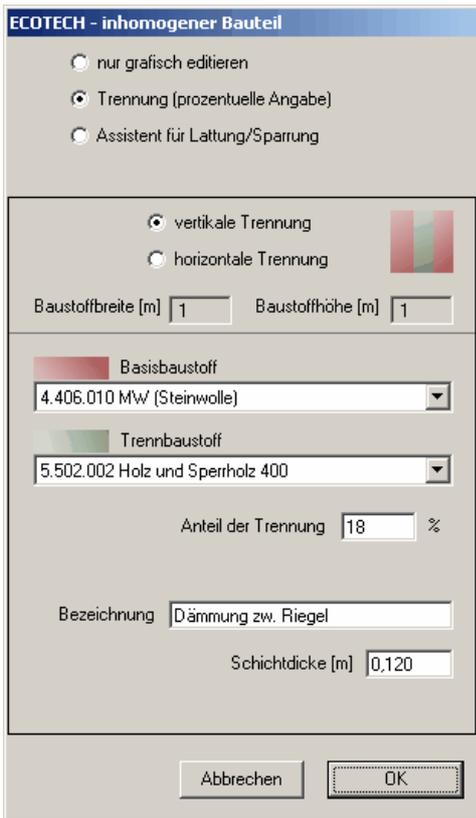
Tipp:

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!

The screenshot shows the 'Außenfenster [AF 1,00/1,40m U=1,20]' dialog box. It has tabs for 'Rechteckige Form', 'Grafische Darstellung', 'Wärmebrücken', 'Schall', 'Dichtheit', 'Ökokennzahlen 013 1.7', and 'Schall 00'. The 'Rechteckige Form' tab is active, showing input fields for 'Architekturlichte Breite [m]' (1) and 'Architekturlichte Höhe [m]' (1,4). A text box explains: 'Durch Drücken von [STRG+U] (Speichern unter) kann dieses Fenster / diese Tür mit diesen Dimensionen/Einstellungen gespeichert und anschließend weiterbearbeitet werden.' Below, there is a section for 'innere Füllfläche:' with a 'Material' dropdown set to 'Direkte U-Wert-Eingabe' and a 'U-Wert: -' field.

Inhomogene Bauteile eingeben



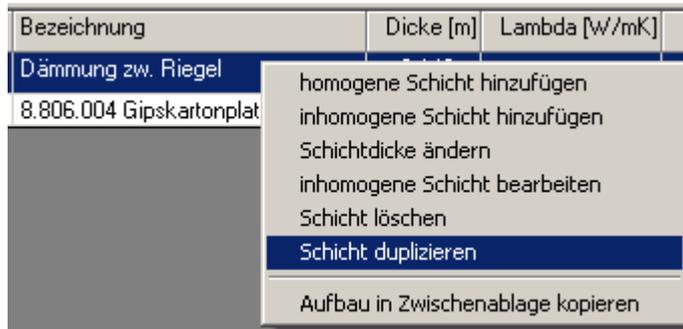
Es fehlt noch die Gaubenwand (AW-G) und die Dachschräge (DA). Fangen wir mit der Gaubenwand an. Die erste Schicht wird wie gehabt eingegeben. Dann fügen wir eine inhomogene Schicht hinzu (Button oder rechte Maustaste).

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.

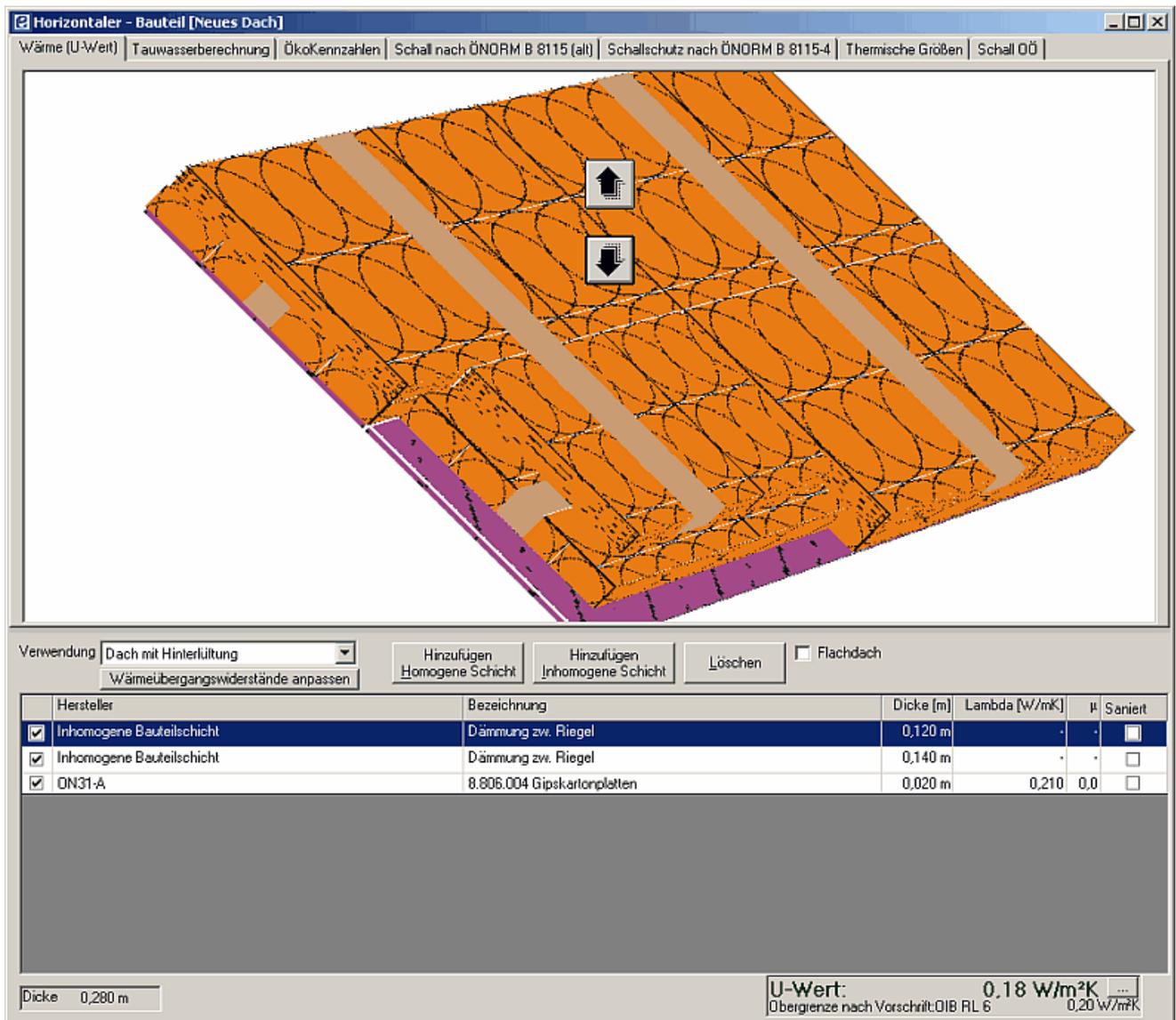
Als "Basisbaustoff" wähle man die Dämmung, als "Trennbaustoff" Holz. Der Anteil der Trennung liegt im Normalfall etwa zwischen 10 bis 15% bzw. kann bei kleinflächigen Gaubenwänden auch höher sein. Bezeichnung und Schichtdicke noch eingeben.

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.



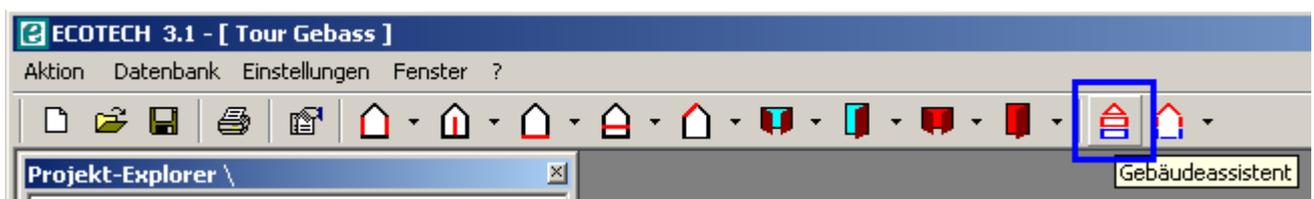
Die fertig eingegebene Dachschräge sieht folgendermaßen aus:



Damit sind die Bauteile erfaßt.

Geometrieingabe

Wir öffnen den Gebäudeassistenten über die Menüleiste



1. Schritt: Auswahl der Gebäudeform

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



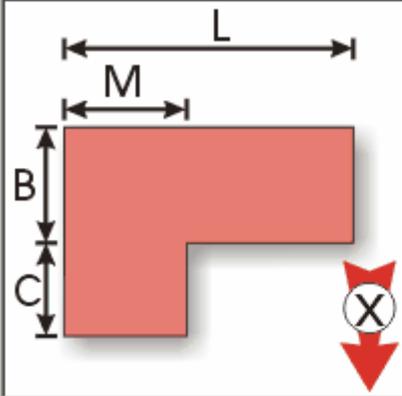
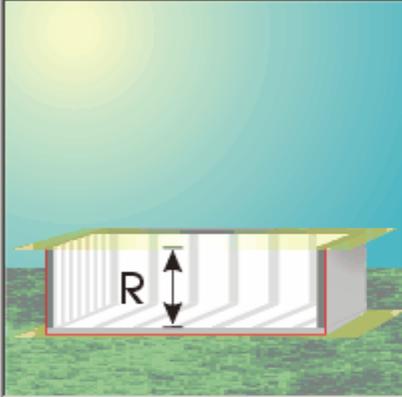
2. Schritt: Einstellungen Regelgeschoss

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.

Einstellungen Regelgeschoss

Grundeinstellungen

Anzahl

L m

M m

R m

B m

C m

Ausrichtung

Bauteilzuweisungen

Außenwand Bauteil

Deckenbauteil zum unbeheizten Keller Dicke m

3. Schritt: Einstellungen für das Dachgeschoß

Als nächstes definieren wir:

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

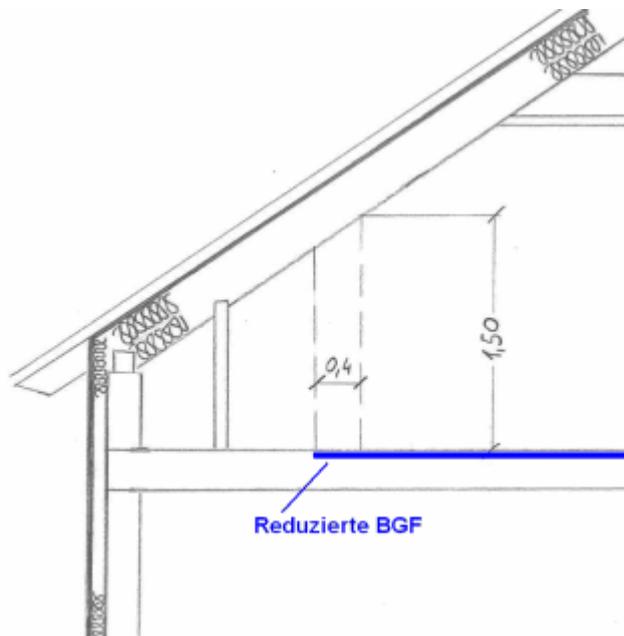
Nach Drücken von Button Weiter wird ein neuer Baukörper angelegt.
Diesen **Speichern, da er ansonsten verloren geht!**

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

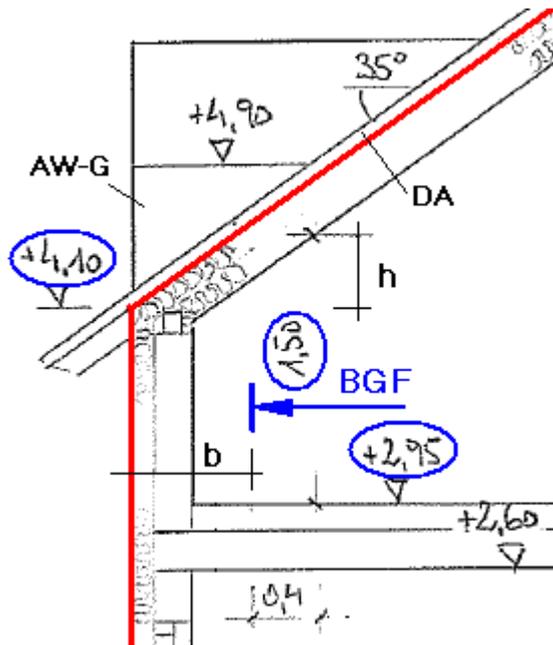
Im vorliegenden Beispiel haben wir es zu tun mit einem beheiztem Dachgeschoß. In solchen Fällen ist eine Reduktion der Bruttogrundfläche (BGF-Reduktion) nach ÖNORM B 8110-6 vorzunehmen.

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.



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

$$b = h / \tan \beta + d / \sin \beta - 0,40 \text{ m}$$

$$\beta = 35^\circ: b = 0,35 / \tan 35^\circ + 0,28 / \sin 35^\circ - 0,40 = 0,59 \text{ m}$$

$$\beta = 41^\circ: b = 0,35 / \tan 41^\circ + 0,28 / \sin 41^\circ - 0,40 = 0,43 \text{ m}$$

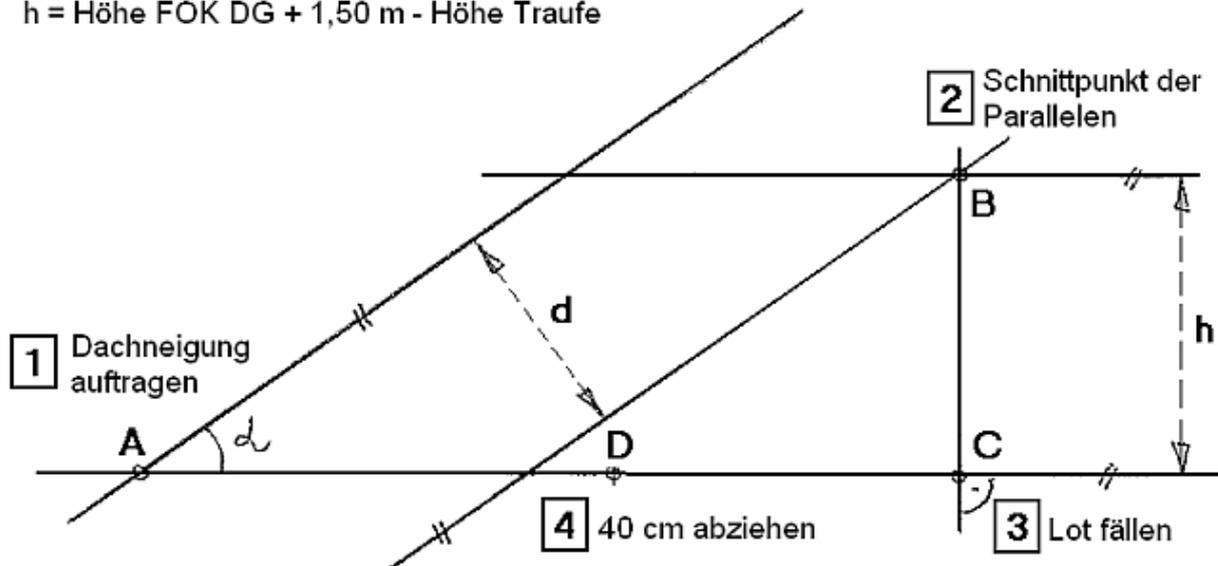
- Geometrisch mit der unten dargestellten Konstruktion

Zur Höhendifferenz h und Abzugsbreite b

d ... Dicke des Dachaufbaues
 h ... Höhendifferenz

Formel:
 $b = \overline{AD} = h / \tan(\alpha) + d / \sin(\alpha) - 0,40 \text{ m}$

$$h = \text{Höhe FOK DG} + 1,50 \text{ m} - \text{Höhe Traufe}$$

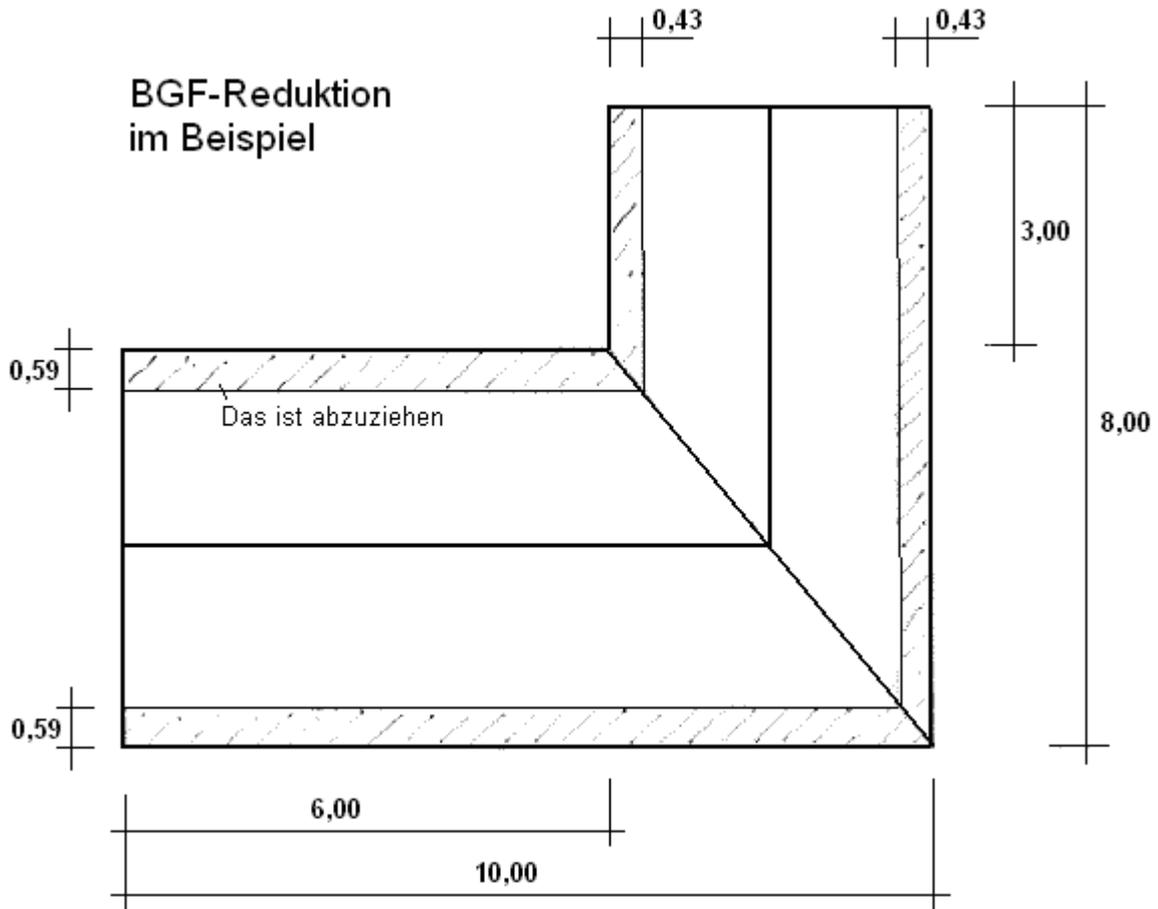


Konstruktion der Abzugsbreite b

3. Flächenberechnung

Die abzuziehende Fläche ergibt sich aus:

$$0,59 * 10 + 0,43 * 8 - 0,59 * 0,43 + 0,59 * 6 + 0,43 * 3 + 0,59 * 0,43 = 0,59 * (10 + 6) + 0,43 * (8 + 3) = \mathbf{14,17 \text{ m}^2}$$



Die BGF-Reduktion ist im Baukörper einzutragen.

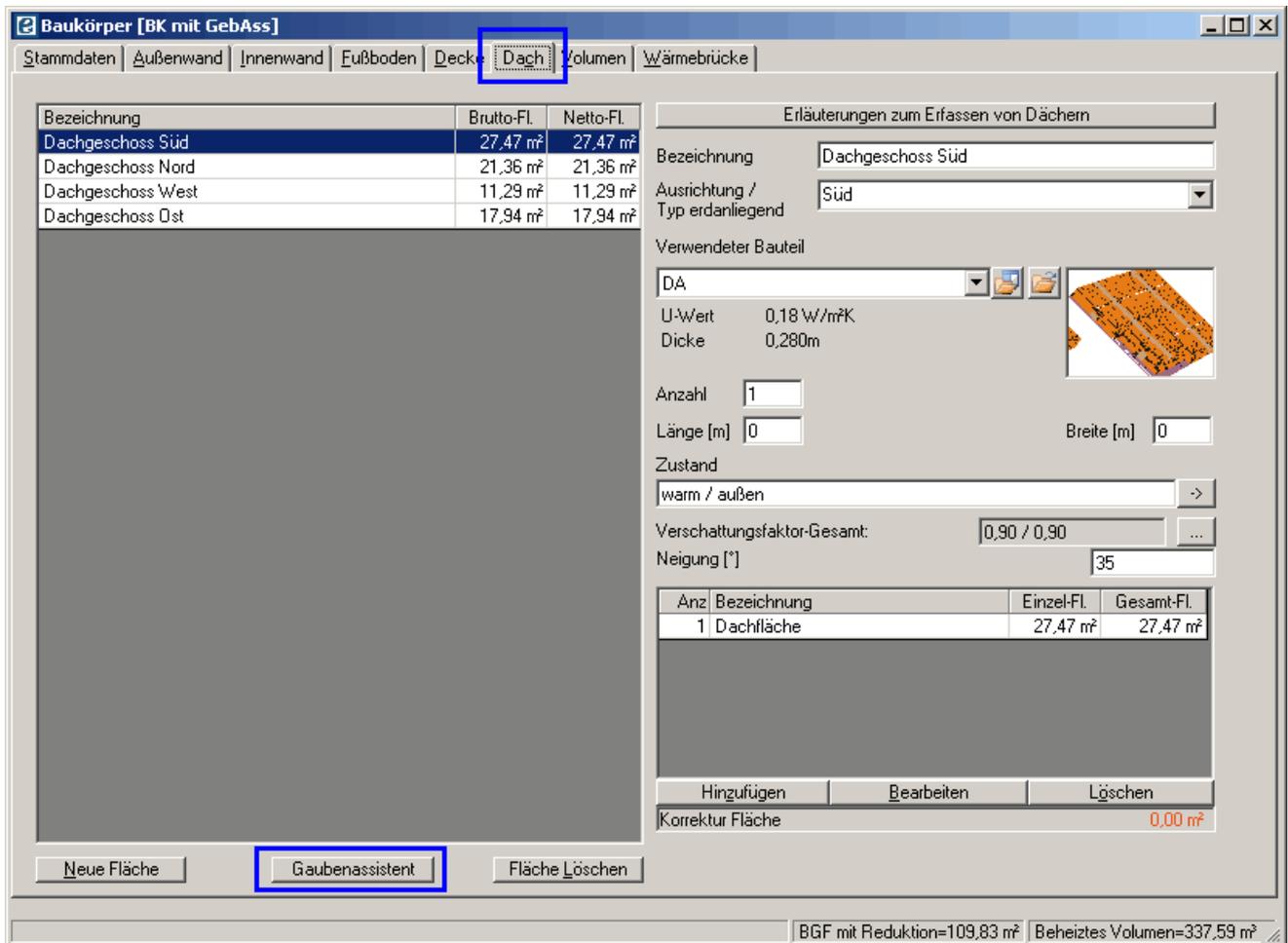
Baukörper [BK mit GebAss]	
Stammdaten Außenwand Innenwand Fußboden Decke Dach Volumen Wärmebrücke	
Bezeichnung Gebäude/-teil	<input type="text"/>
Nutzungsart	<input type="text"/>
Wohnfläche [m²]	<input type="text" value="0"/>
BGF ohne Reduktion [m²]	<input type="text" value="124"/>
BGF Reduktion [m²]	<input type="text" value="14,17"/>
BGF mit Reduktion [m²]	<input type="text" value="109,83"/>

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

Gauben einfügen

Wir fügen die Gauben mit dem Gaubenassistenten ein.

