

Handbuch zum LuxEeB-Tool



Rechentool zur Verordnung über die Gesamtenergieeffizienz von Wohngebäuden

Version 1.7

Markus LICHTMEß
Januar 2009, überarbeitet am Juni 2013

Auftraggeber:	Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur 6, boulevard Royal L - 2449 Luxemburg
Bearbeitung:	Goblet Lavandier & Associés 17, rue Jean-Pierre Sauvage L-2514 Luxembourg-Kirchberg

Inhaltsverzeichnis

0	ALLGEMEINES	4
0.1	Hard- & Softwarevoraussetzungen	4
0.2	Soft- und Hardwareanforderungen	4
0.3	Haftungs- und Gewährleistungsausschluss	4
0.4	Registrierung.....	5
0.4.1	Manuelle Anfrage.....	7
0.5	Starten der Software.....	8
0.6	Energiebilanz.....	8
1	STARTEN DES PROGRAMMS	9
1.1	 Die Steuerbox	9
1.1.1	Online-Update.....	11
1.2	 Startbildschirm.....	12
2	DATENEINGABE.....	13
2.1.1	Energiepassnummer.....	14
2.1.2	Philosophie der Dateneingabe und Softwarestruktur	14
2.2	 Anlegen von opaken Bauteilen	15
2.2.1	Hilfen und weitere Informationen.....	16
2.2.2	Berechnung des U-Wertes	16
2.2.3	Eingeben eines Bauteilaufbaus	17
2.2.4	Verwendung von Typisch-U-Werten für bestehende Bauten	18
2.2.5	Erdreichparameter	18
2.2.6	Manuelle Eingabe der Bauteilparameter	19
2.3	 Anlegen von transparenten Bauteilen	19
2.3.1	Berechnung des U-Wertes und des Glasanteils	20
2.3.2	Manuelle Eingabe des U-Wertes und des Glasanteils	21
2.4	 Wärmebrücken	22
2.5	 Eingabe Gebäudehülle.....	23
2.5.1	Abzugsflächen	23
2.5.2	Verschattung transparenter Bauteile	24
2.5.3	Drehen des Gebäudes	25
2.6	 Energiebezugsflächen und Gebäudevolumen	25
2.7	 Lüftungsanlagen und Lüftungsverluste	26
2.7.1	Lüftungsanlagen	26
2.7.2	Gebäudedichtheit & Zusammenfassung	28
2.8	 Sonstige Parameter.....	29
2.9	 Zusammenstellung der Bauteile.....	29

2.10	 Übersicht Heizenergiebedarf	30
3	ANLAGENBERECHNUNG	31
3.1	 Heizungsanlagen	31
3.1.1	Heizungsanlagen für bestehende Gebäude	32
3.2	 Warmwasseranlagen	33
3.2.1	Warmwasseranlagen für bestehende Gebäude	34
3.3	 Hilfsenergie und Strombedarf für Anlagentechnik	35
3.4	 Übersicht der Anlagentechnik	35
3.5	 Darstellung der Ergebnisse im Kennwertschema	36
4	ENERGIEPASS	37
4.1	Energiepass Seite 1/5	37
4.2	Energiepass Seite 2/5	38
4.3	Energiepass Seite 3/5	39
4.4	Energiepass Seite 4/5	40
4.5	Energiepass Seite 5/5	41
5	 NACHWEIS ÜBER DIE ENERGIEEFFIZIENZ	42
6	 INFO.....	44

0 ALLGEMEINES

Zur Bedienung der Software und Interpretation der Ergebnisse sind theoretische Grundkenntnisse in der Gebäudeenergiebilanzierung erforderlich.

0.1 Hard- & Softwarevoraussetzungen

Das LuxEeB-Tool benutzt Microsoft Excel Makros und VBA (Visual Basic for Applications). Aufgrund von Makro-Sicherheitseinstellungen auf manchen Computern müssen Sie möglicherweise "MAKROS AKTIVIEREN" wenn Sie das LuxEeB-Tool in Excel öffnen. Zusätzlich ist die Sicherheitsstufe für Makros in Excel auf manchen Computern "HOCH" eingestellt. In diesem Fall müssen Sie die Sicherheitsstufe anpassen, indem Sie in der Menüauswahl

- ⇒ "Extras"
- ⇒ "Makros"
- ⇒ "Sicherheit"
- ⇒ die "Sicherheitsstufe"
- ⇒ mindestens auf „MITTEL“

einstellen, bevor Sie das LuxEeB-Tool benutzen. Ansonsten funktioniert die Software nicht.

0.2 Soft- und Hardwareanforderungen

Die folgenden Soft- und Hardwareanforderungen sind erforderlich, um das LuxEeB-Tool in ausreichender Geschwindigkeit und Qualität zu betreiben.

- PC ab 1 GHz-Prozessor (empfohlen: Intel oder AMD, MAC mit Emulator)
- Mind. 64 MB Hauptspeicher, 100 MB freier HD-Speicher
- Microsoft Windows 98, 2000, XP, Me, NT, MAC OS mit Emulator
- Microsoft EXCEL Version **2000** oder **höher** (das Wichtigste!)
mit eingeschalteten Makros zur Visual Basic for Application – Umgebung

0.3 Haftungs- und Gewährleistungsausschluss

AUSZUG AUS DER LIZENZVEREINBARUNG

... DIE SOFTWARE IST WIE VORGEFUNDEN LIZENZIERT, UND DER LIZENZGEBER GIBT KEINE GARANTIE, DARSTELLUNGEN ODER GEWÄHRLEISTUNGEN IN BEZUG AUF DIE SOFTWARE UND DES BEGLEITMATERIALS, AUSDRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND, WIE SIE VON RECHTS WEGEN ODER ANDERWEITIG ENTSTEHEN, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BEGRENZT AUF, WIRKSAMKEIT, MARKTGÄNGIGKEIT, VOLLSTÄNDIGKEIT, GENAUIGKEIT, ODER TAUGLICHKEIT FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK. DER LIZENZGEBER HAFTET NICHT FÜR DIREKTE ODER INDIREKTE SCHÄDEN, FÜR FOLGESCHÄDEN ODER SONDERSCHADEN, EINSCHLIESSLICH ENTGANGENEN GESCHÄFTSGEWINNS ODER ENTGANGENER EINSPARUNGEN.

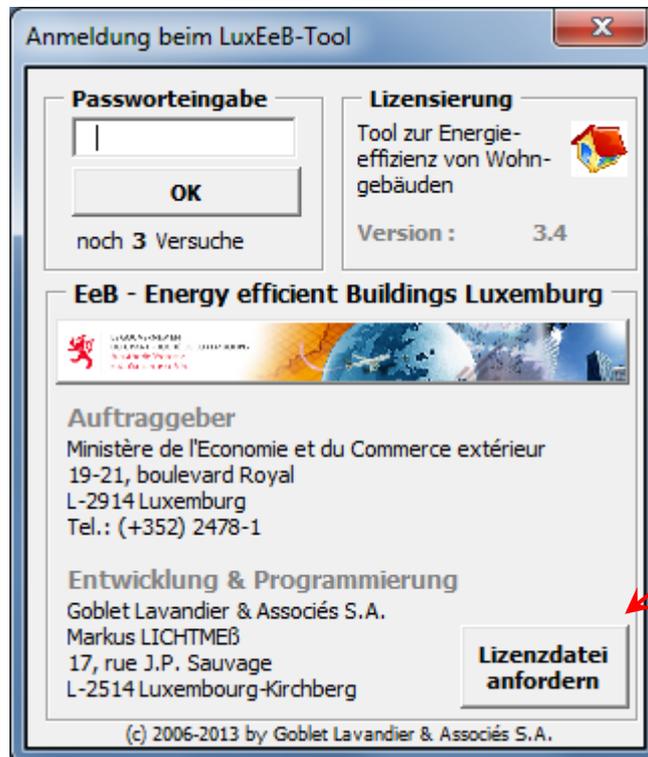
DER LIZENZNEHMER MUSS AUF EIGENE KOSTEN JEGLICHEN ANSPRUCH, KLAGE ODER VERFAHREN, WIE SIE GEGEN DEN LIZENZNEHMER ODER DEN LIZENZGEBER ANGESTRENGT WERDEN, VERTEIDIGEN, IN SO WEIT DIESE AUS DER NUTZUNG DER SOFTWARE DURCH DEN LIZENZNEHMER ENTSTEHEN, UND ER MUSS DEN LIZENZGEBER VON JEGLICHER HAFTUNG BEFREIEN UND KLAGLOS HALTEN GEGEN ALLE ANSPRÜCHE, SCHÄDEN, KOSTEN UND AUSGABEN, WIE SIE DEM LIZENZNEHMER ENTSTANDEN ODER DURCH IHN ERLITTEN SIND. IN DIESEM PUNKT, BEINHÄLTET DER LIZENZGEBER SEINE MINISTRE, BEVOLLMÄCHTIGTEN, ANGESTELLTEN, AGENTEN UND BERATER....

Weiteres unter *LIZENZ.pdf* im Startmenu

0.4 Registrierung

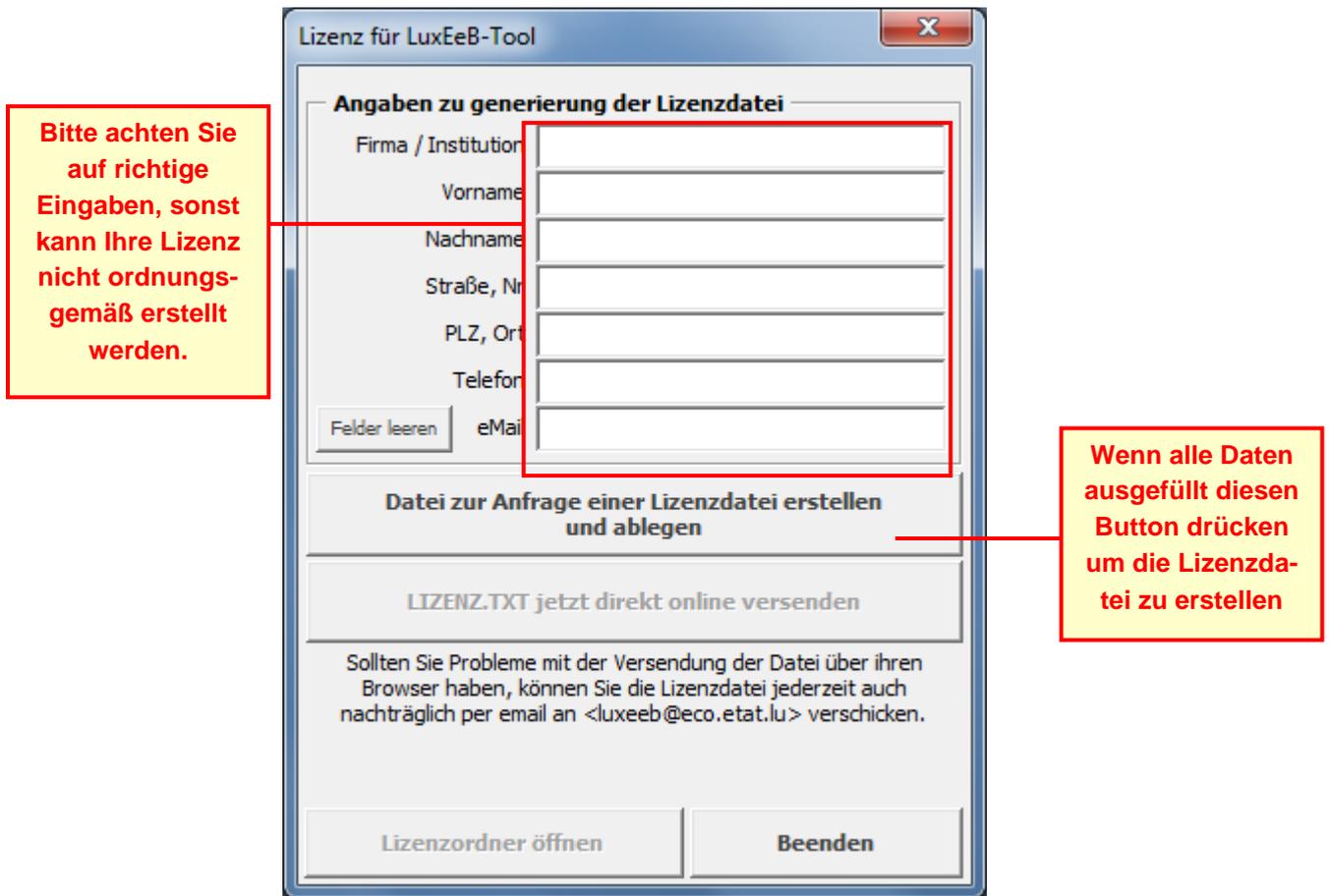
Schritt 1

Starten Sie nach dem installieren das LuxEeB-Tool und warten Sie bis der Anmeldebildschirm erscheint. Wenn Sie noch **keine** Lizenz haben, klicken Sie auf „**Lizenzdatei anfordern**“.

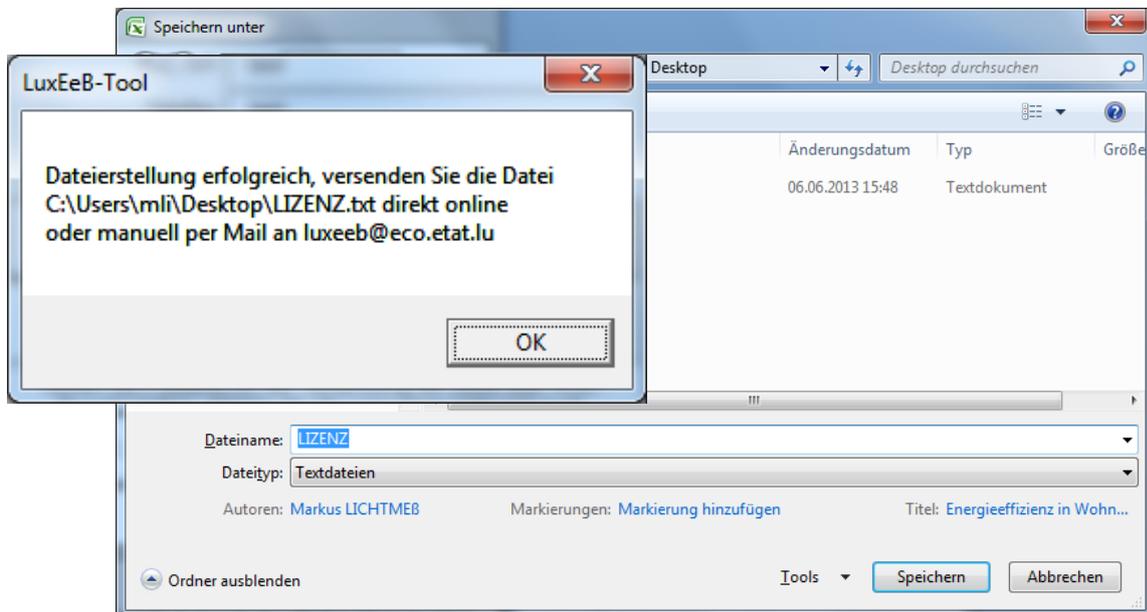


Schritt 2

Jetzt erscheint folgende Dialogbox. Geben Sie hier Ihre vollständigen Daten ein (alle) und klicken sie auf die nächst unten gelegene Schaltfläche: „**Datei zur Anfrage einer Lizenzdatei erstellen und ablegen**“.



Sie werden nach einem Speicherort gefragt. Der Standardpfad ist der Benutzerordner „Desktop“.



Nach erfolgreicher Erstellung der Lizenzdatei erscheint diese Meldung! Im Textfeld wird der Speicherordner mit angezeigt.

Schritt 3

Wenn Sie die Lizenzdatei jetzt direkt online versenden wollen klicken Sie auf die rote Schaltfläche „**LIZENZ.TXT jetzt direkt online an luxeeb@eco.etat.lu versenden**“.

0.4.1 Lizenzordner öffnen

Sollten Sie Probleme mit der automatischen Versendung haben (das hängt vom email-client ab) können Sie die Lizenzdatei auch manuell an luxeeb@eco.etat.lu versenden. Mit dieser Schaltfläche gelangen Sie direkt zum Ordner in dem die Lizenzdatei abgelegt ist.

Lizenzanfrage online versenden.

Wichtig: Microsoft Outlook kann eine Bestätigung anfordern, dass das LuxEeB-Tool auf die Emailfunktion zugreifen darf. In der Regel können Sie dies mit <Ja> beantworten

Beenden Sie den Vorgang und warten Sie auf die Zusendung ihrer persönlichen Lizenz. Diese sollte in der Regel innerhalb eines Tages an Sie versendet werden.

0.4.1 Manuelle Anfrage

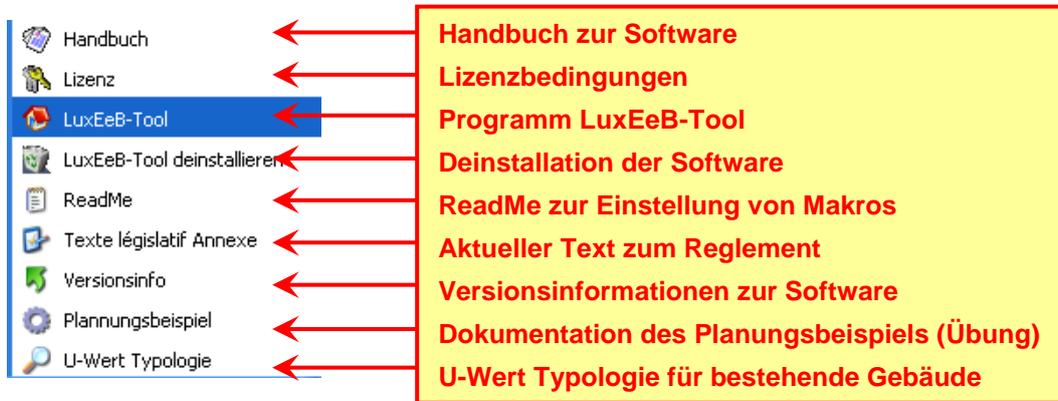
Sollten Sie als Emailprogramm nicht **OUTLOOK** oder **OUTLOOK Express** verwenden, kann es sein, dass Sie die Lizenzdatei manuell versenden müssen. Das gleiche gilt auch, wenn Sie keinen direkten online Versand wünschen. Schreiben Sie dann eine Mail an luxeeb@eco.etat.lu und fügen die Lizenzdatei als Anhang ein. Über die Schaltfläche „Lizenzordner öffnen“ gelangen sie direkt Speicherordner der Lizenzdatei. Dies ist die Datei mit Ihren persönlichen **Registrierungsdaten** und Ihrem persönlichem **Hardware Schlüssel**.

