

# PHplusCAD: IT-gestützte effiziente Passivhaus- und Plusenergiehaus-Projektierung

Berechnungsprogramm

M. Uhl

Prozessbeschreibung

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

## 62b/2012

**Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter  
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# PHplusCAD: IT-gestützte effiziente Passivhaus- und Plusenergiehaus-Projektierung

Berechnungsprogramm  
Prozessbeschreibung

Matthias Uhl  
Die Werkbank Medienproduktion und Verlag GmbH

Wien, Jänner 2011

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm *Haus der Zukunft* des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Die Intention des Programms ist, die technologischen Voraussetzungen für zukünftige Gebäude zu schaffen. Zukünftige Gebäude sollen höchste Energieeffizienz aufweisen und kostengünstig zu einem Mehr an Lebensqualität beitragen. Manche werden es schaffen, in Summe mehr Energie zu erzeugen als sie verbrauchen („Haus der Zukunft Plus“). Innovationen im Bereich der zukunftsorientierten Bauweise werden eingeleitet und ihre Markteinführung und -verbreitung forciert. Die Ergebnisse werden in Form von Pilot- oder Demonstrationsprojekten umgesetzt, um die Sichtbarkeit von neuen Technologien und Konzepten zu gewährleisten.

Das Programm *Haus der Zukunft Plus* verfolgt nicht nur den Anspruch, besonders innovative und richtungsweisende Projekte zu initiieren und zu finanzieren, sondern auch die Ergebnisse offensiv zu verbreiten. Daher werden sie in der Schriftenreihe publiziert und elektronisch über das Internet unter der Webadresse [www.HAUSderZukunft.at](http://www.HAUSderZukunft.at) Interessierten öffentlich zugänglich gemacht.

DI Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

---



### **Versionierung:**

<b>Datum</b>	<b>Version</b>	<b>Beschreibung der Änderungen</b>	<b>Verfasser</b>
28.03.2011	0.1		PS
22.06.2011		Aktualisierung laut Besprechung Erweiterung um Punkt „UseCase Manuelle Eingabe“	PS
12.08.2011		Aktualisierungen Mock-Up-screens Erweiterung um Punkt Export aus ArchiCAD	PS

### **Projektteam:**

Matthias Uhl, Die Werkbank Medienproduktion

Tanja Kocjan Stjepanovič, Prava poteza

Petra Schöfmann, Schöberl & Pöll GmbH

Siegfried Wirth, Unternehmungsberatung Mag. Siegfried Wirth

### **Zusätzliche Berater**

Helmut Schöberl, Schöberl & Pöll GmbH

J.Kislinger, IG Passivhaus Ost

### **Empfohlen, vorgeschlagen, gefördert durch**

- Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft, FFG

# INHALT

---

<b>EINFÜHRUNG</b> .....	<b>4</b>
<b>BENUTZER</b> .....	<b>5</b>
<b>PLANUNGS- UND OPTIMIERUNGSPHASEN</b> .....	<b>5</b>
<b>ARCHITEKT</b> .....	<b>5</b>
<b>BAUPHYSIKER</b> .....	<b>6</b>
<b>ZUSAMMENWIRKEN DER DATENQUELLEN UND PHPLUSCAD</b> .....	<b>7</b>
<b>HAUPTPROZESSE</b> .....	<b>9</b>
<b>DIE EINZELNEN SCHRITTE DER DATENEINGABE (AUS USER SICHT)</b> .....	<b>9</b>
1. EXPORT AUS ARCHICAD.....	10
<b>BEARBEITUNG DER DATEN IN PHPLUSCAD (HAUPTFUNKTIONEN)</b> .....	<b>11</b>
EXPORT DER DATEN AUS PHPLUSCAD.....	11
<b>BESCHREIBUNG DER DATENBEARBEITUNG (HAUPTFUNKTIONEN) UND MOCKUP SCREENS</b> .....	<b>12</b>
2. USECASE CAD IMPORT .....	12
2.1. MENÜPUNKT „DATEI“ .....	12
2.2. MENÜPUNKT „PROJEKT“ .....	13
2.2.1. EINGABEMASKE „PROJEKTDATEN“ .....	14
2.3. MENÜPUNKT „EXTERNE DATEN“ .....	15
2.4. MENÜPUNKT „GEBÄUDEGEOMETRIE“ .....	16
2.4.1. MASKE „ÜBERSICHT“ .....	17
2.4.2. MASKE „DETAILANSICHT“ .....	18
2.5. MENÜPUNKT „U-WERTE“ .....	20
2.5.1. EINGABE EINES OPAKEN BAUTEILS.....	21
2.5.2. EINGABE EINES TRANSPARENTEN BAUTEILS.....	25
3. USECASE MANUELLE EINGABE .....	26
3.1. MENÜPUNKT „DATEI“ .....	26
3.2. MENÜPUNKT „PROJEKT“ .....	27
3.2.1. EINGABEMASKE „PROJEKTDATEN“ .....	29
3.3. MENÜPUNKT „EXTERNE DATEN“ .....	30
3.4. MENÜPUNKT „GEBÄUDEGEOMETRIE“ .....	31
3.4.1. MASKE „ÜBERSICHT“ .....	32
3.4.2. MASKE „DETAILANSICHT“ .....	33
3.5. MENÜPUNKT „U-WERTE“ .....	36
3.5.1. EINGABE EINES OPAKEN BAUTEILS.....	36
3.5.2. EINGABE EINES TRANSPARENTEN BAUTEILS.....	41

## EINFÜHRUNG

---

Das Dokument enthält die Beschreibung der wesentlichen Funktionsprozesse, als grundlegende Definition des Funktionsumfangs der Software PHplusCAD. Es schließt an das Dokument „Beschreibung der Methodik“ an.

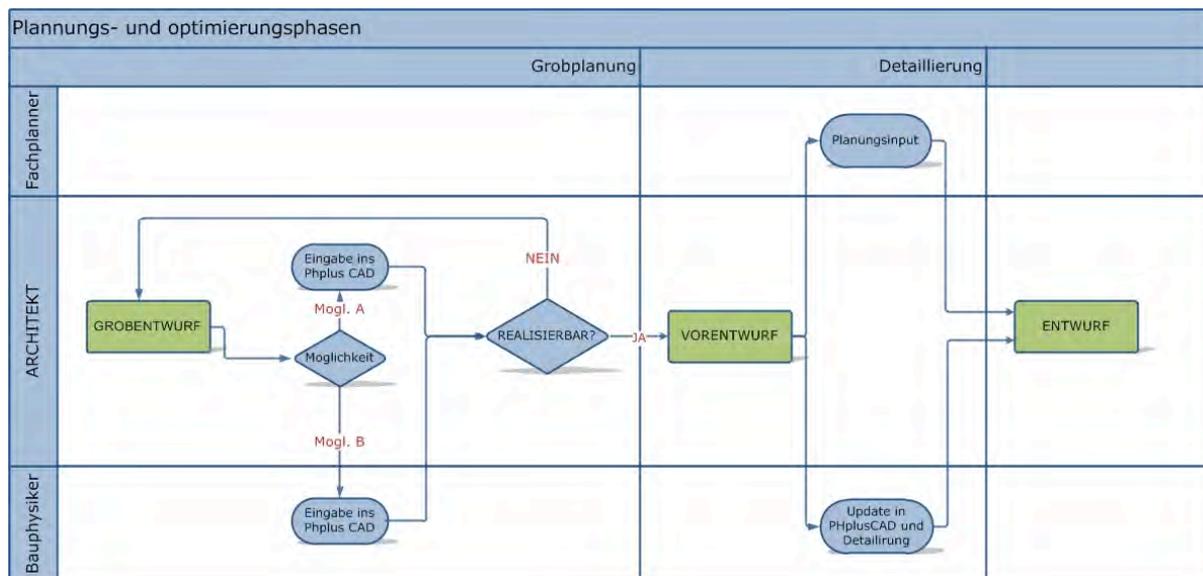
Einerseits werden die User Architekt und Bauphysiker im Bezug auf die Verwendung der Software PHplusCAD in ihrem Arbeitsablauf beschrieben. Andererseits wird der Ablauf der Datenbearbeitung im Programm definiert.

Hierbei wird auf zwei Usecases eingegangen. Zum einen auf den Fall, dass die Gebäudegeometrie aus einer CAD Datei importiert werden kann, zum anderen auf den Fall, in dem kein CAD Datei vorhanden ist und die Massen manuell erfasst werden müssen. Jeder Schritt der Eingabe, die verschiedenen Möglichkeiten von Änderungen und der dazugehörige Mockup Screen werden beschrieben.

Es wurde nicht nur der Funktionsumfang vom PHplusCAD beschrieben, es wird auch ein grober Eindruck in das Aussehen und die Benutzeroberfläche gegeben. Dies erfolgt in Form von Mockup Screens.

Dieses Dokument bildet das Fundament für das Softwaredesign.

## PLANUNGS- UND OPTIMIERUNGSPHASEN



## ARCHITEKT

Der Architekt erstellt die Pläne in einem CAD Programm. Hierbei muss er die vorgegebenen Eingaberichtlinien einhalten, damit ein anschließender Import in PHplusCAD möglich ist. Je genauer und sorgsamer die Eingabe erfolgt, desto besser ist das Ergebnis nach dem Import und desto weniger muss händisch nachgearbeitet werden.

Zu Beginn eines Projektes, dh in der Phase der Grobplanung, ist der Planungsstand meist noch nicht sehr ausgereift. Durch die Eingabe in PHplusCAD erhält das Planungsteam einen ersten Eindruck, ob es prinzipiell möglich bzw. wirtschaftlich ist aus diesem Entwurf ein Passivhaus zu machen. (Folgende Faktoren werden unter anderem betrachtet; Kompaktheit, Fensterflächenanteil, Orientierung der Fensterflächen, große Wärmebrücken, Lage der thermischen Hülle etc.)

Sollte am Grundentwurf noch etwas verändert werden müssen, erfolgt dies in dieser Phase und der Einfluss der Änderungen kann durch PHplusCAD schnell überprüft werden.

Ist der Grundentwurf abgeschlossen, erfolgen stetig Detaillierungen und Änderung, die durch PHplusCAD schnell in der Berechnung nachgeführt werden können.