Aufgerufen wird der Gaubenassistent über die Baukörperereingabe (genauer: über die Eingabe von Dächern). Wir öffnen den soeben erstellten Baukörper und rufen den Gaubenassistenten auf:



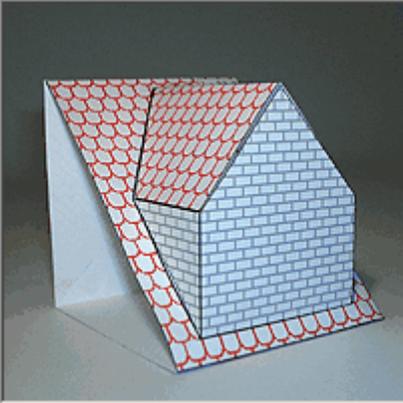
1. Schritt: Wahl der Gaubenform und der Art der Systemabgrenzung:



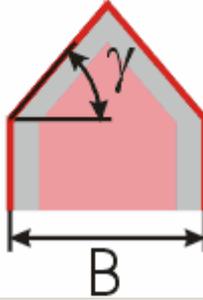
2. Schritt: Anzahl der Gauben, Abmessungen, übrige Angaben:

Gaubenassistent - Einstellungen

Beschreibung: Satteldachgaube
Name: Satteldachgaube 1

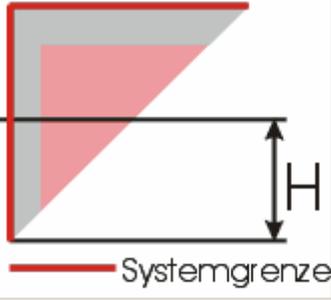


Ansicht Stirnfläche



B

Seitenschnitt



H

Systemgrenze

Grundeinstellungen

Eingabe erfolgt mit Außenmaßen
 Innenmaßen

Anzahl

B m H m

gamma °

Bauteilzuweisung

Außenwandbauteil Dicke m

Dachbauteil Dicke m

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

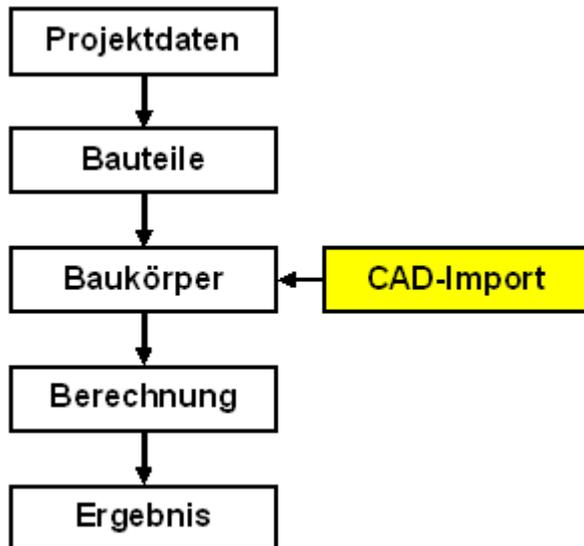


Ein Vergleich:

- 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.

Tour 09: Datenübernahme aus CAD

Baukörper, die mit anderen Programmen erstellt wurden, können in Ecotech importiert werden. Dieser Abschnitt beschreibt wie das geht.



Thema	Inhalt
Datenaustausch mit ECOLINE	Das Zusammenwirken der Programme ECOTECH und ECOLINE
Import aus Plancal	Import von xml-Dateien, die vom Programm Plancal erstellt wurden
DXF-Schnittstelle	Die alte CAD-Schnittstelle von ECOTECH, Import von dxf-Dateien

Datenaustausch mit ECOLINE

Der Datenaustausch mit dem CAD-Programm Archline erfolgt über das Programm ECOLINE. Mit dem Programm ECOLINE kann ein Gebäude graphisch erfaßt werden.

Thema dieses Abschnittes ist der Datenaustausch zwischen ECOTECH und ECOLINE. Dabei ist das wirklich ein Datenaustausch zwischen beiden Programmen und kein Import in nur einer Richtung.

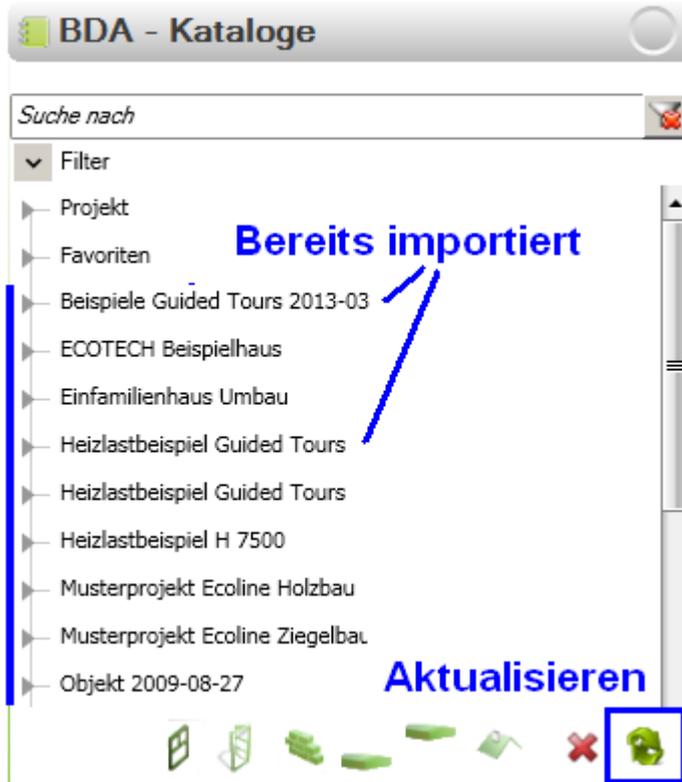
Sie möchten Bauteile lieber mit ECOTECH eingeben? - Bitte sehr, kein Problem. Sie möchten Bauteile aus Ihren ECOTECH-Projekten in Ihren ECOLINE-Projekten verwenden? - Kein Problem. Sie möchten die Gebäudegeometrie mit ECOLINE erstellen und ein Gebäude konstruieren statt mühselig und fehleranfällig Flächen und Volumina auszurechnen - dann aber in gewohnter Weise mit ECOTECH weiterarbeiten? Kein Problem.

Bauteile aus ECOTECH nach ECOLINE importieren

Mit dem Button "Katalog aktualisieren" wird der aktuelle Stand der Datei **ecotech.mdb** nach ECOLINE ausgelesen.

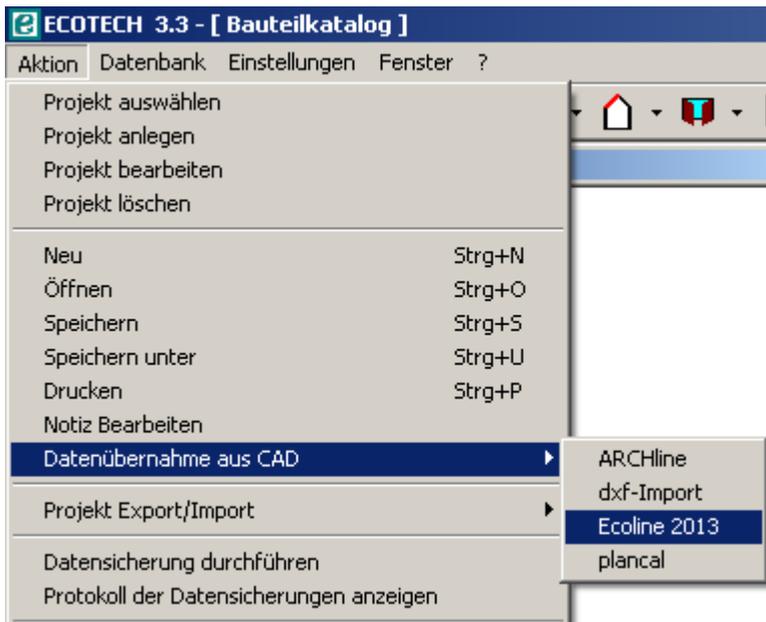
Dabei braucht das Programm ECOTECH nicht geöffnet zu sein.

 Bauteile aus Ecotech, die in ECOLINE nicht im "Projekt" oder in den "Favoriten" gespeichert sind, können dabei "verschwinden", weil sie in der aktuellen ecotech.mdb nicht mehr enthalten sind. **Es wird der alte Stand in ECOLINE vollständig durch den neuen ersetzt** (mit Ausnahme der "Favoriten" und des "Projekt").



Programm ECOLINE, Fenster "BDA-Kataloge", importierte Bauteile und Katalog aktualisieren (aktueller Stand der Datei ecotech.mdb)

Baukörper aus ECOLINE nach ECOTECH importieren

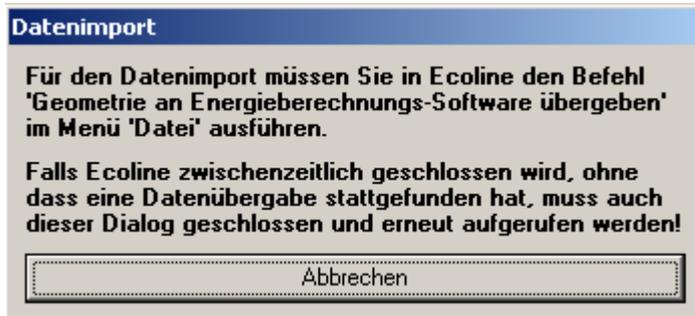


Datenimport im Programm ECOTECH aufrufen

In ECOTECH den Import aufrufen (Abbildung oben). Es erscheint der Hinweis, was zu tun ist (Abbildung unten).

Beide Programme - ECOTECH und ECOLINE - müssen gleichzeitig offen sein!

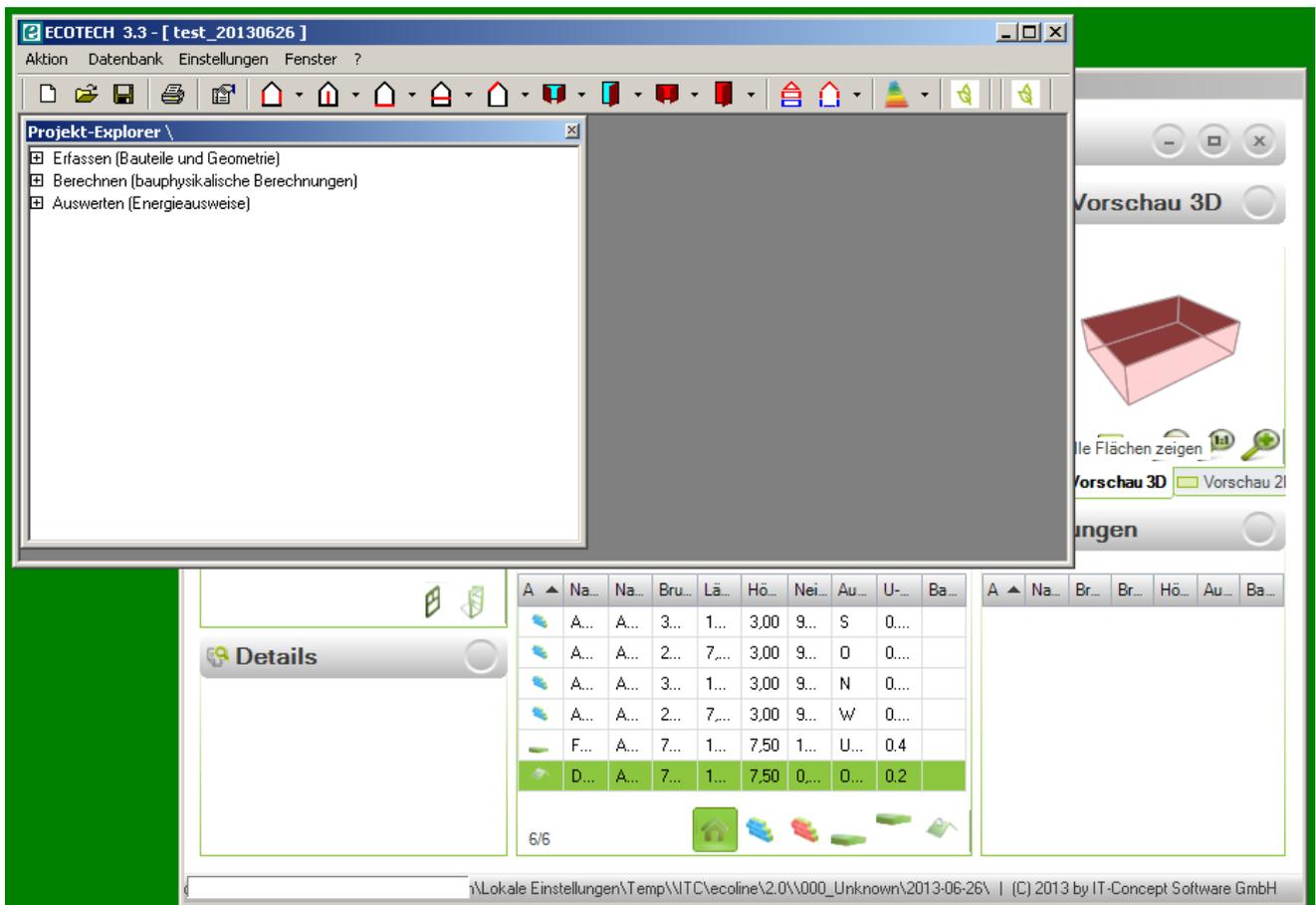
Ist nur ECOTECH offen, so wird ECOLINE automatisch gestartet.



Hinweis zum Datenimport von ECOLINE nach ECOTECH

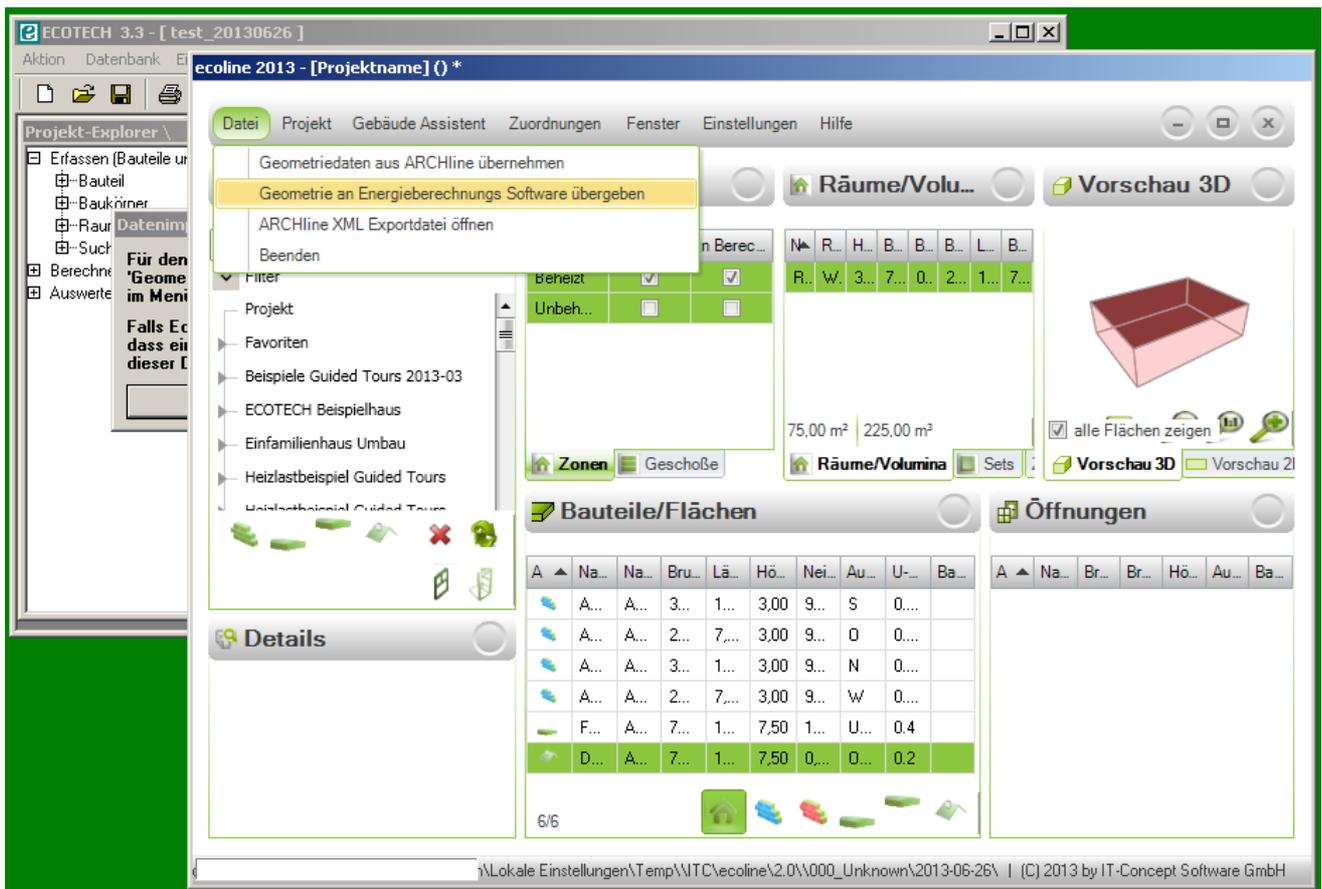
Wir brechen den Datenimport erst einmal ab (Button "Abbrechen", siehe Abbildung oben).

Dann öffnen wir in ECOLINE ein Projekt oder erstellen ein neues. Um fürs erste leichter nachvollziehen zu können, was sich tut, importieren wir den "Standardquader" von ECOLINE. Neues Projekt, Gebäudeassistent mit OK verlassen ohne etwas eingegeben zu haben, Projektdaten Standard laden, Projekt braucht nicht gespeichert zu werden. Jetzt sehen wir die beiden Programmfenster.



Programmfenster von ECOTECH und ECOLINE

Jetzt den Datenimport wie beschrieben aufrufen. In ECOLINE den Import starten.

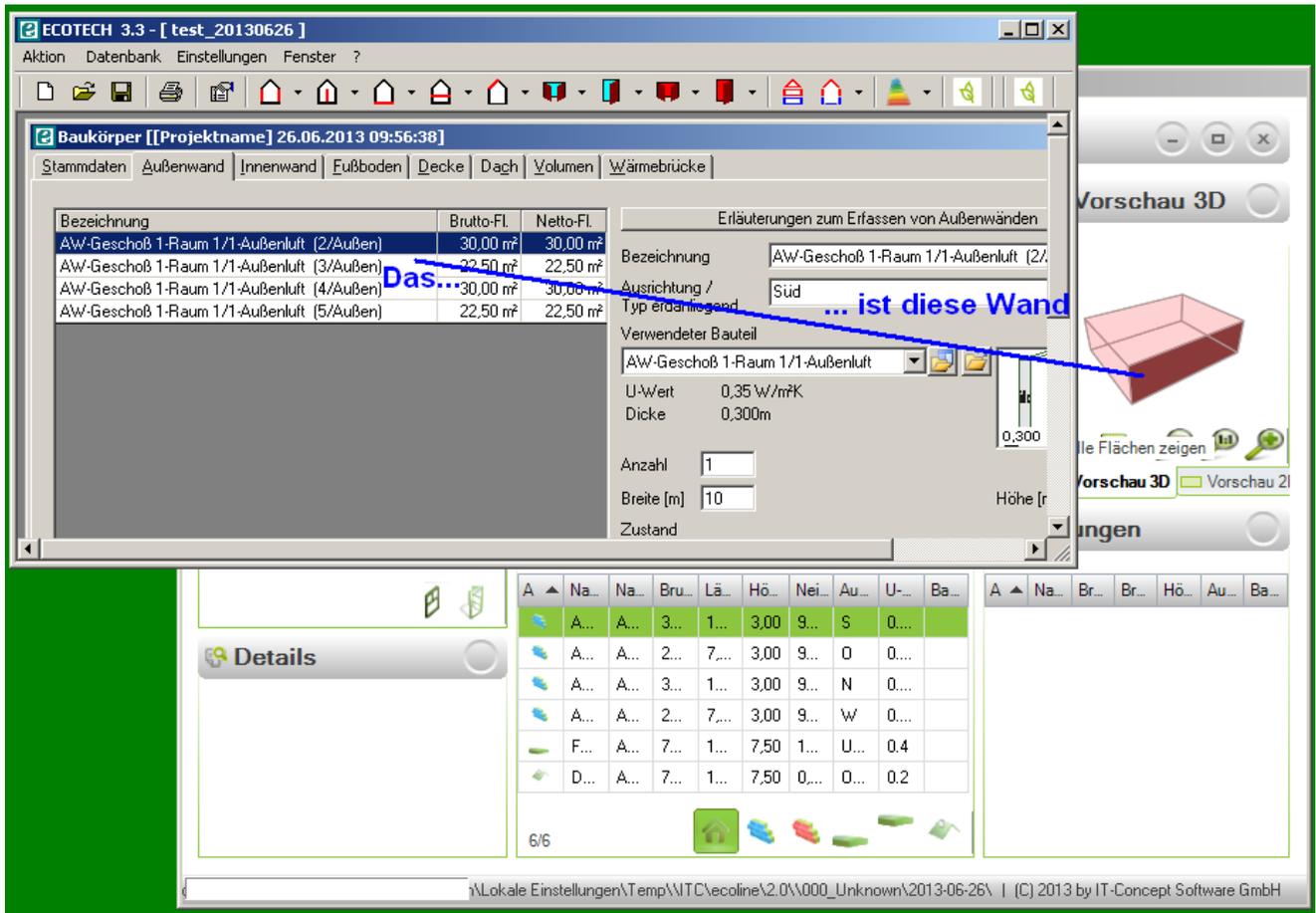


Datenimport starten.

Es wird ein Baukörper mitsamt seinen Bauteilen in Ecotech erzeugt.

Flächen in ECOTECH anwählen und in ECOLINE wiedererkennen

Im erzeugten Baukörper in ECOTECH eine Fläche markieren. Diese Fläche wird in der 3D-Ansicht in ECOLINE angezeigt. **Das ganze funktioniert logischerweise nur solange beide Programme geöffnet bleiben.** Danach existieren beide Projekte - das in ECOTECH und das in ECOLINE getrennt voneinander. So ist es ja ohne weiters möglich, im ECOTECH-Baukörper Flächen hinzuzufügen oder zu löschen.