Bei Fragen kontaktieren Sie:

Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur
Direction de l'Energie
 19-21, boulevard Royal
 L-2449 Luxembourg
 Tél.: (+352) 2478 - 2478
LuxEeB@eco.etat.lu
www.eco.public.lu

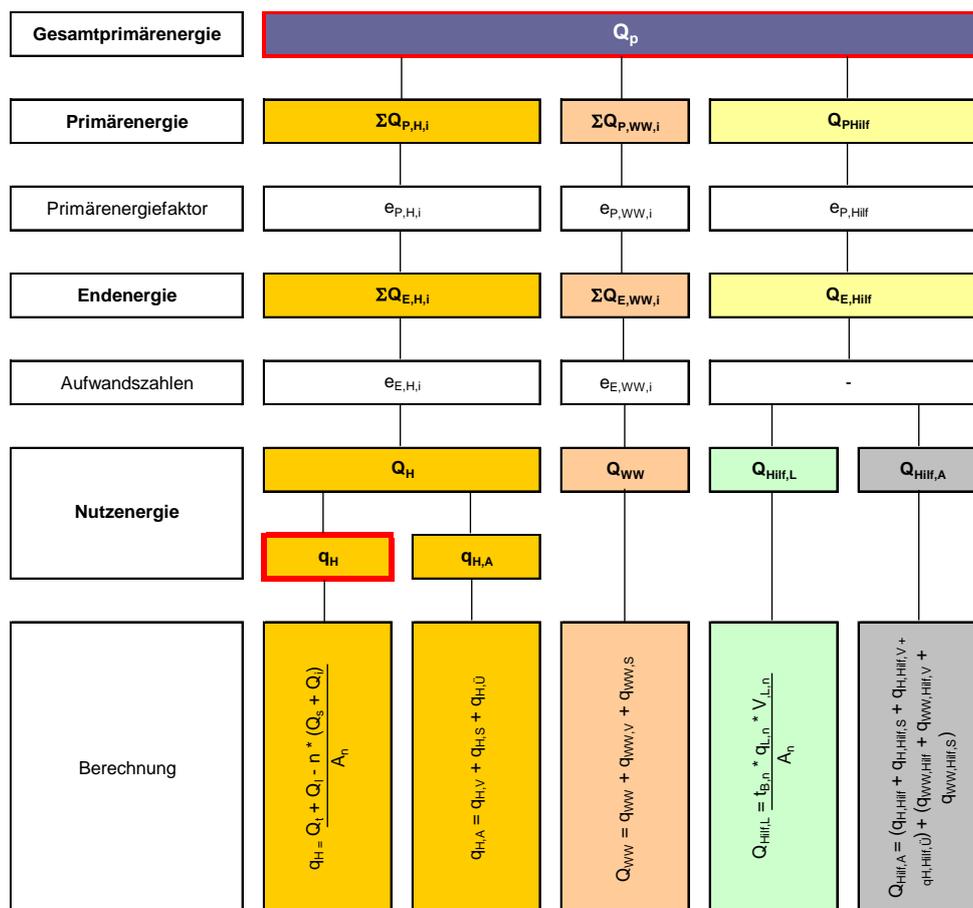
0.5 Starten der Software

Im Windows-Startmenu erscheint nach der Installation der Software folgendes Menu. Klicken Sie auf das Haussymbol  um das LuxEeB-Tool zu starten.



0.6 Energiebilanz

Untenstehendes Diagramm zeigt den schematischen Energiefluss in einem Gebäude. Das LuxEeB-Tool berechnet die einzelnen Energieströme zu einer Gesamtbilanz für ein Gebäude. Weiterführende Informationen und Berechnungsgrundlagen entnehmen Sie der aktuellen Verordnung.



1 STARTEN DES PROGRAMMS

Geben Sie Ihr **Passwort** ein und drücken auf **OK**. Für eine registrierte Version benötigen Sie zum Passwort ebenfalls noch eine Vollversion-Freischaltdatei.

Geben Sie ihr Passwort, welches Sie mit der Lizenzdatei per email erhalten haben, ein und klicken anschließend auf OK

Anmeldung beim LuxEeB-Tool

Passworteingabe

OK

noch 3 Versuche

Lizenzierung

Tool zur Energieeffizienz von Wohngebäuden

Version : 3,02

EeB - Energy efficient Buildings Luxemburg

Auftraggeber
Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur
19-21, boulevard Royal
L-2914 Luxemburg
Tel.: (+352) 2478-1

Entwicklung & Programmierung
Goblet Lavandier & Associés S.A.
Markus LICHTMEB
17, rue J.P. Sauvage
L-2514 Luxembourg-Kirchberg

Lizenzdatei anfordern

(c) 2006-2007 by Goblet Lavandier & Associés S.A.

1.1 Die Steuerbox

Die Steuerbox ist immer auf der obersten Programmebene sichtbar und zeigt den aktuellen Rechenwert für den Heizenergie- und Primärenergiekennwert an. Des Weiteren werden die aktuellen Energieeffizienz- und die Wärmeschutzklasse angezeigt. Nach jeder Änderung eines beliebigen Wertes erfolgt eine Aktualisierung dieser Werte, sodass die Auswirkungen von z.B. anderen Dämmstärken, oder einer anderen Anlagentechnik direkt ersichtlich sind.

Steuerbox

Ergebnis		Projekt	Tools	Online
Istwerte		Grenzwerte		
qH	86,22	qH	89,25	
Qp	175,86	Qp	141,21	
Energieeffizienzklasse		E		
Wärmeschutzklasse		E		

Aktueller Heizenergiekennwert, wenn grün wird die Anforderung erfüllt

Aktueller Primärenergiekennwert, wenn grün wird die Anforderung erfüllt

Aktuelle Grenzwerte für q_H und Q_P

Aktuelle Effizienzklassen

Sollte die Steuerbox versehentlich deaktiviert worden sein, kann sie entweder durch eine erneute Änderung eines Wertes in der Arbeitsmappe oder durch klicken auf das Haussymbol  in der oberen Bildschirmleiste reaktiviert werden

Das LuxEeB-Tool stellt die Bildschirmauflösung intelligent ein.

Zur individuellen Einstellung können Sie den Zoom jeder Seite selbst anpassen

Hier können sie den Zoom auf diese automatische Einstellung zurücksetzen

Frei, mit der Maus markierter Bereich, in die Zwischenablage kopieren

Autospeicherung aktivieren. Wenn aktiviert wird alle 15 Minuten im Hintergrund eine Speicherung durchgeführt. Die Autosavedatei wird automatisch im installationspfad des LuxEeB-Tool gespeichert (Default ist C:\Programme\LuxEeB-Tool\Autosave.txt)

Hier können Sie alle Tooltips zentrale anzeigen lassen.

Speichern von Projekten

Laden gespeicherter Projekte

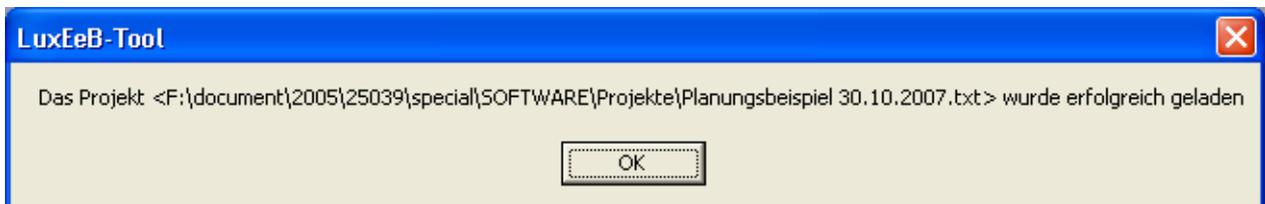
Druckfarben verwenden um Ausdrücke zu optimieren

Anzeigen des seitlichen Navigationsmenu

Beenden des LuxEeB-Tools

Informationen zum Programm anzeigen

Nach dem Laden eines Projektes sollte folgende Meldung erscheinen



1.1.1 Online-Update

Ab der Version 3.02 besteht, bei vorhandener Internetverbindung, die Möglichkeit online nach einem Softwareupdate zu suchen. So wird gewährleistet, dass Sie immer mit der aktuellsten Version der Software arbeiten können.

Klicken Sie in der Steuerbox auf **<Online>**. Ihre aktuell installierte Version wird angezeigt. Die Überprüfung auf eine neuere Version muss „**manuell**“ durchgeführt werden. Drücken Sie hierfür auf **<Check auf neue Version>**. Bei bestehender Internetverbindung wird die aktuellste Versionsnummer angezeigt. Bei fehlender Internetverbindung wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

Installierte Version des LuxEeB-Tools

Status / Versionsnummer der Onlineversion

Der Status: ***nicht geprüft*** bedeutet, dass noch keine Überprüfung erfolgte.

Im Internet nach einer **neuen Version** suchen.

Download-Link zum aktuellen LuxEeB-Tool.

Steuerbox

Ergebnis | Projekt | Tools | Online

Ihre Version: 3,02

Onlineversion: *nicht geprüft*

Check auf neue Version

Download-Link

Nach **erfolgreicher Überprüfung** (kann je nach Internetverbindung unterschiedlich lange dauern), wird die **aktuell verfügbare Version** angezeigt.

Hier **beispielsweise** die Version 3.03

Steuerbox

Ergebnis | Projekt | Tools | Online

Ihre Version: 3,02

Onlineversion: 3,03

Check auf neue Version

Download-Link

Über **den Download-Link** kann die neue Version direkt geladen werden.

Speichern sie diese Version auf ihrem Rechner ab und **schließen** sie das LuxEeB-Tool.

Danach können Sie das **Update installieren**.

Die bestehende Version des **LuxEeB-Tools** wird aktualisiert.

Projektdateien bleiben erhalten.

Dateidownload - Sicherheitswarnung

Möchten Sie diese Datei speichern oder ausführen?

Name: update.exe

Typ: Anwendung, 88,5 KB

Von: ee.cases.lu

Ausführen | Speichern | Abbrechen

Dateien aus dem Internet können nützlich sein, aber dieser Dateityp kann eventuell auf dem Computer Schaden anrichten. Führen Sie diese Software nicht aus und speichern Sie sie nicht, falls Sie der Quelle nicht vertrauen. [Welches Risiko besteht?](#)

1.2 😊 **Startbildschirm**

Über den Startbildschirm können sie zu den einzelnen Programmmodulen navigieren.

The screenshot shows the LuxEeB-Tool interface with various data fields and a navigation sidebar. A yellow box at the top points to the navigation bar, and another yellow box at the bottom points to a context menu opened by a right-click on the screen.

Navigationsschritte (links):

- Startbildschirm
- Steuerbox einblenden
- opake Bauteile
- transparente Bauteile
- Wärmebrücken
- Eingabe der Hüllfläche und Verschattung
- Zonierung, Volumen
- Lüftungsanlagen
- Klima, Regelung, sonstige Einstellungen
- Σ Gebäudedaten
- Übersicht Heizenergiebilanz
- Heizungsanlagen
- Warmwasseranlagen
- Hilfsenergie
- Σ Anlagentechnik
- Kennwertschema
- Energiepass, Seiten 1-5
- Effizienznachweis

Navigationsschritte (rechts - Kontextmenü):

- Steuerbox anzeigen
- Projektdateien
- U-Werte opaker Bauteile
- U-Wert transparenter Bauteile
- Wärmebrücken
- Gebäudehülle
- Flächen und Volumina
- Lüftung, Luftdichtheit, Lüftungsanlagen
- sonstige Parameter
- Übersicht aller Bauteile
- Ergebnis der Monatsbilanz
- Heizungsanlagen
- Warmwasseranlagen
- Hilfsenergie
- Übersicht der Anlagentechnik
- Schema der Kennwertbildung
- Energiepass Seite 1
- Energiepass Seite 2
- Energiepass Seite 3
- Energiepass Seite 4
- Energiepass Seite 5
- Formular für Baugenehmigung

Rechtsklick-Alternativmenü (unten):

<Rechts-Klick> auf den Bildschirm öffnet das Alternativmenü zur Navigation

2 DATENEINGABE

Die Dateneingabe erfolgt in **gelb** hinterlegten Zellen mit **blauer** Schrift. Blau hinterlegte Zellen mit blauer Schrift enthalten Defaultwerte; diese können bei Bedarf überschrieben werden.

Test	= Eingabefelder
Test	= Eingabefelder mit voreingestellten Defaultwerten
Test/Test	= Ergebnisfelder
Test/Test	= übertragene Zwischenergebnisse
Test/Test	= Allgemeine Berechnungsergebnisse oder Beschreibungen

Auf der Startseite sind alle für den Nachweis relevante Informationen zum Gebäude, Aussteller und zum Eigentümer einzutragen.

Das Datum wird über diese Schaltfläche eingegeben

Auswahl des Gebäudetyps, bei bestandsbauten ist der Baujahr der Heizungsanlage mit einzutragen

In die gelb hinterlegten Felder sind allgemeine Daten zum Objekt, Aussteller und Eigentümer einzutragen

Allgemeine Projektdaten

Objektdaten

Bezeichnung: <input type="text" value="Shoebox"/>	Erstellt am: <input type="button" value="Datum"/> <input type="text" value="01.01.2008"/>
Straße, Nr.: <input type="text" value="Größe"/> <input type="text" value="43"/>	Baujahr Gebäude: <input type="text" value="2008"/>
PLZ, Ort: <input type="text" value="L-1234"/> <input type="text" value="Test"/>	Wohneinheiten: <input type="text" value="1"/>
Passnummer: <input type="text" value="P.20080101.1234.43.1.1"/>	Hinweise
Gebäudetyp: <input type="text" value="Wohnen EFH"/>	Gebäudetyp: Wohnen EFH
Nachweisart: <input type="text" value="Neubau (Bauantrag)"/>	Gebäudehülle und Anlagenberechnung nach dem Neubauverfahren

Aussteller	Eigentümer
Firma: <input type="text" value="Energetika"/>	Firma: <input type="text" value="-"/>
Name: <input type="text" value="Hans Niedriger"/>	Name: <input type="text" value="Familie Neubau"/>
Adresse: <input type="text" value="Energiesparstraße 9"/>	Adresse: <input type="text" value="Sandalenhausen"/>
PLZ, Ort: <input type="text" value="1234 Passivhausen"/>	PLZ, Ort: <input type="text" value="54321, Leder"/>
Telefon: <input type="text" value="+352 12345"/>	Telefon: <input type="text" value="12345"/>
Nr. Aussteller: <input type="text"/>	

Rechentool zum Nachweis der Energieeffizienz und Gebäudepass © 2007 Goblet Lavandier & Associés S.A., Version: 2,70 (b)

Test	= Eingabefelder
Test	= Eingabefelder mit voreingestellten oder automatisch berechneten Werten (überschreibbar)
Test/Test	= Ergebnisfelder, besondere Hinweise
Test/Test	= übertragene Zwischenergebnisse
Test/Test	= Allgemeine Berechnungsergebnisse oder Beschreibungen

2.1.1 Energiepassnummer

Die Energiepassnummer setzt sich aus einzelnen Projektangaben zusammen und hat folgende Syntax:

<P>.<JJJJMMDD>.<Postleitzahl>.<Hausnummer>.< Wohneinheiten>.<Gebäudenummer>

P	= Passport / Pass	(Automatisch)
JJJJ	= Jahr der Erstellung	(4 Stellen)
MM	= Monat der Erstellung	(2 Stellen)
DD	= Tag der Erstellung	(2 Stellen)
Hausnummer	= Hausnummer des Gebäudes	(variabel, max. 123-125)
Wohneinheiten	= Anzahl der Wohneinheiten im Gebäude	(variabel)
Gebäudenummer	= 1 für einen Neubau, 2 für ein bestehendes Gebäude	(eine Nummer)

Die Passnummer wird aus den Eingaben der Projektdaten generiert. Sollten Eingaben fehlen oder fehlerhaft sein erscheint die Meldung „Keine Nummer“ und bei der fehlerhaften Eingabe erscheint ein rotes <!>

Allgemeine Projektdaten

Objektdaten

Bezeichnung: <input type="text" value="Shoebox"/>	Erstellt am: <input type="text" value="01.01.2008"/>
Straße, Nr.: <input type="text" value="Größe"/> <input type="text" value="43"/>	Baujahr Gebäude: <input type="text" value="2008"/>
PLZ, Ort: <input type="text" value="1234"/> <input type="text" value="Test"/>	Wohneinheiten: <input type="text" value="!"/>
Passnummer: <input type="text" value="keine Nummer"/>	Hinweise
Gebäudetyp: <input type="text" value="Wohnen EFH"/>	Gebäudetyp: Wohnen EFH
Nachweisart: <input type="text" value="Neubau (Bauantrag)"/>	Gebäudehülle und Anlagenberechnung nach dem Neubauverfahren

Aussteller	Eigentümer
Firma: <input type="text" value="Energetika"/>	Firma: <input type="text" value="-"/>
Name: <input type="text" value="Hans Niedriger"/>	Name: <input type="text" value="Familie Neubau"/>
Adresse: <input type="text" value="Energiesparstraße 9"/>	Adresse: <input type="text" value="Sandalenhausen"/>
PLZ, Ort: <input type="text" value="1234 Passivhausen"/>	PLZ, Ort: <input type="text" value="54321, Leder"/>
Telefon: <input type="text" value="+352 12345"/>	Telefon: <input type="text" value="12345"/>
Nr. Aussteller: <input type="text"/>	

Rechentool zum Nachweis der Energieeffizienz und Gebäudepass © 2007 Goblet Lavandier & Associés S.A., Version: 2,72 (b)

Hier fehlt die Anzahl der Wohneinheiten

2.1.2 Philosophie der Dateneingabe und Softwarestruktur

Lesen Sie diesen Abschnitt aufmerksam. Hier wird das Konzept der Dateneingabe mit dem Aufbau der Software erklärt.

Als erstes müssen Sie das zu simulierende Gebäude exakt auf den Plänen studieren. Es empfiehlt sich, Hüllflächen mit gleichem Aufbau in einer Farbe zu markieren und mit entsprechenden Wand-, bzw. Bauteilkürzel auf den Plänen (z.B. AW01 für Außenwand Typ 1) zu versehen.