Die Informationen ob der Grundentwurf realisierbar ist erhält der Architekt vom Bauphysiker. Durch PHplusCAD entsteht auch für Architekten die Möglichkeit die Passivhaustauglichkeit und Realisierbarkeit des Grundentwurfs zu überprüfen. Ein gewisses Maß an bauphysikalischem Wissen muss hierbei jedoch unbedingt gegeben sein.

Die bauphysikalische Detaillierung (z. B. Bauteilaufbauten, Detailausbildung etc.) erfolgt durch den Bauphysiker. Hierfür wird der Planstand so wie die eventuell schon vorhandene PHplusCAD Datei an den Bauphysiker weitergegeben.

Es folgt ein reger Austausch an Informationen und Aktualisierungen zwischen Architekt und Bauphysiker. Dieser Austausch wird über die PHplusCAD Datei erfolgen. Der Vorteil liegt darin, dass alle Informationen in einem Dateiformat weitergegeben werden und auf diese Weise immer eine komplett aktuelle Version vorliegt.

Der Bauphysiker erhält bei einem neuen Projekt entweder den Grundentwurf des Architekten oder schon die auf Realisierbarkeit geprüften Planunterlagen und die dazugehörige PHplusCAD - Datei.

Im ersten Fall ist es die Aufgabe des Bauphysikers den Entwurf auf Passivhaustauglichkeit und (wirtschaftliche) Realisierbarkeit zu überprüfen.

Im Fall, dass dies schon durch den Architekten geschehen ist, erhält der Bauphysiker die auf Realisierbarkeit geprüften Planunterlagen und die dazugehörige PHplusCAD - Datei.

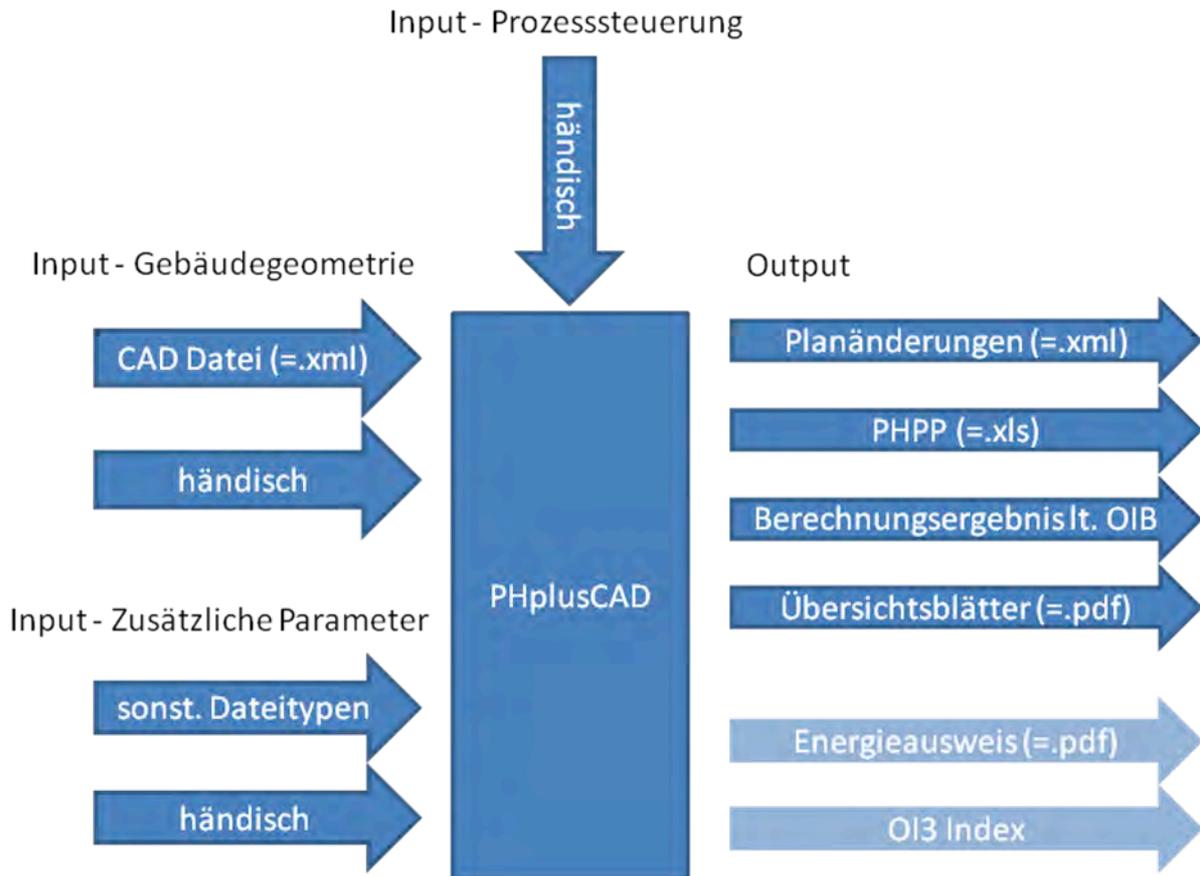
Es folgt nun die bauphysikalische Detaillierung. Die Aufbauten der opaken Bauteile wird fixiert, die Verglasung (Glas und Rahmen) und deren Einbausituation werden festgelegt, die Details (z. B. Attikaanschluss, Anschluss der tragenden Wände an die unterste Decke der thermischen Hülle etc.) werden ausgebildet etc.

Die Ausgaben, Reihenfolge und Intensität der bauphysikalischen Detaillierung kann von Projekt zu Projekt stark variieren.

Alle Entscheidungen und Abstimmungen erfolgen nicht nur mit dem Architekten, sondern natürlich auch mit dem Bauherrn und in späterer Folge mit den anderen Fachplanern.

## ZUSAMMENWIRKEN DER DATENQUELLEN UND PHPLUSCAD

Im Folgenden werden die verschiedenen Datenquellen beschrieben, die für die Eingabe in PHplusCAD benötigt werden und die Ergebnisdaten die nach der Bearbeitung durch PHplusCAD zur Verfügung stehen.



### Input:

Die Gebäudegeometrie wird bevorzugt aus einer CAD Datei in Form einer xml – Datei importiert. Es besteht auch die Möglichkeit die benötigten Massen händisch in die vorgegebenen Formulare einzugeben.

Parameter, die nicht die Gebäudegeometrie betreffen, jedoch für die Berechnung benötigt werden, werden großteils händisch nachgetragen bzw. aus den in PHplusCAD vorhandenen Bibliotheken ausgewählt.

Weiters können auch andere projektrelevanten Dateien importiert werden. Dies kann in Form von E-mails, Text-Dokumenten, pdf und ähnlichem erfolgen. Diese Möglichkeit erleichtert die Organisation, den Datenaustausch und die Übersichtlichkeit.

### Output:

Stellt sich im Laufe des Planungsprozesses heraus, dass Pläne auf Grund von bauphysikalischen Veränderungen oder Detaillierungen (z. B. Fenstereinbausituation, Änderung von Bauteilstärken etc.) verändert werden müssen, können diese Änderungen von Eingaben in PHplusCAD direkt in die xml – Datei übernommen werden.

Folgende Outputs stehen durch PHplusCAD zur Verfügung:

- ausgefüllte PHPP – Excel- Datei  
(Die Vollständigkeit ist abhängig vom Umfang der in PHplusCAD erfassten Daten.)
- Heizwärmebedarf nach OIB
- Übersicht über die für die HWB Berechnung relevanten Eingabedaten
- Weitere Übersichten  
(z. B. detaillierte Auflistung der Fensterflächen, Auflistung der Massen, Auflistung der U-Werte etc.)

Es wird angedacht in weiterer Folge auch zu ermöglichen einen kompletten, normgerechten Energieausweis zu erzeugen, sowie den OI3 Index anzuzeigen.

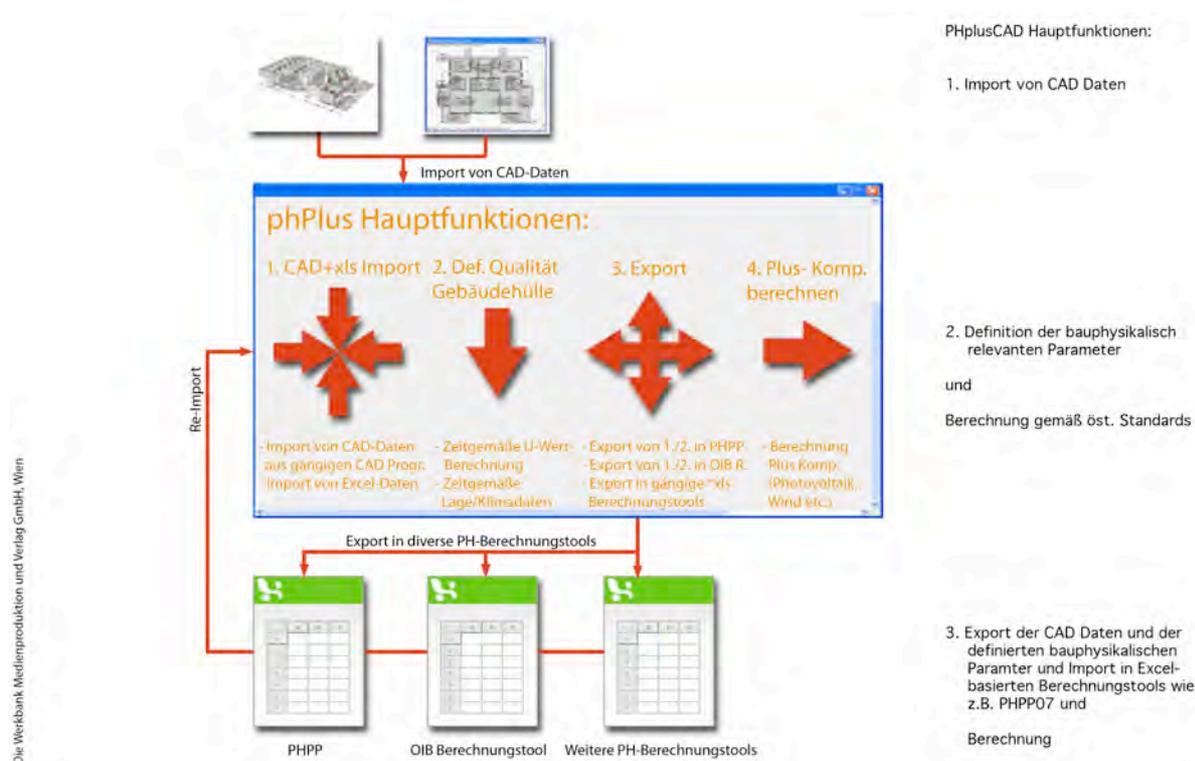
## HAUPTPROZESSE

Der Hauptnutzen von PHplusCAD besteht darin, das PHPP Excel mit den eingegebenen Daten zu füllen. Die Daten werden automatisch aus einer CAD Datei übernommen und/oder manuell eingegeben.