Flächen im soeben erstellten ECOTECH-Baukörper in ECOLINE anzeigen.

Import aus Plancal

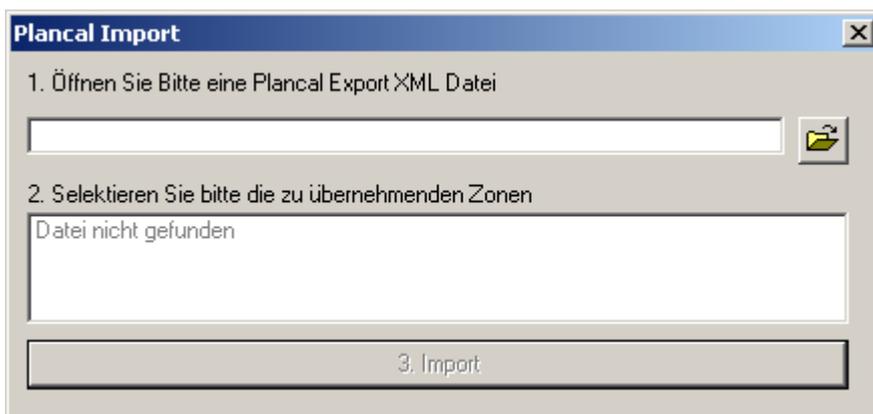
Das CAD-Programm Plancal erzeugt eine xml-Datei, die notwendige Informationen enthält, einen Baukörper in Ecotech zu erstellen. Diese xml-Datei ist die Schnittstelle zwischen Plancal und Ecotech.

Wir erstellen ein neues Projekt in Ecotech.
 Aufgerufen wird der Import aus Plancal über das Menü "Aktion":



Aufruf Import aus Plancal

Es erscheint ein Fenster zur Angabe der xml-Datei und der zu importierenden Gebäudezonen.



Der Datenimport funktioniert zwar im wesentlichen, die Daten müssen jedoch überarbeitet bzw. überprüft werden:



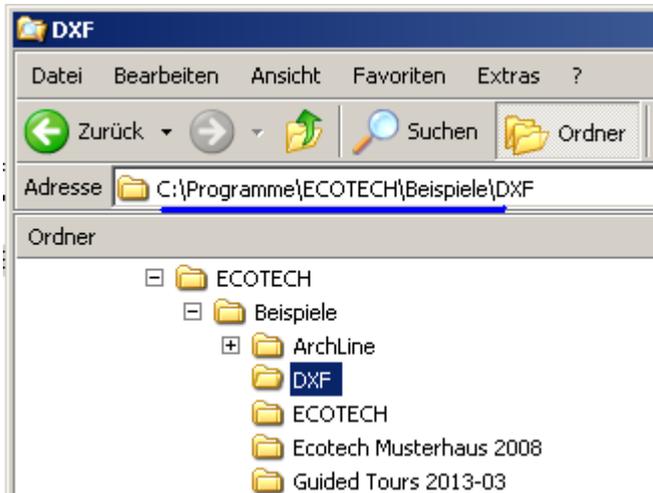
- **Die g-Werte der Fenster** sind null, d.h. werden nicht importiert
- **Innen- und Außenbemaßung** werden in Plancal definiert. Wenn das nicht richtig gemacht wird, dann werden die Flächen nicht korrekt importiert. Gebäudehüllen für Energieausweise haben grundsätzlich Außenmaßbezug!
- Erdberührte Böden haben Ausrichtung -1 (d.h. die Ausrichtung ist nicht definiert)

Abhilfe:

- g-Werte der Fenster nachträglich definieren
- Baukörper durchgehen und überprüfen, ggf. korrigieren: Flächen, Ausrichtung, Wärmezustand

DXF-Schnittstelle

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



Mitgelieferte Übungsbeispiele

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

10.3.1 Vorbereitungen

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:

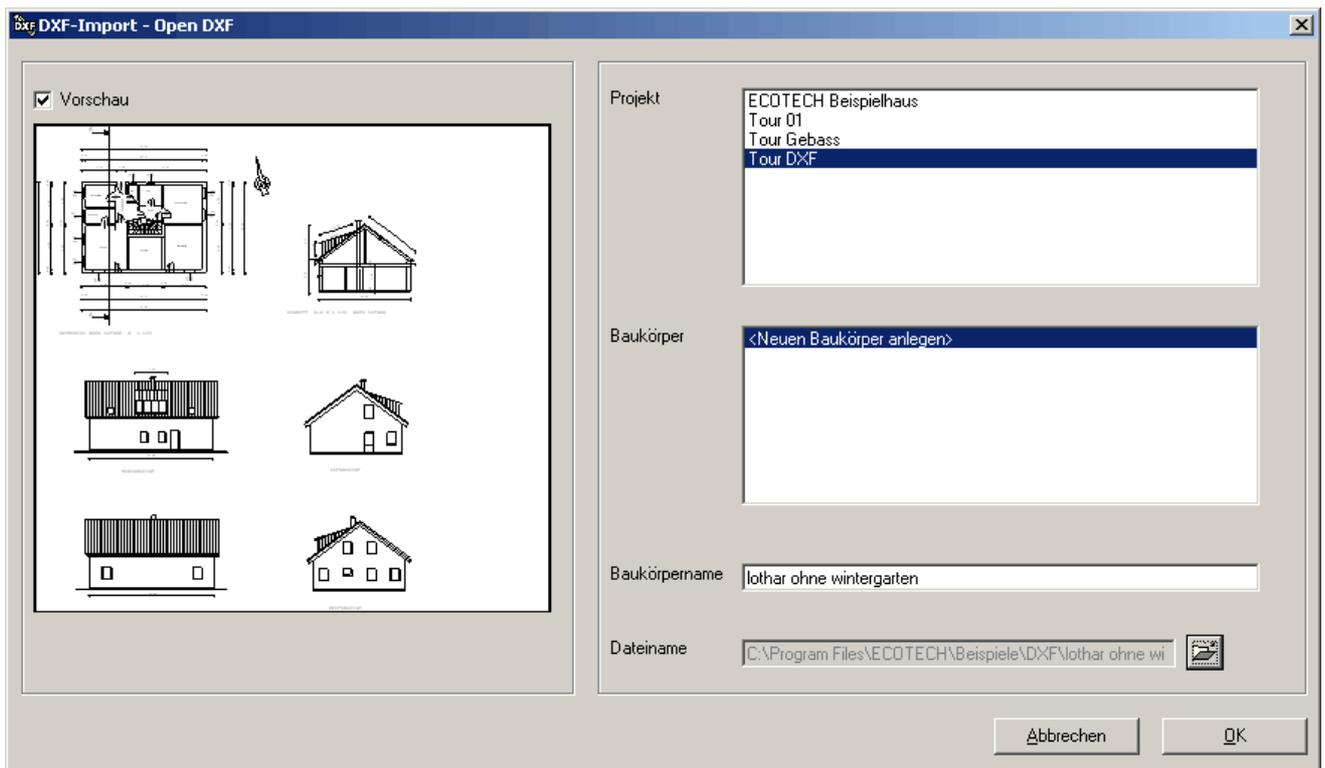
Abk.	Bauteil
AW	Außenwand, direkter U-Wert 0,35 W/(m²K)
AW-G	Außenwand Gaube, direkter U-Wert 0,70 W/(m²K)
FB	Bodenplatte, direkter U-Wert 0,25 W/(m²K)
DA	Dachschräge, direkter U-Wert 0,20 W/(m²K)
ID	Geschoßdecke, direkter U-Wert 0,90 W/(m²K)
AF-Ref	Referenzfenster 1x1 m mit Rahmen und Verglasung, 10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

„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\Beispiele\DXF



Das Beispielgebäude "Lothar ohen Wintergarten"



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.

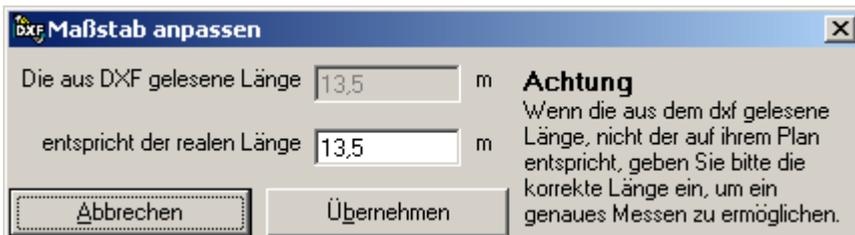
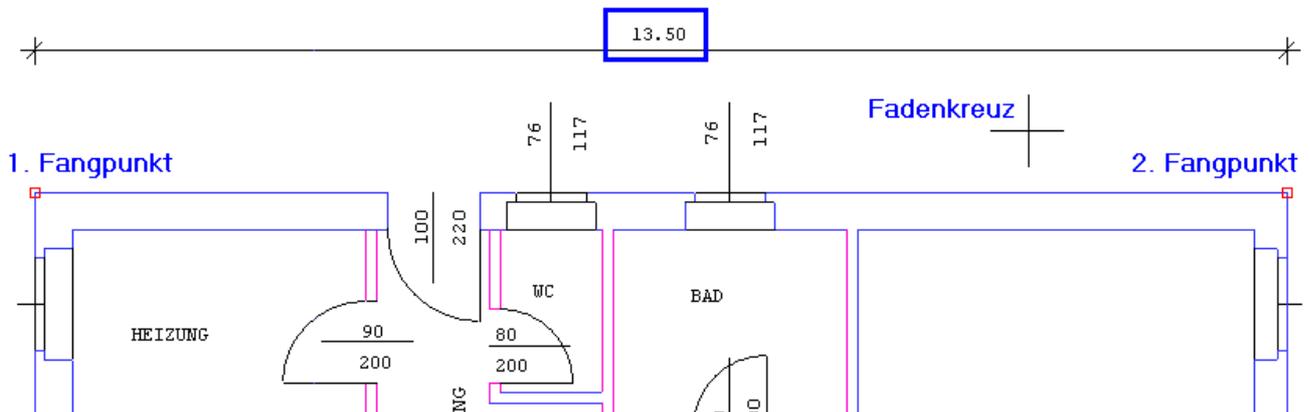
Wir zoomen uns erst einmal in einen Bereich, wo eine (möglichst große) Gebäudeabmessung deutlich lesbar einkotiert ist (hier z.B. Gebäudelänge 13,50m im Grundriß).

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

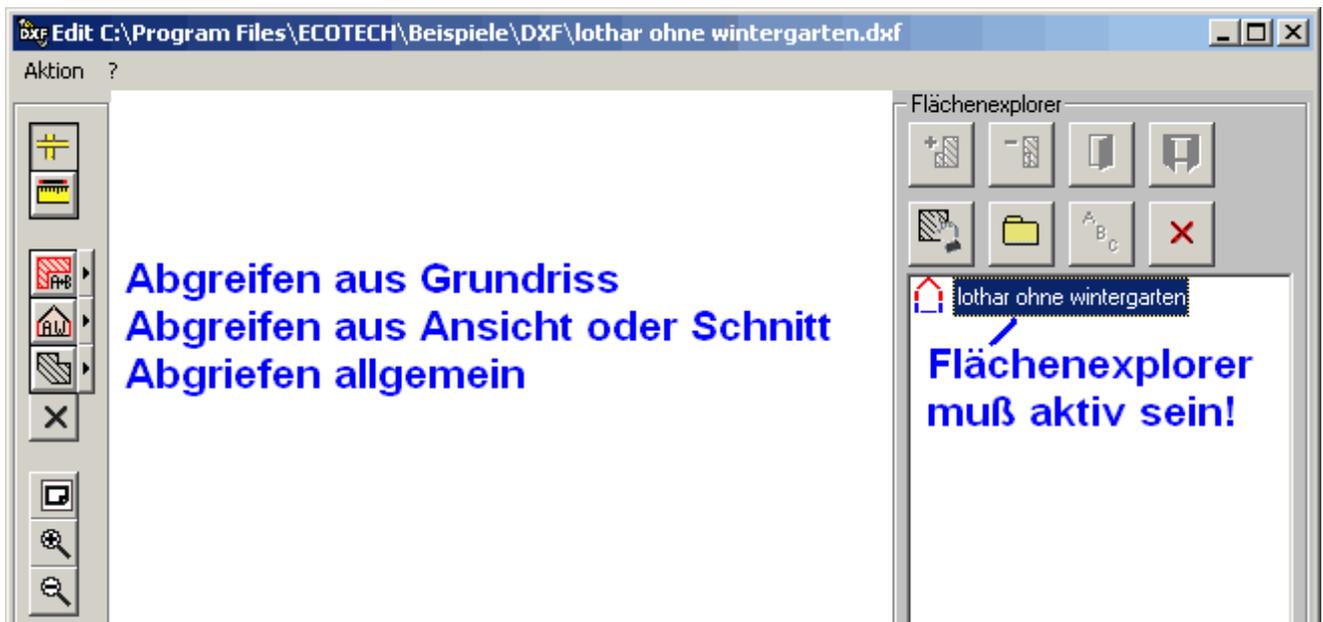


Länge abgreifen...
... und die übereinstimmende Länge eingeben.

Nun kann mit der eigentlichen Geometrieingabe begonnen werden.

10.3.2 Baukörper abgreifen

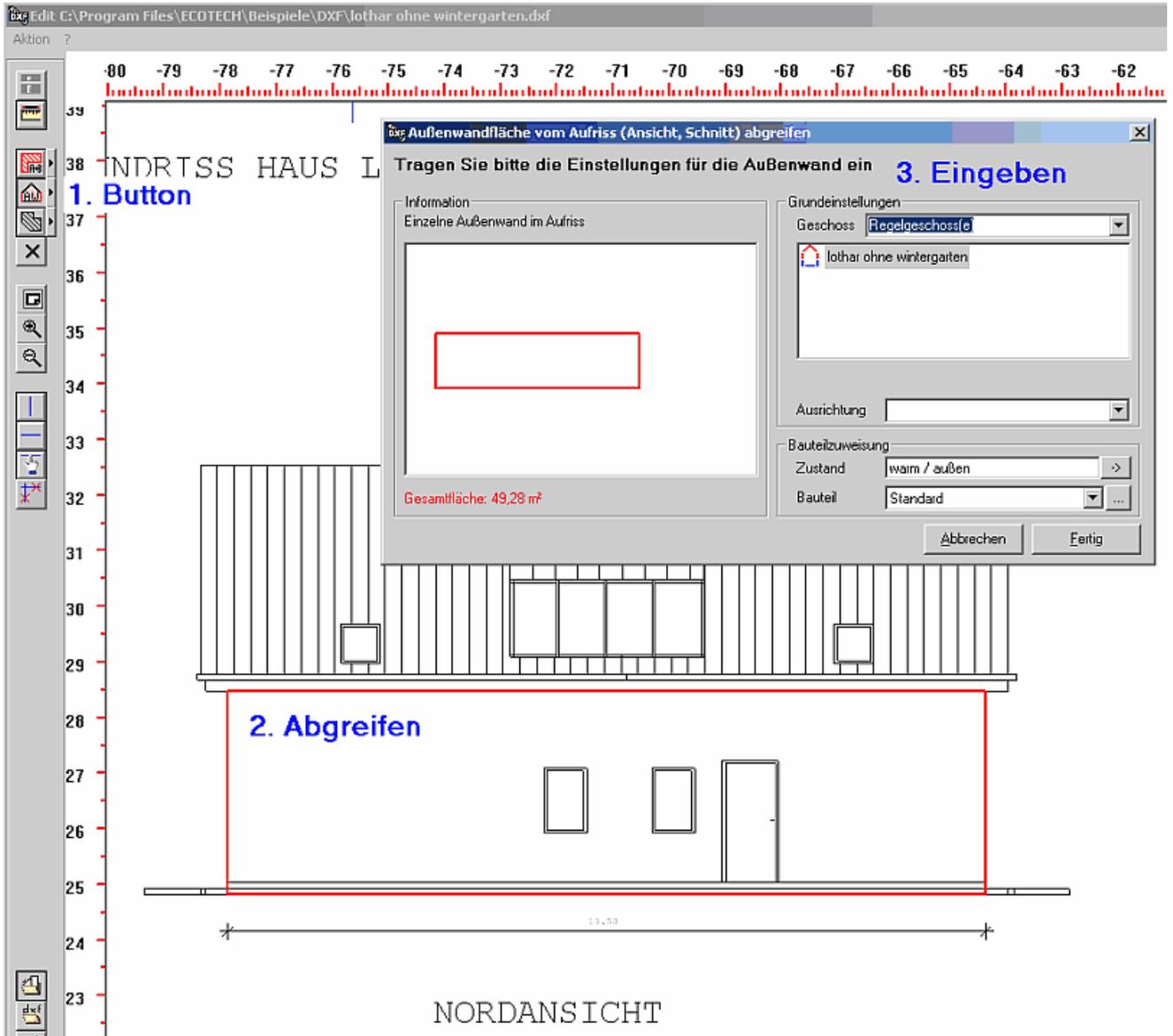
Nachdem der Maßstab kalibriert ist geht's ans Erfassen der Begrenzungsflächen des Baukörpers. Wenn der Baukörper im Flächenexplorer angeklickt wird, werden neue Buttons aktiviert.



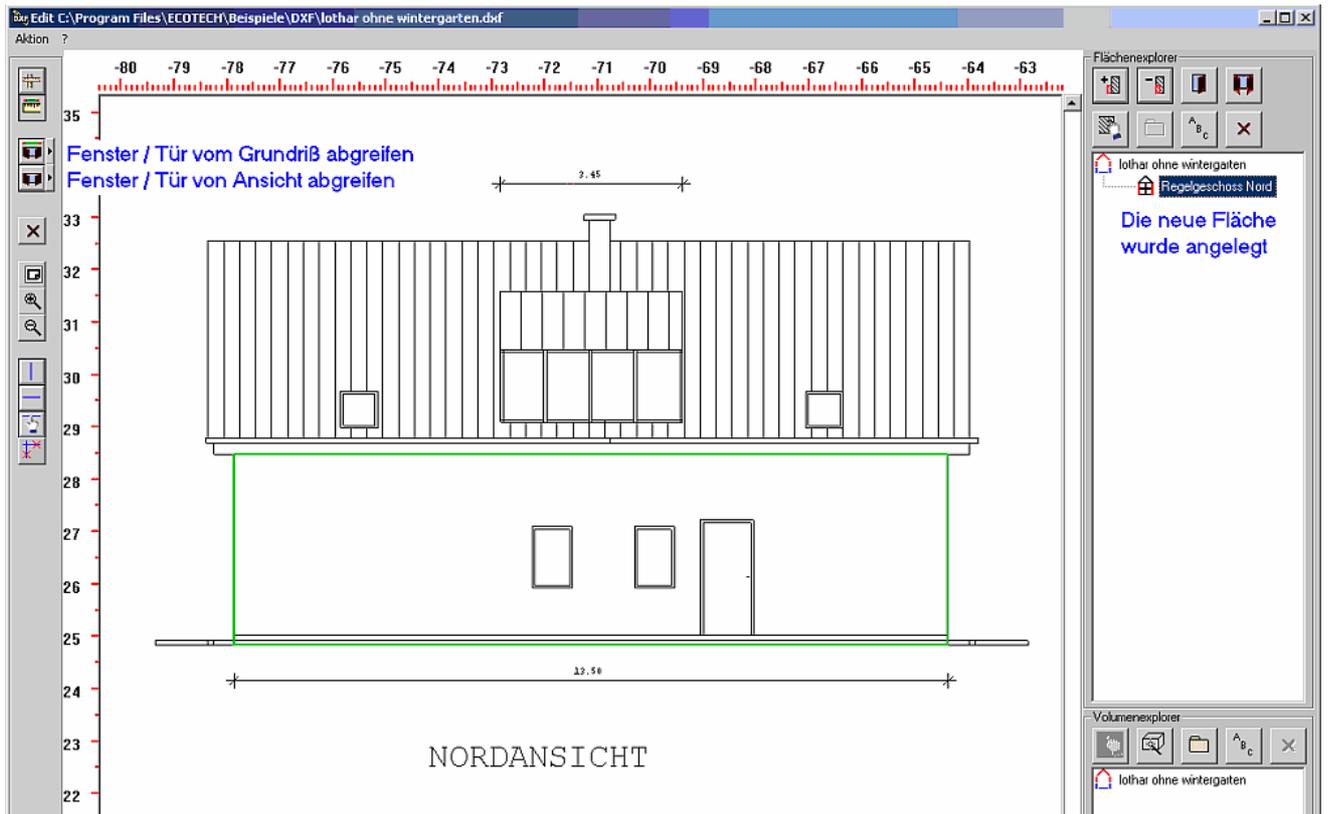
Flächen und Fenster abgreifen

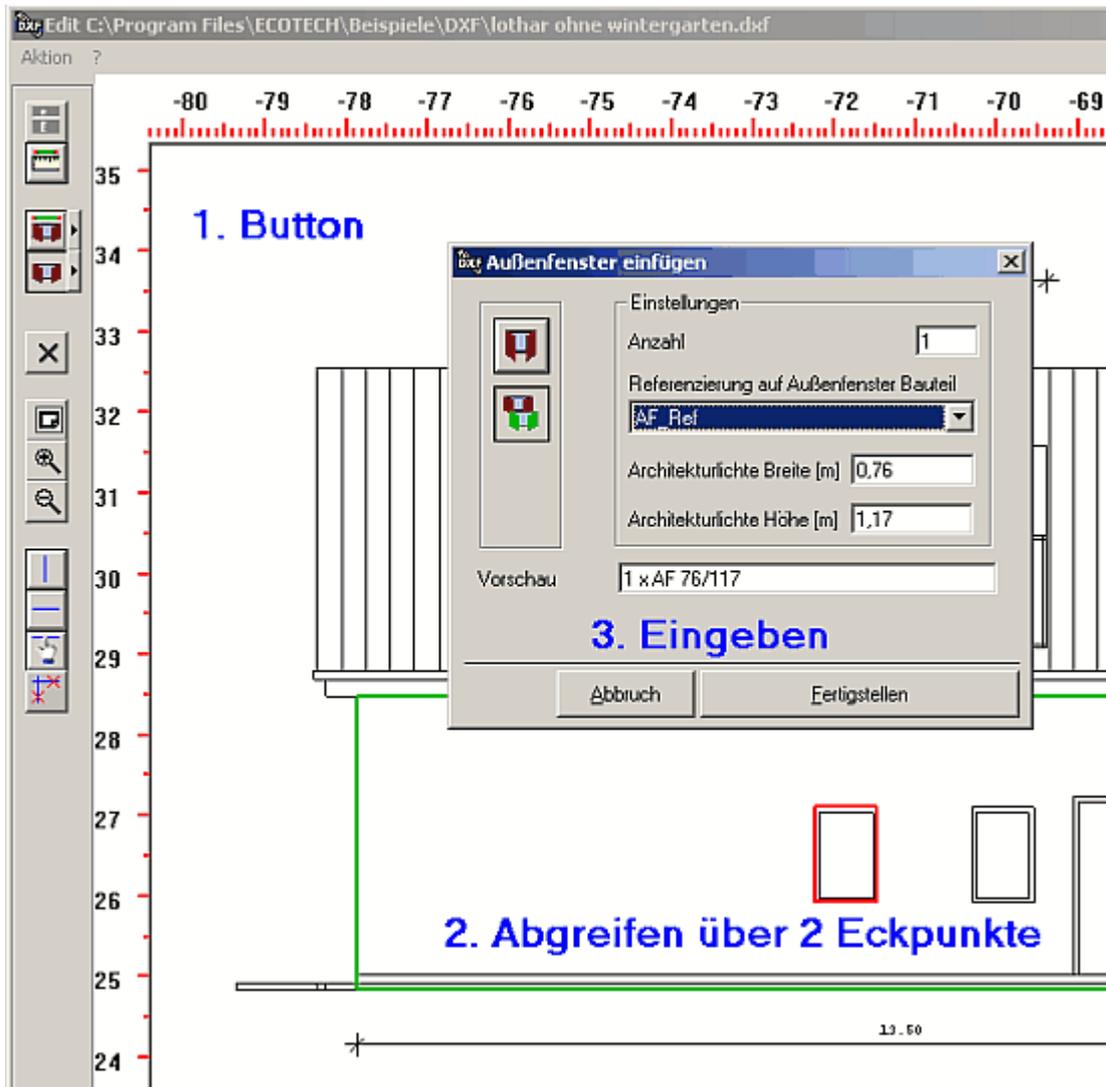
Die folgende Abbildung zeigt, wie Flächen eingegeben werden:

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



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

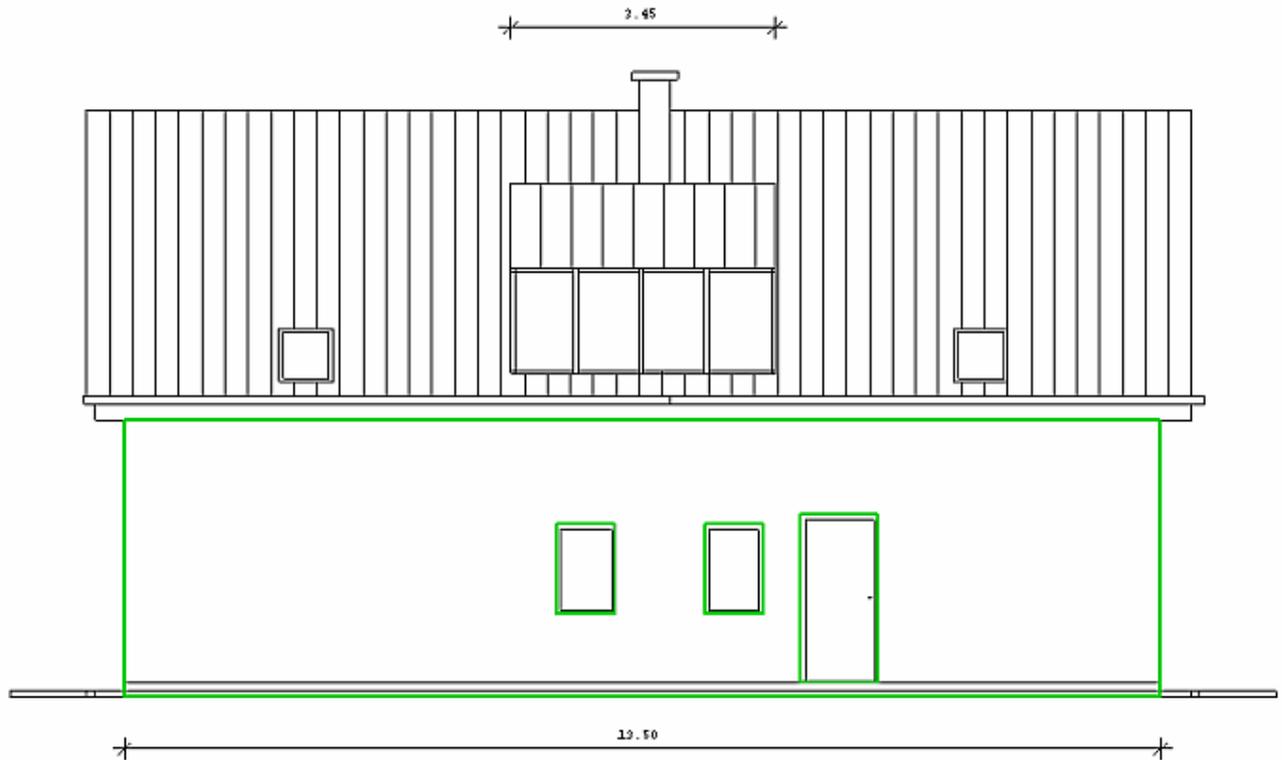




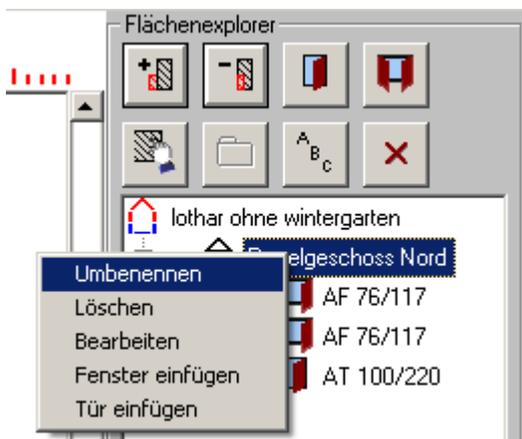
Mit den Buttons für das Einfügen von Fenster und Türen werden diese in der nun bekannten Weise abgegriffen.

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

Das Ergebnis sieht jetzt folgendermaßen aus:



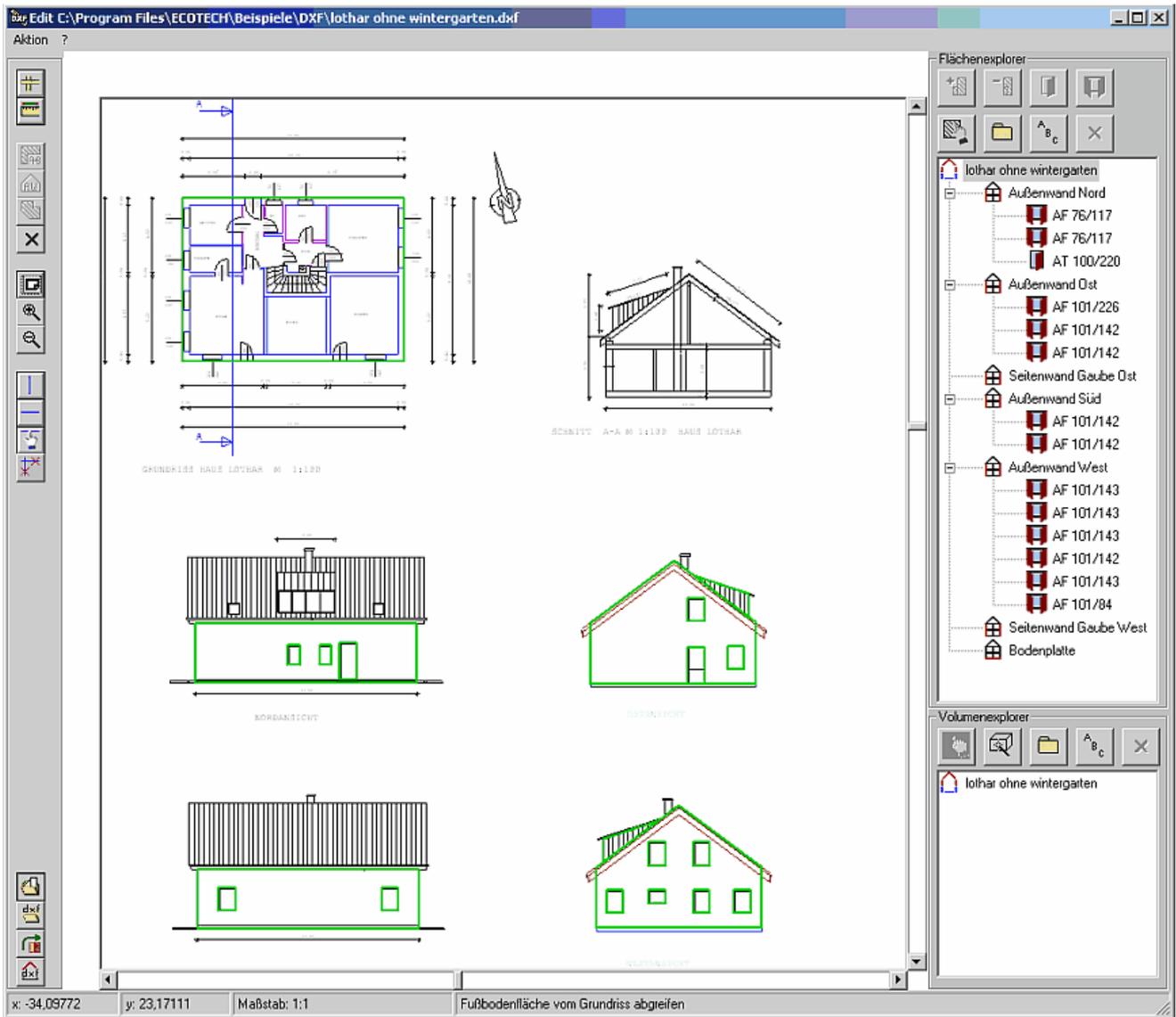
NORDANSICHT



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



Eine Alternative zur Fenstereingabe



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

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

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

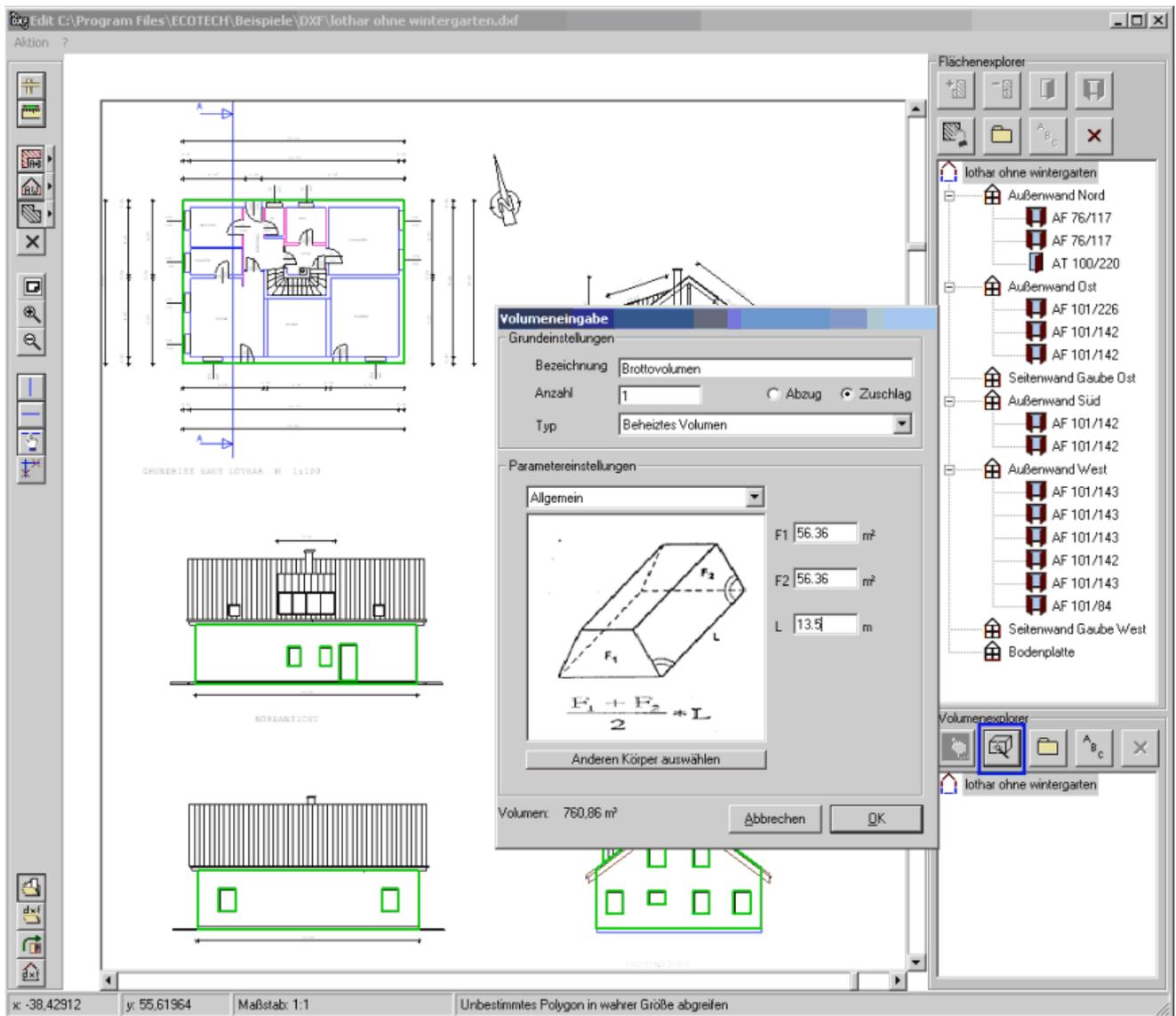
Diese Flächen werden nachträglich auf direktem Wege in den von ECOTECH erzeugten Baukörper eingetragen.

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:

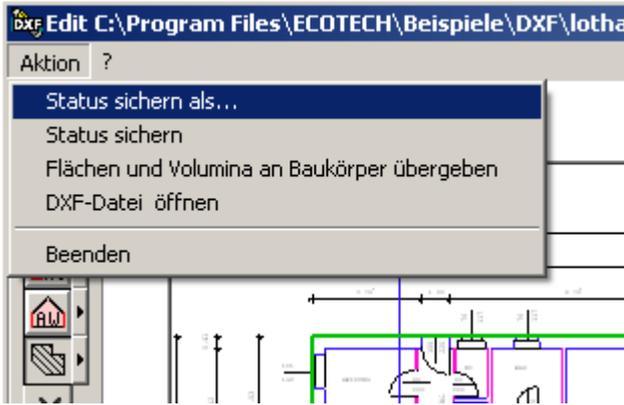


Damit ist die Baukörpereingabe – soweit direkt aus dem CAD-Plan abgreifbar – abgeschlossen. Als nächstes folgt die Übergabe an Ecotech.

10.3.3 Übergabe an ECOTECH

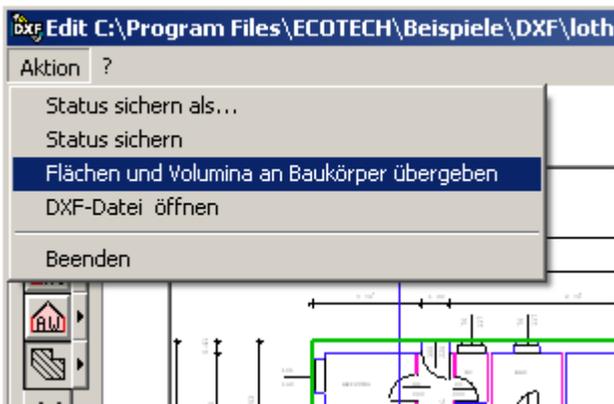
Status abspeichern

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!



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 bekanntesten direkten Weg in ECOTECH nachzutragen. Und die Innendecke ebenfalls!

Tour 10: Schnellverfahren

Bestandsgebäude dürfen nach einem vereinfachten Verfahren berechnet werden, welches im OIB-Leitfaden Abschnitt 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 Abschnitt 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.

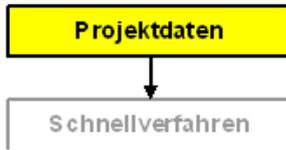
Der „klassische“ Arbeitsablauf reduziert sich dabei aus Sicht des Benutzers auf drei Schritte. Die Bauteile und der Baukörper werden im Hintergrund angelegt und bei den Anlagen wird in der Regel nur eine der Standardanlagen gem. 4.4. OIB-Leitfaden ausgewählt.

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

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.

Projekt - Erfassung

Standard | **Energieausweis lt. OIB RL 6** | Einreichung | OI3 Index | Personen | Allgemeine Berechnungseinstellungen | Daten (alt)

Projektbezeichnung: Tour Schnellverfahren

Jahr der Errichtung: 1978

Letzte Veränderung:

PLZ: 4020 Ort: Linz Standortfestlegung

Strasse:

Hausnummer: Stiege: Tür:

Gemeinde:

Grundstücksnr.: Einlagezahl:

KG-Nr.: 45203 Katastralgemeinde: Linz

Seehöhe: 260 [m] Bereich für Seehöhe: 260 - 333 m

Klimaregion: N - Region Nord - außerhalb von Föhngebieten

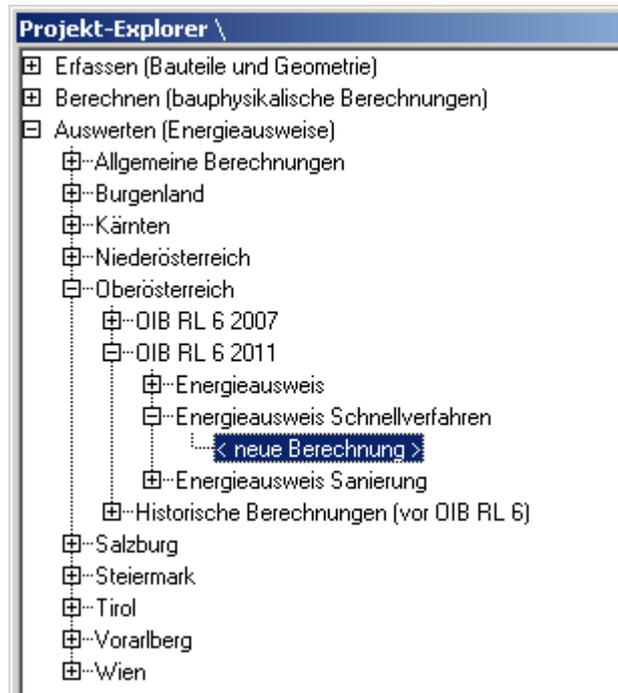
Normaußentemperatur: -12,2 [°C]

NAT-T13: 22,6 [°C] (Außentemperatur, die durchschnittlich an nur 13 Tagen im Jahr überschritten wird; relevant für Berechnung Sommerauglichkeit nach ÖNORM B 8110-3:2012)

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:



Das Fenster für die Berechnung erhält ein anderes Aussehen.



Fenster Berechnung Schnellverfahren

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.

Schnellverfahren

Gebäudeseite 1

Länge m

Fenstereingabe detailliert

Fenstereingabe vereinfacht (Gesamtes Gebäude - Abschätzung nach Himmelsrichtungen)

Fenstereingabe vereinfacht (pro Gebäudeseite)

Fensteranteil %

Wand Dach

Fenster			Türen		
Anzahl [-]	Breite [m]	Höhe [m]	Anzahl [-]	Breite [m]	Höhe [m]
2	1	1,2	1	1,2	2,1
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0

Nachbargebäude

Kein Nachbargebäude

Beheiztes Nachbargebäude mit Flächenanteil %

Beheiztes Nachbargebäude mit Fläche m²

Vor- und Rücksprünge auf der Fassade

Anzahl Erker

Anzahl Loggien

Anzahl Treppenhaus

Anzahl zusätzliche vertikale Vor- oder Einsprünge

Anzahl zusätzliche horizontale Vor- oder Einsprünge

Gesamtanzahl vertikale Vor- oder Einsprünge

Gesamtanzahl horizontale Vor- oder Einsprünge

Dacheinschnitte oder -aufbauten

Anzahl Gaupen

Anzahl Terrassen

Anzahl zusätzliche Dacheinschnitte oder -aufbauten

Dacheinschnitte oder -aufbauten gesamt

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.

Schnellverfahren

Parameter für die Default-U-Werte

Baujahr: 1978

Gebäudeart: Einfamilienhaus

Bauweise: Normale Bauweise

Bundesland: Oberösterreich

Ort: 4020 Linz

Bauphysikalische Kenngrößen der Bauteile		U-Wert [W/(m²K)]		Dicke [m]	
Neu	Ecotech	Default	freie Eingabe	Default	freie Eingabe
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1,02	<input type="checkbox"/>	0,30	<input type="checkbox"/>
Aussenwand					
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,83	<input type="checkbox"/>	0,35	<input type="checkbox"/>
Trenndecke					
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,83	<input type="checkbox"/>	0,35	<input type="checkbox"/>
Fußboden - Erdanliegend <= 1,5m unter Erdreich					
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	0,69	<input type="checkbox"/>	0,27	<input type="checkbox"/>
Dach					

Bauphysikalische Kenngrößen der Fenster und Türen		U-Wert [W/(m²K)]		g-Wert [%]		Glasanteil [%]	
Neu	Ecotech	Default	freie Eingabe	Default	freie Eingabe	Default	freie Eingabe
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	2,60	<input type="checkbox"/>	0,00	<input type="checkbox"/>	0,00	<input type="checkbox"/>
Außentür							
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	2,60	<input type="checkbox"/>	67,00	<input type="checkbox"/>	70,00	<input type="checkbox"/>
Außenfenster							

Abbrechen Zurück Weiter

Wohngebäude OÖ <neue Berechnung>

Baukörper | Optionen | Diagramme | Ergebniss

Vereinfachtes Verfahren:

1. Geometrie

2. Anlage

3. Drucken

Das wars!

Es fehlt nur noch die Anlage.



Wir wählen die Anlage mit dem Öl-Standardkessel 1978 bis 1986 aus



Der Button „Drucken“ öffnet das Auswahlfenster für die Druckprotokolle.

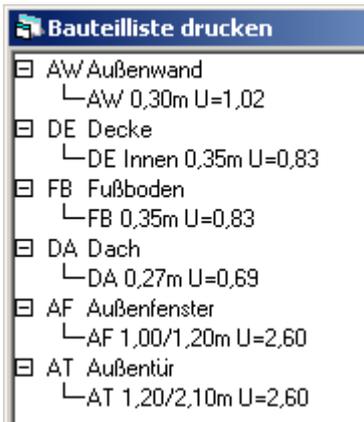
Wir können uns das Ergebnis gleich ansehen. Es sollte jedoch vorher geprüft werden:

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

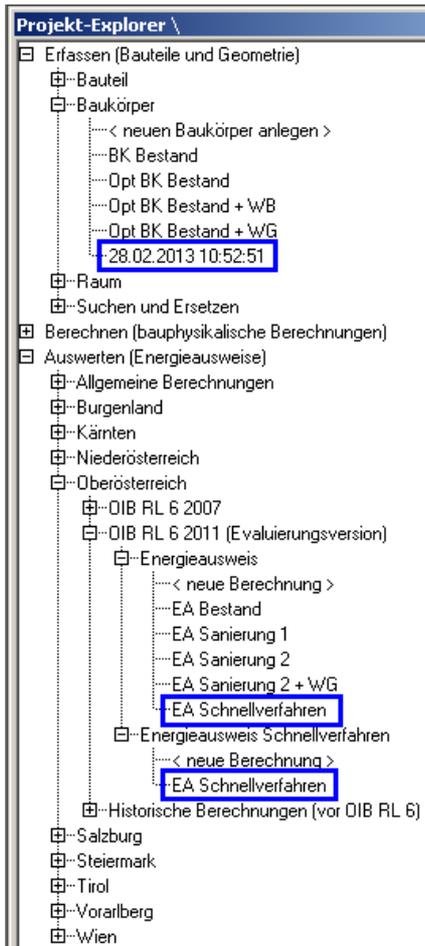
Berechnung speichern nicht vergessen!