Ebenso sollten gleich die Flächen der einzelnen Hüllflächen so markiert werden, dass eine leichte Eingabe in die Software ermöglicht wird; d.h. Längen- und Höhenmaße, respektive Flächen an die einzelnen Bauteile schreiben.

Die Flächen aller Außenbauteile sind dann nach Himmelsrichtung zu ordnen (45°-weise). Sollte das Gebäude zwischen zwei möglichen Himmelsrichtungen liegen (z.B. Südsüdwest), dann weisen Sie die Flächen der am nächsten liegenden Himmelsrichtung zu.

Merke! Immer die Bruttomaße zur Eingabe der Gebäudehülle verwenden.

Vorgehen bei der Eingabe eines Gebäudes

- 1) Eingabe allgemeiner **Projekt**daten (Gebäudetyp, Wohneinheiten, Adressdaten,...)
- 2) Anlegen von **Bauteiltypen** für
 - a) Wände, Dächer, Boden und sonstige Bauteile
 - b) Fenstertypen (näheres in Kapitel 2.3)
- 3) Eingabe der **Gebäudehüll**daten und Verknüpfung von Flächen und den jeweiligen **Bauteiltypen**
- 4) Eingabe der **Energiebezugsfläche** und des **Gebäudevolumens**
- 5) ggf. Anlagen von **Lüftungsanlagen** und Verknüpfung der Lüftungsanlage mit dem angeschlossenen Raumvolumen. Anschließende Festlegung der **Gebäudedichtheit**
- 6) Festlegung **sonstiger Parameter** wie Wetter, Regelung, Absenckverhalten, etc.
- 7) Definition der **Heizungsanlagen** und der jeweiligen Energieträger
- 8) Definition der **Warmwasserbereitung** und der jeweiligen Energieträger
- 9) **Auswertung** der Ergebnisse und ggf. **Optimierung** von Bauteilen und Anlagendaten

2.2  Anlegen von opaken Bauteilen

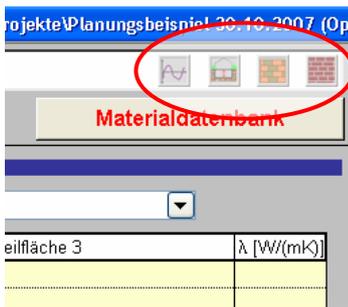
Opake Bauteile können in zwei Arten angelegt werden. Über die oberste Combo-Box kann jedes Einzelbauteil schnell ohne scrollen erreicht werden.

Schnellauswahl des Bauteils Nr., Name, U-Wert

Auswahl der Material-/Baustoffdatenbank

Bauteilnummer

2.2.1 Hilfen und weitere Informationen



-  Informationen zu Erdsreichberührten Bauteilen
-  Informationen zu Typisch-Uwerten
-  Informationen zu Mindestanforderungen nach aktuellem Reglement
-  Informationen zu Temperaturkorrekturfaktoren bei händischer Eingabe von Bauteilen

2.2.2 Berechnung des U-Wertes

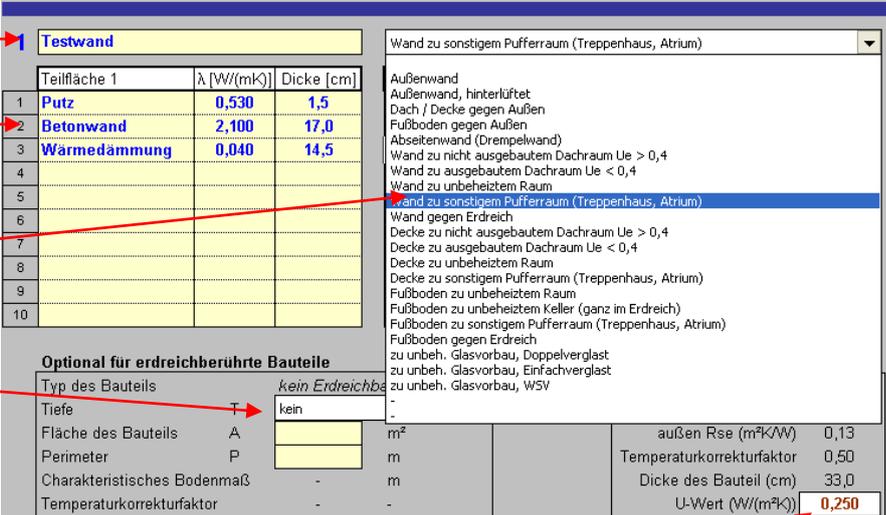
Zu Berechnung eines U-Wertes muss der entsprechende Wandaufbau eingegeben werden. Hierbei sind λ -Werte in W/mK und entsprechende Bauteildicken einzutragen. Bei erdsreichberührten Bauteilen sind zur Bestimmung der Temperaturkorrekturfaktoren zusätzliche Parameter erforderlich.

Bezeichnung des Bauteils

Bauteilaufbau zur U-Wert-berechnung

Auswahl für Temperaturkurrektur und Wärmeübergangswiderstände

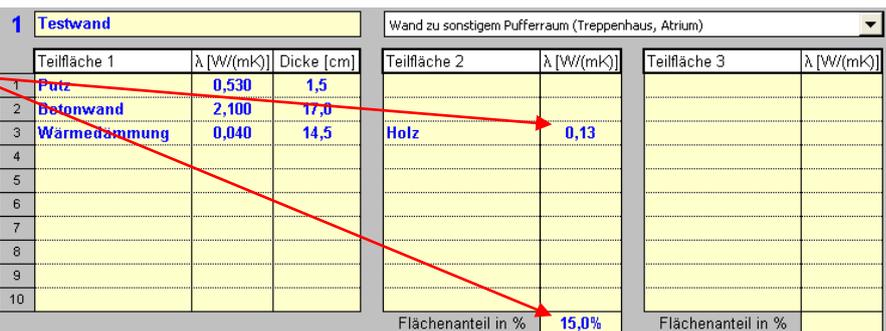
Zusätzliche Parameter für Erdsreichberührte Bauteile
Tiefe (T), Perimeter (P) und Fläche (A)



Berechneter U-Wert des Bauteils

Wichtig! sie können mehrere Bereiche eingeben, wenn unterschiedliche Schichten vorhanden sind. Es stehen 20 Bauteile zur Verfügung. Sollte das nicht ausreichen, können Sie ein paar Wände mit gleichen U-Werte zusammenfassen.

Bei Zwischensparrendämmung, Befestigungsankern, etc. können mehrere Schichten angelegt werden. Der Lamda-Wert und die %-Flächenanteil sind einzutragen



Spätere Änderungen der Wandaufbauten können hier einfach durchgeführt werden.

Das Feld rechts neben der Bauteilnummer muss beschriftet werden!

Der verwendete Name sollte kurz sein und das Bauteil so beschreiben, dass es leicht wieder zugeordnet werden kann (z.B. *Flachdach, Schrägdach, AW_Holzfassade; Kellerdecke, etc.*).

Der Name dient, neben der Bauteilnummer und dem U-Wert, bei der weiteren Eingabe des Gebäudes als Zuordnungshilfe.

2.2.3 Eingeben eines Bauteilaufbaus

Im Programm ist eine Materialdatenbank integriert mit der Sie die Bauteilaufbauten zusammenstellen können. Klicken Sie hierfür in eine entsprechende gelb markierte Zeile eines Schichtaufbaus und wählen den Button „Materialdatenbank“ am oberen Bildschirm an. Die Eingabe erfolgt von innen (erste Schicht) nach außen (letzte Schicht).

1	Testwand	λ [W/(mK)]	Dicke [cm]
		1,400	1,5
		2,100	17,0
3	Mineralfolle 035	0,035	16,0
4	Kalkmörtel	0,870	1,5
5			
6			

Berechnung der U-Werte von Bauteilen

U-Wert: 0,206

Bauteil Nummer: 17 Name: Testwand

Materialdatenbank

Materialdatenbank für Bauprodukte

<< zurück markierte Materialdaten in Bauteil übertragen

1.	Putze, Estriche und andere Mörtelschichten		
	Kalkmörtel, Kalkzementmörtel, Mörtel aus hydraulischem Kalk	Kalkmörtel	0,870
	Leichtmörtel nach DIN 1053 Teil 1		
	Leichtmörtel LM 21	Leichtmörtel LM 21	0,210
	Leichtmörtel LM 36	Leichtmörtel LM 36	0,360
	Zementmörtel	Zementmörtel	1,400
	Gipsmörtel	Gipsmörtel	0,700
1.4	Gipsmörtel, Kalkgipsmörtel, Anhydritmörtel, Kalkanhydritmörtel	Gipsmörtel	0,700
1.5	Gipsputz ohne Zuschlag	Gipsputz ohne Zuschlag	0,530
	Kunstharzputz	Kunstharzputz	0,700
1.6	Wärmedämmputzsysteme nach DIN 18550 Teil 3	Wärmedämmputz 060	0,060
		Wärmedämmputz 070	0,070
		Wärmedämmputz 080	0,080
		Wärmedämmputz 090	0,090
		Wärmedämmputz 100	0,100
	Anhydritestrich	Anhydritestrich	1,200
	Zementestrich	Zementestrich	1,400
	Magnesiaestrich	Magnesiaestrich (u)	0,470
	Unterböden und Unterschichten von zweilagigen Böden	Magnesiaestrich (o)	0,700
	Industrieböden und Gehschicht	Magnesiaestrich (o)	0,700
	Basphaltestrich, Dicke >=15 mm	Gußasphaltestrich	0,900

1 Testwand			Außenwand			
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Dicke [cm]	Teilfläche 2	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3	λ [W/(mK)]
1 Zementmörtel	1,400	1,5				
2 Normalbeton	2,100	17,0				
3 Mineralwolle 035	0,035	16,0				
4 Kalkmörtel	0,870	1,5				
5 Gipsputz ohne Zuschlag	0,530	1,5				
6						

5) Dicke der Sicht in cm eingeben

Merke! Die im Programm integrierte Materialdatenbank entspricht einem typischen Vorkommen einzelner Baustoffe nach DIN 4108. Es empfiehlt sich immer exakte Herstellerangaben zu verwenden, insbesondere bei der Wärmedämmung.

2.2.4  Verwendung von Typisch-U-Werten für bestehende Bauten

Über folgendes Symbol kann ein Fenster geöffnet werden, in welchen Typische-U-Werte bestehender Konstruktionen gelistet sind. Wie und wann diese verwendet werden dürfen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Text des Reglements und/oder der U-Wert Typologie, welche im Startverzeichnis der Software enthalten ist.

Dächer, Wände, Boden und Fenster U-Werte

 Informationen zu Typisch-U-Werten

Typologie für bestehende Gebäude	U-Wert in W/m ² K	U-Wert bei zusätzlicher Dämmstoffdicken in cm							
		2	4	6	8	10	12	14	16
Dach - massive Konstruktion (insbes. Flachdächer) - bis 1918	2,10	1,02	0,68	0,51	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22
Dach - massive Konstruktion (insbes. Flachdächer) - 1919 bis 1948	2,10	1,02	0,68	0,51	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22
Dach - massive Konstruktion (insbes. Flachdächer) - 1949 bis 1957	2,10	1,02	0,68	0,51	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22
Dach - massive Konstruktion (insbes. Flachdächer) - 1958 bis 1968	2,10	1,02	0,68	0,51	0,40	0,34	0,29	0,25	0,22
Dach - massive Konstruktion (insbes. Flachdächer) - 1969 bis 1978	0,60	0,46	0,38	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19	0,18
Dach - massive Konstruktion (insbes. Flachdächer) - 1979 bis 1983	0,50	0,40	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17
Dach - massive Konstruktion (insbes. Flachdächer) - 1984 bis 1994	0,40	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,15
Dach - massive Konstruktion (insbes. Flachdächer) - ab 1995	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14
Dach - Holzkonstruktion (insbes. Steildächer) - bis 1918	2,60	1,13	0,72	0,53	0,42	0,35	0,30	0,26	0,23
Dach - Holzkonstruktion (insbes. Steildächer) - 1919 bis 1948	1,40	0,82	0,58	0,45	0,37	0,31	0,27	0,24	0,21
Dach - Holzkonstruktion (insbes. Steildächer) - 1949 bis 1957	1,40	0,82	0,58	0,45	0,37	0,31	0,27	0,24	0,21
Dach - Holzkonstruktion (insbes. Steildächer) - 1958 bis 1968	1,40	0,82	0,58	0,45	0,37	0,31	0,27	0,24	0,21
Dach - Holzkonstruktion (insbes. Steildächer) - 1969 bis 1978	0,80	0,57	0,44	0,36	0,31	0,27	0,24	0,21	0,19
Dach - Holzkonstruktion (insbes. Steildächer) - 1979 bis 1983	0,50	0,40	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17
Dach - Holzkonstruktion (insbes. Steildächer) - 1984 bis 1994	0,40	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,15
Dach - Holzkonstruktion (insbes. Steildächer) - ab 1995	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14

2.2.5  Erdreichparameter

Die Berechnungsmethode sieht eine besondere Beachtung aller Erdreichberührten Bauteile vor. Für diese Bauteile sind weitere Informationen erforderlich.

- 1) Für eine **Wand gegen Erdreich** muss die **Tiefe**, für eine
- 2) **Bodenplatte** deren **Fläche** und deren **Umfang** (Perimeter) eingegeben werden.

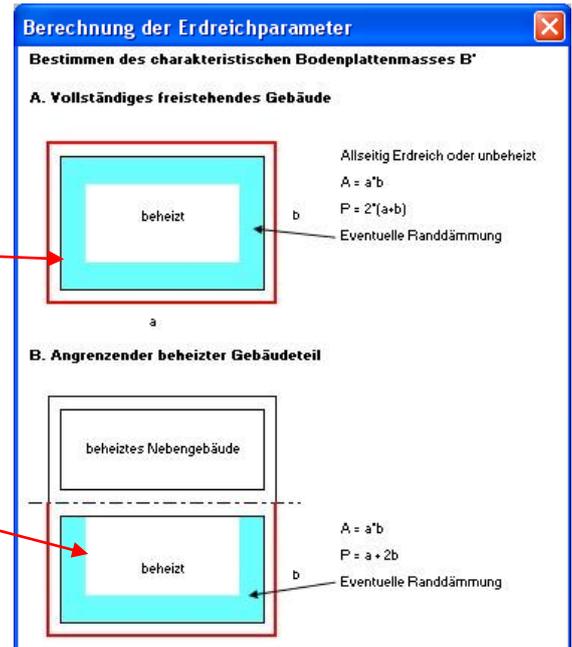
Zur Ermittlung des Perimeters einer Bodenplatte (Umfang) gelten bestimmte Bedingungen welche über folgendes Menu angezeigt werden können.

 Informationen zu Erdreichberührten Bauteilen

Bei der Bestimmung des charakteristischen Bodenmaß einer erdreichberührten Bodenplatte ist folgendes zu beachten:

Grenzt das Bauteil ganz an das Erdreich und/oder an einen unbeheizten Bereich ist der gesamte Perimeter zu berücksichtigen.

Grenzt das Bauteil ganz oder teilweise an beheizte Bereiche, ist der entsprechende Teil des Perimeters, welcher an diese Bereiche grenzt nicht mit einzubeziehen.



2.2.6 Manuelle Eingabe der Bauteilparameter

Wenn sie bereits eine U-Wertberechnung vorliegen haben, oder sie eine manuelle Eingabe von U-Werten durchführen (z.B. bei Altbauten über Typologien) können Bauteile manuell angelegt werden. Hierbei sind die Temperaturkorrekturfaktoren nach Tabelle 9 und Tabelle 10 gemäß dem Reglement einzutragen.

Manuelle Eingabe von Temperaturkorrekturfaktor und U-Wert

Drop-Down Menu zur Auswahl für die Einbausituation. Dient zur Zuordnung um den Fensterflächenanteil zu bestimmen.

Eigene Angaben, Nachweis der Berechnung als Anlage beizufügen				
Bezeichnung	F _g	U-Wert	Einbausituation	Beschreibung
21 AW gg ER	0,80	0,340	Bauteil gegen Erdreich	Wunschwerte EnEV
22 AW normal	1,00	0,260	Außenwand	Wunschwerte EnEV, 0,26
23 Wand gg unbeh.	0,80	0,350	Bauteil gegen unbeheizt	Wunschwerte EnEV
24 DA	1,00	0,230	Dach gegen außen	Wunschwerte EnEV, 0,23
25 Kellerdecke	0,55	0,250	Bauteil gegen Erdreich	Wunschwerte EnEV
26 FB gg ER	0,60	0,360	Bauteil gegen Erdreich	Wunschwerte EnEV
27				
28			Außenwand	
29			Dach gegen außen	
30			Bauteil gegen Erdreich	
31			Bauteil gegen unbeheizt	
			sonstige Einbauten	

2.3  Anlegen von transparenten Bauteilen

Wie bei opaken Bauteilen können sie unterschiedliche Fenster selbst rechnen oder aber bei vorhandenen Unterlagen eigene Werte manuell eingeben. Das Anlegen von Fenstertypen dient der späteren Zuweisung bei der Eingabe der Gebäudehülle. Sie können zu jeder Zeit sämtliche Fensterparameter hier zentral ändern um das Gebäude zu optimieren, oder um die Auswirkungen anderer Materialien zu überprüfen.

Merke! Sie müssen an dieser Stelle nicht jedes Fenster des Gebäudes hinterlegen, sondern nur typische Fensterkonstruktionen, welche sich im Gebäude mehrfach wiederholen können. Unterschiedliche Himmelsrichtungen spielen an dieser Stelle keine Rolle. Das Sind in der Regel nur 1 – 2 Fenstertypen pro Gebäude!