Der Ablauf kann in folgende drei Hauptprozesse untergliedert werden:

1. Import von CAD Daten
2. Hauptfunktionen
3. Export

Diese Grafik als Kontextgrafik einbauen, eventuell genauer beschreiben:



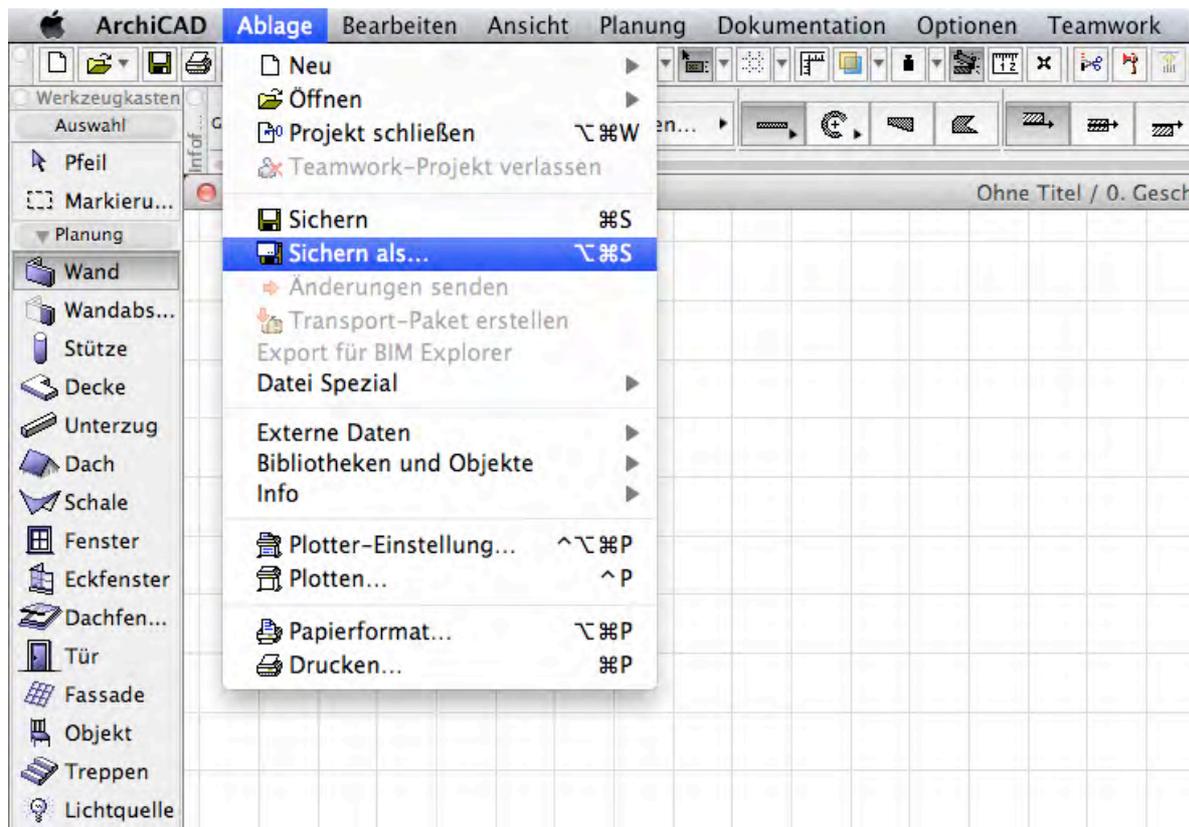
## DIE EINZELNEN SCHRITTE DER DATENEINGABE (AUS USER SICHT)

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte der Dateneingabe in PHplusCAD beschrieben.

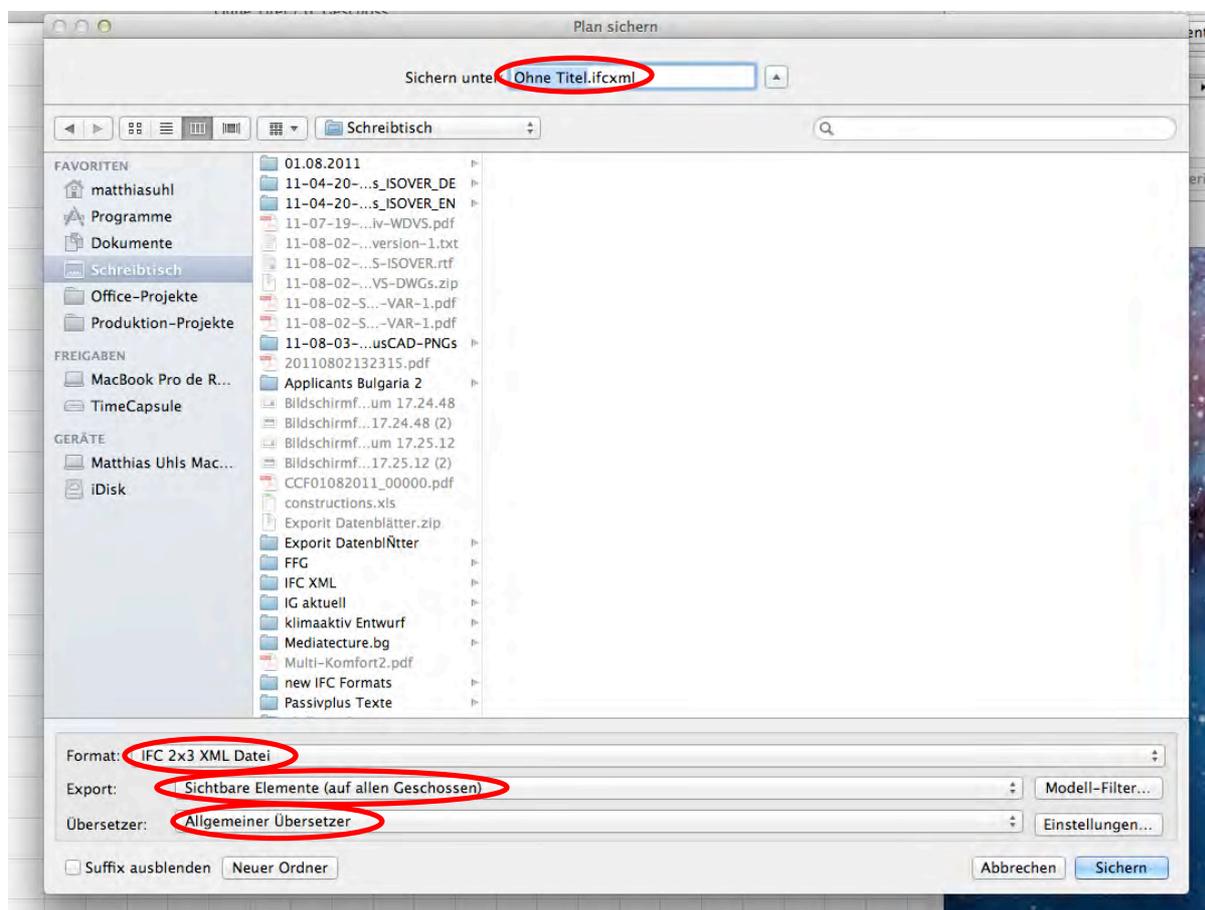
1. Der User exportiert Daten aus seinem CAD Programm in Form von xml. Dateien. Die Daten liegen nach dem Export in einem File vor.
2. Als nächstes werden diese Daten in PHplusCAD als xml. Datei eingelesen.
3. Nun kann die Datei geöffnet und bearbeitet werden.

# 1. EXPORT AUS ARCHICAD

Zum Export eines Gebäudes aus ArchiCAD öffnet der User die gewünschte Datei und wählt den Menüpunkt „Ablage“ aus und klickt auf „sichern als...“.



Es erscheint folgendes Fenster:



Der User gibt den Speicherort und den Titel ein. Folgende Auswahlen müssen getroffen werden:

- Format : IFC 2x3 XML Datei
- Export: Sichtbare Elemente (auf allen Geschossen)
- Übersetzer: Allgemeiner Übersetzer

Nun kann die abgespeicherte Datei in PHplusCAD importiert werden.

## BEARBEITUNG DER DATEN IN PHPLUSCAD (HAUPTFUNKTIONEN)

Im Folgenden wird der Funktionsumfang der Hauptfunktionen aufgelistet bzw. beschrieben:

- Eingabe der Projektdaten
- Festlegung von Klimadaten aus einer Bibliothek
- Eingabe der Schichtaufbauten der thermischen Hülle  
(alternativ: Direkteingabe der U-Werte)
- Eingabe der Verglasungsarten der thermischen Hülle
- Zuordnung von Schichtaufbauten und Verglasungsarten zu Flächen
- Überprüfung der Vollständigkeit der thermischen Hülle  
(Es muss geklärt werden ob und wie weit der Import einer verwendeten CAD Datei gelungen ist.)
- Evtl. Nachbearbeitung und/oder Vervollständigung der importierten Daten

## EXPORT DER DATEN AUS PHPLUSCAD

Im Folgenden wird der Funktionsumfang der Exportfunktionen aufgelistet:

- Export der aufbereiteten Daten zur Verwendung in PHPP(xls. File)
- Reimport der aufbereiteten Daten in CAD Programme (xml. File)
- Export der aufbereiteten Daten zur Heizwärmebedarfsberechnung nach OIB (xls. File)
- Export der aufbereiteten Daten zur Erstellung von verschiedenen Übersichten (pdf. File)

# BESCHREIBUNG DER DATENBEARBEITUNG (HAUPTFUNKTIONEN) UND MOCKUP SCREENS

---

Im Folgenden werden die Hauptfunktionen der Datenbearbeitung beschrieben. Die Visualisierung erfolgt durch Mock-up-Screens.