Hintergrund

Was wurde im Hintergrund gemacht?



Es wurden alle benötigten Bauteile angelegt.



Es wurde ein Baukörper angelegt.

Es wurde eine Berechnung angelegt.

Die Berechnung scheint im Projektextplorer 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.

Tour 11: Beleuchtung, RLT, Kühlung

Für **Wohngebäude** muß die Art der Lüftung (Fensterlüftung / mechanische Lüftung) eingegeben werden, weil eine Wärmerückgewinnung die Lüftungsverluste - und damit den **Heizwärmebedarf** - verringert. Mechanische Lüftung - unabhängig für welche Gebäude - wird in diesem Abschnitt behandelt.

Für **Nichtwohngebäude** ist der Energiebedarf für Beleuchtung, Raumluftechnik und Kühlung auf dem Energieausweis auszuweisen.

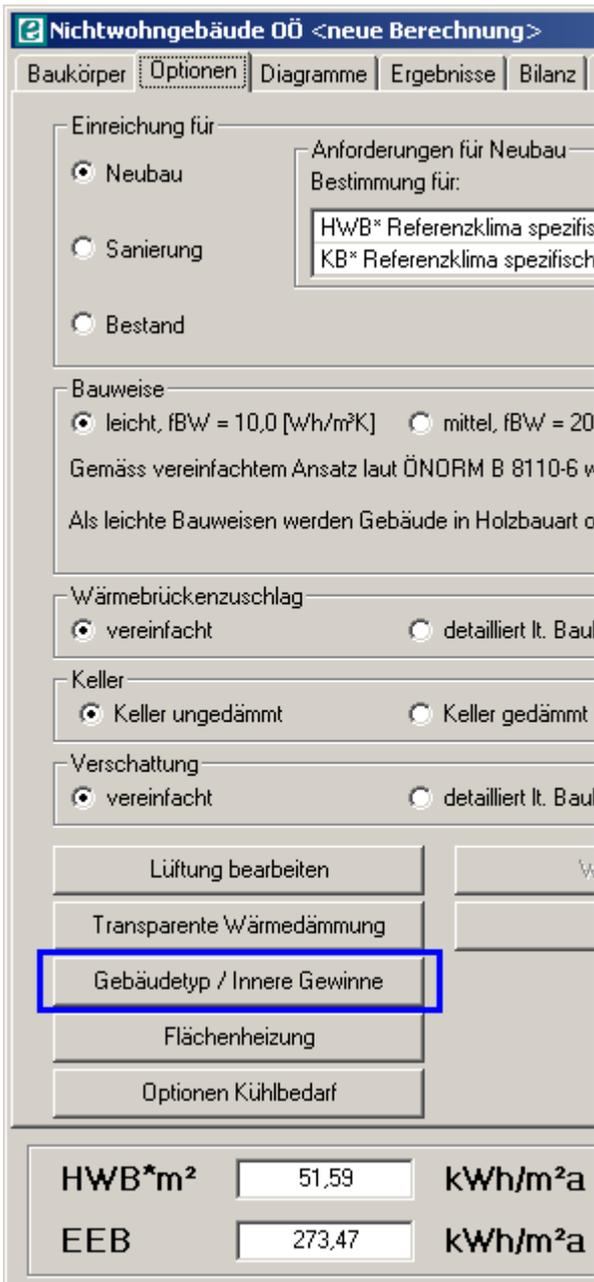
Thema	Inhalt
Beleuchtung	Eingaben zur Beleuchtung
Raumluftechnik	Eingaben zur Raumluftechnik, Konsistenz mit Kühlsystem
Kühlung	Arten von Kühlsystemen, Eingabe

Beleuchtung

Beleuchtung 2011

Es werden die Benchmark-Werte nach ÖNORM H 5059 angesetzt. Diese Werte sind durchwegs hoch. Alternativ kann ein anderweitig ermittelter Beleuchtungsenergiebedarf eingesetzt werden.

Beleuchtung 2007



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

Gebäudetyp

Bürogebäude Denkmalschutz

Beleuchtungsenergiebedarf Nichtwohngebäude

Benchmark-Wert nach ÖNORM H 5059 Tabelle 6 [kWh/m²]

Eigenen LENI-Wert verwenden [kWh/m²]

LENI-Wert nach ÖNORM H 5059 lt. Ausstattung

Nutzungsprofil

Beschreibung	Wert/Einheit	Lt. ÖNORM B 8110-5	Freie Eingabe
Nutzungstage Jänner	d_Nutz,1 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Februar	d_Nutz,2 [d]	20	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage März	d_Nutz,3 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage April	d_Nutz,4 [d]	22	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Mai	d_Nutz,5 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Juni	d_Nutz,6 [d]	22	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Juli	d_Nutz,7 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage August	d_Nutz,8 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage September	d_Nutz,9 [d]	22	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Oktober	d_Nutz,10 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage November	d_Nutz,11 [d]	22	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Dezember	d_Nutz,12 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage pro Jahr	d_Nutz,a [d]	269	<input type="checkbox"/>
Tägliche Nutzungszeit	t_Nutz,d [h]	12	<input type="checkbox"/>
Nutzungsstunden zur Tageszeit pro Jahr	t_Tag,a [h]	2970	<input type="checkbox"/>

Abbrechen OK

Voreinstellung: Benchmark-Wert gem. ÖNORM H 5059

Gebäudetyp

Bürogebäude Denkmalschutz

Beleuchtungsenergiebedarf Nichtwohngebäude

Benchmark-Wert nach ÖNORM H 5059 Tabelle 6 [kWh/m²]

Eigenen LENI-Wert verwenden [kWh/m²]

LENI-Wert nach ÖNORM H 5059 lt. Ausstattung

Beleuchtungsausstattung

Art der Kontrolle - Dimmung: Handschaltung Notbeleuchtung

Art der Kontrolle - Regelung: Handschaltung

	Anteil [%]	Leuchtmittel	Art der Leuchte
Beleuchtung 1	85	Leuchtstofflampe T16 mit EVG	Spiegelraster, Stehleuchte direktstrahlend
Beleuchtung 2	10	Halogen-Niedervoltlampe	Indirekte Wandleuchte, Indirektleuchte
Beleuchtung 3	5	Standard-Glühlampe	Indirekte Wandleuchte, Indirektleuchte
Beleuchtung 4	0	Standard-Glühlampe	Indirekte Wandleuchte, Indirektleuchte
Beleuchtung 5	0	Standard-Glühlampe	Indirekte Wandleuchte, Indirektleuchte
Beleuchtung 6	0	Standard-Glühlampe	Indirekte Wandleuchte, Indirektleuchte

Nutzungsprofil

Beschreibung	Wert/Einheit	Lt. ÖNORM B 8110-5	Freie Eingabe
Nutzungstage Jänner	d_Nutz,1 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Februar	d_Nutz,2 [d]	20	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage März	d_Nutz,3 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage April	d_Nutz,4 [d]	22	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Mai	d_Nutz,5 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Juni	d_Nutz,6 [d]	22	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Juli	d_Nutz,7 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage August	d_Nutz,8 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage September	d_Nutz,9 [d]	22	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Oktober	d_Nutz,10 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage November	d_Nutz,11 [d]	22	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage Dezember	d_Nutz,12 [d]	23	<input type="checkbox"/>
Nutzungstage pro Jahr	d_Nutz,a [d]	269	<input type="checkbox"/>
Tägliche Nutzungszeit	t_Nutz,d [h]	12	<input type="checkbox"/>
Nutzungsstunden zur Tageszeit pro Jahr	t_Tag,a [h]	2970	<input type="checkbox"/>

Abbrechen OK

Eingabe der Beleuchtungsausstattung

Raumlufttechnik

Grundsätzliches

Wir unterscheiden grundsätzlich zwischen

- **Fensterlüftung** und
- **mechanischer Lüftung** (mit oder ohne Wärmerückgewinnung).

Anlagen zur mechanischen Lüftung unterscheiden wir weiters nach

- Art der Lüftung:
- Anlagen zur **Lufterneuerung** (d.h. nur hygienisch erforderlicher Luftwechsel)

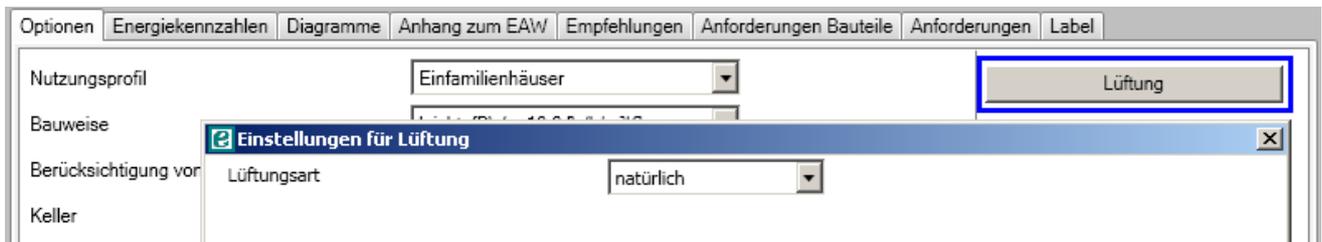
- Anlagen zur **prozessbedingten Lüftung** (zusätzlich Luftwechsel für die Konditionierung), diese werden wiederum unterschieden in
 - Lüftung mit konstantem Volumenstrom (KVS) -
Luftvolumenstrom konstant, Einblastemperatur variabel
 - Lüftung mit variablem Volumenstrom (VVS) -
Luftvolumenstrom variabel, Einblastemperatur konstant

- Art der Konditionierung:
- Lüftungsanlage ohne Heiz- und Kühlfunktion
 - Lüftungsanlage mit Heizfunktion
 - Teilklimaanlage Kühlen (+Entfeuchten)
 - Teilklimaanlage Heizen (+Befeuchten)
 - Teilklimaanlage Heizen + Kühlen (+Entfeuchten)
 - Vollklimaanlage Heizen + Kühlen + Be- und Entfeuchten

Raumlufttechnik (RLT) und Kühlung hängen zusammen. Bestimmte Kühlsysteme sind nur mit bestimmten Lüftungsarten kompatibel. Mehr dazu im Abschnitt zur Kühlung.

Fensterlüftung

1. Einstellungen in der Berechnung



2. Einstellungen mit der Haustechnik

Anlagenberechnung

Informationen zum Gebäude

Projekt: Beispiele Guided Tours 2013-02
 Gebäudeart: Einfamilienhaus
 Bruttogeschossfl. [m²]: 200
 Bezugsfläche [m²]: 160

Anlage bearbeiten

Bezeichnung der Anlage: Anlage Organisieren

Heizung Warmwasser Solaranlage **Raumluftechnik** Kühlung

Raumluftechnik, Wahl des Kühlsystems

Raumluftechnik nach ÖNORM H 5057

Art der Lüftung: Fensterlüftung

Nachlüftung vorhanden

Kühlsystem

Bitte Kühlsystem wählen: (Kein Kühlsystem vorhanden)
 Weitere Angaben zur Kühlung erfolgen getrennt

15.1	J
15.2	€
15.3	€
15.4	J
15.6	€
15.6	€
15.6	€

Falls ein Kühlsystem verwendet wird, ist an dieser Stelle ein mit Fensterlüftung kompatibles auszuwählen. Angaben zum Kühlsystem selbst erfolgen getrennt.

Mechanische Lüftung

1. Einstellungen in der Berechnung

In der Berechnung erfolgen die Eingaben zu:

- Luftdichtheit
- Wärmerückgewinnung
- Allfälligen Abschlüssen, die von Lage und Dämmung der Leitungen und von der Aufstellung des Gerätes abhängen.
- Erdwärmetauscher

Einstellungen für Lüftung

Lüftungsart:

Produkt:

Luftwechselrate n50 nach Blowerdoortest:

Wärmerückgewinnung Geräteart:

Aufstellungsort Gerät:

Lage der Außen-/Fortluftleitungen:

Lage der Zu-/Abluftleitungen:

Dämmung der Außen-/Fortluftleitungen:

Dämmung der Zu-/Abluftleitungen:

Wärmetauscher:

Wärmebereitstellungsgrad: 50,0 % (Defaultwert bzw. laut Prüfzeugnis)

Wärmebereitstellungsgrad: 20,0 % (inkl. Abschläge Aufstellungsort, Lage & Dämmung der Luftleitungen)

Erdwärmetauscher:

2. Einstellungen mit der Haustechnik

Neben der Wahl der Lüftung und Konditionierung erfolgen weitere Angaben, die wiederum von der Art der Konditionierung abhängen:

- Wahl eines Kühlsystems (falls vorhanden) Angaben zum Kühlsystem selbst erfolgen getrennt.
- Einstellungen zur Luftheizung (falls die RLT-Anlage heizt)
- Einstellungen zur Luftbefeuchtung (falls die RLT-Anlage befeuchtet)

Raumluftechnik, Wahl des Kühlsystems

Raumluftechnik nach ÖNORM H 5057

Art der Lüftung: Lufterneuerung - hygienischer Luftwechsel über RLT-Anlage

Art der Luftkonditionierung: Lüftungsanlage ohne Heiz- und Kühlfunktion

Nachtlüftung vorhanden

Kühlsystem

Bitte Kühlsystem wählen: (Kein Kühlsystem vorhanden)

Weitere Angaben zur Kühlung erfolgen getrennt

Abbrechen OK

RLT-Einstellung für den einfachsten Fall einer reinen Lüftungsanlage

Raumluftechnik, Wahl des Kühlsystems

Raumluftechnik nach ÖNORM H 5057

Art der Lüftung: Prozessbedingte Lüftung mit variablem Volumenstrom (VVS)

Art der Luftkonditionierung: Vollklimaanlage Heizen + Kühlen + Be- und Entfeuchten

Nachtlüftung vorhanden

Induktionsanlage: Grenztemperatur Kühlen 14 °C (Normalfall: 17 °C) Default Freie Eingabe

Grenztemperatur Heizen 50 °C (Normalfall 35 °C) Max. Luftwechsel VVS [m³/h] 2704

Kühlsystem

Bitte Kühlsystem wählen: A1 - Nur-Luft-Anlage - Zentrale RLT-Anlage

Weitere Angaben zur Kühlung erfolgen getrennt

Luftheizung nach ÖNORM H 5056

Wärmebereitstellung: Direkt beheizt (zB über E-Heizregister)

Vorheizregister: Kein Vorheizregister

Lage der Luftleitungen: Luftleitungen innerhalb der konditionierten Zone

RLT-Anlage innerhalb der konditionierten Zone

Luftbefeuchtung nach ÖNORM H 5056

Art der Luftbefeuchtung: Dampfbefeuchtung

Befeuchtertyp: Dampfbefeuchter mit Elektroden- od. Widerstandsheizung

Feuchtemenge: Feuchtemenge 6g/kg

Abbrechen OK

RLT-Einstellungen für den Fall einer VVS-Vollklimaanlage Heizen + Kühlen + Befeuchten

Die Eingaben zur **Luftheizung** und zur **Luftbefeuchtung** erfolgen an dieser Stelle mit den Eingaben zur Raumluftechnik. Die speziellen Angaben zur **Kühlung** erfolgen - wie gesagt - an separater Stelle.

Kühlung

In diesem Abschnitt werde die in ECOTECH abgebildeten Kühlsysteme und deren Eingabe erklärt.

Themen: Arten von Kühlsystemen
Auswahl eines Kühlsystems
Angaben zum ausgewählten Kühlsystem

Arten von Kühlsystemen

Im ECOTECH werden die folgenden Kühlsysteme in der folgenden Systematik behandelt.

A Nur-Luft-Anlagen

Die aufbereitete und dem Raum zugeführte Luft ist Energieträger.

A1 Zentrale RLT-Anlage

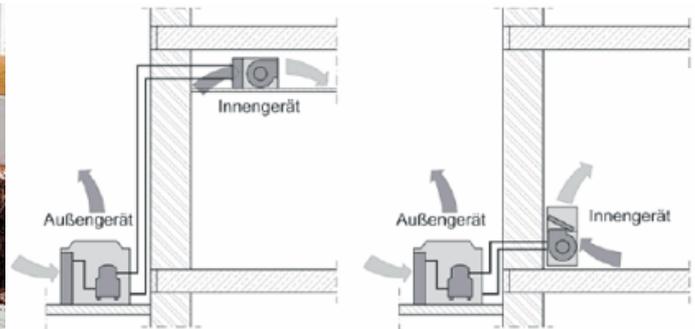
Die gesamte erforderliche Kühlleistung wird über eine RLT-Anlage eingebracht.

A2 Dezentrale RLT-Anlage über Split-Geräte

Meist als „Klimageräte“ bezeichnet. Ausführungsformen: Kompaktklima- und Splitgeräte



Kompaktklimagerät



Splitgerät

B Luft-Wasser-Anlagen

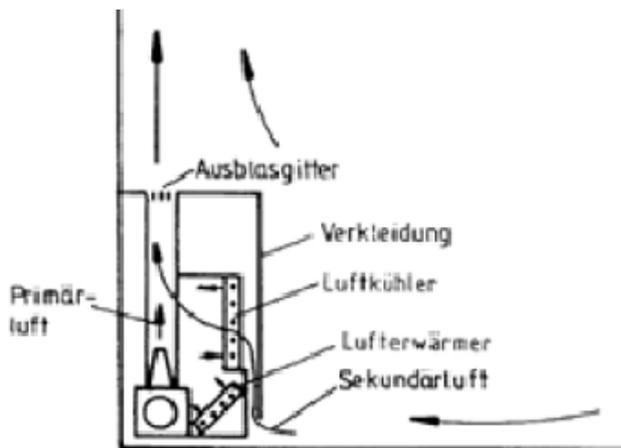
Kühlung durch Luft und Kaltwasser-Wärmetauscher.

B1 Induktionsanlagen

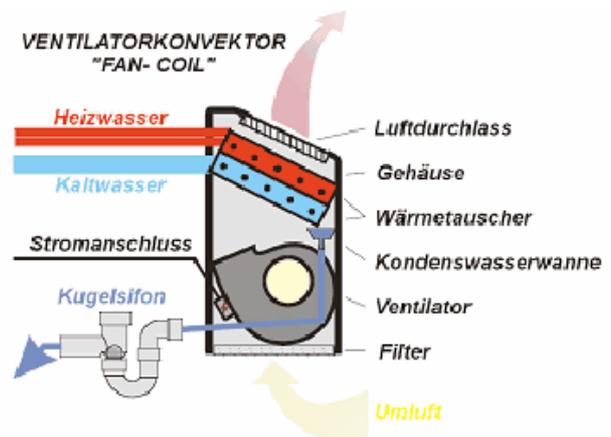
Die Kühlung erfolgt einerseits über die zentral gekühlte Außenluft (Primärluft), andererseits wird im Umluftbetrieb Luft aus dem Raum angesaugt (Sekundärluft) und durch Kaltwasser gekühlt.

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

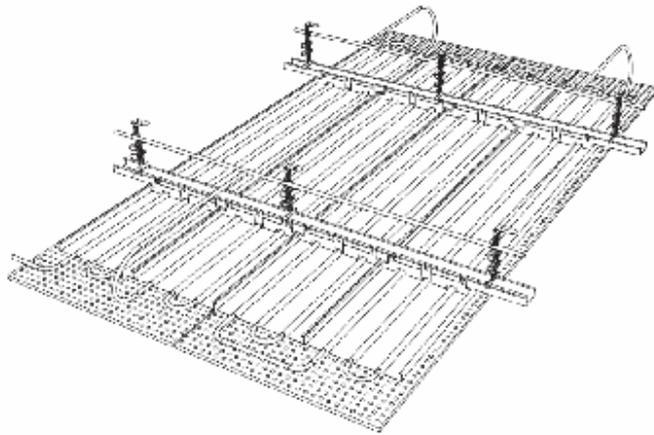
Kühlung durch Kaltwasser (Kühldecken, Bauteilaktivierung)

C1 Kühldecken

Ausführung als Kühlsegel, eingeputzte und abgehängte Kühldecken

C2 Bauteilaktivierung

Bauteile werden gekühlt, Gebäudemassen werden zur Kühlung herangezogen



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

Auswahl eines Kühlsystems

Die oben beschriebenen Kühlsysteme sind mit der Lüftungsart verknüpft, d.h. bestimmte Kühlsysteme sind nur mit bestimmten Lüftungsarten kompatibel. Die Lüftungsarten sind im Abschnitt Raumluftechnik erklärt.

Lüftungsart	Mögliche Kühlsysteme
Fensterlüftung Lufterneuerung Prozessbedingte Lüftung ohne Kühlfunktion	Kein Kühlsystem A2 – Nur-Luft, Dezentrale RLT B2 – Luft-Wasser, Fan-Coil C1 – Kühldecke C2 – Bauteilaktivierung E1 – Freie Kühlung über Kühlturm E2 – Freie Kühlung über Brunnenwasser
Prozessbedingte Lüftung mit Kühlfunktion	A1 – Nur-Luft, zentrale RLT B1 – Luft-Wasser, Induktionsgerät D1 – Kombisystem

Das Kühlsystem wird daher mit den Einstellungen zur Raumluftechnik ausgewählt. Die folgende Abbildung zeigt den Fall einer Fensterlüftung und Kühlung durch Bauteilaktivierung:

Raumluftechnik, Wahl des Kühlsystems

Raumluftechnik nach ÖNORM H 5057

Art der Lüftung: Fensterlüftung

Nachtlüftung vorhanden

Kühlsystem

Bitte Kühlsystem wählen

- (Kein Kühlsystem vorhanden)
- (Kein Kühlsystem vorhanden)
- A2 - Nur-Luft-Anlage - Dezentrale RLT-Anlage über Split-Geräte
- B2 - Luft-Wasser-Anlage - Fan-Coil-System
- C1 - Thermisch aktive Kühlung - Kühldecke
- C2 - Thermisch aktive Kühlung - Bauteilaktivierung**
- E1 - Passives Kühlsystem - Freie Kühlung über Kühlturm
- E2 - Passives Kühlsystem - Freie Kühlung über Brunnenwasser

Auswahl Kühlsystem C2 - Bauteilaktivierung in Verbindung mit Fensterlüftung

Die folgende Abbildung zeigt "das volle Programm" an Eingabemöglichkeiten: Das ist D1 - Kombisystem in Verbindung mit prozessbedingter Lüftung VVS Heizen + Kühlen + Befeuchten

Raumlufttechnik, Wahl des Kühlsystems

Raumlufttechnik nach ÖNORM H 5057

Art der Lüftung: Prozessbedingte Lüftung mit variablem Volumenstrom (VVS)

Art der Luftkonditionierung: Vollklimaanlage Heizen + Kühlen + Be- und Entfeuchten

Nachlüftung vorhanden

Induktionsanlage: Grenztemperatur Kühlen 14 °C (Normalfall: 17 °C) Default Freie Eingabe

Grenztemperatur Heizen 50 °C (Normalfall 35 °C) Max. Luftwechsel VVS [m³/h] 2704

Kühlsystem

Bitte Kühlsystem wählen: D1 - Kombisystem - Zentrale RLT-Anlage ohne Nachbehandlung

Weitere Angaben zur Kühlung erfolgen getrennt

Luftheizung nach ÖNORM H 5056

Wärmebereitstellung: Direkt beheizt (zB über E-Heizregister)

Vorheizregister: Kein Vorheizregister

Lage der Luftleitungen: Luftleitungen innerhalb der konditionierten Zone

RLT-Anlage innerhalb der konditionierten Zone

Luftbefeuchtung nach ÖNORM H 5056

Art der Luftbefeuchtung: Dampfbefeuchtung

Befeuchtertyp: Dampfbefeuchter mit Elektroden- od. Widerstandsheizung

Feuchtemenge: Feuchtemenge 6g/kg

Abbrechen OK

Auswahl Kühlsystem D1 - Kombisystem in Verbindung mit prozessbedingter Lüftung VVS

Angaben zum ausgewählten Kühlsystem

Die Eingaben zur Kühlung werden anhand von System D1 - Kombisystem erklärt. Hier gibt es die meisten Eingabemöglichkeiten. Für die übrigen Kühlsysteme sind nur die jeweils zutreffenden Eingaben sichtbar. So arbeiten zB passive Kühlsysteme ohne Kältemaschine - die Eingabefelder für die Kältemaschine sind ausgeblendet.