2.3.1 Berechnung des U-Wertes und des Glasanteils

U-Werte von Fenstern sind generell nach EN 10077-1 zu berechnen. Im LuxEeB-Tool können Fenster in **Anlehnung dieser Norm abgeschätzt** werden. Hierfür sind folgende Angaben erforderlich:

- 1) Länge und Breite der Rohbaumaße des Fenstertyps
- 2) U-Wert des Glases
- 3) U-Wert des Rahmens
- 4) Rahmenverbundswert, *Standardwert 0,06 W/mK*
- 5) Art des Fenster (Einscheibenfenster, Reihenfenster oder Sprossenfenster), je nach dem die Anzahl der Scheiben

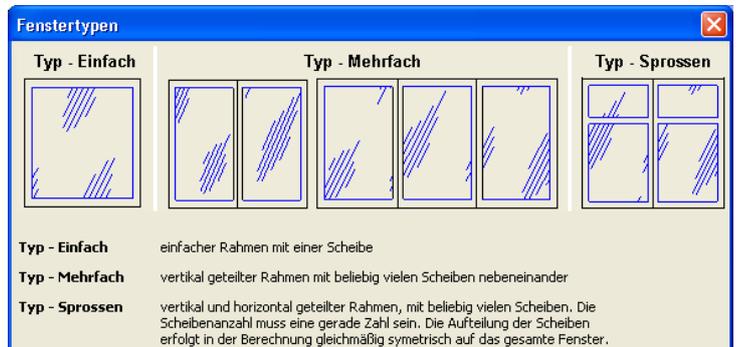
Bezeichnung	Einbauart des Fensterelements	Breite [m]	Höhe [m]	Rahmenbreite [m]	Fenstertyp	Scheibenzahl	U-Wert Glas [W/(m²K)]	U-Wert Rahmen [W/(m²K)]	ψg Rahmenverbund [W/(m²K)]	g-Wert [-]	Fg	Bruttofläche [m²]	Glasfläche [m²]	Glasanteil [%]	Länge Rahmenverbund [m]	U-Wert Fenster [W/(m²K)]
1 Einscheibentyp	gegen Außenluft	1,30	1,40	0,100	Einfach	1	1,10	1,40	0,060	0,62	1,0	1,82	1,32	73%	3,50	1,30
2 2 Scheiben nebeneinander	gegen Außenluft	1,30	1,40	0,100	Mehrfach	2	1,10	1,40	0,060	0,62	1,0	1,82	1,20	66%	5,80	1,39
3 Sprossenfenster	zu unbeh. Glasvorbau, Doppelglas zu unbeh. Glasvorbau, Einfachglas zu unbeh. Glasvorbau, WSV	1,30	1,40	0,100	Sprossen	4	1,10	1,40	0,060	0,62	1,0	1,82	1,10	60%	8,40	1,50

Name / Bezeichnung des Typischbauteils

Auswahl der Einbauart um den Temperaturkorrekturfaktor zu bestimmen

Geometrische Daten eines Typischfensters, die zur Berechnung des Glasanteils und des U-Wertes erforderlich sind.

Bei einer **Einscheibenverglasung** muss im Feld **<Fenstertyp>** der Eintrag **<Einfach>** ausgewählt werden und im Feld **<Scheibenzahl>** eine 1 stehen.



Bei **mehreren Scheiben nebeneinander** muss im Feld **<Fenstertyp>** der Eintrag **<Mehrfach>** ausgewählt und im Feld **<Scheibenzahl>** die **Anzahl** der Scheiben nebeneinander eingegeben werden.

Bei einem **Sprossenfenster** muss im Feld **<Fenstertyp>** der Eintrag **<Sprossen>** ausgewählt sein und um Feld **<Scheibenzahl>** die **Anzahl** der Scheiben eingegeben werden. Beachten Sie, dass im Feld **<Scheibenzahl>** nur **übliche Teilungen** eingegeben werden dürfen (2, 4, 9, 16, 25 etc., die Fensterscheiben werden in der Berechnung gleichmäßig auf das gesamte Fenster verteilt)

Merke! Diese Berechnung ersetzt keine Berechnung nach EN 10077-1 sondern dient lediglich einer **groben Abschätzung** von Fensterwerten. Es wird Grundsätzlich empfohlen, exakte Werte entweder nach EN 10077-1 oder zertifizierte Herstellerangaben zu verwenden.

2.3.2 Manuelle Eingabe des U-Wertes und des Glasanteils

Wenn sie bereits Berechnungen vorliegen haben, oder sie eine manuelle Eingabe durchführen wollen, können Bauteile manuell angelegt werden. Hierbei sind die Temperaturkorrekturfaktoren nach Tabelle 9 und Tabelle 10 gemäß dem Reglement einzutragen.

Berechnung der U-Werte von transparenten Bauteilen															
	Bezeichnung	Einbauart des Fenster	Breite [m]	Höhe [m]	Rahmenbreite [m]	U-Wert Glas [W/(m²K)]	U-Wert Rahmen [W/(m²K)]	Ψg des Rahmenverbund [W/(mK)]	g-Wert [-]	Ft	Bruttofläche [m²]	Glasfläche [m²]	Glasanteil [%]	Länge Rahmenverbund [m]	U-Wert Fenster [W/(m²K)]
41	AF, Wunsch								0,60	1,00			75%		1,35
42															
43															
44															
45															
46															
47															
48															

Eigene Angaben, Nachweis der Berechnung als Anlage beizufügen

Name / Bezeichnung des Typischbauteils

Manuelle Eingabe der Daten: U-Wert, Temperaturkorrekturfaktor, Glasanteil und g-Wert

2.4 Wärmebrücken

Die Berücksichtigung der Wärmebrücken erfolgt entweder über Standardfaktoren oder über detailliert nach EN ISO 10211-2.

Neu zu errichtende Gebäude sollten die Ausführungsempfehlungen nach DIN 4108 Beiblatt 2 berücksichtigen, es ist mit einem pauschalen Wert von 0,05 W/m²K zu rechnen.

Für Niedrigenergiegebäude liegt der pauschale Zuschlag bei ca. 0,03 W/m²K. Bei Passivhäusern ist er noch geringer, kann sogar negative Werte annehmen.

Die pauschal angesetzten Werte sind eher pessimistisch und liegen meist über den realen Werten, weshalb sich eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Wärmebrücken meist lohnt.

Tipp! Besprechen Sie mit dem planenden Architekten, dass eine Optimierung der Wärmebrücken erfolgt und dass im Allgemeinen die Ausführungsvorschläge nach DIN 4108 Teil 6 berücksichtigt werden, und sie können den Wert auch unter 0,05 W/m²K setzen.

Berechnung linearer Wärmebrücken						
Bezeichnung	Lage der Wärmebrücke	Länge [m]	Ψ [W/(mK)]	eigener Wert für F _{9,i}	F _{9,i}	H _{wb} [W/(mK)]
Summe						2,1
1 Anschluss Wand auf Bodenplatte	0: 2 Testwand / U: 0,206	6,2	0,34		1,00	2,1

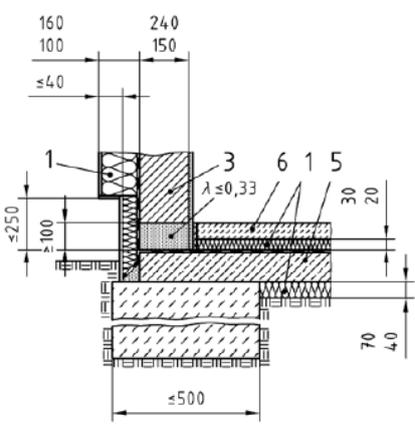
Bezeichnung der Wärmebrücke

Zuweisung der Lage um den Temperaturkorrekturfaktor zu bestimmen

Länge und psi-Wert der Wärmebrücke. Kann separat berechnet oder aus Wärmebrückenkatalogen entnommen werden

Eigene Angabe eines Temperaturkorrekturfaktors

Bild 14 — Bodenplatte auf Erdreich — außengedämmtes Mauerwerk



Bemerkungen:

Auf die Verwendung eines wärmetechnisch verbesserten Kimmsteins ($\lambda \leq 0,33 \text{ W/mK}$) kann verzichtet werden, wenn das Streifenfundament stirnseitig gedämmt wird. Die Einbindetiefe der erdberührten Wärmedämmung ($d \geq 60 \text{ mm}$) beträgt mindestens 300 mm von Oberkante Bodenplatte (Rohdecke) gemessen, siehe auch Bild 30.

$\Psi \leq 0,34 \text{ W / (m \cdot K)}$

Beispiel aus einem Wärmebrückenkatalog von Porenbeton¹

¹ Bundesverband Porenbeton, <http://www.bv-porenbeton.de>, Abrufdatum 15.11.2007

2.5 Eingabe Gebäudehülle

Über folgende Eingabemaske können sämtliche Hülldaten eingegeben und jederzeit angepasst und verändert werden. Wählen Sie ein Bauteil aus und geben Anzahl, Länge, Breite und die Orientierung ein. Die Fläche wird automatisch errechnet.

Flächeneingabe der Gebäudehülle										? Verschattung bei transparenten Bauteilen																	
 																											
		Anzahl	Länge (Rohbaumaß)	Breite (Rohbaumaß)	Orientierung	U-Wert	T _s	Abzug	A _i	H _T	zusätzliche Verschattung	Überstand	Abstand zu Fenstermitte	Überhang F _o	Ausragung	Abstand zu Fenstermitte	Seitenblende F _l	Höhen zu Fenstermitte	Abstand	Umgebung F _h	F _h x F _e x F _l	F _{vi}	F _{vi}	Glasanteil	g-Wert	A _{Kollektor}	
1	O: 23 (M) AW normal / U: 0,26	1	1,0	200,0	Nord	0,26	1,00		200	52																	
2	O: 25 (M) DA / U: 0,23	1	1,0	109,0	Horizontal	0,23	1,00		109	25																	
3	O: 26 (M) Kellerdecke / U: 0,25	1	1,0	109,0	Horizontal	0,25	0,55		109	15																	
4	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	9,8	Nord	1,35	1,00		10	13			0,95		0,95				0,95		0,86	0,80	0,95	75%	0,60	2,9	
5	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	8,1	Ost	1,35	1,00		8	11			0,95		0,95				0,95		0,86	0,87	0,95	75%	0,60	2,6	
6	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	13,1	Süd	1,35	1,00		13	18			0,95		0,95				0,95		0,86	0,78	0,95	75%	0,60	3,7	
7	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	8,1	West	1,35	1,00		8	11			0,95		0,95				0,95		0,86	0,87	0,95	75%	0,60	2,6	
8	-																										

Über die Combobox können sie die in den vorigen Arbeitsmappen angelegte Bauteile abrufen. Hierbei gilt folgende Syntax zur schlennerern Orientierung:

T: transparentes Bauteil (Fenster)
O: opakes Bauteil (Wand, Dach, etc.)

Wobei (M) für ein manuell angelegtes Bauteil steht

Zur besseren Orientierung steht bei jedem Bauteil noch der eigene Name und der U-Wert in der Listbox

1	O: 23 (M) AW normal / U: 0,26	1	1,0	200,0	Nord	0,
2	O: 25 (M) DA / U: 0,23	1	1,0	109,0	Horizontal	0,
3	O: 26 (M) Kellerdecke / U: 0,25	1	1,0	109,0	Horizontal	0,
4	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	9,8	Nord	1,
5	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	8,1	Ost	1,
6	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	13,1	Süd	1,
7	T: 78 kein Bauteil	1	1,0	8,1	West	1,
8	T: 79 kein Bauteil					
9	T: 81 kein Bauteil					
10	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35					
11	T: 83 (M) kein Bauteil					
12	T: 84 (M) kein Bauteil					
13	T: 85 (M) kein Bauteil					
14	T: 86 (M) kein Bauteil					
15	T: 87 (M) kein Bauteil					
16	T: 88 (M) kein Bauteil					

2.5.1 Abzugsflächen

Bei der Eingabe von Bauteilen können sie Fensterflächen automatisch von Wandflächen abziehen lassen in dem Sie in der Spalte <Abzug> über die Listbox ein <X> auswählen.

Hierbei werden alle Flächen, die mit einem <X> markiert sind von der nächsten Fläche ohne <X-Markierung> abgezogen.

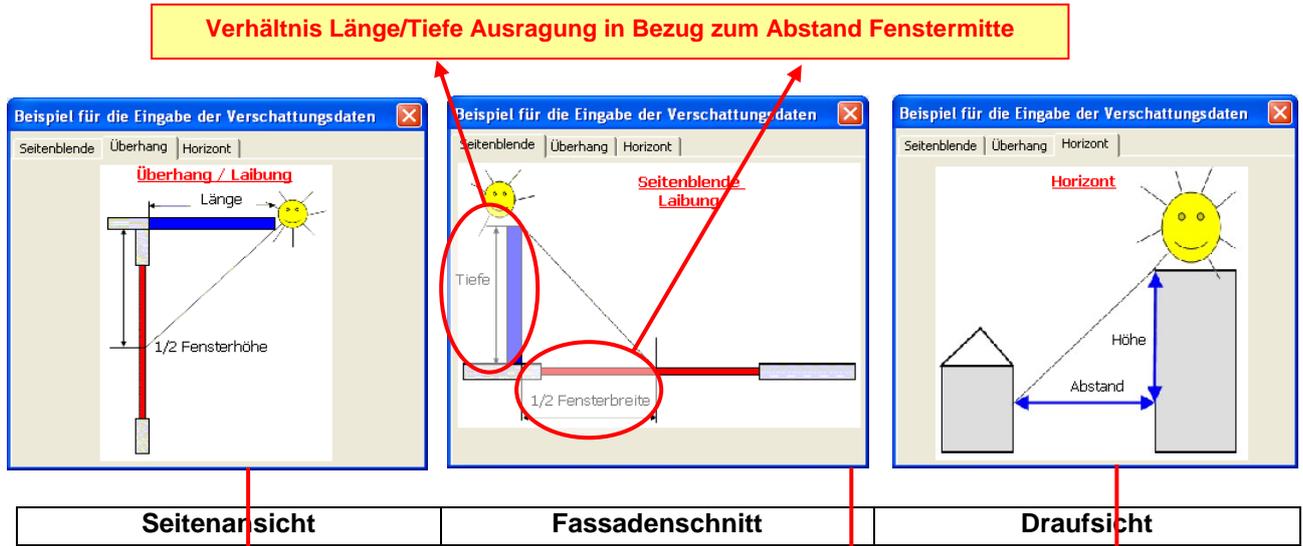
8	-																											
9	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	5	1,0	1,0	Nord	1,35	1,00	x	5	7																		
10	O: 2 Testwand / U: 0,206	1	6,0	10,0	Nord	0,21	1,00		55	11																		
11	-																											

- 1) Eingabe eines Fensters, hier 5 Fenster mit je 1,0 x 1,0 m → Markierung mit <X>
- 2) Es können beliebig viele weitere Fenster eingegeben werden
- 3) Eingabe einer Wand, hier 6,0 x 10,0 m → automatischer Abzug der Fensterfläche von 60 auf 55 m²
 Alle Flächen die oberhalb der Wand sind und mit einem <X> markiert sind werden von der Wandfläche abgezogen

2.5.2 Verschattung transparenter Bauteile

Die Verschattung ist grundsätzlich so genau wie möglich einzugeben. Hier sind insbesondere örtliche Gegebenheiten wie Umgebungsbebauung, Balkonvorsprünge, etc. exakt abzubilden.

Zur Ermittlung des Verschattungsfaktors steht dem Anwender eine Verschattungsanalyse zur Verfügung. Hierbei berechnet das Programm nach Eingabe der jeweiligen geometrischen Größen für jedes Fenster, die Reduktionsfaktoren infolge **Horizontalverschattungen** und Teilverschattungen durch **Überhänge** und **Seitenblenden** gemäß folgendem Schema:



2.5.2.1 Eingabe Neubauten

Eingabe der Abstände gemäß den obigen Grafiken in [m]

Mögliche zusätzliche Verschattung durch einen feststehenden Sonnenschutz. Liegt eine Monatsbilanzierung dieser Verschattungsfaktoren vor, ist mit dem Mittelwert der Monate Oktober bis April zu rechnen.

zusätzliche Verschattung	Überstand	Abstand zu Fenstermitte	Überhang $F_{o,i}$	Ausragung	Abstand zu Fenstermitte	Seitenblende $F_{s,i}$	Höhen zu Fenstermitte	Abstand	Umgebung $F_{u,i}$
	2,00	1,60	0,74			0,95			0,95

2.5.2.2 Eingabe bestehende Bauten

Bei bestehenden Gebäuden sind unter bestimmten Bedingungen vereinfachte Eingaben zur Ermittlung der Verschattungsfaktoren erlaubt.

Grundsätzlich ist das Verfahren der Neubauten auch zulässig und prognostiziert meist günstigere Ergebnisse.

Die Bestimmung der Verschattungssituation erfolgt Fensterweise gemäß den Auswahlmenüs der Comboboxen.

Überhang	Überhang $F_{o,i}$	Seitenblende	Seitenblende $F_{s,i}$	Horizont	Umgebung $F_{u,i}$
< 0,3 m	0,95	< 0,3 m	0,95	freie Lage < 15°	0,95
< 0,3 m	0,95	< 0,3 m	0,95	freie Lage < 15°	0,95
< 0,3 m	0,95	< 0,3 m	0,95	freie Lage < 15°	0,95
< 0,3 m	0,95	< 0,3 m	0,95	freie Lage < 15°	0,95
				geschützte Lage < 20°	0,95
				städt. Verhältnisse < 25°	0,95
				starke Umbauung > 25°	0,95

2.5.3 Drehen des Gebäudes

Ist das Gebäude eingegeben können Sie das Gebäude in 45° Schritten drehen, um den Einfluss der Orientierung auf den Energiebedarf abschätzen zu können.

Hier Klicken um das Gebäude in 45° Schritten zu drehen.

Der Pfeil zeigt die die aktuelle Orientierung - versetzt zur Südachse an.

Drehen sie das Gebäude so lange, bis es der Pfeil wieder auf **Basis** steht.

Flächeneingabe der Gebäudehülle

		Anzahl	Länge (Rohbaumaß)	Breite (Rohbaumaß)	Orientierung	U-Wert	F _g	Abzug	A _i	H _T
1	O: 23 (M) AW normal / U: 0,26	1	1,0	200,0	Nord	0,26	1,00		200	52
2	O: 25 (M) DA / U: 0,23	1	1,0	109,0	Horizontal	0,23	1,00		109	25
3	O: 26 (M) Kellerdecke / U: 0,25	1	1,0	109,0	Horizontal	0,25	0,55		109	15
4	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	9,8	Nord	1,35	1,00		10	13
5	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	8,1	Ost	1,35	1,00		8	11
6	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	13,1	Süd	1,35	1,00		13	18
7	T: 82 (M) AF, Wunsch / U: 1,35	1	1,0	8,1	West	1,35	1,00		8	11

2.6 **Energiebezugsflächen und Gebäudevolumen**

Die Energiebezugsfläche entspricht dem **konditionierten Teil der Nettogrundfläche**, was im Allgemeinen der **beheizten Wohnfläche** entspricht. Die Software ermöglicht die Eingabe der einzelnen Räume mit der jeweiligen Fläche. Das für die Lüftungsverluste notwendige Raumluftvolumen wird automatisch ermittelt. Aus diesen Eingaben berechnen sich Nutzfläche und Raumluftvolumen, etc.