## 2. USECASE CAD IMPORT

---

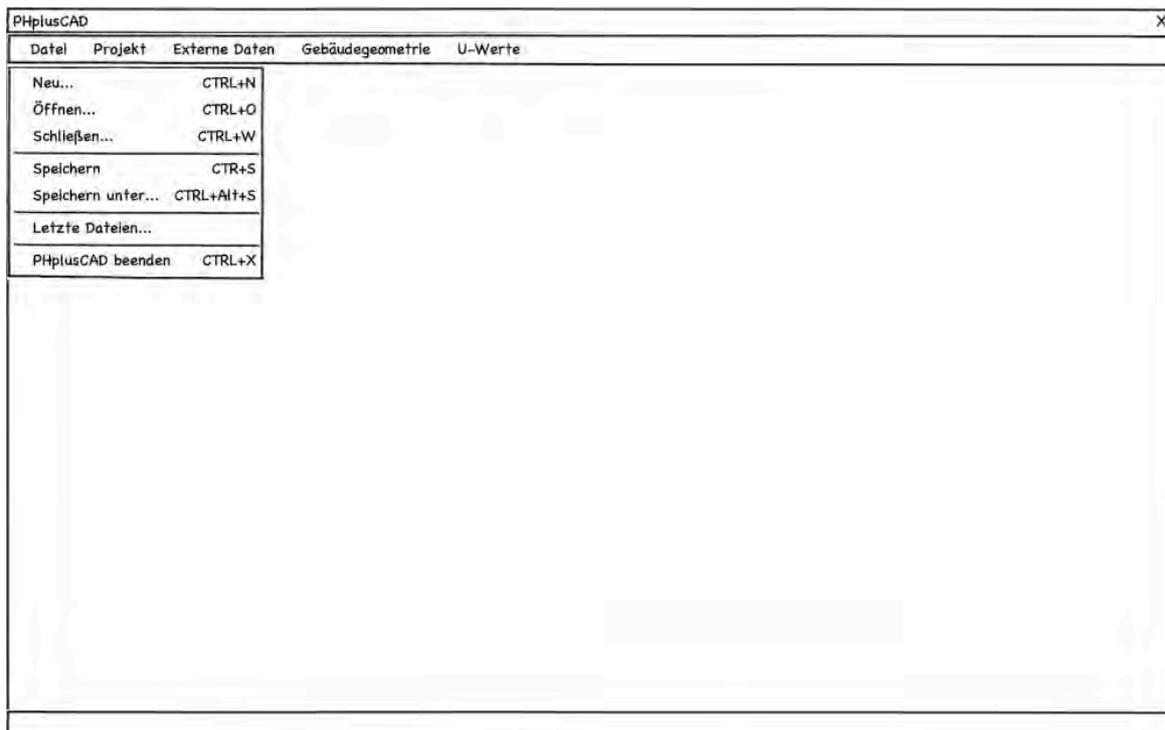
Der User öffnet PHplusCAD.

Folgende Menüpunkte stehen zur Auswahl:

- Datei
- Projekt
- Externe Daten
- Gebäudegeometrie
- U-Werte

### 2.1. MENÜPUNKT „DATEI“

---



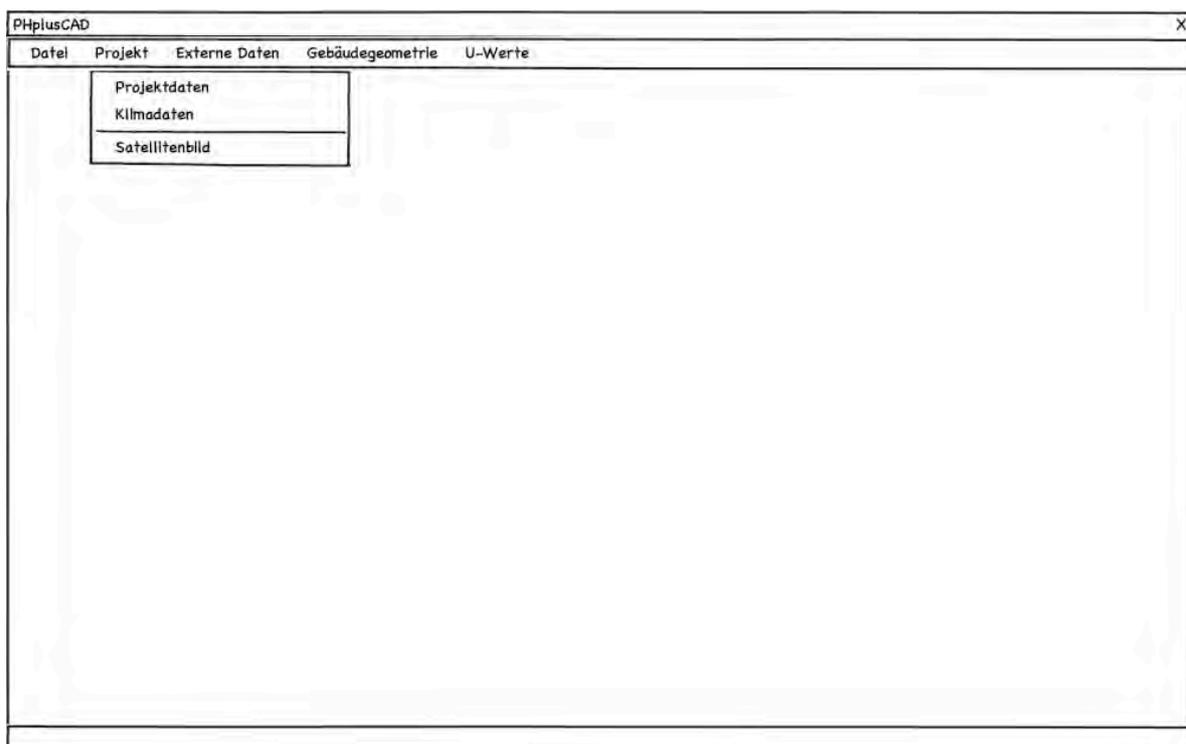
Unter dem **Menüpunkt „Datei“** befinden sich folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Neu...  
Hier kann der User eine neue, leere Datei erstellen.
- Öffnen...  
Hier kann der User eine bereits bestehende Datei öffnen und bearbeiten.  
Es öffnet sich das Öffnen-Dialogfeld.

- Schließen...  
Hier kann der User die aktuell geöffnete Datei schließen, ohne das gesamte Programm zu schließen.  
Wurde in der aktuell geöffneten Datei etwas geändert ohne anschließend gespeichert zu werden, öffnet sich das Schließen-Dialogfeld.
- Speichern  
Hier kann der User den aktuellen Stand der Datei unter dem bestehenden Namen, am bestehenden Speicherort abspeichern. Die bisherige Datei wird überschrieben.
- Speichern unter...  
Hier kann der User den aktuellen Stand der Datei unter einem neuen Namen, an einem beliebigen Speicherort abspeichern. Die bisherige Datei wird nicht überschrieben.  
Es öffnet sich das Speichern Unter-Dialogfeld.
- Letzte Dateien...  
Hier kann der User ein Projekt unter den letzten in diesem Programm geöffneten Dateien wählen und öffnen.  
Es öffnet sich das Letzte Dateien-Dialogfeld.
- PHplusCAD beenden  
Hier kann der User das Programm schließen.

## 2.2. MENÜPUNKT „PROJEKT“

---



Unter dem **Menüpunkt „Projekt“** befinden sich folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Projektdatei  
Hier kann der User die Projektdatei eingeben.
- Klimadaten  
Hier kann der User die Klimadaten eingeben.

- Satellitenbild  
Hier kann der User (über eine Verbindung zu z. B. Google Maps) die Adresse des Objekts eingeben und sich ein Satellitenbild des Gebäudes bzw des Bauplatzes ansehen.  
(Diese Möglichkeit muss rechtlich geprüft werden.)

## 2.2.1. EINGABEMASKE „PROJEKTDATEN“

➔ Klick auf „Projektdatei“

Alle Felder bzw Drop-down Felder sind zu Beginn der Eingabe leer.  
(Die einzige Ausnahme bildet hier das Feld „Innentemperatur“. Hier ist automatisch 20°C eingetragen. Mit einem Klick auf das Stift-Symbol kann der User diese Eingabe verändern.)  
In die Felder „some text“ kann jeder beliebige Text eingefügt werden.  
In den Drop-Down Feldern „ComboBox“ ist eine begrenzte Menge an Auswahlmöglichkeiten hinterlegt.

Folgende Listenwerte sind vorhanden:

Land:

- Deutschland
- Italien
- Lichtenstein
- Österreich
- Schweiz
- Slowakei
- Slowenien
- Tschechien

Gebäudeart:

- Wohngebäude
- Nichtwohngebäude

Nutzung (wenn Wohngebäude):