Heizung Warmwasser Solaranlage Raumlufttechnik **Kühlung**

Kühltechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5058

Kühlsystem mit den Einstellungen für Raumlufttechnik wählen

System: D1 - Kombisystem - Zentrale RLT-Anlage ohne Nachbehandlung

Kälteversorgung, Rückkühlung Bereitstellungsverluste Hilfsenergie

15.1 Jährlich 278

Öffnen des Fensters für die näheren Angaben zum mit der Raumlufttechnik ausgewählten

Kühlsystem

Reiter "Kälteversorgung, Rückkühlung"

Kühltechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5058

Kühlsystem mit den Einstellungen für Raumluftechnik wählen

System: D1 - Kombisystem - Zentrale RLT-Anlage ohne Nachbehandlung

Kälteversorgung, Rückkühlung | Bereitstellungsverluste | Hilfsenergie

Betriebszeit: Vollautomatisierter bedarfsgesteuerter Betrieb

Kälteversorgung der RLT-Anlage

Verteilverluste Kaltluft: RLT-Anlage außerhalb, Luftleitungen ungedämmt

Kältesystem: Kaltwasser 6/12

Kaltwasserleitungen innerhalb des konditionierten Bereiches

Kälteversorgung der Raumkühlung

Kältesystem: Kaltwasser 6/12

Rückkühlung

Rückkühler: Trockenrückkühler

Zusatzschalldämpfer

Abbrechen OK

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"

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 Haushaltskühlschranks

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)

Reiter "Hilfsenergie"

The screenshot shows a software window titled "Kühltechnik-Energiebedarf nach ÖNORM H 5058". The main heading is "Kühlsystem mit den Einstellungen für Raumlufttechnik wählen". The "System" dropdown is set to "D1 - Kombisystem - Zentrale RLT-Anlage ohne Nachbehandlung".

There are three tabs: "Kälteversorgung, Rückkühlung", "Bereitstellungsverluste", and "Hilfsenergie" (which is active). Under "Hilfsenergie", there are two sub-tabs: "Konventionelles Kühlsystem" and "Mechanische Lüftungsanlage".

Options include:

- Nennleistung der Umwälzpumpe bekannt
- Druckverluste von Komponenten in Verteilkreisen:
 - Wärmeüberträger am Erzeuger: Plattenverdampfer
 - Wärmeüberträger am Verbraucher: Zentraler Luftkühler
 - Regelventile: Drosselventil stetig
- Adaption: Bekannte/optimal adaptierte Pumpen (Pumpendaten bekannt)
- Hydraulischer Abgleich
- Pumpenbetrieb geregelt
- Max. Rohrleitungslänge - konvent. Kühlkreislauf [m]: 27,80 (Default) Freie Eingabe

Buttons at the bottom include "Abbrechen", "OK", and "Details..."

Die Eingabe erfolgt getrennt für den Kühlkreislauf für Raumkühlung und für RLT-Kühlung.

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
- Korrektur für den hydraulischen Abgleich des hydraulischen Netzes
- Korrektur für die Adaption der Pumpen
- Leistungsanpassung der Pumpen

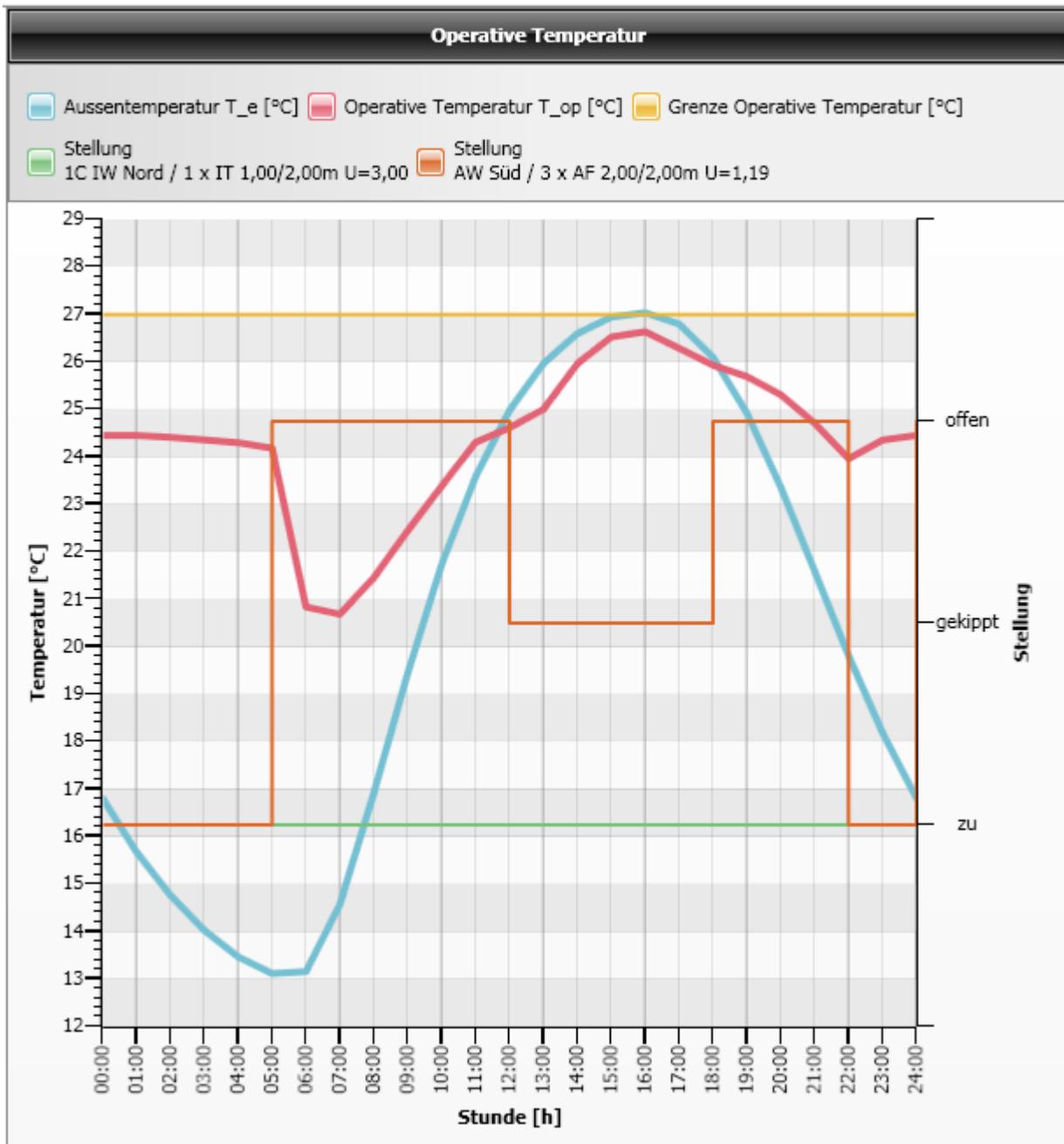
Tour 12: Sommerliche Überwärmung

Gebäude sollen uns nicht nur vor Wind und Wetter und vor winterlicher Kälte, sondern auch vor sommerlicher Hitze schützen. Die Sommertauglichkeit von Gebäuden ist auch ein Aspekt von deren Qualität. Dabei brauchen "normale" Gebäude in unserem Klima keine Kühlung!

Warum das so ist und was Sommertauglichkeit versus Wintertauglichkeit ausmacht und wie die Sommertauglichkeitsnachweise prinzipiell konzipiert sind, das erfahren Sie unter Allgemeines. Warum richtig gebaute "normale" Gebäude bei uns keine Kühlenergie brauchen, wurde bereits im Kapitel Energie fürs Kühlen? erklärt.

Es folgen die Sommertauglichkeitsnachweise - Kühlbedarf, Speicherwirksame Masse und Simulation.

Thema	Inhalt
Allgemeines	Allgemeines und Wissenswertes; was macht eigentlich "Sommertauglichkeit" aus?
Nachweis KB*	Nachweis des außeninduzierten Kühlbedarfes nach ÖNORM B 8110-6 (für Nichtwohngebäude)
"Klassischer" Nachweis	Nachweis ausreichender Wärmekapazität nach ÖNORM B 8110-3
Simulationsrechnung	Berechnung des Tagesganges der Raumtemperatur durch Simulationsrechnung nach ÖNORM B 8110-3



Ergebnis einer Simulationsrechnung mit ECOTECH für einen Büroraum. Die blaue Linie ist der Tagesgang der Außentemperatur, die rote Linie der Tagesgang der Innentemperatur (genauer gesagt: der operativen Temperatur). Die braune Linie zeigt die Fensterstellung an.

Aus Gründen des Einbruchsschutzes (und des Schutzes vor Einwirkung von Sommergewittern mit Hagel) müssen die Fenster nachts geschlossen sein. Durch optimales Lüftungsverhalten kann die Raumtemperatur unter den kritischen Wert von 27°C gehalten werden. Ganz besonders wichtig ist die Lüftung in den kühlen Morgenstunden, bis in etwa die Außentemperatur die Raumtemperatur zu übersteigen beginnt. Dann werden die Fenster gekippt. Eine Lüftung ab 18:00 - die Außentemperatur sinkt steil unter die Raumtemperatur - bringt Abendkühle. Sehr schön zu sehen ist auch, wie der Raum "nachheizt" und die Temperatur hält, wenn ab 22:00 die Fenster geschlossen werden.

Allgemeines

Sommertauglichkeit und Wintertauglichkeit

Erfahrungsgemäß verlieren die Menschen in Mitteleuropa ihr Wohlbefinden, wenn die Raumtemperatur über 27 °C steigt. Erfahrungsgemäß erreichen in Mitteleuropa die mittleren Außentemperaturen über einen Zeitraum von mehreren Tagen den Wert von 27 °C nicht. Daher kann in Mitteleuropa ein Temperaturniveau von 27 °C ohne zusätzliche Wärmequellen nicht gehalten werden. Richtig gebaut Gebäude halten die sommerlichen Raumtemperaturen konstant - brechen Temperaturspitzen während des Tages und halten die Temperatur während der Nacht. Richtig gebaute, sommertaugliche Gebäude ohne besonders hohe internen Lasten brauchen kein Kühlsystem!

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick, was sommer- und Wintertauglichkeit ausmacht. Man sieht: Die Anforderungen sind durchaus widersprüchlich!

	Wintertauglich	Sommertauglich
Gebäude	Gute Wärmedämmung (niedrige U-Werte)! Viel unverschattete Fensterfläche nach Süden!	Hohe Wärmekapazität (speicherwirksame Masse)! Wenig Fensterfläche, Sonnenschutz !
Lüftungsverhalten	Sparsames, gezieltes Lüften! Stoßlüften	Gute Durchlüftung Dauerlüften vor allem nachts!
Gewinne und Lasten	Wir sprechen von solaren und internen Wärmegewinnen	Wir sprechen von solaren und internen Wärmelasten

Außeninduzierter Kühlbedarf

Für Nichtwohngebäude besteht ein Anforderungsgrenzwert für den außeninduzierten Kühlbedarf (für Neubau und größere Renovierung). Über den außeninduzierten Kühlbedarf siehe Abschnitt Energie fürs Kühlen?

"Klassischer" Sommertauglichkeitsnachweis, ausreichende speicherwirksame Masse

Der Nachweis wird über die mindesterforderliche immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse geführt. Die "Immissionsfläche" ist im wesentlichen die Fensterfläche, und das Mindestfordernis hängt von den Durchlüftungsmöglichkeiten ab.

Der Nachweis erfolgt 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 m_w des Raumes [kg]
Die Wärmekapazitäten der raumumschließenden Bauteile werden nach ÖNORM EN ISO 13786 berechnet und über die Bauteiloberfläche summiert. Die "speicherwirksame Masse" [kg] ist die Wärmekapazität [J/K] durch eine Referenz-Wärmekapazität [J/(kg.K)]. Die speicherwirksame

Masse der Einrichtung darf mitberücksichtigt werden.

3. Ermittlung der Immissionsfläche A_I [m^2]
 - 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 $m_{w,erf}$
In Abhängigkeit vom immissionsflächenbezogenen Luftvolumenstrom ergibt sich die mindesterforderliche immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse.
6. Der Nachweis ist erfüllt, wenn die vorhandene immissionsflächenbezogene speicherwirksame Masse [kg/m^2] mindestens so groß wie die erforderliche ist.

Simulationsrechnung

Es wird - wie beim "klassischen" Nachweis - ein maßgeblicher Raum untersucht.

Es wird die Tagesganglinie der operativen Temperatur berechnet. Die operative Temperatur ist die "empfundene" Raumtemperatur, genauer: die gleichmäßige Temperatur eines (imaginären) schwarzen Raumes, in dem eine Person dieselbe Wärme austauschen würde wie in der vorhandenen nichtgleichmäßigen Umgebung.

Diese Tagesganglinie der operativen Temperatur ist die "Systemantwort" auf die Tagesganglinie der Außentemperatur.

Ausgehend von jenem Tagesmittelwert der Temperatur, der an 13 Tagen pro Jahr erreicht oder überschritten wird, wird die Tagesganglinie festgelegt (Tagesgang = Mittelwert +/- Abweichung).

Die Berechnung erfolgt in Zeitschritten. Die Eingangsparameter sind im wesentlichen:

- Außentemperatur (Stundenwerte)
- Sonneneinstrahlung (Stundenwerte)
- Interne Lasten (Stundenwerte)
- Erforderliche Luftvolumenströme (Stundenwerte)
- Orientierung und Neigung der opaken Bauteile und der Fenster
- Fenstergröße
- Annahmen zur Fensterstellung (offen / gekippt / zu)
- Sonnenschutzmaßnahmen
- Leitwerte, Wärmekapazitäten und Absorptionsgrade der Bauteile

Nachweis KB*

Für Neubau oder größere Renovierung von Nichtwohngebäuden besteht ein Anforderungsgrenzwert an den außeninduzierten Kühlbedarf. Alternativ kann der Sommertauglichkeitsnachweis nach ÖNORM B 8110-3 geführt werden. Allgemeines zum Thema Kühlbedarf im Kapitel Energie fürs Kühlen?

Die folgende Abbildung zeigt die Einstellungen für die Berechnung des Kühlbedarfes:

- Sonnenschutz - solare Wärmelasten
- Oberflächen - solare Wärmelasten über opake Bauteile

The screenshot shows the 'Optionen' (Options) window in ECOTECH. The 'Nutzungsprofil' (Usage profile) is set to 'Höhere Schulen und Hochschulen'. The 'Bauweise' (Construction type) is 'leicht, fBW = 10,0 [Wh/m²K]'. The 'Berücksichtigung von Wärmebrücken' (Consideration of thermal bridges) is 'pauschaler Zuschlag'. The 'Keller' (Basement) is 'Keller ungedämmt'. A dialog box 'Einstellungen für Kühlbedarf' (Settings for cooling requirement) is open, showing 'Sonnenschutz Einrichtung' (Sun protection device) set to 'keine' and 'Oberfläche Gebäude' (Building surface) set to 'weiß'. On the right, a list of building systems includes 'Lüftung', 'Flächenheizung', 'Kühlbedarf', 'Wintergarten', 'Anlage', and 'Beleuchtung'. The 'Kühlbedarf' option is highlighted with a blue box.

Einstellungen für den Nachweis des außeninduzierten Kühlbedarfes.

Nachweis "klassisch"

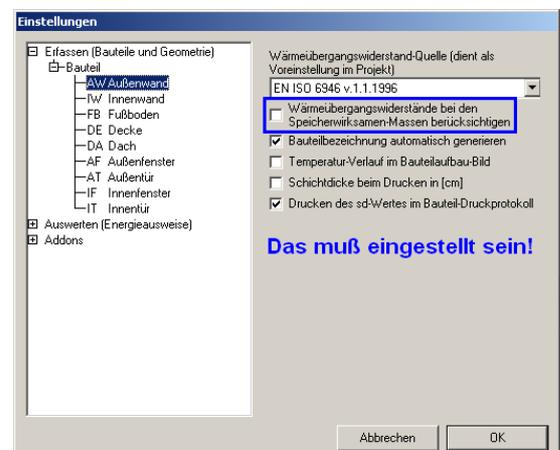
Wir führen den Nachweis anhand des Beispielgebäudes und wählen **Raum E04 Wohnen + Kochen** als maßgeblichen Raum.

Bauteileingabe - zu beachten!

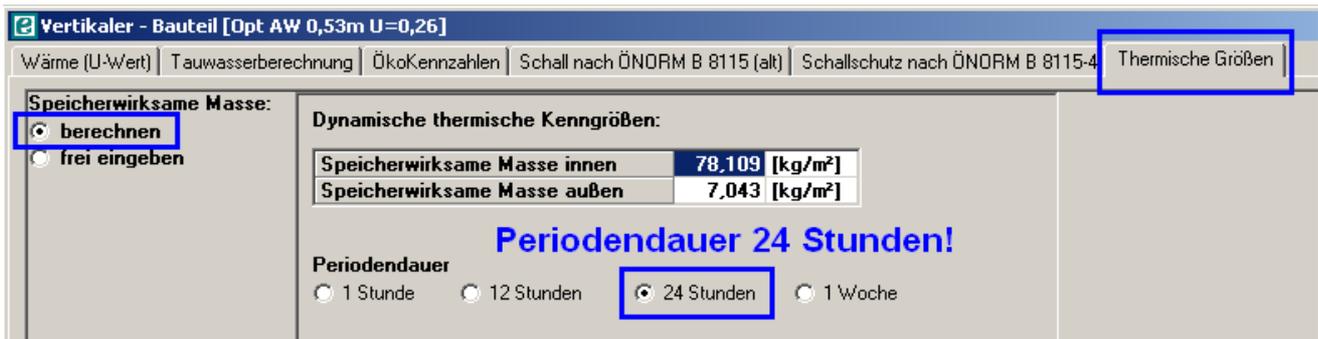


Generell ist bei der Bauteileingabe für den Sommertauglichkeitsnachweis folgendes zu beachten:

1. Die Bauteile dürfen nur aus **homogenen Bauteilschichten** bestehen.
2. Für jede Schicht muß **Wärmeleitfähigkeit, Dichte und spezifische Wärmekapazität** bekannt sein. Nicht jeder Katalog enthält all diese Werte. Wir empfehlen daher, für den Sommertauglichkeitsnachweis den ÖNORM-Katalog ON-V 31 zu verwenden.
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
4. Die **speicherwirksame Masse** ist mit **24 Stunden Periodendauer** zu berechnen.



Moduleinstellungen - keine Wärmeübergangswiderstände berücksichtigen



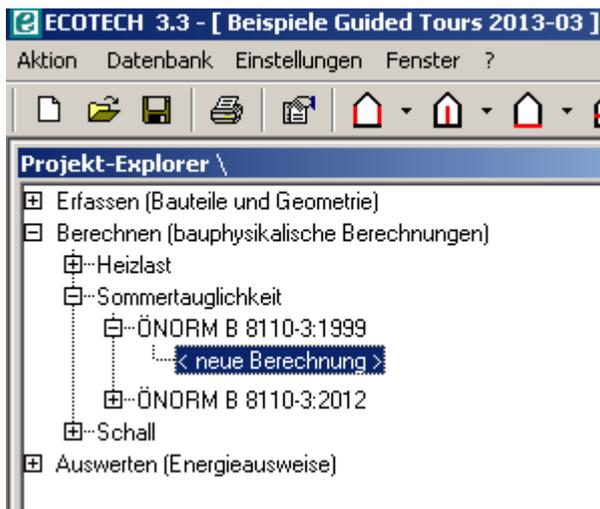
Die speicherwirksame Masse ist für 24 Stunden Periodendauer zu rechnen!

Raumdefinition und Raumeingabe

Die Eingabe von Räumen erfolgt analog zur Eingabe eines Baukörpers und wird im Kapitel Heizlast Beispiel gezeigt.

Für den Sommertauglichkeitsnachweis würde es genügen, Raum E04 und einen Nachbarraum zu definieren.

Sommertauglichkeitsnachweis



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:

View of the Immissions Area:

Ausrichtung	Fenster-bez.	Wand-bez.	Fenster-fläche [m²]	Glas-fläche [m²]	g	z	Zon	Immissions-fläche [m²]
Süd	AF 1,00/1,20m U=1,85	AW Süd	2,40	1,60	0,70	1,00	1,00	1,12
Süd	AF 1,00/2,20m U=1,79	AW Süd	4,40	3,20	0,70	1,00	1,00	2,24
Summe								3,36

Klick in die Spalte z öffnet Eingabe Verschattungsfaktor

Verschattungsfaktoren z

OK Anderen Wert:

Abschattungsvorrichtung	Abminderungs-
Keine Abschattungsvorrichtung	1.00
Außenjalousie, Fensterläden mit Jalousiefüllung (beweglich,	0.27
Zwischenjalousie	0.53
Innenjalousie	0.75 bis 0.43
Vordächer, Balkone und horizontale Lamellenblenden	0.32
Markisen (seitlicher Lichteinfall möglich)	0.43
Rolläden, Fensterläden mit voller Füllung	0.32
Helle Innenvorhänge und Reflexionsvorhänge	0.75 bis 0.43

Wahl einer Sonnenschutzmaßnahme

Simulationsrechnung

ECOTECH 3.3 - [Beispiele Guided Tours 2013-03]

Aktion Datenbank Einstellungen Fenster ?

Projekt-Explorer

- ⊕ Erfassen (Bauteile und Geometrie)
- ⊖ Berechnen (bauphysikalische Berechnungen)
 - ⊕ Heizlast
 - ⊖ Sommertauglichkeit
 - ⊕ ÖNORM B 8110-3:1999
 - ⊖ ÖNORM B 8110-3:2012
 - ⊖ **< neue Berechnung >**
 - ⊕ Schall
- ⊕ Auswerten (Energieausweise)

Die Simulationsrechnung erfordert keinen wesentlich höheren Eingabeaufwand wie der "klassische Nachweis.