Unterteilen Sie das Gebäude in einzelne Zonen ein. Eine Zone kann auch ein Raumverbund sein, der gleiche Raumbedingungen und/oder mit z.B. der gleichen Lüftungsanlage versorgt *wird (Räume gleicher Konditionierung)*. Räume mit anderen Konditionen und/oder anderen Lüftungsverhalten werden separat als Zone zusammengefasst.

Zuweisung zu einer eventuellen Lüftungsanlage. Der Name der Lüftungsanlage in der Combobox entspricht dem Namen der unter dem Arbeitsblatt *<Berechnung des energetischen Luftwechsels>* für die Anlage festgelegt wurde und kann beliebig geändert werden.

Eingabe des Brutto-Gebäudevolumens

Energiebezugsflächen / Zonen							Gebäudevolumen V _e					
Raumbezeichnung	Anzahl	Breite [m]	Länge [m]	Lüftungsanlage	A _n [m ²]	V _n [m ³]	Bezeichnung	Anzahl	Breite [m]	Länge [m]	Höhe [m]	V _e [m ³]
Summe					222,0	555,0	Summe					623
1 Wohnräume mit Lüftung	1,00	1,00	186,00	Anlage 1	186,00	465,0	Gebäude	1,00	623,00	1,00	1,00	623
2 Räume ohne Lüftung	1,00	1,00	36,00	keine Anlage	36,00	90,0						

Bezeichnung des Raumes oder der Zone mit Eingabe der Fläche oder Raummaße

2.7 Lüftungsanlagen und Lüftungsverluste

In diesem Arbeitsblatt wird der energetische Luftwechsel und der Strombedarf für Lüftungsanlagen ermittelt.

2.7.1 Lüftungsanlagen

In unten stehender Abbildung werden die grundlegenden Daten der Lüftungsanlagen definiert. Insbesondere Bezeichnung, Volumenstrom, Wärmerückgewinnungsgrad, Vollbetriebszeit der Anlage, Teillastbetrieb, spezifische Leistungsaufnahme.

Die **blau** hinterlegten Felder enthalten **<Defaultwerte>** für Betriebszeit und Volumenstrom. Diese entsprechen den Standardbestimmungen des Reglements. An Stelle dieser Werte können auch Planungsdaten verwendet werden, wobei die Mindestanforderungen nicht unterschritten werden dürfen. Der berechnete Teillastluftwechsel (Luftwechsel in der Nebenbetriebszeit) entspricht immer einem hygienischem Mindestluftwechsel von $n_N=0,35\text{ h}^{-1}$.

Merke: Die Volumenströme der Anlagen werden automatisch berechnet, sobald man eine Lüftungsanlage mit einer Zone verknüpft hat und hier eine Eingabe durchführt. Diese Werte können überschrieben werden durch eigene Ermittlungen, welche dann gespeichert werden. Löschen Sie die manuellen Eingaben werden die Defaultwerte wieder automatisch berechnet und eingetragen.

Berechnung des energetischen Luftwechsels								
Bezeichnung der Anlage	Versorgtes Raumluftvolumen $V_{n,i}$ [m³]	Volumenstrom der Anlage $V_{L,i}$ [m³/h]	Vollbetriebszeit $t_{B,H}$ [h/d]	zeitlich gewichteter Betriebsvolumenstrom $V_{L,m,i}$ bei $n_N=0,3\text{h}^{-1}$	Wirkungsgrad WRG n_{ri} [h ⁻¹]	spezifische Leistungsaufnahme q_L [Wh/(m³/h)]	mittlere Luftwechselrate n_i [h ⁻¹]	wirksamer Volumenstrom [m³/h]
Summe / Mittelwerte	465	233	16,0	202	80%	0,45	0,43	40,3
1 Anlage 1	465	233	16	202	80%	0,45	0,43	40,3
2								
20								
Restluftvolumen V_r	0						0,35	

Bezeichnung eingeben

mögliche Änderung der <Defaultwerte> durch Planungsdaten

Wirkungsgrad der WRG und spez. Leistungsaufnahme des Lüftungsgerätes eingeben

Das Restluftvolumen entspricht dem Luftvolumen, welches nicht über die aufgeführten Lüftungsgeräten versorgt wird und berechnet sich nach den Standardbedingungen für nicht mechanisch gelüftete Räume.

2.7.1.1 Eingaben

Bei einer kontrollierten Wohnungslüftungsanlage steht hier normalerweise das Maximum von Frischluftbedarf und Abluftbedarf. Der Auslegungsvolumenstrom muss mindestens den Abluftbedarf nach DIN 1946 decken können.

2.7.1.2 Planungsdaten

Es ist der **Planungswert** für den **Volumenstrom** der Anlage sowie die Hauptbetriebszeit (üblicher Wert: 14 h/d) einzugeben, wobei im Rahmen der Verordnung der hygienische Mindestluftwechsel von 0,35 1/h nicht unterschritten werden darf. Die Nebenbetriebszeit $t_{B,N}$ errechnet sich aus der Differenz von 24 h/d minus der eingetragenen Hauptbetriebszeit $t_{B,H}$ automatisch. Der in der Nebenbetriebszeit berücksichtigte Volumenstrom entspricht immer einem festen Luftwechsel n_N von 0,35 1/h.

Merke! Ein rot hinterlegtes Feld weist auf einen für die Norm zu niedrigen Volumenstrom einer Lüftungsanlage hin.

2.7.1.3 Standardwerte

Sind keine Luftmengen projiziert erfolgen in den blauen Feldern Standardeinträge gemäß den Randbedingungen nach Kapitel 5.4.1 des Reglements. Bei der Standardberechnung handelt es sich um den mittleren Luftaustausch, wobei sich der Volumenstrom der Anlage V_L aus dem Luftwechsel n_H mit 0,35 1/h und dem angeschlossenen Raumluftvolumen $V_{r,L}$ errechnet. Die Hauptbetriebszeit $t_{B,H}$ wird fest mit 24 h/d berechnet.

Bei den automatisch berechneten Volumenströmen handelt es sich Jahresmittelwerte, diese können von den Auslegungsvolumenströmen abweichen!

Zum aktualisieren automatisch berechneter Werte löschen Sie einfach die entsprechenden Einträge und wählen eine andere Zeile an, die Standardwerte werden automatisch berechnet.

2.7.1.4 Wärmerückgewinnung

Mindestanforderungen an den effektiven Wärmebereitstellungsgrad von Wärmerückgewinnungssystemen gemäß Kapitel 1.4 des Reglements, $n_r > 75\%$ (zertifizierte Angaben). Stehen nur Messwerte nach dem Prüfverfahren des DIBT zu Verfügung (i.d.R. sind das die Herstellerangaben), werden hiervon 10%-Punkte abgezogen, da diese sich nicht auf die Gebäudebilanzgrenze beziehen. Bei reinen Abluftanlagen ist der Wert für n_r auf 0% zu setzen. Dient die Abluftanlage zur Sicherstellung des Luftwechsels für den überwiegenden Teil des Gebäudes, ist die Gebäudedichtheit mit "Gebäude mit raumlufttechnischen Anlagen" zu wählen.

2.7.1.5 Leistungsaufnahme

von Lüftungsgeräten gemäß Kapitel 1.4:

Installationsart	Lüftungsanlagen ohne Pollenfilter	Lüftungsanlagen mit Pollenfilter
dezentrale und zentrale Lüftungsanlage in Gebäuden der Kategorie Wohnen EFH	$q_L < 0,50 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$	$q_L < 0,60 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$
dezentrale Lüftungsanlage in Gebäuden der Kategorie Wohnen MFH (eine Anlage pro Wohneinheit)	$q_L < 0,50 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$	$q_L < 0,60 \text{ W}/(\text{m}^3/\text{h})$
zentrale Lüftungsanlage in Gebäuden der Kategorie Wohnen MFH (eine Anlage für mehrere Wohneinheiten)	<i>Allgemeine Begrenzung durch Auswahl effizienter Geräte und planerische Minimierung von Druckverlusten</i>	

Tabelle 4 – Grenzwert für die spezifische Leistungsaufnahme von Lüftungsanlagen

Die Bestimmung der spezifischen Leistungsaufnahme q_L erfolgt für den Auslegungsbetriebspunkt der Anlage. Maßgebend für die Bestimmung der elektrischen Leistungsaufnahme P_{el} des Gerätes (Zu- und Abluftventilator) sind der Auslegungsvolumenstrom unter Normalbedingungen und der Druckverlust beim Auslegungsvolumenstrom. Ist der Druckverlust nicht bekannt, ist die maximale Leistungsaufnahme des Lüftungsgerätes beim Auslegungsvolumenstrom heranzuziehen.

Tipp! Zertifizierte Geräte finden sie unter www.passiv.de

2.7.2 Gebäudedichtheit & Zusammenfassung

Über folgende Dialogbox kann die Luftdichtheit des Gebäudes, etc. parametrisiert werden. Der energetische Luftwechsel ist der Luftwechsel, der bei natürlicher Lüftung zu berücksichtigen ist, hinzu kommt noch der Infiltrationsluftwechsel, der durch die Luftdichtheit des Gebäudes bestimmt wird.

Wenn keine Lüftungsanlagen definiert sind, beträgt der energetische Luftwechsel $0,61 \text{ h}^{-1}$, bei einem neuen Gebäude ohne Lüftungsanlage.

Koeffizient e für Abschirmungsklasse	Mehr als eine der Witterung ausgesetzte Fassade
keine Abschirmung: Gebäude in offenem Gelände, Hochhäuser in Stadtkernen	0,10
mittlere Abschirmung: Gebäude im Gelände mit Bäumen oder aufgelockerter Bebauung, vorstädtische Bebauung	0,07 (Standard)
starke Abschirmung: durchschnittlich hohe Gebäude in Stadtkernen, Gebäude in Wäldern	0,04

Luftdichtheit des Gebäudes angeben

Abschirmungsklasse angeben

Auswahl eines Luft-Erdwärmetauschers, wenn eine Lüftungsanlage vorhanden ist

Bestimmung der Lüftungswärmeverluste

Gebäudeluftvolumen V_n m^3

Auswahl der Luftdichtheit Gebäude ohne raumlufttechnischen Anlagen (Default) ▼

Luftdichtheitswert n_{50} h^{-1}

Abschirmung des Gebäude mittlere Abschirmung (default) ▼

Abschirmkoeffizient e -

Mindestraumluftwechsel n_{min} h^{-1}

Auswahl Erdwärmetauscher - ▼

Bereitstellungsgrad n_{BWT} -

Anteil Lüftung n_L h^{-1}

Anteil Infiltration n_I h^{-1}

Anteil Gebäudebenutzung n_B h^{-1}

energetischer Luftwechsel n h^{-1}

Hilfsenergiebedarf Lüftungstechnischer Anlagen, $Q_{\text{Hilf,L}}$

spezifische Leistungsaufnahme q_L $\text{W}/(\text{m}^3/\text{h})$

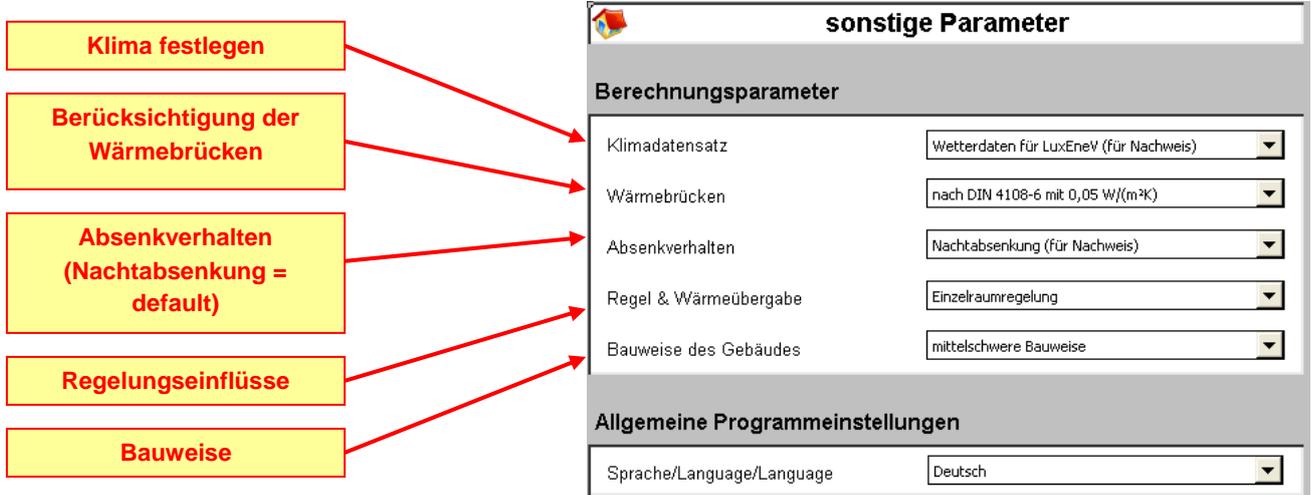
Betriebsstunden der Lüftungsanlage t_B h/a

mittlerer Volumenstrom $V_{L,m}$ m^3/h

Hilfsenergiebedarf $Q_{\text{Hilf,L}}$ $\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$

2.8 Sonstige Parameter

Im Arbeitsblatt <sonstige Parameter> werden alle Daten wie Klimadaten, Wärmebrückenberücksichtigung, Absenkenverhalten, Regelungseinflüsse und thermische Masse des Gebäudes eingegeben.



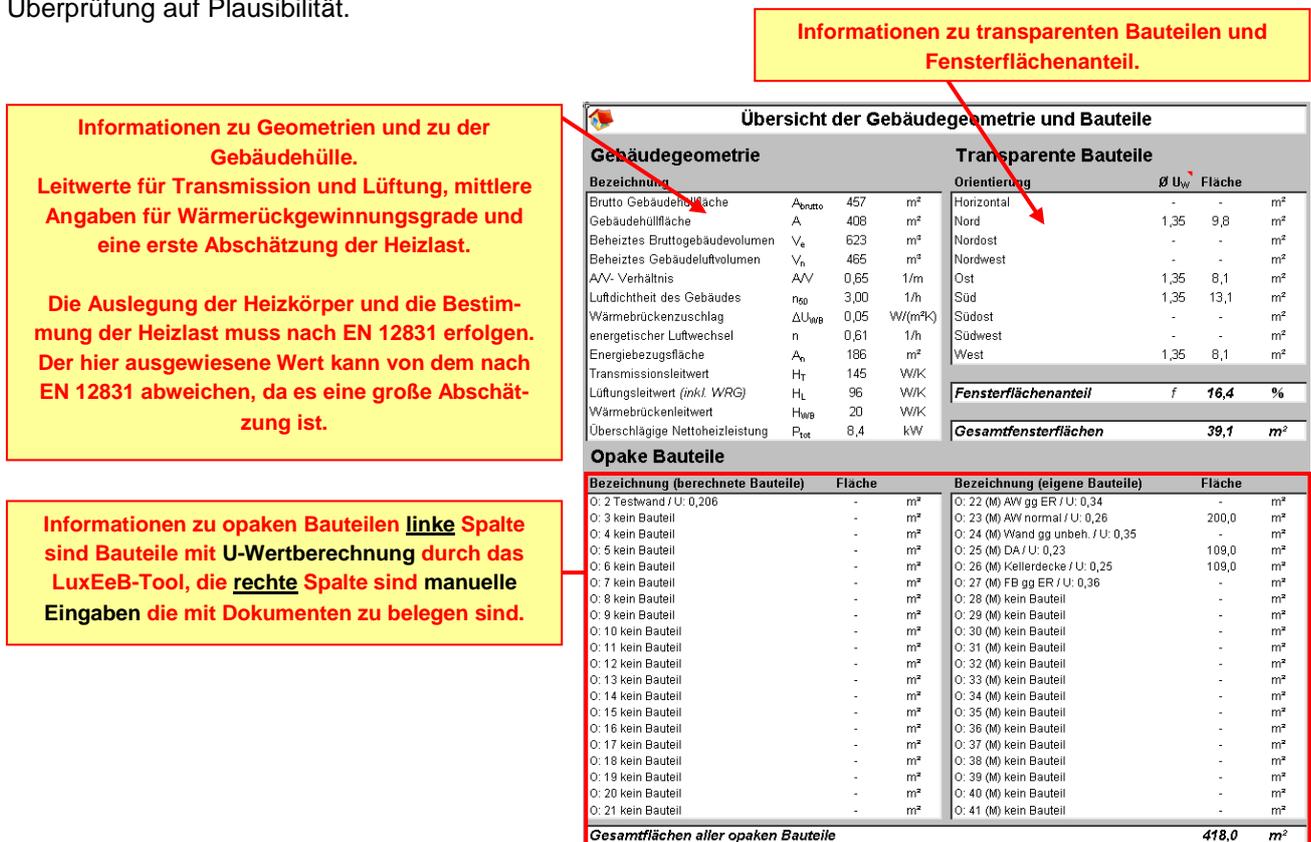
The screenshot shows the 'sonstige Parameter' window with the following settings:

- Klima festlegen:** Wetterdaten für LuxEneV (für Nachweis)
- Berücksichtigung der Wärmebrücken:** nach DIN 4108-5 mit 0,05 W/(m²K)
- Absenkenverhalten (Nachtabsenkung = default):** Nachtabsenkung (für Nachweis)
- Regelungseinflüsse:** Einzelraumregelung
- Bauweise:** mittelschwere Bauweise
- Allgemeine Programmeinstellungen:** Sprache/Language/Language: Deutsch

Die unterschiedlichen Sprachen sind in der derzeitigen Softwareversion noch nicht integriert.

2.9 Zusammenstellung der Bauteile

In der Zusammenstellung der Bauteile werden alle Eingaben zu Flächen und Gebäudegeometrien zusammengefasst dargestellt. Diese Übersicht dient einerseits zur Zusammenstellung und andererseits auch Überprüfung auf Plausibilität.