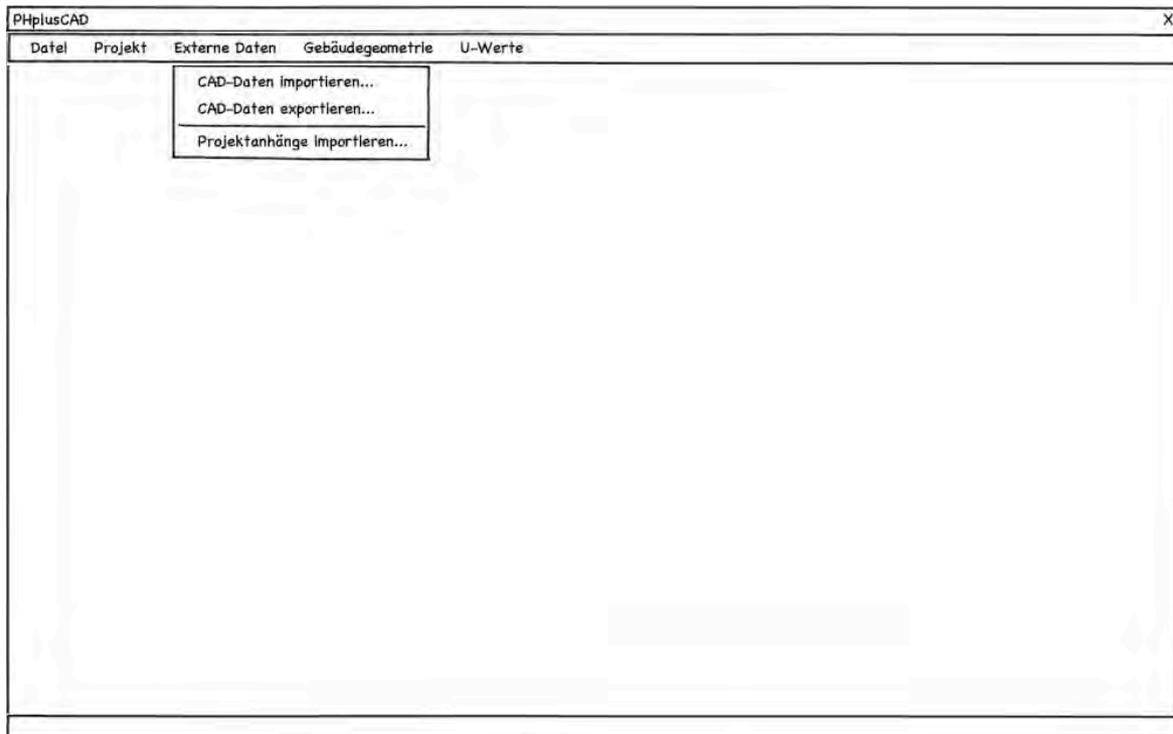
- Wohnen
- Heim
- Sonstige

Nutzung (wenn Nichtwohngebäude):

- Büro/Verwaltung
- Schule
- Sonstige

### 2.3. MENÜPUNKT „EXTERNE DATEN“

---



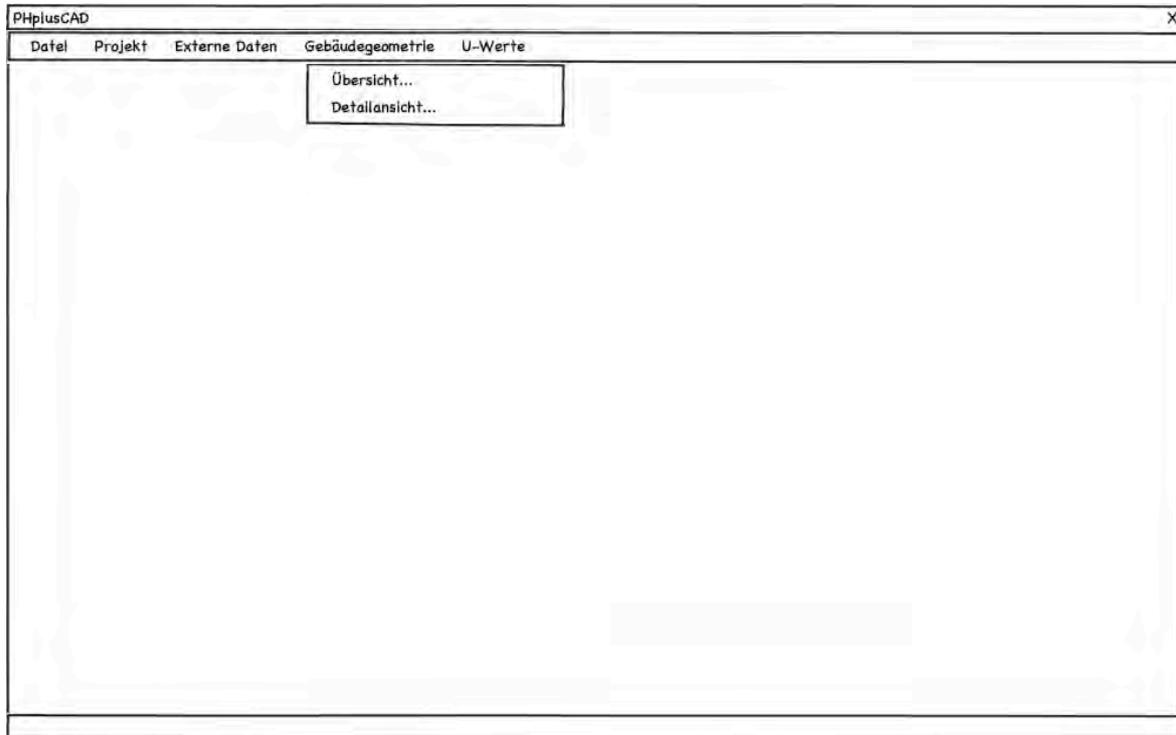
Unter dem **Menüpunkt „Externe Daten“** befinden sich folgende Auswahlmöglichkeiten:

- CAD-Daten importieren...  
Hier kann der User die Gebäudegeometrie von Projekten, die in CAD Programmen gezeichnet wurden, in PHplusCAD importieren.
- CAD-Daten exportieren...  
Hier kann der User den Planstand betreffende Änderungen oder Detaillierungen die in PHplusCAD vorgenommen wurden, in Form einer xml. Datei in das CAD Programm exportieren.

- Projektanhänge importieren...  
Hier kann der User Dateien verschiedensten Typs (zB .jpg, .doc, .html etc.) in PHplusCAD importieren für den späteren Gebrauch.

## 2.4. MENÜPUNKT „GEBÄUDEGEOMETRIE“

---



Unter dem **Menüpunkt „Gebäudegeometrie“** befinden sich folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Übersicht  
Hier hat der User eine grobe Übersicht über die importierten oder eingegebenen Flächendaten der Gebäudegeometrie.
- Detailansicht  
Hier hat der User eine genaue Übersicht über die importierten oder eingegebenen Flächendaten der Gebäudegeometrie.

## 2.4.1. MASKE „ÜBERSICHT“

➔ Klick auf „Übersicht“

Opake Bauteile	
Bezeichnung:	Nettofläche:
<input checked="" type="checkbox"/> AW 01	100,00 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> AW 02	100,00 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> OD 1	100,00 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> KD 01	100,00 m <sup>2</sup>

Transparente Bauteile				
Bezeichnung:	Nord:	Ost:	Süd:	West:
<input checked="" type="checkbox"/> FE 01	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> FE 01	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Pfostenriegel	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Fixverglasung	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>	100,00 m <sup>2</sup>

Wurde bereits eine CAD – Datei importiert, sind die übernommenen Bezeichnungen und dazugehörigen Flächen bereits ausgefüllt.

Wurde noch keine CAD – Datei importiert, sind die Felder leer.

Die vorhandenen Bauteile der thermischen Hülle werden in opake und transparente Bauteile unterteilt.

Im Bereich opake Bauteile werden die unterschiedlichen opaken Bauteile (zB. Außenwand, Kellerdecke, Dach, Terrasse etc.) und die dazugehörigen Flächen angeführt.

Im Bereich transparente Bauteile werden die unterschiedlichen Fenstertypen (zB. Fenster Holz/Alu, Fenster Kunststoff, Pfosten-Riegel-Konstruktion etc.) und die dazugehörigen Flächen in den unterschiedlichen Orientierungen angeführt.

Wenn der User eine oder mehrere der Eingaben manuell verändern möchte, muss das Auswahl-Kästchen links neben den betreffenden Bauteilen angehakt werden und auf den Button „markierte Bearbeiten“ geklickt werden. Dadurch wird es möglich die ausgewählten Bauteile zu überschreiben.

## 2.4.2. MASKE „DETAILANSICHT“

➔ Klick auf „Detailansicht“

PHplusCAD
×

Datei
Projekt
Externe Daten
Gebäudegeometrie
U-Werte

Detailansicht Gebäudegeometrie

**Opake Bauteile**

AW 01

Summe  m<sup>2</sup>  m<sup>2</sup>

Erdgeschoss

<input checked="" type="checkbox"/> Nord: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Verglasungen im Bauteil <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> Ost: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Süd: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> West: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>

1. Obergeschoss

<input checked="" type="checkbox"/> Nord: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Verglasungen im Bauteil <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> Ost: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Süd: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> West: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>

AW 02

Summe  m<sup>2</sup>  m<sup>2</sup>

Erdgeschoss

<input checked="" type="checkbox"/> Nord: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Verglasungen im Bauteil <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> Ost: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Süd: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> West: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>

1. Obergeschoss

<input checked="" type="checkbox"/> Nord: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Verglasungen im Bauteil <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> Ost: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Süd: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> West: <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>

**Bearbeitung**

**Transparente Bauteile**

FE 01

	Nord	Ost	Süd	West	Gesamt
Summe:	<input type="text" value="0,00"/> m <sup>2</sup>				

In AW 01

<input checked="" type="checkbox"/> Nord: <input type="text" value="10,00"/> m <sup>2</sup>	
<input checked="" type="checkbox"/> Ost: <input type="text" value="10,00"/> m <sup>2</sup>	
<input type="checkbox"/> Süd: <input type="text" value="10,00"/> m <sup>2</sup>	
<input type="checkbox"/> West: <input type="text" value="10,00"/> m <sup>2</sup>	

In AW 02

<input checked="" type="checkbox"/> Nord: <input type="text" value="10,00"/> m <sup>2</sup>	
<input checked="" type="checkbox"/> Ost: <input type="text" value="10,00"/> m <sup>2</sup>	
<input type="checkbox"/> Süd: <input type="text" value="10,00"/> m <sup>2</sup>	
<input type="checkbox"/> West: <input type="text" value="10,00"/> m <sup>2</sup>	

Fenster von Bauteil abziehen

**Bearbeitung**

Wurde bereits eine CAD – Datei importiert, sind die übernommenen Bezeichnungen und dazugehörigen Flächen bereits ausgefüllt.

Wurde noch keine CAD – Datei importiert, sind die Felder leer.

Die vorhandenen Bauteile der thermischen Hülle werden in opake und transparente Bauteile unterteilt.

Die Standardansicht ist die Sortierung nach Geschossen (Bereich opake Bauteile) bzw Sortierung nach Bauteilen (Bereich transparente Bauteile).

Im Bereich opake Bauteile werden die unterschiedlichen opaken Bauteile (zB. Außenwand, Kellerdecke, Dach, Terrasse etc.) und die dazugehörigen Flächen angeführt.