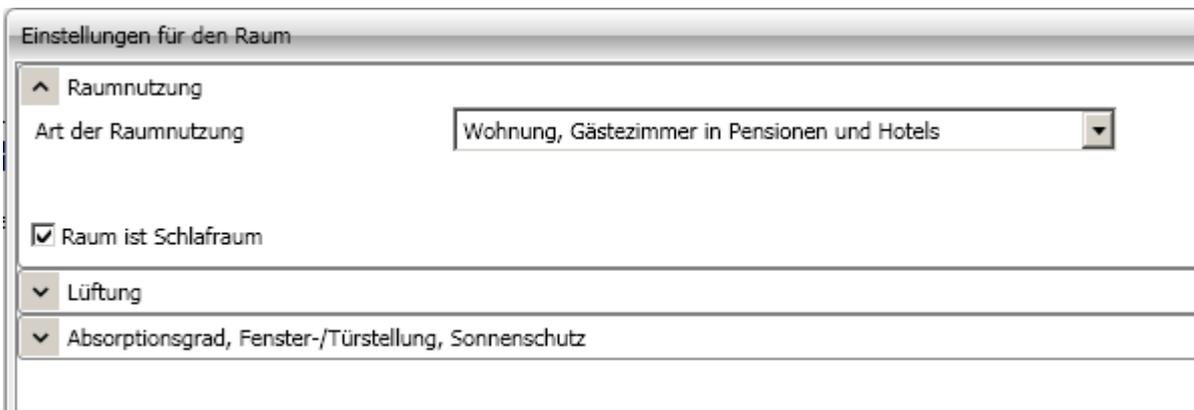
Wir berechnen denselben Raum wie beim "klassischen" Nachweis. Die Raumeingabe ist völlig gleich.

Wir rufen die Simulationsrechnung auf.

Es öffnet sich das Fenster für die Berechnung



Angaben zur Berechnung - Nutzung



Wir wählen wie oben abgebildet:

Parameter	Wert
Raumnutzung	Wohnung, Gästezimmer in Pensionen und Hotels
Raum ist Schlafraum	Ja

Angaben zur Berechnung - Lüftung

Die folgende Abbildung zeigt die Angaben im Fall einer Lüftungsanlage.

Einstellungen für den Raum

▼ Raumnutzung

^ Lüftung

Fenster/Türen geschlossen, sobald Außentemperatur > Lufttemperatur

Luftwechselrate n50 nach Blowerdoortest 1/h

Lüftungsanlage vorhanden

Wärmerückgewinnungsgrad -

Spezifische Leistungsaufnahme der Ventilatoren für Zuluft W/(m³/h)

Spezifische Leistungsaufnahme der Ventilatoren für Abluft W/(m³/h)

Zeit	Luftwechselrate Lüftungsanlage
00:00 - 01:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
01:00 - 02:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
02:00 - 03:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
03:00 - 04:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
04:00 - 05:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
05:00 - 06:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
06:00 - 07:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
07:00 - 08:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
08:00 - 09:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
09:00 - 10:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
10:00 - 11:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
11:00 - 12:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
12:00 - 13:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
13:00 - 14:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
14:00 - 15:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
15:00 - 16:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
16:00 - 17:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
17:00 - 18:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
18:00 - 19:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
19:00 - 20:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
20:00 - 21:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
21:00 - 22:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
22:00 - 23:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h
23:00 - 24:00	<input type="text" value="0,40"/> 1/h

Die Option "Fenster geschlossen, sobald Außentemperatur > Lufttemperatur" unterstellt, daß die Fenster automatisch geschlossen werden, wenn die Außentemperatur die Raumtemperatur übersteigt, unabhängig davon, welche Fensterstellung ausgewählt ist.

Die eingestellte Luftwechselrate der Lüftungsanlage ist nicht unbedingt der Luftwechsel, der in Rechnung gestellt wird! ÖNORM B 8110-3 schreibt bestimmte hygienisch erforderlichen **Mindestluftwechsel** vor, die unabhängig von der gewählten RLT-Lüftung und unabhängig von der Fensterstellung angesetzt werden. Zudem wird - wenn die Fenster geschlossen sind - **Infiltrationsluftwechsel** (abhängig von der Luftwechselrate n50) berücksichtigt. Wir unterscheiden also:

Mindestluftwechsel	Hygienisch erforderlicher Luftwechsel nach ÖNORM B 8110-3 (Stundenwerte) je nach Raumnutzung
Infiltrationsluftwechsel	Infiltrationsluftwechsel durch Gebäudeundichtheiten (wenn Fenster zu)
Thermisch induzierter Luftwechsel	Luftwechsel durch die Fenster, abhängig von der Fensterstellung (offen / gekippt / zu)
RLT- Luftwechsel	Luftwechsel über eine Lüftungsanlage gemäß Benutzereingabe

Wir wählen:

Parameter	Wert
Fenster geschlossen, sobald Außentemperatur > Lufttemperatur	Nein
Luftwechselrate n50	1,5/h

Lüftungsanlage vorhanden	Nein
--------------------------	------

Absorptionsgrad, Fensterstellung und Sonnenschutz

Orange eingefärbt heißt ausgewählt Mehrfachauswahl über [Strg] oder [Umsch] möglich

Mit der Auswahl der Fenster kann die Fensterstellung individualisiert werden.

Fläche	Absorptionsgrad [-]
AW Ost	0,50
AW Süd	0,50
AW West	0,50

Fläche	Name	Anz. [-]
AW Süd	AF 1,00/1,20m U=	2
AW Süd	AF 1,00/2,20m U=	2

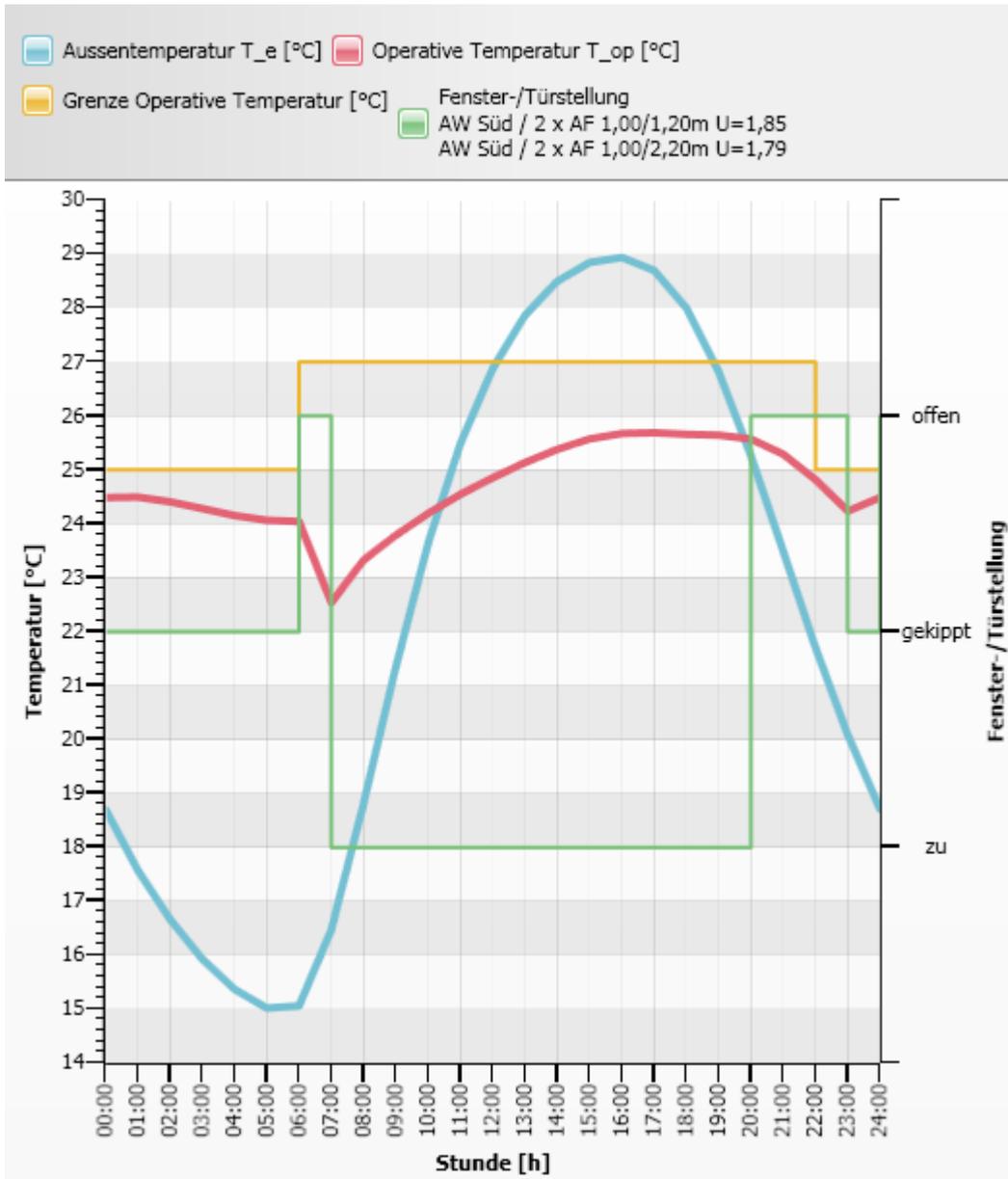
Zeit	Stellung	Sonnenschutz
00:00 - 01:00	gekippt	keiner
01:00 - 02:00	gekippt	keiner
02:00 - 03:00	gekippt	keiner
03:00 - 04:00	gekippt	keiner
04:00 - 05:00	gekippt	keiner
05:00 - 06:00	gekippt	keiner
06:00 - 07:00	offen	keiner
07:00 - 08:00	zu	innen
08:00 - 09:00	zu	innen
09:00 - 10:00	zu	innen
10:00 - 11:00	zu	innen
11:00 - 12:00	zu	innen
12:00 - 13:00	zu	innen
13:00 - 14:00	zu	innen
14:00 - 15:00	zu	innen
15:00 - 16:00	zu	innen
16:00 - 17:00	zu	innen
17:00 - 18:00	zu	innen
18:00 - 19:00	zu	innen
19:00 - 20:00	zu	innen
20:00 - 21:00	offen	keiner
21:00 - 22:00	offen	keiner
22:00 - 23:00	offen	keiner
23:00 - 24:00	gekippt	keiner

Sonnenschutz innen: Art: Jalousie, Lichtdurchlässigkeit: Mittel, Transmissionsgrad tau_e,B: 0,15, Reflexionsgrad rho_e,B: 0,70

Wir wählen:

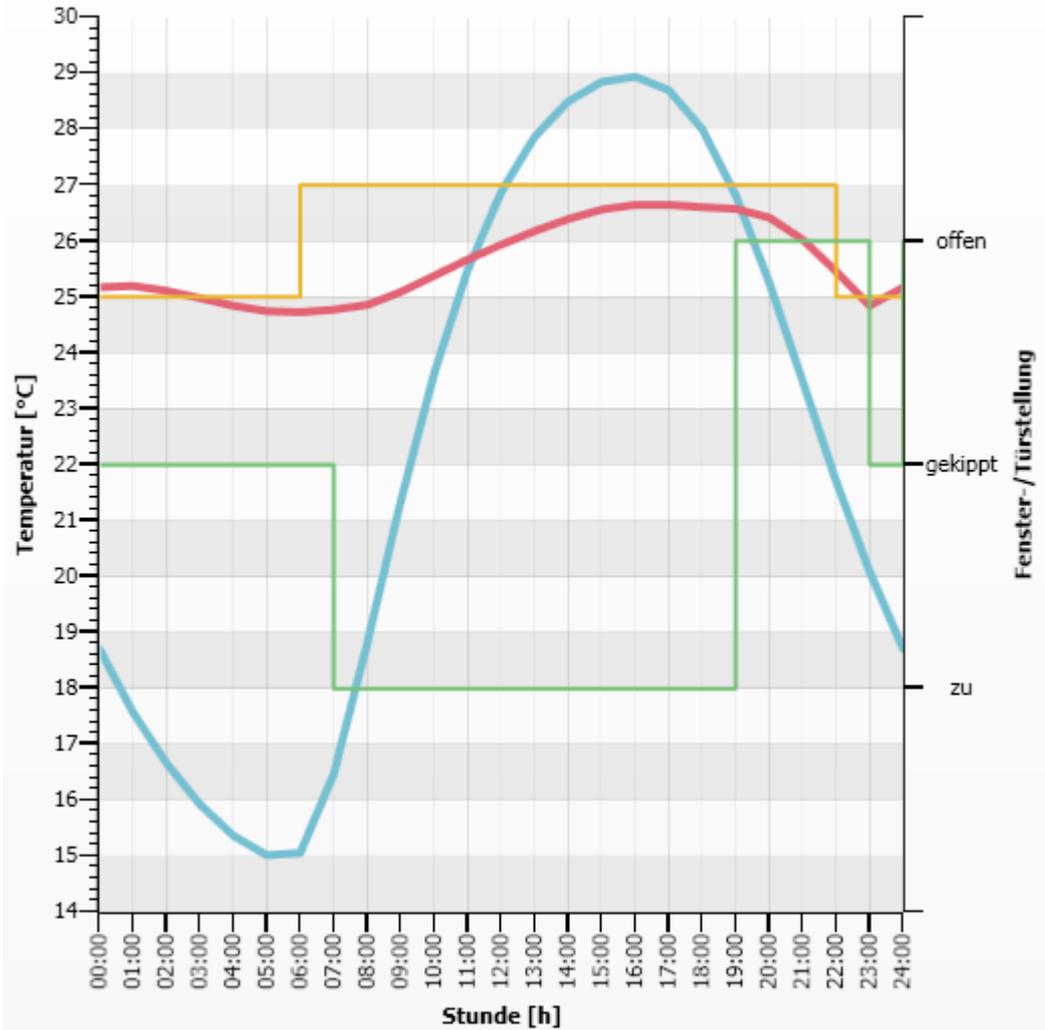
Parameter	Wert
Absorptionsgrad	0,5 für alle Bauteile
Fensterstellung (alle Fenster)	Geschlossen: 07:00 - 20:00 Gekippt: 23:00 - 06:00 Offen: 06:00 - 07:00 und 20:00 - 23:00
Sonnenschutz (alle Fenster)	Innenjalousie, mittel lichtdurchlässig (Transmissionsgrad 15%, Reflexionsgrad 70%) Sonnenschutz 07:00 - 20:00

Ergebnis



Der Grenzwert 27°C tagsüber wird leicht eingehalten, und auch während der Nacht bleiben die Werte knapp unter 25°C. Deutlich zu sehen ist der Effekt der Lüftung zwischen 06:00 und 07:00! Schön zu sehen ist auch, wie der Raum "nachheizt", wenn die Fenster um 23:00 gekippt werden.

Wie ändern sich die Verhältnisse, wenn die Fenster morgens nicht geöffnet werden, aber dafür abends um eine Stunde früher? - Die Abbildung unten zeigt es.



Der Grenzwert 27°C wird noch eingehalten, die Temperaturen während der Nacht sind eigentlich schon etwas zu hoch. Schön zu sehen, daß durch die fehlende Morgenkühle die Ganglinie der operativen Temperatur als ganzes um ca 1°C angestiegen ist. Dieses Beispiel zeigt sehr schön:



Die sommerliche Erwärmung ist nur zu einem Teil eine Frage des Gebäudes (Speichermasse, Fensterfläche, Sonnenschutz). Sie hängt sehr stark vom Lüftungsverhalten ab!

Tour 13: Heizlast EN 12831

Heizlasten dienen zur **Auslegung von Wärmeerzeugern** (Heizkessel) und zur **Auslegung der Wärmeabgabe** (Heizkörper).

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

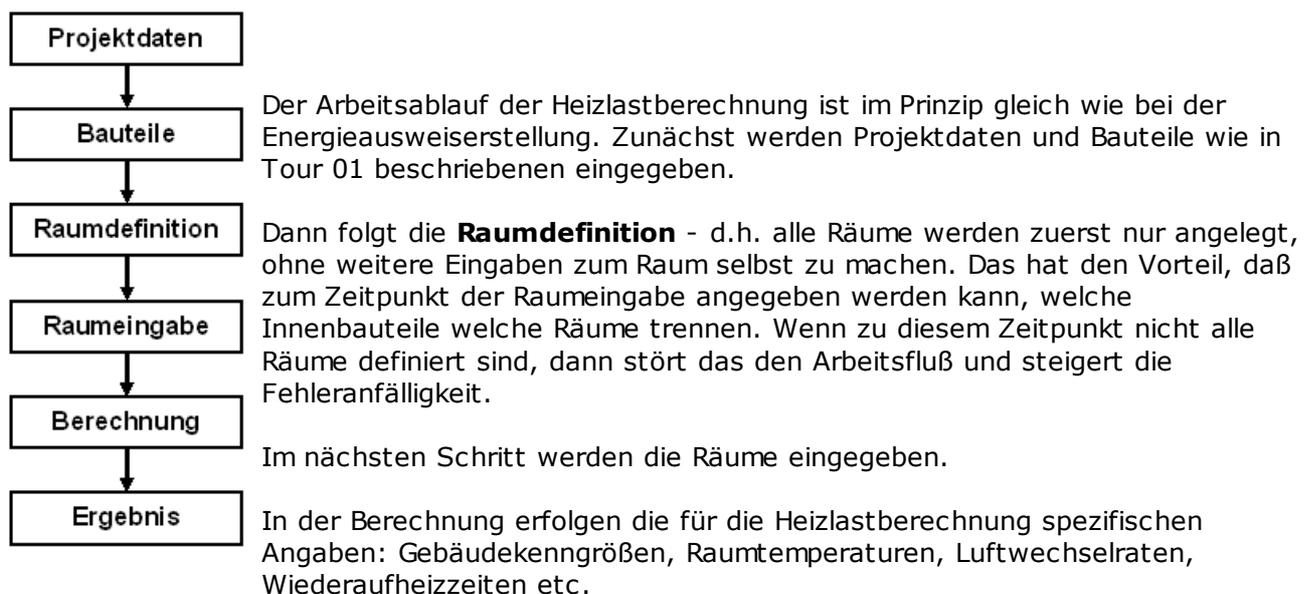
Wir unterscheiden die **Gebäudeheizlast** (= Auslegungsgröße für den Wärmeerzeuger) und die **Raumheizlast** (= Auslegungsgröße für den/die Heizkörper eines Raumes). Die Berechnung erfolgt gem. ÖNORM EN 12831 und ÖNORM H 7500 unter folgenden Annahmen:

- 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 Wiederaufheizzeit 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.



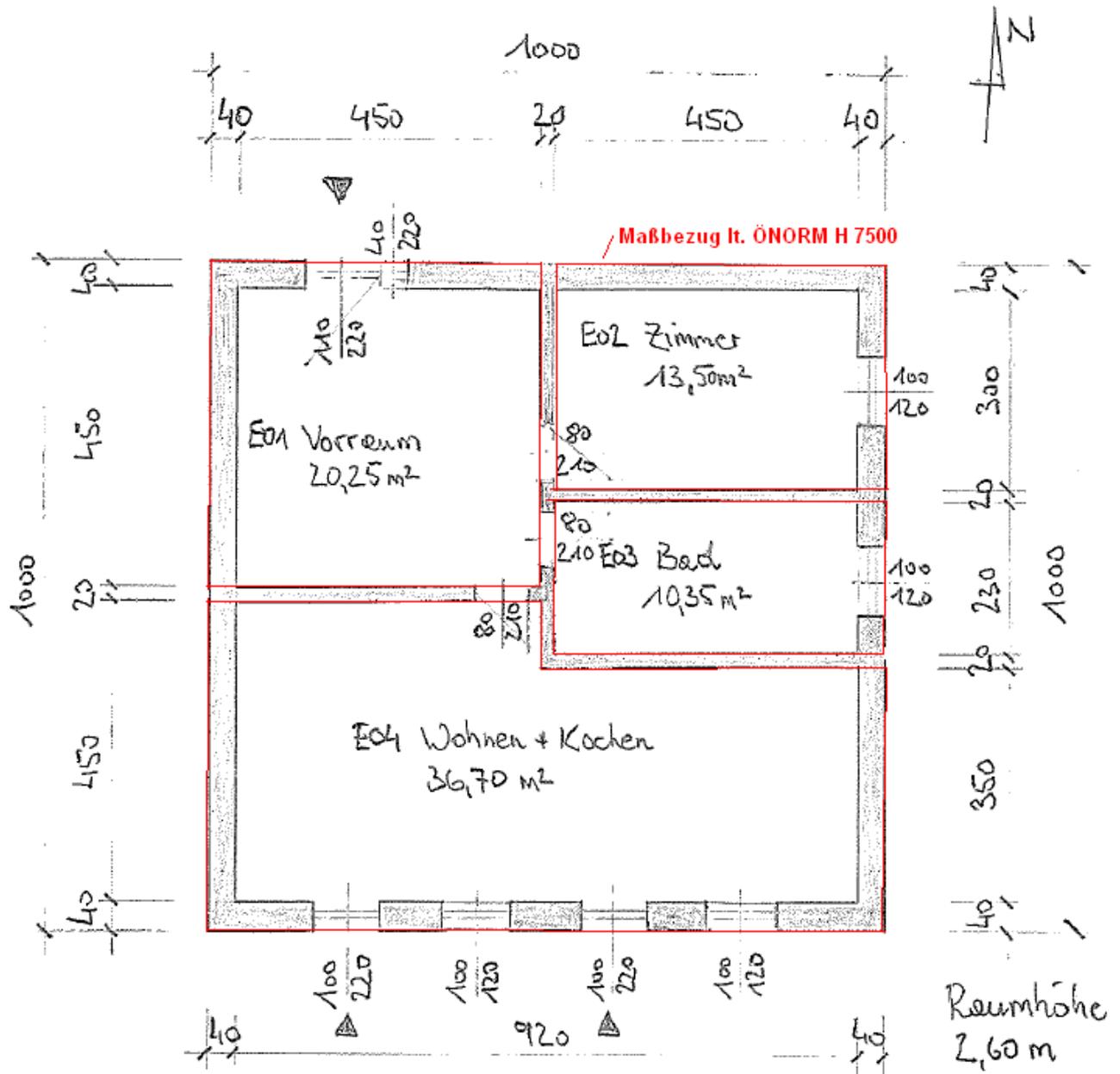
Als Ergebnis erhalten wir die Formblätter und Berechnungsblätter gemäß ÖNORM H 7500.

Heizlast Beispiel

Wir berechnen die Heizlast des in Tour 02 optimierten Beispielgebäudes.