The screenshot shows the 'Übersicht der Gebäudegeometrie und Bauteile' window. It is divided into three main sections:

- Gebäudegeometrie:**

Brutto Gebäudenfläche	A_{brutto}	457	m²
Gebäudehüllfläche	A	408	m²
Beheiztes Bruttogebäudevolumen	V_b	623	m³
Beheiztes Gebäudeluftvolumen	V_a	465	m³
AV-Verhältnis	AV	0,65	1/m
Luftdichtheit des Gebäudes	n_{50}	3,00	1/h
Wärmebrückenanschlag	ΔU_{WB}	0,05	W/(m²K)
energetischer Luftwechsel	n	0,61	1/h
Energiebezugsfläche	A_e	186	m²
Transmissionsleitwert	H_T	145	W/K
Luftungsleitwert (inkl. WRG)	H_L	96	W/K
Wärmebrückenleitwert	H_{WB}	20	W/K
Überschlägige Nettoheizleistung	P_{tot}	8,4	kW
- Transparente Bauteile:**

Orientierung	$\varnothing U_w$	Fläche
Horizontal	-	- m²
Nord	1,35	9,8 m²
Nordost	-	- m²
Nordwest	-	- m²
Ost	1,35	8,1 m²
Süd	1,35	13,1 m²
Südost	-	- m²
Südwest	-	- m²
West	1,35	8,1 m²
Fensterflächenanteil	f	16,4 %
Gesamtfensterflächen		39,1 m²
- Opake Bauteile:**

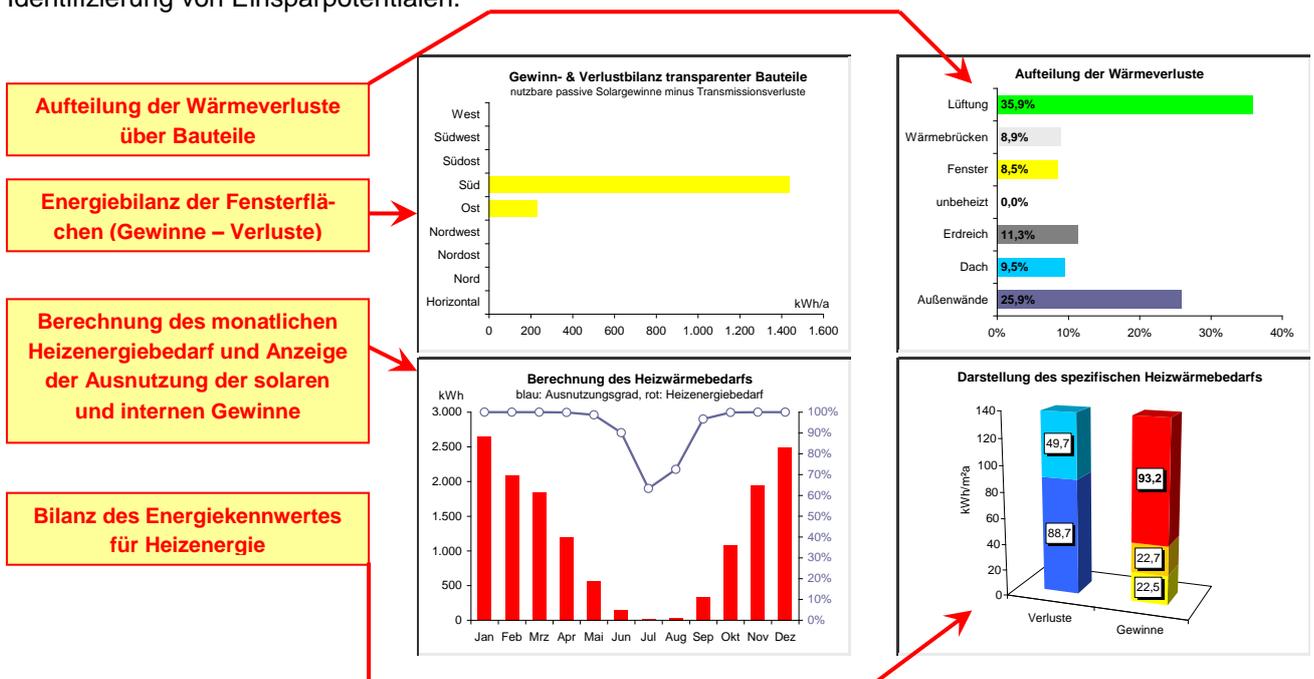
Bezeichnung (berechnete Bauteile)	Fläche	Bezeichnung (eigene Bauteile)	Fläche
O: 2 Testwand / U: 0,206	- m²	O: 22 (M) AW gg ER / U: 0,34	- m²
O: 3 kein Bauteil	- m²	O: 23 (M) AW normal / U: 0,26	200,0 m²
O: 4 kein Bauteil	- m²	O: 24 (M) Wand gg unbeh. / U: 0,35	- m²
O: 5 kein Bauteil	- m²	O: 25 (M) DA / U: 0,23	109,0 m²
O: 6 kein Bauteil	- m²	O: 26 (M) Kellerdecke / U: 0,25	109,0 m²
O: 7 kein Bauteil	- m²	O: 27 (M) FB gg ER / U: 0,36	- m²
O: 8 kein Bauteil	- m²	O: 28 (M) kein Bauteil	- m²
O: 9 kein Bauteil	- m²	O: 29 (M) kein Bauteil	- m²
O: 10 kein Bauteil	- m²	O: 30 (M) kein Bauteil	- m²
O: 11 kein Bauteil	- m²	O: 31 (M) kein Bauteil	- m²
O: 12 kein Bauteil	- m²	O: 32 (M) kein Bauteil	- m²
O: 13 kein Bauteil	- m²	O: 33 (M) kein Bauteil	- m²
O: 14 kein Bauteil	- m²	O: 34 (M) kein Bauteil	- m²
O: 15 kein Bauteil	- m²	O: 35 (M) kein Bauteil	- m²
O: 16 kein Bauteil	- m²	O: 36 (M) kein Bauteil	- m²
O: 17 kein Bauteil	- m²	O: 37 (M) kein Bauteil	- m²
O: 18 kein Bauteil	- m²	O: 38 (M) kein Bauteil	- m²
O: 19 kein Bauteil	- m²	O: 39 (M) kein Bauteil	- m²
O: 20 kein Bauteil	- m²	O: 40 (M) kein Bauteil	- m²
O: 21 kein Bauteil	- m²	O: 41 (M) kein Bauteil	- m²
Gesamtflächen aller opaken Bauteile			418,0 m²

2.10 Übersicht Heizenergiebedarf

Das Programm liefert monatliche und jährliche Werte für die Transmissionswärmeverluste, die Lüftungswärmeverluste, die Gesamtwärmeverluste, die solaren Wärmegewinne, die internen Wärmegewinne, die Gesamtwärmegewinne, den Ausnutzungsgrad, die Heizlast und den absoluten Heizwärmebedarf.

Berechnung des Heizenergiebedarfs nach dem Monatsbilanzverfahren														
Klimadaten		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Temperaturdaten	°C	0,0	1,1	4,0	7,5	11,8	14,9	16,9	16,4	13,4	9,1	3,8	1,0	8,37
Horizontal	W/m²	29	63	100	154	197	221	216	180	130	75	37	24	1.043
Nord	W/m²	15	28	38	49	70	75	77	58	42	26	14	11	368
Nordost	W/m²	18	37	50	68	92	98	99	79	58	36	19	14	489
Nordwest	W/m²	19	36	51	69	92	95	100	80	60	37	18	14	491
Osten	W/m²	22	48	65	94	122	128	128	107	80	50	26	18	649
Süden	W/m²	48	99	104	116	114	109	119	121	119	97	62	48	843
Südost	W/m²	32	69	82	104	118	118	123	114	98	70	40	29	729
Südwest	W/m²	33	68	85	106	117	115	124	115	102	72	39	30	735
West	W/m²	23	47	69	96	120	121	130	109	87	54	24	19	658
Verluste														
Transmissionsverluste	kWh/M	2.029	1.732	1.623	1.227	832	501	315	365	648	1.106	1.591	1.928	13.897
Lüftungsverluste	kWh/M	1.351	1.153	1.081	817	554	333	209	243	431	736	1.059	1.284	9.253
Wärmebrücken	kWh/M	286	244	229	173	117	71	44	51	91	156	224	272	1.958
Summe Verluste	kWh/M	3.666	3.129	2.933	2.217	1.503	905	568	660	1.171	1.998	2.874	3.483	25.108
Solare Gewinne														
Horizontal	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nord	kWh/M	32	54	81	101	150	155	165	124	87	56	29	24	1.057
Nordost	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nordwest	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Osten	kWh/M	42	83	125	175	234	238	246	206	149	96	48	35	1.677
Süden	kWh/M	134	249	290	313	318	294	332	337	321	270	167	134	3.158
Südost	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Südwest	kWh/M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
West	kWh/M	44	82	133	179	231	225	250	209	162	104	45	37	1.699
Interne Gewinne	kWh/M	387	350	387	375	387	375	387	387	375	387	375	387	4.562
Summe Gewinne	kWh/M	640	818	1.016	1.142	1.320	1.287	1.379	1.264	1.093	913	664	616	12.153
Nutzbare Gewinne														
Gewinn-Verlust-Verhältnis	y	0,17	0,26	0,35	0,52	0,88	1,42	2,43	1,91	0,93	0,46	0,23	0,18	-
Regelfaktor	ρ_{Ra}	100%	100%	100%	99%	89%	67%	41%	51%	87%	99%	100%	100%	-
Ausnutzungsgrad	ρ_{Ra}	100%	100%	100%	99%	89%	67%	41%	51%	87%	99%	100%	100%	82%
Summe Gewinne	kWh/M	640	818	1.014	1.127	1.181	861	566	651	954	906	664	616	9.997
Heizenergiebedarf														
Heizenergiebedarf	kWh/M	3.027	2.312	1.919	1.090	322	44	3	9	217	1.092	2.210	2.867	15.111
														Heizenergiekennwert
														81,2 kWh/m²

Zudem wird auch der jährliche bauteilbezogene Heizwärmebedarf grafisch dargestellt, diese Grafik dient der Identifizierung von Einsparpotentialen.



3 ANLAGENBERECHNUNG

In folgendem Kapitel werden die Schritte zur Anlagenberechnung aufgeführt. Allgemein ist bei der Berechnung der Anlagen immer darauf zu achten, dass alle Angaben miteinander übereinstimmen. Die Software ermöglicht eine detaillierte und separate Betrachtung unterschiedlichster Anlagen und -kombinationen. Nach Auswahl einer Anlage muss diese mit einem Energieträger verknüpft werden, hierbei obliegt es immer dem Anwender den passenden Energieträger zu wählen.

Achtung! Durch die Offenheit des Systems können auch unsinnige Kombinationen ausgewählt werden.

3.1 H Heizungsanlagen

Die <Systemwahl> bestimmt ob es sich um eine Heizungsanlage als Warmwassersystem, ein reines Zuluftsystem oder eine Einzelfeuerstätte handelt

Mit der <Lage der Hauptverteilung> sind die Verteilungsstränge direkt in Nähe der Energieproduktion gemeint.

Die <Lage der Verteilungsstränge> entspricht den vertikalen Verteilungen und den Abbindelungen

Die <Systemauswahl> ist bei Warmwasserheizungen auswählbar. WICHTIG bei Änderung der Systemtemperatur bei der Verteilung ist ebenfalls beim Wärmeerzeuger eine entsprechende Systemtemperatur anzugeben (wenn möglich)

Bei der <Systemauswahl> können vorkonfigurierte Systeme (>90% aller Fälle) aber auch eigene Systeme mit mehreren Wärmeerzeugern berücksichtigt werden.

Wählen sie zuerst den <Wärmeerzeuger>, dann im <Untersystem> den passenden Erzeuger aus.

Ist der gewünschte Erzeuger nicht direkt ersichtlich, wählen Sie <andere Systeme> aus, dort sind weitere enthalten.

Wenn ein <-> ausgewählt ist, erfolgt keine Berechnung

Entsprechenden <Energieträger> auswählen und die Berechnung der Erzeugeranlage ist beendet.

Zusammenfassung der Anlagendaten für die Heizwärmerezeugung

Auswahl Heizungsanlagen

Energieaufwand für die Heizwärmeverteilung

Systemwahl: Warmwasserheizung und Kombinationen

Lage der Hauptverteilung: außerhalb der thermischen Hülle

Lage der Verteilungsstränge: Verteilungsstränge innenliegend

Systemauswahl: 70/55

spezifische Verteilungsverluste $q_{H,V}$: 6,69 kWh/(m²a)

Effizienz des Pumpensystems: geregelte Pumpen

spezifischer Hilfsenergiebedarf $q_{H,Hilf,V}$: 1,03 kWh/(m²a)

Energieaufwand für die Heizwärmespeicherung

Aufstellungsort des Speichers: -

Temperaturspreizung: -

spezifische Speicherungsverluste $q_{H,S}$: - kWh/(m²a)

spezifischer Hilfsenergiebedarf $q_{H,Hilf,S}$: - kWh/(m²a)

Energieaufwand für die Heizwärmeverteilung und -speicherung

spezifischer Energiebedarf $q_{H,A}$: 6,69 kWh/(m²a)

Vom Wärmeerzeuger bereitgestellte Heizwärme

spezifischer Energiebedarf Q_H : 87,9 kWh/(m²a)

Auswahl eines vorgegebenen Heizsystems automatisches ausblenden der Wärmeerzeuger

Systemwahl: Vorkonfigurierte Systeme

Anzahl der Wärmeerzeuger: ein Wärmeerzeuger

Thermische Solaranlage: ohne solare Heizungsunterstützung

Kessel, Wärmepumpe, BHKW, Fernwärme, Pellets, etc.

Wärmeerzeuger: Kesselanlage außerhalb der thermischen Hülle

Untersystem: Kesselanlage außerhalb der thermischen Hülle

Deckungsanteil $\chi_{H,1}$: -

Anlagenaufwandszahl $e_{E,H,1}$: -

Hilfsenergiebedarf $q_{H,Hilf,1 \text{ o=1}}$: 0,602 Hilfsenergieanteil $q_{H,Hilf,1}$: 0,602

Energieträger: Brennstoff Erdgas H

Primärenergiefaktor $e_{P,H,1}$: 1,12 Anteil Primärenergiebedarf $Q_{P,H,1}$: 105,4

Heizenergiebedarf	Summe $Q_{H,1-3}$	87,9	kWh/(m ² a)
Ø Anlagenaufwandszahl	Ø $e_{E,H}$	1,07	-
Endenergiebedarf	Summe $Q_{E,H,1-3}$	94,1	kWh/(m ² a)
Ø Primärenergiefaktor	Ø $e_{P,H}$	1,12	-
Primärenergiebedarf für Heizung	Summe $Q_{P,H,1-3}$	105,4	kWh/(m ² a)
Hilfsenergiebedarf	Summe $q_{H,Hilf,1-3}$	0,60	kWh/(m ² a)

3.1.1 Heizungsanlagen für bestehende Gebäude

für bestehende Gebäude ist eine einfache Anlagenberechnung vorgesehen. Die Bedienung der Software für bestehende Anlagen lehnt sich an die, der Neuanlagen an. Es stehen dem Anwender weniger Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung.

Zentral oder dezentrale Heizung

Art des Wärmeschutzes der Rohrleitungen. Die Beurteilung liegt im Ermessen des Ausstellers des Energiepasses.

Bei mehreren Wärmeerzeugern ist der anteilige Verbrauch auf die verschiedenen Erzeuger anzugeben. Ist nur ein Wärmeerzeuger vorhanden ist der Wert von 100% festzulegen

Auswahl Heizungsanlagen für Bestandsgebäude			
Auswahl des Erzeugersystems		<input checked="" type="checkbox"/> automatisches Ausblenden nicht genutzter Wärmeerzeuger	
Art der Wärmeerzeugung	Zentralheizung		
Wärmeschutz der Rohrleitungen	Installationen mit gutem Wärmeschutz		
Anzahl der Wärmeerzeuger			
Anzahl für zentrale Wärmeversorgung	ein System		
zentrale Heizungsanlage, Gas-Brennwertgerät ab 1995			
Wärmeerzeuger	Gas-Brennwertgerät ab 1995		
Anteiliger Verbrauch	100%		
Deckungsanteil	$c_{H,1}$	1,0	Heizenergieanteil $Q_{H,1}$ 81,2
Anlagenaufwandszahl	$e_{E,H,1}$	1,218	Endenergieanteil $Q_{E,H,1}$ 98,9
Hilfsenergiebedarf	$q_{H,Hilf,1} c=1$	3,700	Hilfsenergieanteil $q_{H,Hilf,1}$ 3,700
Energieträger	Brennstoff Erdgas H		
Primärenergiefaktor	$e_{P,H,1}$	1,12	Anteil Primärenergiebedarf $Q_{P,H,1}$ 110,8
Heizenergiebedarf	Summe $Q_{H,1-3}$	81,2	kWh/(m²a)
Ø Anlagenaufwandszahl	Ø $e_{E,H}$	1,22	-
Endenergiebedarf	Summe $Q_{E,H,1-3}$	98,9	kWh/(m²a)
Ø Primärenergiefaktor	Ø $e_{P,H}$	1,12	-
Primärenergiebedarf für Heizung	Summe $Q_{P,H,1-3}$	110,8	kWh/(m²a)
Hilfsenergiebedarf	Summe $q_{H,Hilf,1-3}$	3,70	kWh/(m²a)

3.2 **W** Warmwasseranlagen

Die <Art der Trinkwasserversorgung> bestimmt ob eine Zirkulation vorhanden ist (bei MFH und zentraler Warmwasserversorgung mit Zirkulation)

Bei der <Aufstellungsort des Speichers> wählen Sie aus, ob der Speicher in der thermischen Hülle steht oder nicht

Bei der <Art des Speichersystems> wählen Sie die Art der eingesetzten Warmwasserbereitung aus.

Bei der <Auswahl eines System> können vorkonfigurierte Systeme (>90% aller Fälle) aber auch eigene Systeme mit mehreren Wärmeerzeugern berücksichtigt werden.

Zusatzangaben bei Verwendung einer thermischen Solaranlage zur Warmwasserbereitung

Wählen sie zuerst den <Wärmeerzeuger>, dann im <Untersystem> den passenden Erzeuger aus.