Die Flächen sind primär nach Geschossen und sekundär nach Orientierung angeführt.

Weiters sind auch die Summe der Verglasungsflächen in den einzelnen Bauteilen angeführt.

Im Bereich transparente Bauteile werden die unterschiedlichen Fenstertypen (zB. Fenster Holz/Alu, Fenster Kunststoff, Pfosten-Riegel-Konstruktion etc.) und die dazugehörigen Flächen angeführt. Die Flächen sind primär nach Bauteilen in denen sie sich befinden und sekundär nach Orientierung angeführt.

Wenn der User eine oder mehrere der Eingaben manuell verändern möchte, muss das Auswahl-Kästchen links neben den betreffenden Bauteilen angehakt werden und auf den Button „markierte Bearbeiten“ geklickt werden. Dadurch wird es möglich die ausgewählten Bauteile zu überschreiben.

Soll ein ganzer Unterpunkt komplett verändert werden (zB alle Fenster, alle Fenster in AW01 etc.) wird das Auswahl-Kästchen links neben dem Überpunkt angehakt. Dadurch werden automatisch auch alle darunterliegenden Auswahl-Kästchen angehakt.

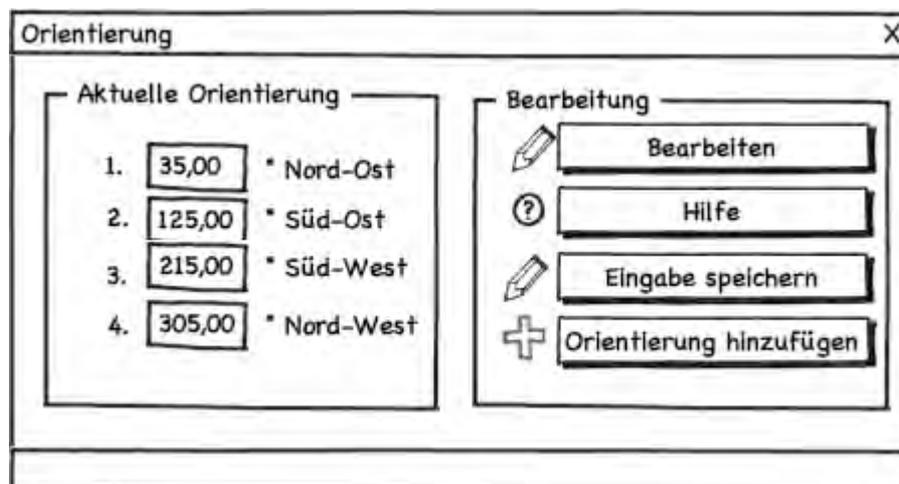
Soll die Ansicht, dh die Art der Sortierung geändert werden, gibt es hierfür den Button „Nach Orientierung sort.“.

Durch einen Klick auf den Button „Nach Orientierung sort.“ im Bereich opake Bauteile werden die opaken Bauteile primär nach Orientierung und sekundär nach Geschossen sortiert.

Durch einen Klick auf den Button „Nach Orientierung sort.“ im Bereich transparente Bauteile werden die opaken Bauteile primär nach Orientierung und sekundär nach Bauteilen in denen sie sich befinden sortiert.

Durch einen Klick auf den Button „nach Geschossen sort.“ (Bereich opake Bauteile) bzw „nach Bauteilen sort.“ (Bereich transparente Bauteile) wird die Standardansicht wieder hergestellt.

Durch einen Klick auf den Button „Orientierung bearbeiten“ öffnet sich folgendes Fenster:



Wurde die Orientierung des Gebäudes noch nicht eingegeben, hat das Gebäude eine Nord-Süd Orientierung.

Wurde bereits eine Orientierung eingegeben (z. B. in den CAD Planunterlagen angegeben) ist die genaue Orientierung in Grad angeführt. Daneben steht automatisch die dazu gehörige verbale Übersetzung die in den Masken „Übersicht“ und „Detailansicht“ verwendet wird. Soll die Orientierung verändert werden, klickt der User auf den Button „Bearbeiten“. Dadurch werden die Zahlenfelder der Gradangaben zur Bearbeitung freigeschaltet. Durch einen Klick auf den Button „Hilfe“ erhält der User folgende Hilfestellung zur Orientierung:

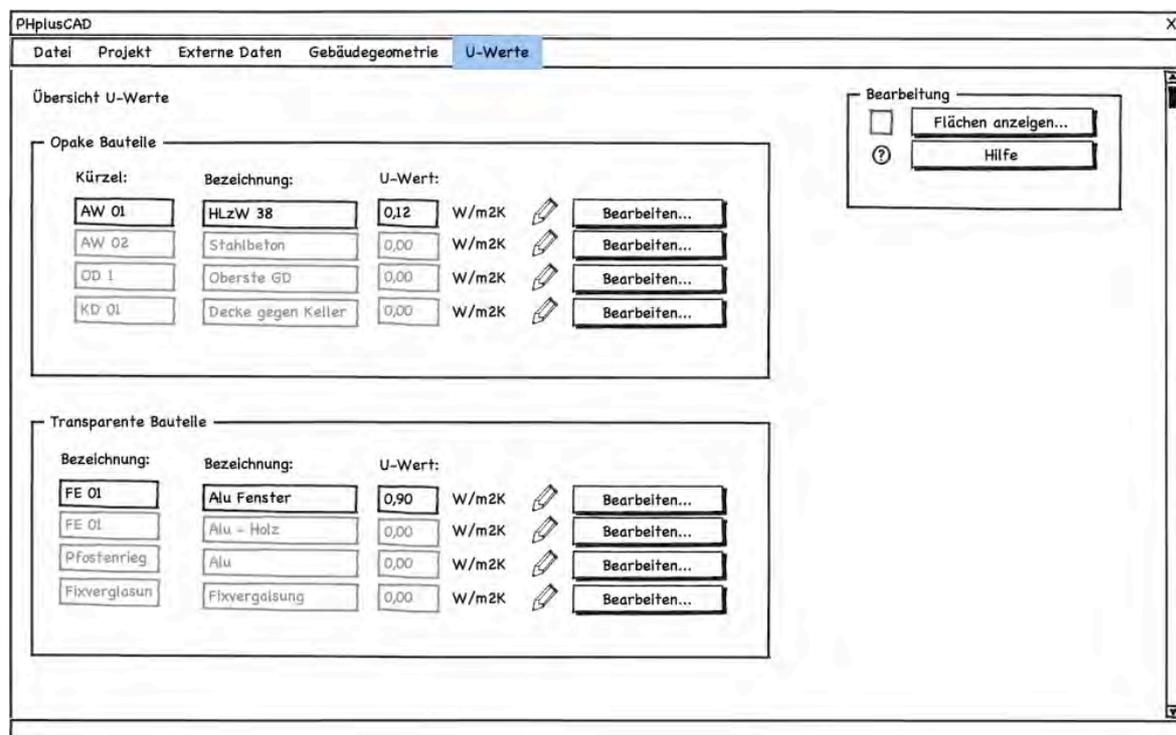
Zur Vereinfachung werden die Fenster den Haupthimmelsrichtungen zugeordnet.  
(Die genaue Orientierung wird in der Rechnung berücksichtigt.)

Die Gradangabe gibt den Winkel zwischen der Nordrichtung und einer Geraden, die senkrecht auf dem Fenster steht an. (Vorstellungshilfe: Ein zum Fenster senkrechter Lichtstrahl)

Norden: 0°  
 Nord-Osten: 45°  
 Osten: 90°  
 Süd-Osten: 135°  
 Süden: 180°  
 Süd-Westen: 225°  
 Westen: 270°  
 Nord-Westen: 315°

Wird eine weitere Orientierung benötigt, klickt der User auf den Button „Orientierung hinzufügen“. Es erscheint eine 5. Orientierung.

## 2.5. MENÜPUNKT „U-WERTE“



Durch die Auswahl des Menüpunktes „U-Werte“ erhält der User eine Übersicht über die U-Werte der vorhandenen Bauteile.

Die Bauteile sind in opake und transparente Bauteile aufgeteilt.

Links steht der Kürzel des Bauteils, in der Mitte, die volle Bezeichnung und rechts ist der aktuelle U-Wert des Bauteils angeführt.

### 2.5.1. EINGABE EINES OPAKEN BAUTEILS

Soll der U-Wert eines opaken Bauteils geändert werden, klickt der User auf den Button „Bearbeiten“.

Folgendes Fenster wird geöffnet:

Gibt es schon einen bestehenden Bauteilaufbau, so kann der User ihn hier verändern. Ist noch kein Bauteilaufbau eingegeben worden, so sind alle Felder leer bzw. das Drop-down Feld steht auf „Eigene Eingabe“. Hier kann der User einen Bauteilaufbau neu eingeben. Beim Drop-down Feld „R<sub>si</sub>“ gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

- „Eigene Eingabe“                      Hier kann ein beliebiger Wert zwischen 0 und 1 für den R<sub>si</sub> Wert manuell eingegeben werden.
- „Außenwand“                            der R<sub>si</sub> Wert wird 0,13 m<sup>2</sup>K/W
- „oberste Geschossdecke“            der R<sub>si</sub> Wert wird 0,10 m<sup>2</sup>K/W
- „Boden“                                    der R<sub>si</sub> Wert wird 0,17 m<sup>2</sup>K/W

Beim Drop-down Feld „R<sub>se</sub>“ gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten (wenn bei R<sub>si</sub> „Außenwand“ gewählt wurde):

- „Eigene Eingabe“                      Hier kann ein beliebiger Wert zwischen 0 und 1 für den R<sub>si</sub> Wert manuell eingegeben werden.
- „Außenluft“                              der R<sub>se</sub> Wert wird 0,04 m<sup>2</sup>K/W
- „erdberührt“                             der R<sub>se</sub> Wert wird 0,00 m<sup>2</sup>K/W

„hinterlüftet“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „gegen Pufferraum“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Beim Drop-down Feld „ $R_{se}$ “ gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten (wenn bei  $R_{si}$  „oberste Geschossdecke“ gewählt wurde):