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



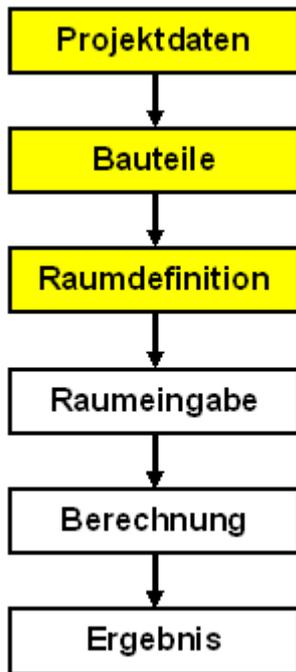
Vereinbarungen:

Raum Nr. / Bez.	Art	Temperatur [°C]	Luftw. [1/h]	Absenkezeit [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
OG Obergeschoss	beheizt	20	0,5	0	0
DA Dachraum	unbeheizt	-12	---	---	---

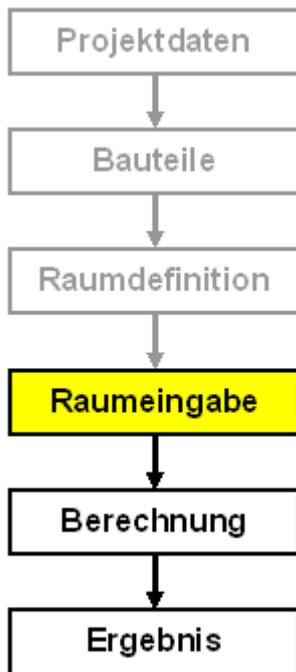
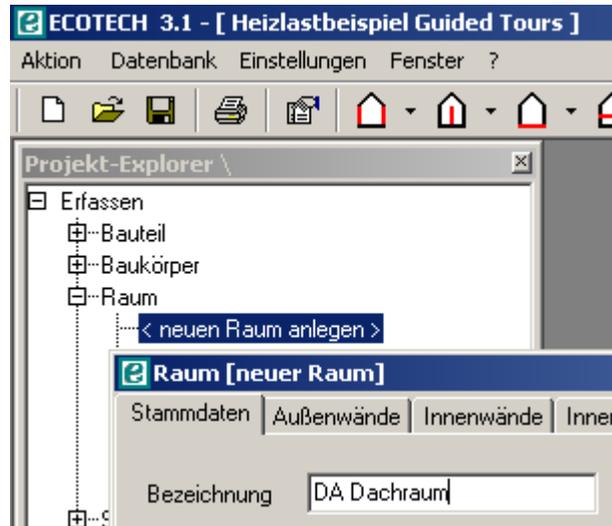
Die Annahme -12 °C für den Dachraum entspricht einem Temperaturkorrekturfaktor von über 0,9,

d.h. entspricht der Annahme eines ungedämmten, hinterlüfteten Daches.

Raumdefinition und Raumeingabe



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

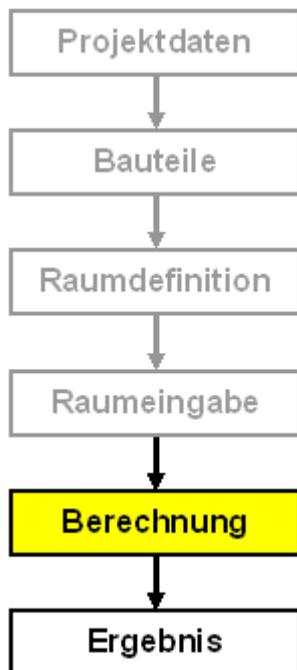
Fläche	Länge [m]	Breite bzw. Höhe [m]	Flächenabzug
Außenwand Ost	3,90 (= 3,50 + 0,40)	3,20 (= 0,30 + 2,60 + 0,30)	---
Außenwand Süd	10,00	3,20	2 AF 100/120; 2 AF 100/220
Außenwand West	4,90 (= 4,50 + 0,40)	3,20	---
Innenwand E01-E04	4,50	3,20	Innentür 0,80/2,10
Innenwand	5,50 (= 4,50	3,20	---

E03-E04	+ 1,00)		
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.

Heizlastberechnung



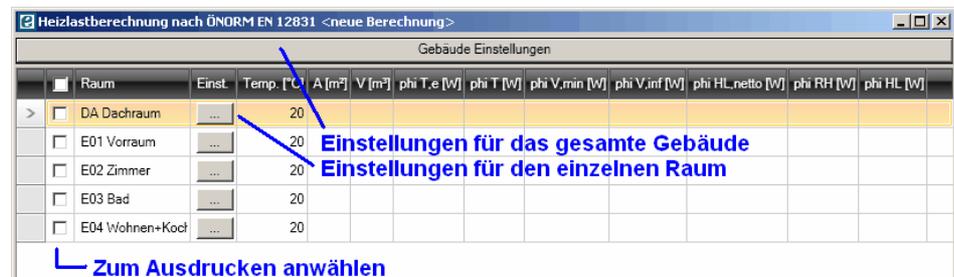
Nun haben wir sämtliche geometrischen Informationen eingegeben.

Als nächstes folgen Eingaben wie:

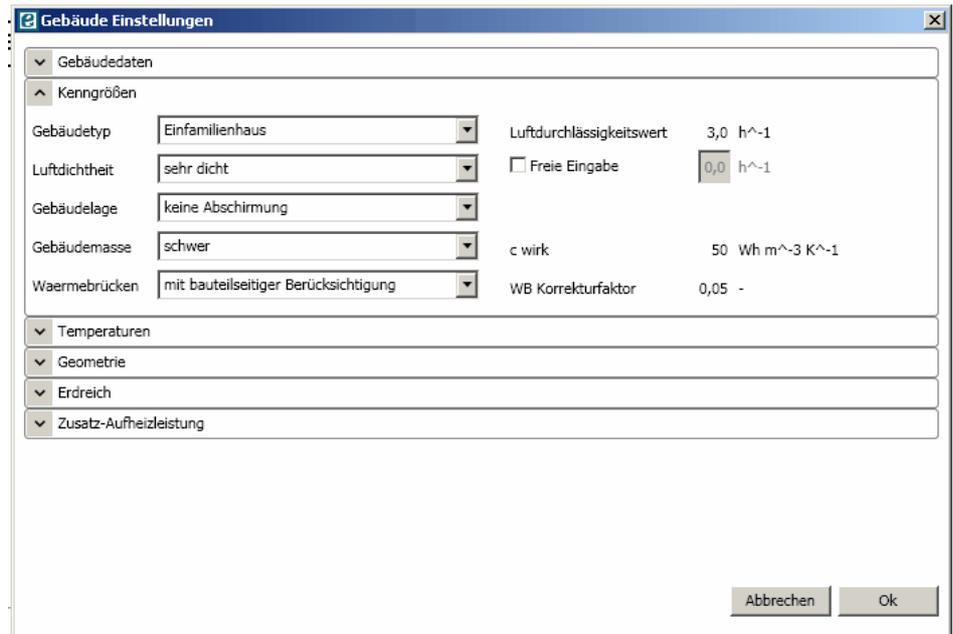
- Diverse Gebäudekenngrößen
- Art des Raumes: beheizt oder unbeheizt
- Innentemperaturen
- Luftwechselrate
- Wiederaufheizzeiten

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
Luftdurchlässigkeitsbeiwert	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 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.

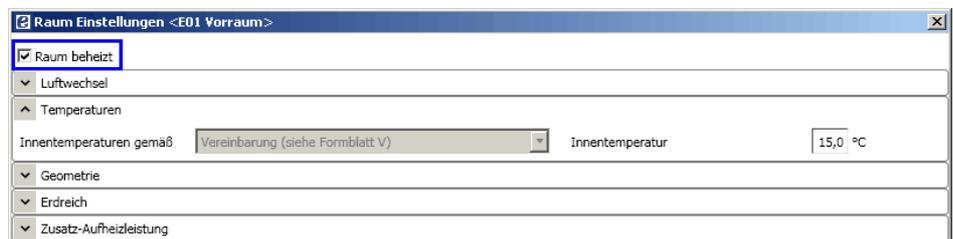
Einstellungen für die einzelne Räume

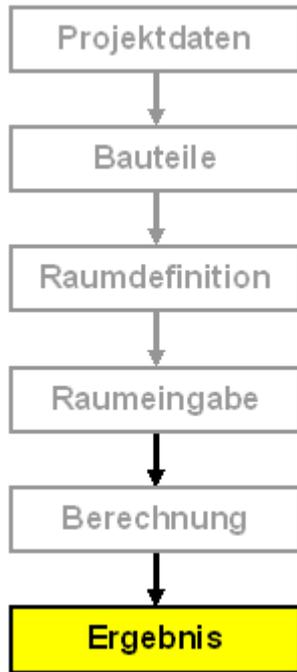
Unbeheizter Dachraum



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 **Berechnungsformulare** (Formblatt G1, G2, G3, V und die Formblätter R) gem. ÖNORM H 7500 aufgerufen werden.

Gebäude-Einstellungen												
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]	
<input type="checkbox"/> DA Dachraum	...	-12										
<input checked="" type="checkbox"/> E01 Vorraum	...	15	20,25	52,65	556	203	267	96	470	160	470	
<input checked="" type="checkbox"/> E02 Zimmer	...	20	13,5	35,1	424	406	208	75	614	160	774	
<input checked="" type="checkbox"/> E03 Bad	...	25	10,35	26,91	225	579	546	66	1126	259	1384	
<input checked="" type="checkbox"/> E04 Wohnen + Koch	...	20	36,7	95,42	1204	1198	565	203	1762	478	2241	
> <input checked="" type="checkbox"/> OG Obergeschoss	...	20	84,64	220,06	1906	1929	1302	781	3231	897	3231	
Summe					4315	4315	2888	1221	7203	897	8100	

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

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 (Raumakustik)

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

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).

⊕ **Bezugsfläche BF**

Die Bezugsfläche ist eine Art Nutzfläche und beträgt $0,8 * BGF$, bei Anwendung der Passivhaus-Empfehlungen $0,6 * BGF$ (Einfamilienhäuser) bzw. $0,7 * BGF$ (Mehrfamilienhäuser). Mit der Bezugsfläche werden eine Reihe von Vorgabewerten für die Berechnung ermittelt.

⊖ **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 $< 50 \text{ }^\circ\text{C}$).

⊖ **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. Der im Energieausweis ausgewiesene Endenergiebedarf enthält:

- Für Wohngebäude: HEB + Haushaltsstrombedarf - Nettoertrag Photovoltaik
- Für Nichtwohngebäude: HEB + KEB + Beleuchtung + Belüftung + Befeuchtung +

Betriebsstrombedarf - Nettoertrag Photovoltaik

☐ 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.

☐ Energieausweis-Vorlage-Gesetz (EAVG)

Das Energieausweis-Vorlage-Gesetz 2012 (EAVG 2012) schreibt vor, daß ein Verkäufer oder Vermieter eines Gebäudes einen Energieausweis vorzulegen hat.

☐ Energieeffizienzklasse

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

Klasse	Obergrenze HWB	Bemerkungen
A++	10 kWh/m ²	Passivhaus oberster Qualität
A+	15 kWh/m ²	Passivhaus
A	25 kWh/m ²	Sehr guter Standard für Neubauten
B	50 kWh/m ²	Anzustreben für Neubauten, sehr guter Standard für Sanierungen
C	100 kWh/m ²	Anzustreben für Altbausanierungen
D	150 kWh/m ²	Typisch für ältere und große Gebäude
E	200 kWh/m ²	Typisch für ältere und kleine Gebäude
F	250 kWh/m ²	Sehr schlechter Standard
G	über 250 kWh/m ²	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.

☐ Gesamtennergiedurchlaßgrad (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.

☐ Gesamtenergieeffizienzfaktor f_{GEE}

Quotient aus berechnetem Endenergiebedarf und einem Vergleichswert des Endenergiebedarfes. Der Vergleichswert wird berechnet auf Basis eines Anforderungsniveaus für den HWB (Funktion des A/V-Verhältnis; die "26er-Linie" $HWB_{max} = 26 * (1 + 2 + A/V)$) und mit bestimmten Aufwandszahlen e_{AWZ} ($HEB = e_{AWZ} * HWB$). Die genaue Berechnung und die Aufwandszahlen sind im OIB-Leitfaden festgelegt.

ACHTUNG!

Für Luft-Luft-Wärmepumpen sind keine Aufwandszahlen festgelegt! Damit ist in diesem Fall auch f_{GEE} nicht definiert.

☐ Gleitende Verteilkreisregelung

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

☐ Größere Renovierung

Renovierung, bei der mehr als 25% der Oberfläche der Gebäudehülle einer Renovierung unterzogen werden, es sei denn, die Gesamtkosten der Renovierung der gebäudehülle und der gebäudetechnischen Systeme betragen weniger als 25% des Gebäudewertes, wobei der Wert des Grundstückes, auf dem das Gebäude errichtet wurde, nicht mitgerechnet wird. (Zitat aus: OIB, Begriffsbestimmungen zur OIB-Richtlinie 6)

☐ Heizenergiebedarf (HEB)

Der Heizenergiebedarf (HEB) ist der Endenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasserbereitung. Der HEB wird über eine Wärmebilanz ($HEB = \text{Verluste} - \text{nutzbare Gewinne}$) berechnet. Einheit: [kWh] oder [kWh/m²] bezogen auf BGF.

Verluste: Transmissions- und Lüftungsverluste, Verluste des Anlagensystems (Abgabe, Verteilung, Speicherung, Bereitstellung), Erträge aus Umweltenergie (Solathermie, Erdwärme) mit negativem Vorzeichen

Gewinne: Solare und interne Wärmegewinne, rückgewinnbare Verluste

☐ Heizlast

Heizlasten dienen zur Auslegung von Wärmeerzeugern (Heizkessel) und zur Auslegung der Wärmeabgabe (Heizkörper). 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)

Jährlicher Nutzenergiebedarf für Heizen. Wird über die Wärmebilanz Verluste (Transmission, Lüftung) minus nutzbarer Gewinne (solar, intern) berechnet. Einheit [kWh] oder [kWh/m²] bezogen auf BGF. Der HWB würde demnach die Qualität des Gebäudes unabhängig von der Haustechnik kennzeichnen. Würde (Konjunktiv), denn:

1. Der Effekt einer mechanischen Lüftung mit Wärmerückgewinnung wird über eine rechnerisch verminderte Luftwechselzahl sehr wohl in den HWB eingerechnet.

2. Auch mit identischen Eingangsdaten für die Berechnung unterscheiden sich der standortbezogene HWB und der HWB unter Referenzklimabedingungen. Der "Standort-HWB" ist stets kleiner als der "Referenz-HWB". Der Grund dafür liegt darin, daß der "Standort-HWB" im Gegensatz zum "Referenz-HWB" mit der Heizperiode abzuschneiden ist (der HWB wird in Monaten außerhalb der Heizperiode null gesetzt). Dabei wird die Heizperiode unter Berücksichtigung der rückgewinnbaren Verluste des Warmwassersystems (!) und nach einer anderen Berechnungsnorm als der HWB berechnet.

Der standortbezogene HWB wird in eine Bewertungsskala von A++ bis G eingestuft. Für die Anforderung an den HWB ist der HWB unter Referenzklimabedingungen maßgeblich.

☐ **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.

☐ **Inhomogene 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 Haushaltskühlschranks)

☐ **Konstante Verteilkreisregelung**

Der Verteilkreis wird mit konstanter Vor- und Rücklauftemperatur betrieben.

☐ **Kühlbedarf (KB) und außeninduzierter Kühlbedarf (KB*)**

Der Kühlbedarf KB ist die aus dem Gebäude abzuführende nicht nutzbare solare und interne Wärmelast. Der außeninduzierte Kühlbedarf KB* ist der Kühlbedarf eines leerstehenden Gebäudes, d.h. die internen Lasten werden null gesetzt und die Luftwechselrate gleich der Infiltrationsrate. Der Kühlbedarf ist eine Eigenschaft der Gebäudes ohne Rücksicht auf ein ggf. vorhandenes Kühlsystem. Für Nichtwohngebäude sind mit KB* Anforderungen verknüpft.

☐ **Kühlenergiebedarf (KEB) oder Kühltechnik-Energiebedarf (KTEB)**

Der Kühlenergiebedarf KEB oder Kühltechnik-Energiebedarf KTEB - beide Begriffe sind gleichbedeutend - ist der Endenergiebedarf fürs Kühlen. Ein hinreichend kleiner Kühlbedarf kann ohne zusätzlichen Energieaufwand abgeführt werden; ein darüber hinausgehender Kühlbedarf verursacht Kühlenergiebedarf.

☐ **KVS-Anlage**

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

☐ **Leitwert**

Der Leitwert gibt an, wieviel Wärme einem Körper pro Kelvin Temperaturdifferenz verlorenght. 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.

☐ **IModulierender 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

▣ **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.

▣ **Operative Temperatur**

Gleichmäßige Temperatur eines imaginären schwarzen Raumes, in dem eine Person die gleiche Wärmemenge durch Strahlung und Konvektion austauschen würde wie in der bestehenden nicht gleichmäßigen Umgebung.
"Gefühlte Raumtemperatur".

▣ **Partialdruck**

Der Partialdruck ist der Druck, der in einem Gasgemisch einer Komponente zugeordnet ist. Er ist jener Druck, den die Komponente haben würde, wäre sie im betreffenden Volume alleine vorhanden. Der Gesamtdruck eines Gasgemisches ist die Summe der Partialdrücke aller Komponenten. Der Partialdruck ist ein Maß dafür, wieviel von einer Komponente in einem Gasgemisch vorhanden ist. Der Dampfdruck ist der Partialdruck von Wasserdampf in Luft. Der Sättigungsdampfdruck ist der maximale Partialdruck von Wasserdampf und exponentiell von der Temperatur abhängig. Bei Erreichen des Sättigungsdampfdruckes fällt Kondensat aus. Im Glaser-Diagramm sind Dampfdruck (vorhandener Partialdruck) und Sättigungsdampfdruck dargestellt. Eine im Glaser-Diagramm geradlinig verlaufende Partialdrucklinie zeigt ungestörte Diffusion an.

▣ **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 Wärmerückgewinnung) 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.

▣ **Rückgewinnbare Verluste**

Abwärme von Rohrleitungen, Speicher, Kessel kommen, wenn sie innerhalb der beheizten Hülle entstehen, wieder dem Gebäude zugute und werden in der Wärmebilanz für den HEB bei den Gewinnen als "rückgewinnbare Verluste" verbucht.

☐ 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 $c_0 = 1,0467 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 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.

☐ 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**

Raumluftechnik-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)]. Abkürzung 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 Wärmeleitfähigkeit, $R = d/\lambda$. 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 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 Wärmestatus 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.

- ☐ **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?**

$EEB = HEB + HHSB$ (Bezeichnungen lt. Datenblatt Energieausweis)

- ☐ **08. Wie wird der Endenergiebedarf für Nichtwohngebäude bilanziert?**

$EEB = HEB + BefEB + KEB + BelEB + BSB$ (Bezeichnungen lt. Datenblatt Energieausweis)

☐ **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 für Standortklima wird auf der 2. Seite des Energieausweises ausgegeben, einmal in kWh und in kWh/m² (bezogen auf BGF).

Der HWB* für Referenzklima wird in kWh/m³ (bezogen auf BGF) und mit HWB*-Anforderungsgrenzwert verglichen. Der HWB* für Standortklima wird in kWh, kWh/m² (bezogen auf BGF) und in kWh/m³ (bezogen auf Bruttovolumen V) ausgegeben. Die gelabelte Größe ist der Standort-HWB* in kWh/m².

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

☐ **12. 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).

☐ **13. 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
Bäckermühlweg 1
4030 Linz

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

Email: office@builddesk.at

Web: www.builddesk.at, www.ecotech.cc

Haftungsausschluß und Urheberrecht

Text, und Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Builddesk Österreich GmbH kann jedoch für eventuell verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Dokumentes darf ohne schriftliche Genehmigung der Builddesk Österreich GmbH in irgendeiner Form durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren reproduziert oder in eine für Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk oder Fernsehen sind vorbehalten.

Der Inhalt dieser Veröffentlichung kann ohne Ankündigung geändert werden. Auf der Grundlage dieser Veröffentlichung geht die Builddesk Österreich GmbH keinerlei Verpflichtungen ein.

Für den Inhalt verantwortlich:

DI Rudolf Thiemann

Version:

GuidedTours ECOTECH, Ausgabe **Mai 2014**

Stichwortverzeichnis

- A -

Arbeitsablauf 14

- B -

Baukörper eingeben 27
 Baukörper optimieren 41
 Baustoffe, eigene 93
 Bauteile und Fenster 17
 Bauteile, inhomogen 106
 Bauteilkatalog 25
 Begriffe 181
 Beispielgebäude 9
 Beleuchtung 144
 Berechnungsoptionen 34
 BGF-Reduktion 109

- C -

CO₂-Emissionen 51

- D -

Datenaustausch mit ECOLINE 119
 Datenübernahme aus CAD 119
 Druckprotokolle 37
 DXF-Schnittstelle 125

- E -

EAVG 2012 37, 39
 Ecotech.mdb 98
 Endenergie 51
 Energie fürs Kühlen? 79
 Erdverluste detailliert 84
 Export und Import von Projekten 102

- F -

FAQs 190
 Fenster und Türen 21
 Flächenheizung 78
 Freischaltung 3

- G -

Gaubenassistent 116
 Gebäudeassistent 104
 Gesamtenergieeffizienz 51
 Glaser-Diagramm 88
 Glaser-Verfahren 88

- H -

Heienergiebedarf (HEB) 41
 Heizlast EN 12831 173
 Heizung und Warmwasser 51
 Heizung und Warmwasser, eingeben 56
 Heizung und Warmwasser, Verluste 54
 Heizwärmebedarf (HWB) 41

- I -

Import aus DXF-Dateien 125
 Import aus Plancal 123
 Impressum 191
 Inserat EAVG 2012 37, 39
 Installation 3

- K -

Klimaanlage 147
 Kondensation im Bauteilinneren 88
 Kontrollierte Wohnraumlüftung 147
 Kühlbedarf 79
 Kühlbedarf, Nachweis 164
 Kühlenergiebedarf 79
 Kühlsysteme 152

- L -

Löschen 50
 Löschen - erweitert 50
 Luftbefeuchtung 147
 Luftheizung 147
 Luftkonditionierung 147
 Lüftung
 Fensterlüftung 147
 Lufterneuerung 147
 Mechanisch 147
 Prozessbedingt 147

- N -

Nutzenergie 51

- O -

Oberflächenfeuchte 88

- P -

Partialdruck 88
 Passivhaus-Empfehlungen 77
 Photovoltaik 65
 Primärenergie 51
 Projektdaten 14

- R -

Raumlufttechnik (RLT) 147

- S -

Sanierungsvarianten bilden 47
Sanierungsvarianten untersuchen 43
Sättigungsdampfdruck 88
Schimmelbildung 88
Schnellverfahren 137
Schnellverfahren, Arbeitsablauf 139
Simulationsrechnung 167
Simulator 43
Solarkonstante 62
Solarthermie 62
Sommerliche Überwärmung 161
Sommertauglichkeitsnachweis, klassisch 165
Sommertauglichkeitsnachweis, Simulation 167
Sonneneenergie 62
Suchen und ersetzen 47

- U -

Übersicht über die Touren 8

- V -

Vereinfachtes Verfahren OIB-RL 6 137
Verschattung 74

- W -

Wärmebilanz
 Interne Warmegewinne 41
 Lüftungsverluste 41
 Solare Warmegewinne 41
 Transmissionsverluste 41
Wärmebrücken 69
Wintergarten 80

Endnotes 2... (after index)

Back Cover