Ist der gewünschte Erzeuger nicht direkt ersichtlich, wählen Sie <andere Systeme> aus, dort sind weitere enthalten

Wenn ein <-> ausgewählt ist, erfolgt keine Berechnung

Auswahl Warmwassererzeugung

Energieaufwand für Verteilung und Zirkulation

Art der Trinkwasserversorgung: Zentrale Trinkwasserversorgung ohne Zirkulation

Art der Verteilung: außerhalb thermischer Hülle

spezifische Verteilungsverluste $q_{WW,V}$: 3,90 kWh/(m²a)

spezifischer Hilfsenergiebedarf $q_{WW,HilfV}$: 0,00 kWh/(m²a)

Energieaufwand für die Trinkwasserspeicherung

Aufstellungsort des Speichers: außerhalb thermischer Hülle

Art der Speichersystems: indirekt beheizter Speicher

spezifische Speicherverluste $q_{WW,B}$: 4,08 kWh/(m²a)

spezifischer Hilfsenergiebedarf $q_{WW,HilfB}$: 0,07 kWh/(m²a)

Nutzenergiekennwert für die Warmwasserbereitung

spezifischer Warmwasserbedarf q_{WW} : 13,9 kWh/(m²a)

spezifischer Energiebedarf Q_{WW} : 21,9 kWh/(m²a)

Auswahl einer vorgegebenen Systemkonfiguration automatisches ausblenden der Wärmeerzeuger

Auswahl eines System: Vorkonfigurierte Systeme

Thermische Solaranlage: mit thermischer Solaranlage

Aufstellung der Solaranlage: Aufstellung innerhalb der thermische Hülle (Speicher & Verteilung)

Zirkulation bei Solaranlage: ohne Zirkulation (An<300m²)

solarer Deckungsanteil $c_{WW,1}$: 0,596

Wärmeerzeuger für Grundheizung: Kesselanlagen

Grundheizung Deckungsanteil $c_{WW,2}$: 0,404

mit thermischer Solaranlage

Wärmeerzeuger: andere Systeme

Untersystem: solare Trinkwassererwärmung

Deckungsanteil $c_{WW,1}$: 0,596 Warmwasseranteil $Q_{WW,1}$: 13,0

Anlagenaufwandszahl $e_{E,WW,1}$: 0,000 Endenergieanteil $Q_{E,WW,1}$: 0,0

Hilfsenergiebedarf $q_{WW,Hilf1 \text{ B}=1}$: 0,621 Hilfsenergieanteil $q_{WW,Hilf1}$: 0,370

Energieträger: Thermische Solarenergie

Primärenergiefaktor $e_{P,WW,1}$: 0,00 Anteil Primärenergiebedarf $Q_{P,WW,1}$: 0,0

Kesselanlagen

Wärmeerzeuger: Kesselsysteme

Untersystem: Brennwertkessel

Deckungsanteil $c_{WW,2}$: 0,404 Warmwasseranteil $Q_{WW,2}$: 8,8

Anlagenaufwandszahl $e_{E,WW,2}$: 1,143 Endenergieanteil $Q_{E,WW,2}$: 10,1

Hilfsenergiebedarf $q_{WW,Hilf2 \text{ B}=1}$: 0,218 Hilfsenergieanteil $q_{WW,Hilf2}$: 0,088

Energieträger: Brennstoff Erdgas H

Primärenergiefaktor $e_{P,WW,2}$: 1,12 Anteil Primärenergiebedarf $Q_{P,WW,2}$: 11,3

3.2.1 Warmwasseranlagen für bestehende Gebäude

für bestehende Gebäude ist eine einfache Anlagenberechnung vorgesehen. Die Bedienung der Software für bestehende Anlagen lehnt sich an die, der Neuanlagen an. Es stehen dem Anwender weniger Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung.

Zentral oder dezentrale WW-Bereitung

Art des Wärmeschutzes der Rohrleitungen. Die Beurteilung liegt im Ermessen des Ausstellers des Energiepasses.

Angabe ob Zirkulation und Solaranlage.

- MFH wird meist mit Zirkulation
- EFH meist ohne Zirkulation
- den wahren Gegebenheiten gemäß eingeben

Auswahl des Erzeugers und des Energieträgers. Der Erzeuger muss meist gleich dem Heizwärmeerzeuger sein, es sei denn es ist ein separater Erzeuger für die WW-Bereitung

Auswahl Warmwasseranlagen für Bestandsgebäude

automatisches Ausblenden nicht gebrauchter Systeme

Auswahl des Erzeugersystems

Art der Wärmeerzeugung: zentrale Warmwasserversorgung

Wärmeschutz der Rohrleitungen: Installationen mit gutem Wärmeschutz

Zirkulation: ohne Zirkulation

Solaranlage: ohne Solaranlage

zentrale Warmwasserversorgung, Niedertemperaturkessel oder Brennkessel

Wärmeerzeuger: Niedertemperaturkessel oder Brennkessel

Deckungsanteil $c_{WW,1}$	1,000	Warmwasseranteil $Q_{WW,1}$	13,9
Anlagenaufwandszahl $e_{E,WW,1}$	1,980	Endenergieanteil $Q_{E,WW,1}$	27,5
Hilfsenergiebedarf $q_{WW,Hilf,1 \text{ cp=1}}$	0,100	Hilfsenergieanteil $q_{WW,Hilf,1}$	0,100

Energieträger: Brennstoff Erdgas H

Primärenergiefaktor $e_{P,WW,1}$ 1,12 | Anteil Primärenergiebedarf $Q_{P,WW,1}$ | 30,8 |

Energiebedarf für Warmwasser	Summe Q_{WW}	13,9	kWh/(m ² a)
Ø Anlagenaufwandszahl	Ø $e_{E,WW}$	1,98	-
Endenergiebedarf	Summe $Q_{E,WW}$	27,5	kWh/(m ² a)
Ø Primärenergiefaktor	Ø $e_{P,WW}$	1,12	-
Primärenergiebedarf für Warmwasser	Summe $Q_{P,WW}$	30,8	kWh/(m ² a)
Hilfsenergiebedarf	Summe $q_{WW,Hilf}$	0,1	kWh/(m ² a)

3.3 **A** *Hilfsenergie und Strombedarf für Anlagentechnik*

Bei diesem Arbeitsblatt handelt es sich in erster Linie um ein Übersichtsblatt mit der Zusammentragung der Daten für den Hilfsenergiebedarf. Nur der Energieträger für Hilfsenergie muss ausgewählt werden (meist Strom-Mix)

Zusammenfassung der Hilfsenergiebedarfe für Anlagentechnik

Berechnung des Hilfsenergiebedarfs

Hilfsenergie für Heizungsanlagen

Hilfsenergiebedarf für Verteilung	$q_{H,HIF,V}$	-	kWh/(m ² a)
Hilfsenergiebedarf für Speicherung	$q_{H,HIF,S}$	-	kWh/(m ² a)
Hilfsenergiebedarf für Erzeugung	$\Sigma_i q_{H,HIF,i}$	3,700	kWh/(m ² a)

Hilfsenergie für Warmwasserbereitung

Hilfsenergiebedarf für Verteilung	$q_{WW,HIF,V}$	-	kWh/(m ² a)
Hilfsenergiebedarf für Speicherung	$q_{WW,HIF,S}$	-	kWh/(m ² a)
Hilfsenergiebedarf für Erzeugung	$\Sigma_i q_{WW,HIF,i}$	0,100	kWh/(m ² a)

Endenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf

Hilfsenergiebedarf für Anlagentechnik	$Q_{HIF,A}$	3,800	kWh/(m ² a)
Hilfsenergiebedarf Lüftungstechnischer Anlagen	$Q_{HIF,L}$	-	kWh/(m ² a)
Hilfsenergiebedarf	$Q_{E,HIF}$	3,800	kWh/(m ² a)

Primärenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf

Auswahl des Energieträgers: Strom - Mix

Primärenergiefaktor für Hilfsenergie	$e_{P,HIF}$	2,66	-
Hilfsenergiebedarf	$Q_{P,HIF}$	10,11	kWh/(m ² a)

Primärenergiekennwert

Gesamt-Primärenergiebedarf			
Primärenergiebedarf für Heizung	$Q_{P,H}$	110,8	kWh/(m ² a)
Primärenergiebedarf für Warmwasser	$Q_{P,WW}$	30,8	kWh/(m ² a)
Primärenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf	$Q_{P,HIF}$	10,1	kWh/(m ² a)
Gesamt-Primärenergiebedarf	Q_P	151,7	kWh/(m ² a)

Auswahl des Energieträgers für den Hilfsenergiebedarf

3.4 *Übersicht der Anlagentechnik*

In folgender Übersicht wird die gesamte Anlagentechnik zusammengestellt.

Angaben zur Verteilung, Speicherung und System

Details zu den Erzeugern und Berechnungsergebnisse

Übersicht der Kennwerte für Heizung und Warmwasser

Heizungsanlagen $Q_{HIF} = 87,9 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$

Verteilung: *Wärmeeinheizung und Kombinationen, Lage / horizontale Verteilung außerhalb der thermischen Hülle, Verteilungsstränge innenlegend, 70/55, geregelte Pumpen*

Speicherung: *-*

Systemauswahl: *Vorkonfigurierte Systeme, ein Wärmeerzeuger, ohne solare Heizungsunterstützung*

	$c_{H,i}$	$Q_{H,i}$	$e_{H,i}$	$Q_{E,H}$	$e_{P,H,i}$	$Q_{P,H,i}$	$q_{HIF,H,i}$	Energieträger	Anlagenbeschreibung
Erzeuger 1	1,00	87,9	1,07	94,1	1,12	105,4	0,60	Brennstoff Erdgas H	Kesselanlage außerhalb der thermischen Hülle, Brennwertkessel 70/55
Erzeuger 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe (kWh/(m²a))	1,0	87,9	1,07	94,1	1,12	105,4	0,60		

Warmwasserbereitung $Q_{WW} = 21,9 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$

Verteilung: *Zentrale Trinkwasserversorgung ohne Zirkulation, außerhalb thermischer Hülle*

Speicherung: *außerhalb thermischer Hülle, indirekt beheizter Speicher*

Systemauswahl: *Zirkulation (An>300m²)*

	$c_{WW,i}$	$Q_{WW,i}$	$e_{WW,i}$	$Q_{E,WW}$	$e_{P,WW,i}$	$Q_{P,WW,i}$	$q_{HIF,WW,i}$	Energieträger	Anlagenbeschreibung
Erzeuger 1	0,60	13,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,37	Thermische Solarenergie	andere Systeme, solare Trinkwassererwärmung
Erzeuger 2	0,40	8,8	1,14	10,1	1,12	11,3	0,09	Brennstoff Erdgas H	Kesselsysteme, Brennwertkessel
Erzeuger 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Erzeuger 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe (kWh/(m²a))	1,0	21,9	0,46	10,1	1,12	11,3	0,46		

3.5 Darstellung der Ergebnisse im Kennwertschema

Im Kennwertschema werden alle Ergebnisse gemäß der Rechenvorschrift dargestellt. Bei den Eintragungen zu den Aufwandszahlen und dem Primärenergiefaktor handelt es sich um einen gemittelten Faktor, wenn mehrere Anlagen als Erzeuger dienen.

Kennwertschema					
Berechneter Primärenergiekennwert	Gesamtprimärenergie	122,46			
	Primärenergie	105,38	11,32	5,76	
Aufwandszahlen (gewichteter Mittelwert bei mehreren Anlagen)	Ø Primärenergiefaktor	1,12	1,12	2,66	
	Endenergie	94,09	10,11	2,16	
	Ø Aufwandszahlen	1,07	0,46	-	
Berechneter Heizenergiekennwert	Nutzenergie	87,93	21,88	-	2,16
		81,24	6,7		
Berechnung	$q_H = \frac{Q_r + Q_L - n \cdot (Q_s + Q_i)}{A_n}$	$q_{H,A} = q_{H,V} + q_{H,S}$	$Q_{WWR} = q_{WWR} + q_{WWR,V} + q_{WWR,S}$	$Q_{Hir,L} = t_{B,n} \cdot Q_{L,n} \cdot V_{L,n} / A_n$	$Q_{Hir,A} = (q_{H,Hir} + q_{H,Hir,S} + q_{H,Hir,V}) + (q_{WWR,Hir} + q_{WWR,Hir,V} + q_{WWR,Hir,S} + q_{WWR,Hir,O})$
	Heizenergiebedarf	Heizenergiebedarf für Verteilung und Speicherung	Energiebedarf für Warmwasserbereitung sowie für Verteilung und Speicherung	Energiebedarf für Lüfterstrombedarf	Hilfsenergiebedarf

4  ENERGIEPASS

4.1  **Energiepass Seite 1/5**

Die Seite 1/5 des Energiepasses dient zur Kategorisierung der Effizienzklasse und der Wärmeschutzklasse. Diese Seite kann nicht geändert oder modifiziert, jedoch ausgedruckt werden, die Unterschrift erfolgt auf dem ausgedruckten Bogen.



Energiepass

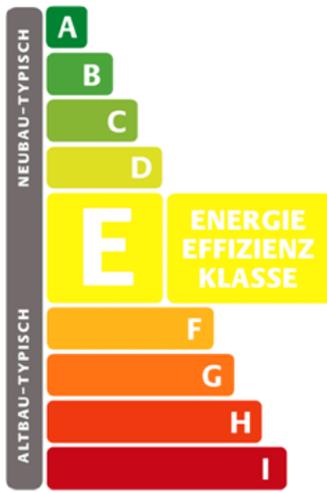
Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz eines Wohngebäudes

Passseite in Zwischenablage kopieren

1/5

Passnummer	Nr. Aussteller	Erstellt am	Gültig bis
P.20080101.1234.43.1.1	keine Nummer	01.01.2008	31.12.2017

Energieeffizienzklasse
geringer Energiebedarf



hoher Energiebedarf

Wärmeschutzklasse

E

Energieeffizienzklasse
Die Einstufung in die **Energieeffizienzklasse** erfolgt nach dem sogenannten **Primärenergiekennwert**. Dieser berücksichtigt neben dem **Wärmeschutz** des Gebäudes auch die verwendete **Anlagentechnik**, sowie die **Umweltverträglichkeit** der eingesetzten Energieträger in einer Gesamtbetrachtung.

Wärmeschutzklasse
Die Einstufung in die **Wärmeschutzklasse** erfolgt nach dem sogenannten **Heizenergiekennwert**. Dieser berücksichtigt die Qualität der verwendeten **Wärmedämmung** in Wänden, Dach, Boden und Fenstern, die **Bauweise** und **Bauausführung** (Dichtigkeit) und die **Orientierung**.

Klassen
Die Klasseneinteilung erfolgt von **A** (beste Klasse) bis **I** (schlechteste Klasse)

Passivhaus - alle Klassen ≤ **A**

Niedrigenergiehaus - alle Klassen ≤ **B**

Angaben zum Gebäude

Nutzungsart/Gebäudetyp	Wohnen EFH
Anzahl der Wohneinheiten	1
Nachweisart	Neubau (Bauantrag)
Adresse (Strasse)	Größe, 43
Adresse (PLZ-Ort/Stadt)	1234, Test
Baujahr Gebäude	2008
Baujahr Heizungsanlage	2008
Energiebezugsfläche	154,0 m ²

Aussteller	Eigentümer
Energetika	-
Hans Niedriger	Familie Neubau
Energiesparstraße 9	Sandalenhausen
1234 Passivhausen	54321, Leder
Tel. +352 12345	Tel. 12345

Unterschrift Aussteller

Ort, Datum

4.2  **Energiepass Seite 2/5**

Die Seite 2/5 des Energiepasses dient zur feinen Kategorisierung in Primärenergie- und Heizenergiekennwert sowie der CO₂-Emissionen. Diese Seite kann nicht geändert oder modifiziert, jedoch ausgedruckt werden, die Unterschrift erfolgt auf dem ausgedruckten Bogen



Energiepass

Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz eines Wohngebäudes

Passseite in
Zwischenablage kopieren

2/5

Primärenergiekennwerte (Energieeffizienzklasse)	dieses Gebäude erreicht ...																											
Primärenergiebedarf (bezogen auf A _N) <table style="margin-top: 5px; width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <tr> <td style="background-color: green; color: white;">A</td> <td style="background-color: #90ee90;">B</td> <td style="background-color: #90ee90;">C</td> <td style="background-color: #ffff00;">D</td> <td style="background-color: #ffff00;">E</td> <td style="background-color: #ffff00;">F</td> <td style="background-color: #ffa500;">G</td> <td style="background-color: #ffa500;">H</td> <td style="background-color: #ff0000;">I</td> </tr> <tr> <td>< 46</td> <td>≤ 96</td> <td>≤ 125</td> <td>≤ 145</td> <td>≤ 210</td> <td>≤ 295</td> <td>≤ 395</td> <td>≤ 530</td> <td>> 530</td> </tr> <tr> <td colspan="4">niedriger Bedarf</td> <td colspan="5">hoher Bedarf</td> </tr> </table>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	< 46	≤ 96	≤ 125	≤ 145	≤ 210	≤ 295	≤ 395	≤ 530	> 530	niedriger Bedarf				hoher Bedarf					<div style="border: 1px solid orange; padding: 10px; display: inline-block;"> 152,0 kWh / m²Jahr </div>
A	B	C	D	E	F	G	H	I																				
< 46	≤ 96	≤ 125	≤ 145	≤ 210	≤ 295	≤ 395	≤ 530	> 530																				
niedriger Bedarf				hoher Bedarf																								
Heizenergiekennwerte (Wärmeschutzklasse)	dieses Gebäude erreicht ...																											
Heizenergiebedarf (bezogen auf A _N) <table style="margin-top: 5px; width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <tr> <td style="background-color: green; color: white;">A</td> <td style="background-color: #90ee90;">B</td> <td style="background-color: #90ee90;">C</td> <td style="background-color: #ffff00;">D</td> <td style="background-color: #ffff00;">E</td> <td style="background-color: #ffff00;">F</td> <td style="background-color: #ffa500;">G</td> <td style="background-color: #ffa500;">H</td> <td style="background-color: #ff0000;">I</td> </tr> <tr> <td>< 22</td> <td>≤ 43</td> <td>≤ 69</td> <td>≤ 86</td> <td>≤ 130</td> <td>≤ 170</td> <td>≤ 230</td> <td>≤ 295</td> <td>> 295</td> </tr> <tr> <td colspan="4">niedriger Bedarf</td> <td colspan="5">hoher Bedarf</td> </tr> </table>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	< 22	≤ 43	≤ 69	≤ 86	≤ 130	≤ 170	≤ 230	≤ 295	> 295	niedriger Bedarf				hoher Bedarf					<div style="border: 1px solid orange; padding: 10px; display: inline-block;"> 93,2 kWh / m²Jahr </div>
A	B	C	D	E	F	G	H	I																				
< 22	≤ 43	≤ 69	≤ 86	≤ 130	≤ 170	≤ 230	≤ 295	> 295																				
niedriger Bedarf				hoher Bedarf																								
CO₂-Emissionen (Effizienzklassen für die Umweltwirkung)	dieses Gebäude erreicht ...																											
CO ₂ -Emissionen (bezogen auf A _N) <table style="margin-top: 5px; width: 100%; text-align: center; font-size: small;"> <tr> <td style="background-color: green; color: white;">A</td> <td style="background-color: #90ee90;">B</td> <td style="background-color: #90ee90;">C</td> <td style="background-color: #ffff00;">D</td> <td style="background-color: #ffff00;">E</td> <td style="background-color: #ffff00;">F</td> <td style="background-color: #ffa500;">G</td> <td style="background-color: #ffa500;">H</td> <td style="background-color: #ff0000;">I</td> </tr> <tr> <td>< 11</td> <td>≤ 21</td> <td>≤ 27</td> <td>≤ 32</td> <td>≤ 46</td> <td>≤ 65</td> <td>≤ 107</td> <td>≤ 144</td> <td>> 144</td> </tr> <tr> <td colspan="4">geringe Emissionen</td> <td colspan="5">hohe Emissionen</td> </tr> </table>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	< 11	≤ 21	≤ 27	≤ 32	≤ 46	≤ 65	≤ 107	≤ 144	> 144	geringe Emissionen				hohe Emissionen					<div style="border: 1px solid orange; padding: 10px; display: inline-block;"> 32,0 kg CO₂ / m²Jahr </div>
A	B	C	D	E	F	G	H	I																				
< 11	≤ 21	≤ 27	≤ 32	≤ 46	≤ 65	≤ 107	≤ 144	> 144																				
geringe Emissionen				hohe Emissionen																								

Jährlicher Energiebedarf und CO₂-Emissionen

Primärenergiebedarf	23.401 kWh / Jahr
Heizenergiebedarf (Transmission- und Lüftung)	14.359 kWh / Jahr
CO ₂ -Emissionen	4,9 t CO ₂ / Jahr

Der **Primärenergiebedarf** entspricht der Energiemenge, die zur Deckung des Heizenergiebedarfs und des Warmwasserwärmebedarfs (*Bedarf und Aufwand der Anlagentechnik eingeschlossen*) benötigt wird und berücksichtigt die zusätzlichen Energiemengen, die durch vorgelagerte Prozessketten (Gewinnung, Transport, Aufbereitung, etc.) der jeweils eingesetzten Energieträger entstehen.