„Eigene Eingabe“ Hier kann ein beliebiger Wert zwischen 0 und 1 für den  $R_{si}$  Wert manuell eingegeben werden.  
 „Außenluft“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „hinterlüftet“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „gegen Pufferraum“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Beim Drop-down Feld „ $R_{se}$ “ gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten (wenn bei  $R_{si}$  „Boden“ gewählt wurde):

„Eigene Eingabe“ Hier kann ein beliebiger Wert zwischen 0 und 1 für den  $R_{si}$  Wert manuell eingegeben werden.  
 „Außenluft“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „erdberührt“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „hinterlüftet“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „gegen Pufferraum“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Folgende  $f$ -Werte stehen zur Auswahl:

**Tabelle 4 — Temperaturkorrekturfaktoren der Bauteile, die an unkontionierte Räume grenzen**

Bauteile, die an unkontionierte Räume grenzen	$f_{i,h}$	$f_{i,c}$
Wand zu unkontioniertem geschlossenem Dachraum	0,90	0,00
Decke zu unkontioniertem geschlossenem Dachraum	0,90	0,00
Wand zu geschlossener Tiefgarage	0,80	0,80
Wand zu geschlossener Garage	0,90	0,90
Decke zu geschlossener Tiefgarage	0,80	0,80
Decke zu geschlossener Garage	0,90	0,90
Wand zu unkontioniertem Wintergarten mit folgender Außenverglasung des Wintergartens		
– Einfachverglasung $U > 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,80	0,00
– Isolierglas $U \leq 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,70	0,00
– Wärmeschutzglas $U \leq 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,60	0,00
Bauteile, die an unkontionierte Räume grenzen	$f_{i,h}$	$f_{i,c}$
Wand zu unkontioniertem ungedämmtem Keller	0,70	0,70
Decke zu unkontioniertem ungedämmtem Keller	0,70	0,70
Wand zu unkontioniertem gedämmtem Keller <sup>a</sup>	0,50	0,50
Decke zu unkontioniertem gedämmtem Keller <sup>a</sup>	0,50	0,50
Wand zu unkontioniertem außenluftexponiertem Stiegenhaus	0,70	0,70
Wand zu Innenhof mit Glasüberdachung (Atrium)	0,70	0,00
Wand zu sonstigem Pufferraum	0,70	0,70
Decke zu sonstigem Pufferraum	0,70	0,70
– nach oben	0,70	0,70
– nach unten	0,70	0,70

<sup>a</sup> Als gedämmt gilt ein Keller, dessen Wände und Fußböden einen  $U$ -Wert von  $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  unterschreiten.

Nun kann der User mit der Eingabe des Bauteilaufbaus beginnen.  
Der User hat vier verschiedene Möglichkeiten dem Bauteil einen U-Wert zuzuweisen.

#### 1) Händische Materialeingabe

Der User beschreibt manuell die Tabelle für die U-Wert Berechnung. In der ersten Spalte wird der Name des Materials eingegeben. In der zweiten Spalte wird der Lambda-Wert eingetragen. Die folgenden vier Spalten werden nur benötigt wenn ein inhomogener Aufbau vorhanden ist. Der User kann hier die Teilflächenbezeichnung, den Lambda-Wert der Teilfläche und den Flächenanteil (im TFI 2 - Feld) angeben. Ist ein homogener Aufbau vorhanden, bleiben diese vier Spalten leer. In der letzten Spalte wird die Materialstärke (in mm) angegeben.

Jedes verwendete Material kann direkt in die Materialdatenbank übernommen werden, indem das Material und der dazugehörige Lambda-Wert markiert und der Button „zu Bibliothek hinzufügen“ geklickt wird.

#### 2) Materialeingabe mit Materialdatenbank

Der User klickt auf den Button „Bibliothek öffnen...“.  
Es öffnet sich folgende ToolBox:



Der User wählt im ersten Drop-down Feld „Materialien“ aus.

Im zweiten Drop-down Feld stehen folgende Materialgruppen zur Verfügung:

- Alle
- Abdichtstoffe
- Beton
- Holz
- Mauerwerk
- Metalle
- Putze
- Schüttungen
- Wärmedämmung
- sonst. Baustoffe

Anschließend kann der User scrollen bis er das gewünschte Material findet oder die Suchfunktion verwenden.

Wurde das gesuchte Material gefunden, klickt der User auf das Material und dann auf den Button „übernehmen...“. Dadurch wird das Material in die erste freie Zeile der U-Wert Berechnung eingetragen. Die eingetragenen Materialien könne beliebig durch drag and drop in eine neue Reihenfolge (bzw. in die Spalte Teilfl. 2 bzw. 3) gebracht werden.

Die Materialstärke muss manuell eingetragen werden.

Ist die Auswahl beendet, wird die ToolBox durch einen Klick auf das Kreuz rechts oben geschlossen.

### 3) Übernehmen eines Aufbaus aus der Bibliothek

Der User klickt auf den Button „Bibliothek öffnen...“.

Es öffnet sich folgende ToolBox:



Der User wählt im ersten Drop-down Feld „Aufbauten“ aus.

Im zweiten Drop-down Feld stehen folgende Materialgruppen zur Verfügung:

- Alle
- Oberste Geschossdecken
- Außenwände
- Böden

(Die gespeicherten Bauteilaufbauten werden nach der Auswahl im Drop-down Feld  $R_{si}$  geordnet.)

Anschließend kann der User scrollen bis er den gewünschten Aufbau findet oder die Suchfunktion verwenden.

Wurde der gesuchte Aufbau gefunden, klickt der User auf den Aufbau und dann auf den Button „übernehmen...“. Dadurch wird der gesamte Aufbau (exklusive Kürzel und Bezeichnung; inklusive  $R_{si}$ ,  $R_{se}$  und  $f$ ) übernommen.

Ist die Auswahl beendet, wird die ToolBox durch einen Klick auf das Kreuz rechts oben geschlossen.

#### 4) Direkteingabe

Durch einen Klick auf den Button „Direkteingabe“ verändert sich das Fenster wie folgt:

The screenshot shows a software window titled "U-Wert Eingabe". It is split into two panes. The left pane, labeled "Bauteil", contains a table for defining a building component. It has two columns: "Kürzel" and "Bezeichnung". The first row contains "AW 01" and "Außenwand 5tb". Below this are three rows for thermal properties: "Rsi" (0,13 m2K/W), "Rsa" (0,0 m2K/W), and "f" (1,0). Each of these rows has a dropdown menu currently set to "Eigene Eingabe". At the bottom of the "Bauteil" pane is a field for "U-Wert" with the unit "W/m2K". The right pane, labeled "Bearbeitung", contains three buttons: "Bibliothek öffnen...", "Zu Bibliothek hinzufügen", and "Hilfe".

Hier kann der User den U-Wert direkt eintragen.

### 2.5.2. EINGABE EINES TRANSPARENTEN BAUTEILS

Soll der U-Wert eines transparenten Bauteils geändert werden, klickt der User auf den Button „Bearbeiten“.

Folgendes Fenster wird geöffnet:

U-Wert Berechnung für transparente Bauteile

**Bauteil**

Kürzel:  Bezeichnung:

**Glas/Verglasung**

U-Wert:  W/m<sup>2</sup>K

g-Wert:

**Rahmen**

U-Wert:  W/m<sup>2</sup>K

ψ Glasrand:  W/mK

ψ Einbau:  W/mK

Rahmenstärke: 

	oben	unten	rechts	links
	<input type="text" value="0,14"/> m			

Gesamtfenster U-Wert (Standardmaß):  W/m<sup>2</sup>K 

**Bearbeitung**







Hier kann der User den U-Wert und den g-Wert der Verglasung und den U-Wert des Rahmens eintragen. Außerdem werden hier auch die Rahmendicke und die Glasrand- und Einbauwärmebrücken eingegeben. Auch hier besteht die Möglichkeit den gesamt - U-Wert des Fensters einzugeben.

### 3. USECASE MANUELLE EINGABE

---

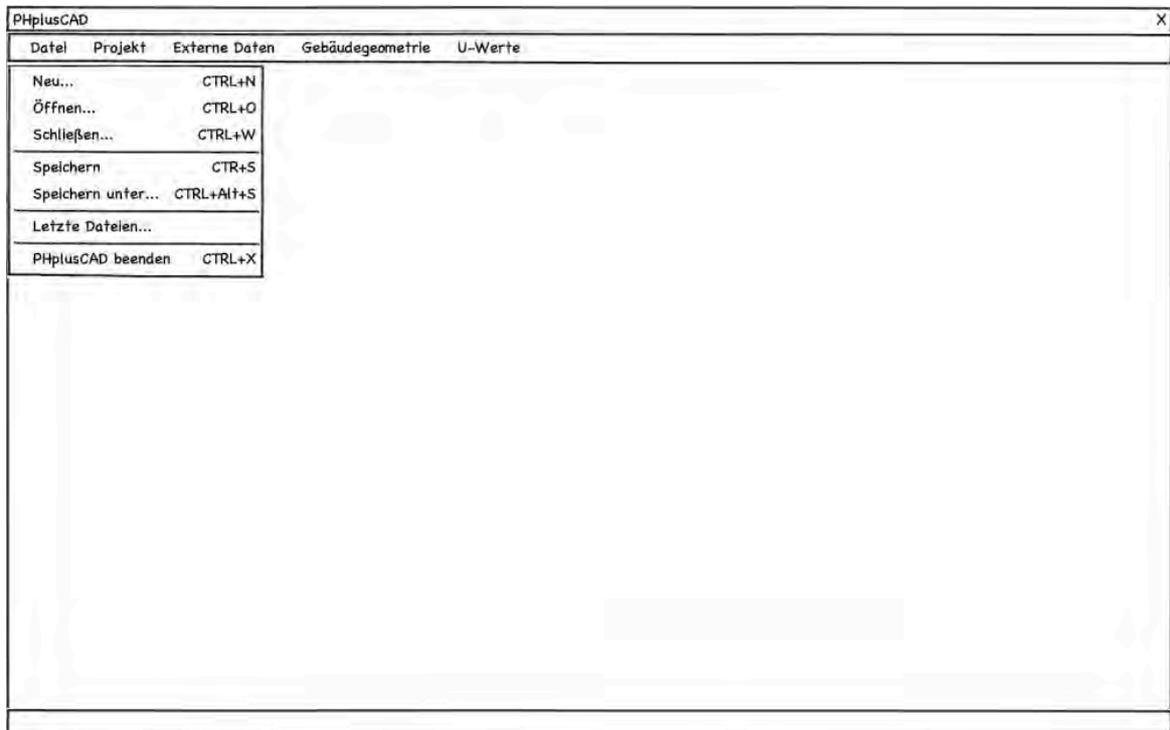
Der User öffnet PHplusCAD.