Der **Heizenergiebedarf** entspricht der Wärmemenge, die den beheizten Räumen zugeführt werden muss, um die gewünschte Solltemperatur aufrecht zu erhalten.

Die **CO₂-Emissionen** geben die, bei der Verbrennung fossiler Energien freiwerdende Menge an klimaschädlichen Gasen an und werden als CO₂-Äquivalent angegeben. Darin werden neben Kohlendioxid (CO₂) auch andere klimaschädigende Gase (Methan, ...) berücksichtigt, die bei Energiegewinnung, -aufbereitung und -transport freigesetzt werden. Je geringer die durch die Beheizung eines Gebäudes entstehenden CO₂-Emissionen sind, desto weniger wird das globale Klima belastet.

<i>Unterschrift Aussteller</i>	<i>Ort, Datum</i>
--------------------------------	-------------------

4.3  **Energiepass Seite 3/5**

Die Seite 3/5 des Energiepasses dient zur Beschreibung und Auflistung der verwendeten Anlagentechnik. Diese Seite kann nicht geändert oder modifiziert, jedoch ausgedruckt werden, die Unterschrift erfolgt auf dem ausgedruckten Bogen



Energiepass

Passeite in Zwischenablage kopieren

Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz eines Wohngebäudes 3/5

Passnummer	Nr. Aussteller	Erstellt am	Gültig bis
P.20080101.1234.43.1.1	keine Nummer	01.01.2008	31.12.2017

Heizungsanlagen		
Verteilung:	Warmwasserheizung und Kombinationen, Lage / horizontale Verteilung außerhalb der thermischen Hülle, Verteilungsstränge innenliegend, 55/45, geregelte Pumpen	
Speicherung:	-, -	
Systemauswahl:	Vorkonfigurierte Systeme, ein Wärmeerzeuger, ohne solare Heizungsunterstützung	
Wärmeerzeuger	Energieträger	Endenergiebedarf
Kesselanlage außerhalb der thermischen Hülle, Brennwertkessel 55/45	Brennstoff Erdgas H	1568 m³/a

Warmwasserbereitung		
Verteilung:	Zentrale Trinkwasserversorgung ohne Zirkulation, außerhalb thermischer Hülle	
Speicherung:	außerhalb thermischer Hülle, indirekt beheizter Speicher	
Systemauswahl:	Vorkonfigurierte Systeme, Kesselanlagen, ohne thermische Solaranlage	
Wärmeerzeuger	Energieträger	Endenergiebedarf
Kesselsysteme, Brennwertkessel	Brennstoff Erdgas H	398 m³/a

Erläuterungen
 In diesem Datenblatt ist die Anlagen (einschließlich Erzeugung, Verteilung und Speicherung) für Heizung und Warmwasser beschrieben und der Endenergiebedarf dargestellt.
 Der **Endenergiebedarf** gibt die jährliche für die Beheizung und Warmwasserversorgung des Gebäudes benötigte Energiemenge (Gas, Öl, Strom, Brennholz, etc.) in der jeweiligen Abrechnungs- und Verbrauchseinheit an. Der Energiebedarf für Kochen ist nicht enthalten.
 Bei der Berechnung wurden Durchschnittswerte für Klima und Raumtemperatur zugrundegelegt. Der tatsächliche Verbrauch kann deshalb von diesem Wert abweichen.

Unterschrift Aussteller **Ort, Datum**

4.4  **Energiepass Seite 4/5**

Die Seite 4/5 des Energiepasses dient zur Berechnung des verbrauchsorientierten Energiekennwertes. In bestehenden Gebäuden oder beim späteren Nachtrag für Neubauten sind folgende Eingaben erforderlich: **Abrechnungsjahr**, **Energiemenge** in der jeweiligen **Abrechnungseinheit** und der Bezug, ob es sich um **Heizwert oder Brennwertangabe** handelt.

Dier Verwendung des Energieträgers für Heizung und/oder Warmwasser muss über die Auswahlboxen ausgewählt werden

Wurde beispielsweise der Energieträger Erdgas auch zum Kochen verwendet, so kann der Anteil, der zum Kochen verwandt wurde überschlägig herausgerechnet werden.

Hierfür muss man <zum Kochen> anklicken und die gelb markierte Combobox das Kochverhalten anwählt (mittel, wenig, viel)

Handelt es sich um einen nachträglich aufgenommenen Wert können die Daten auch händisch eingetragen werden, der Nachtragende muss dies mit seiner Unterschrift bestätigen

Passseite in Zwischenablage kopieren



Energiepass

ENERGY EFFICIENT  Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz eines Wohngebäudes 4/5

Passnummer P.20080101.1234.43.1.1	Nr. Aussteller keine Nummer	Erstellt am 01.01.2008	Gültig bis 31.12.2017
---	---------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

-	Jahr	Menge	Bezug H _b , H _i	Energieträger	Einheit	Heizwert, H _i	Endenergie H _i -Bezug

Verwendung der gemessenen Energieverbräuche
 Heizen Warmwasserbereitung zum Kochen

Endenergiebedarf (berechnet)	Endenergieverbrauch (gemessen)
Q · 0,0 kWh pro m ² und Jahr	Q · 0,0 kWh pro m ² und Jahr

Nachtrag des gemessenen Endenergiebedarfs
 Name Datum des Eintrag
 Adresse
 Ort, PLZ Unterschrift

Erläuterungen
 Nach einer Betriebszeit von 3 Jahren ist ein Abgleich des berechneten **Endenergiebedarfs** und des gemessenen **Energieverbrauchs** für Heizung und Warmwasserbereitung durchzuführen. Abweichungen zwischen dem bei dem Gebäude gemessenen Verbrauch und dem berechneten Bedarf können entstehen durch:
 - eine von der Normnutzung abweichende Nutzung des Gebäudes (Nutzerverhalten),
 - ein vom Normklima abweichendes reales Klima oder Unsicherheiten
 - und Vereinfachungen bei der Datenaufnahme (Flächen, U-Werte, etc.)
 Bei gleichzeitiger Nutzung eines Energieträgers zum Heizen, zur Warmwasserbereitung und zum Kochen, wird der Anteil, welcher nicht zu Heizzwecken und/oder zur Warmwasserbereitung verwendet wird vom ermittelten Verbrauchswert abgezogen.

Unterschrift Aussteller **Ort, Datum**

5  NACHWEIS ÜBER DIE ENERGIEEFFIZIENZ

Der Nachweis über die Gesamt-Energieeffizienz erfordert neben den Berechnungsergebnissen des LuxEeB-Tool eine Reihe weiterer Angaben, welche im «Règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation» aufgeführt sind. Um es dem Aussteller des Nachweises zu erleichtern, alle erforderlichen Daten gemäß Reglement mit abzugeben, sind Abfrageboxen integriert. Somit hat man bei der Erstellung des Nachweises einen Überblick was noch fehlt und was schon vorhanden ist.

Nachweis über die Gesamt-Energieeffizienz gemäß «Règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation»

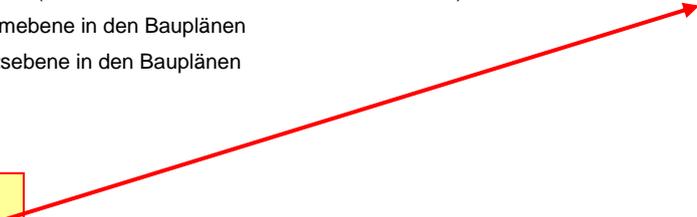
1. Allgemeine Informationen

Objektdaten			
Bezeichnung	Shoebox	Gebäudetyp	Wohnen EFH
PLZ, Ort	1234 Test	Hinweise	Neubau (Bauantrag)
Baujahr	2008	Straße, Nr.	Größe 43
Aussteller		Eigentümer	
Firma	Energetika	Firma	-
Name	Hans Niedriger	Name	Familie Neubau
Adresse	Energiesparstraße 9	Adresse	Sandalenhausen
PLZ, Ort	1234 Passivhausen	PLZ, Ort	54321, Leder
Telefon	+352 12345	Telefon	12345
Nr. Aussteller	keine Nummer		

2. Planungsdaten

Gebäudehüllfläche A	396,5	m ²	Energiebezugsfläche A _n	154	m ²
Beheiztes Gebäudevolumen V _e	576	m ³	mittlerer U-Wert	0,28	W/m ² K
Verhältnis A/V _e	0,69	1/m	Wärmebrückenwert ΔU _{WB}	0,05	W/m ² K
wirksame Speicherkapazität c _{Wirk}	17.280	Wh/K	Luftdichtheitswert n ₅₀	3,00	1/h
Nutzungsgrad WRG Lüftung n _{r,i}	-	%	spez. Leistungsaufnahme q _L	-	W/(m ³ /h)
Nutzungsgrad EWT n _{EWT}	0,00	-	Regelungsparameter F _G	1,00	-
energetischer Luftwechsel n	0,61	1/h	Fensterflächenanteil f	6,3	%
Liste der Bauteile mit Angabe der jeweiligen Flächen, U-Werte und g-Werte	<input type="checkbox"/> beigefügt als Anlage				
Liste mit U-Werten, λ-Werten und Dicke der Schichten	<input type="checkbox"/> beigefügt als Anlage				
Baupläne im Maßstab 1:50 (Grundrisse, Schnitt und Fassadenansichten)	<input type="checkbox"/> beigefügt als Anlage				
Eintrag der Wärmedämmebene in den Bauplänen	<input type="checkbox"/> beigefügt als Anlage				
Eintrag der Luftdichtheitsebene in den Bauplänen	<input type="checkbox"/> beigefügt als Anlage				

Abfrageboxen für weitere erforderliche Daten und/oder Angaben



3. Berechnungsergebnisse

Heizungsanlagen

spezifischer Heizwärmebedarf	q_H	93,24	kWh/m^2a
spezifische Verteilverluste für Heizwärme	$q_{H,V}$	5,72	kWh/m^2a
spezifische Speicherverluste für Heizwärme	$q_{H,S}$	-	kWh/m^2a
spezifische vom Wärmeerzeuger bereitgestellte Heizwärme	Q_H	98,96	kWh/m^2a
Anlagenaufwandszahl für Heizwärme	e_H	1,05	-
Endenergiekennwert für Heizwärmebedarf	$Q_{E,H}$	103,83	kWh/m^2a
Primärenergieaufwandszahl für Heizwärme	$e_{P,H}$	1,12	-
Primärenergiekennwert für Heizwärmebedarf	$Q_{P,H}$	116,29	kWh/m^2a

Warmwasserbereitung

spezifischer Warmwasserbedarf	q_{WW}	13,90	kWh/m^2a
spezifische Verteilungsverluste	$q_{WW,V}$	4,34	kWh/m^2a
spezifische Speicherverluste	$q_{WW,S}$	4,72	kWh/m^2a
spezifischer Energiebedarf für Warmwasserbereitung	Q_{WW}	22,96	kWh/m^2a
Anlagenaufwandszahl für Warmwasserbereitung	e_{WW}	1,15	-
Endenergiekennwert für Warmwasserbereitung	$Q_{E,WW}$	26,39	kWh/m^2a
Primärenergieaufwandszahl für Warmwasserbereitung	$e_{P,WW}$	1,12	-
Primärenergiekennwert für Warmwasserbereitung	$Q_{P,WW}$	29,56	kWh/m^2a

Hilfsenergiebedarf

spezifischer Hilfsenergiebedarf für Heizwärmeübergabe	$q_{H,Hilf,U}$	-	kWh/m^2a
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Heizwärmeverteilung	$q_{H,Hilf,V}$	1,33	kWh/m^2a
spezifischer Heizwärmebedarf für Heizwärmespeicherung	$q_{H,Hilf,S}$	-	kWh/m^2a
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Heizwärmeerzeugung	$\sum q_{H,Hilf,i}$	0,65	kWh/m^2a
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Warmwasserverteilung	$q_{WW,Hilf,V}$	0,00	kWh/m^2a
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Warmwasserspeicherung	$q_{WW,Hilf,S}$	0,08	kWh/m^2a
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Warmwassererzeugung	$\sum q_{WW,Hilf,i}$	0,24	kWh/m^2a
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Anlagentechnik	$Q_{Hilf,A}$	2,30	kWh/m^2a
spezifischer Hilfsenergiebedarf für Lüftungsanlagen	$Q_{Hilf,L}$	-	kWh/m^2a
Endenergiekennwert für Hilfsenergiebedarf	Q_{Hilf}	2,30	kWh/m^2a
Primärenergieaufwandszahl für Hilfsenergie	$e_{P,Hilf}$	2,66	-
Primärenergiekennwert für Hilfsenergie	$Q_{P,Hilf}$	6,11	kWh/m^2a

4. Energiekennwerte und Anforderungen

Jahres-Heizenergiebedarf

zulässiger Höchstwert		berechneter Wert
89,25	kWh/m^2a	nicht erfüllt
		93,24
		kWh/m^2a

Jahres-Primärenergiebedarf

zulässiger Höchstwert		berechneter Wert
141,21	kWh/m^2a	nicht erfüllt
		151,96
		kWh/m^2a

Hinweis

Die angegebenen Werte des Jahres-Primärenergiebedarfs und des Jahres-Heizenergiebedarfs sind vornehmlich für die überschlägig vergleichende Beurteilung von Gebäuden und Gebäudeentwürfen vorgesehen. Sie wurden auf der Grundlage von Planunterlagen ermittelt. Sie erlauben nur bedingt Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch, weil der Berechnung dieser Werte auch normierte Randbedingungen etwa hinsichtlich des Klimas, der Heizdauer, der Innentemperaturen, des Luftwechsels, der solaren und internen Wärmegevinne und des Warmwasserbedarfs zugrunde liegen. Die normierten Randbedingungen sind für die Anlagentechnik im Anhang des «Règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation» festgelegt. Die Angaben beziehen sich auf Gebäude und sind nur bedingt auf einzelne Wohnungen oder Gebäudeteile übertragbar.

5. Weitere energiebezogene Merkmale

Anlagentechnik

- Separate Berechnungen der Anlagenaufwandszahlen für Heizungswärmeerzeugung beigefügt als Anlage
- Separate Berechnungen der Anlagenaufwandszahlen für Warmwasserbereitung beigefügt als Anlage
- Separate Berechnung der Deckungsanteile für Heizwärmeerzeugung beigefügt als Anlage
- Separate Berechnung der Deckungsanteile für Warmwasserbereitung beigefügt als Anlage

Mindestanforderungen

- Die Anforderungen an Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sind eingehalten bestätigt
- Die Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten sind eingehalten bestätigt
- Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz sind eingehalten bestätigt
- Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz wurden gemäß DIN 4108-2 berechnet beigefügt als Anlage
- Die Anforderungen an die Dichtheit der Gebäudehüllfläche sind planungsseitig eingehalten bestätigt
- Die Luftdichtheit ist durch einen Blower-Door-Test gemäß DIN 13829 nachzuweisen bestätigt

Wärmebrücken

- Berücksichtigung von Wärmebrücken durch Verwendung von Planungsbeispielen (DIN 4108) bestätigt
- Berücksichtigung von Wärmebrücken durch differenziertem Nachweis beigefügt als Anlage

Berechnungsergebnisse

- Berechnungsergebnisse zu $Q_{u,M}$, $Q_{i,M}$, $Q_{s,M}$, n_M und q_H (Monatsbilanziert) beigefügt als Anlage
- Energiepass beigefügt als Anlage

Einzelnachweise, Ausnahmen und Befreiungen

Wenn eine Befreiung der Nachweispflicht oder Teile der Nachweispflicht vorliegt, müssen diese hier mit Angabe der Befreiung eingetragen werden.

Sämtliche Dokumente die zur Prüfbarkeit dieser Befreiung erforderlich sind, sind dem Nachweis beizulegen und an dieser Stelle einzutragen

6. Verantwortlich für die Angaben

<i>Energetika</i>	Datum Ausstellung	<i>01.01.2008</i>
<i>Hans Niedriger</i>	Nr. Aussteller	<i>keine Nummer</i>
<i>Energiesparstraße 9</i>	Unterschrift	
<i>1234 Passivhausen</i>	Stempel /	
<i>+352 12345</i>	Firmenzeichen	

Telefon

6 INFO

Auf dieser Seite befinden sich Informationen zum Projekt LuxEeB-Tool.