Folgende Menüpunkte stehen zur Auswahl:

- Datei
- Projekt
- Externe Daten
- Gebäudegeometrie
- U-Werte

#### 3.1. MENÜPUNKT „DATEI“

---

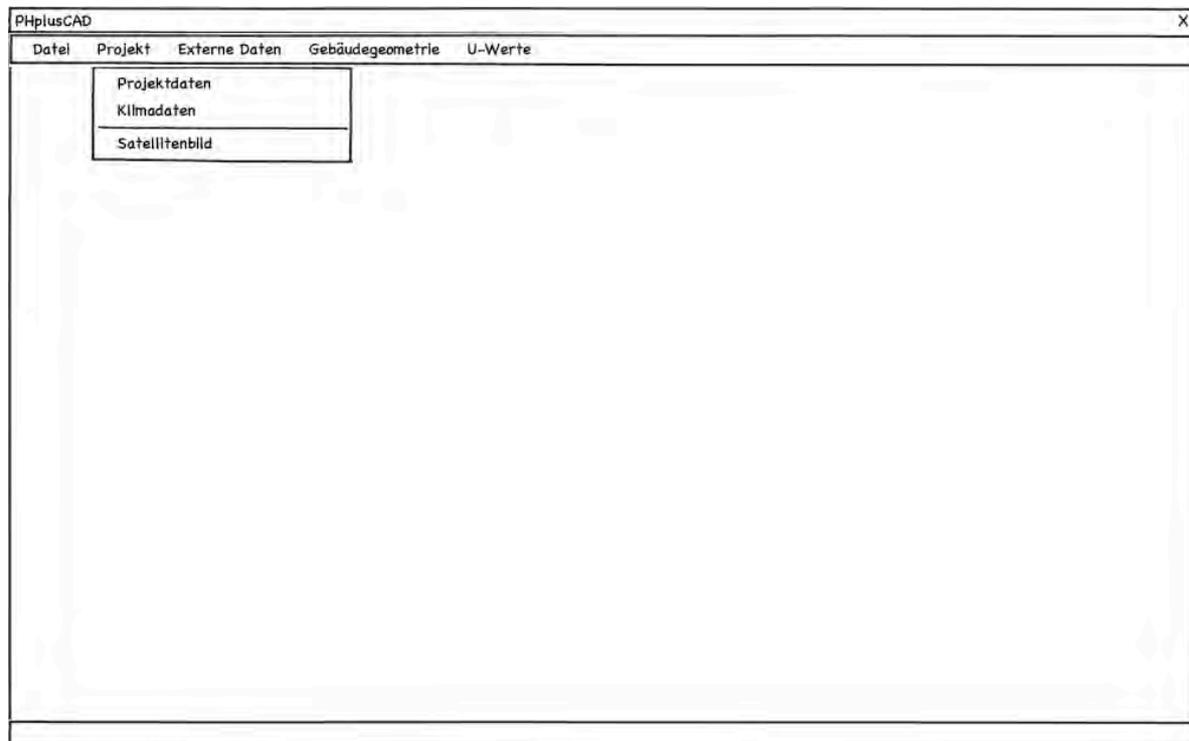


Unter dem **Menüpunkt „Datei“** befinden sich folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Neu...  
Hier kann der User eine neue, leere Datei erstellen.
- Öffnen...  
Hier kann der User eine bereits bestehende Datei öffnen und bearbeiten.  
Es öffnet sich das Öffnen-Dialogfeld.
- Schließen...  
Hier kann der User die aktuell geöffnete Datei schließen, ohne das gesamte Programm zu schließen.  
Wurde in der aktuell geöffneten Datei etwas geändert ohne anschließend gespeichert zu werden, öffnet sich das Schließen-Dialogfeld.
- Speichern  
Hier kann der User den aktuellen Stand der Datei unter dem bestehenden Namen, am bestehenden Speicherort abspeichern. Die bisherige Datei wird überschrieben.
- Speichern unter...  
Hier kann der User den aktuellen Stand der Datei unter einem neuen Namen, an einem beliebigen Speicherort abspeichern. Die bisherige Datei wird nicht überschrieben.  
Es öffnet sich das Speichern Unter-Dialogfeld.
- Letzte Dateien...  
Hier kann der User ein Projekt unter den letzten in diesem Programm geöffneten Dateien wählen und öffnen.  
Es öffnet sich das Letzte Dateien-Dialogfeld.
- PHplusCAD beenden  
Hier kann der User das Programm schließen.

### 3.2. MENÜPUNKT „PROJEKT“

---



Unter dem **Menüpunkt „Projekt“** befinden sich folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Projektdaten  
Hier kann der User die Projektdaten eingeben.
- Klimadaten  
Hier kann der User die Klimadaten eingeben.

○ Satellitenbild

Hier kann der User (über eine Verbindung zu z. B. Google Maps) die Adresse des Objekts eingeben und sich ein Satellitenbild des Gebäudes bzw des Bauplatzes ansehen.

*(Diese Möglichkeit muss rechtlich geprüft werden.)*

### 3.2.1. EINGABEMASKE „PROJEKTDATEN“

➔ Klick auf „Projektdatei“

The screenshot shows the PHplusCAD software interface. The main window has a menu bar with 'Datei', 'Projekt', 'Externe Daten', 'Gebäudegeometrie', and 'U-Werte'. The 'Projektdatei' section is active, showing three identical sets of input fields for 'Objekt', 'Bauherr', and 'PHPP-Ersteller'. Each set includes text boxes for 'Objekt', 'Strasse', and 'PLZ/Ort', and a 'Land' dropdown menu. The 'Objektdaten' section includes 'Baujahr', 'KG', 'KG Nr.', 'EZ', 'Gst. Nr.', and 'Seehöhe' text boxes. The 'Nutzung' section includes 'Anzahl WE', 'Nutzung', 'Gebäudeart' dropdowns, and an 'Innentemp.' field with a pencil icon.

Alle Felder bzw Drop-down Felder sind zu Beginn der Eingabe leer.

(Die einzige Ausnahme bildet hier das Feld „Innentemperatur“. Hier ist automatisch 20°C eingetragen. Mit einem Klick auf das Stift-Symbol kann der User diese Eingabe verändern.)

In die Felder „some text“ kann jeder beliebige Text eingefügt werden.

In den Drop-Down Feldern „ComboBox“ ist eine begrenzte Menge an Auswahlmöglichkeiten hinterlegt.

Folgende Listenwerte sind vorhanden:

Land:

- Deutschland
- Italien
- Lichtenstein
- Österreich
- Schweiz
- Slowakei
- Slowenien
- Tschechien

Gebäudeart:

- Wohngebäude
- Nichtwohngebäude

Nutzung (wenn Wohngebäude):

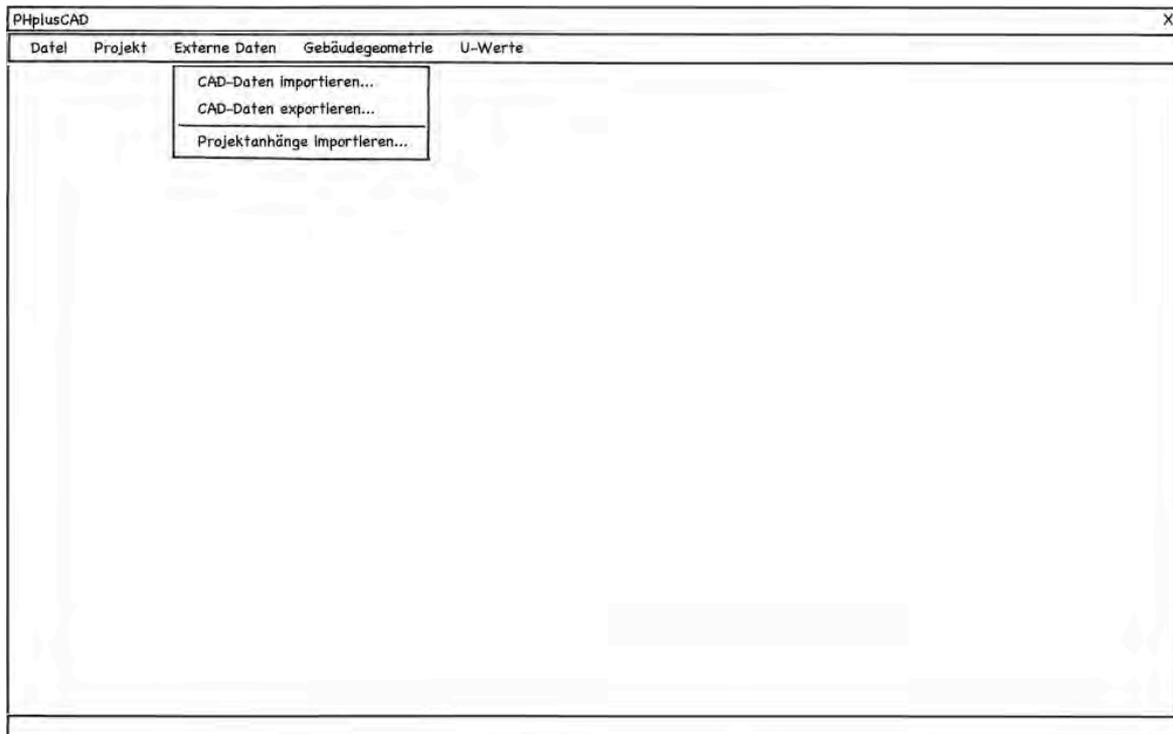
- Wohnen
- Heim
- Sonstige

Nutzung (wenn Nichtwohngebäude):

- Büro/Verwaltung
- Schule
- Sonstige

### 3.3. MENÜPUNKT „EXTERNE DATEN“

---



Unter dem **Menüpunkt „Externe Daten“** befinden sich folgende Auswahlmöglichkeiten:

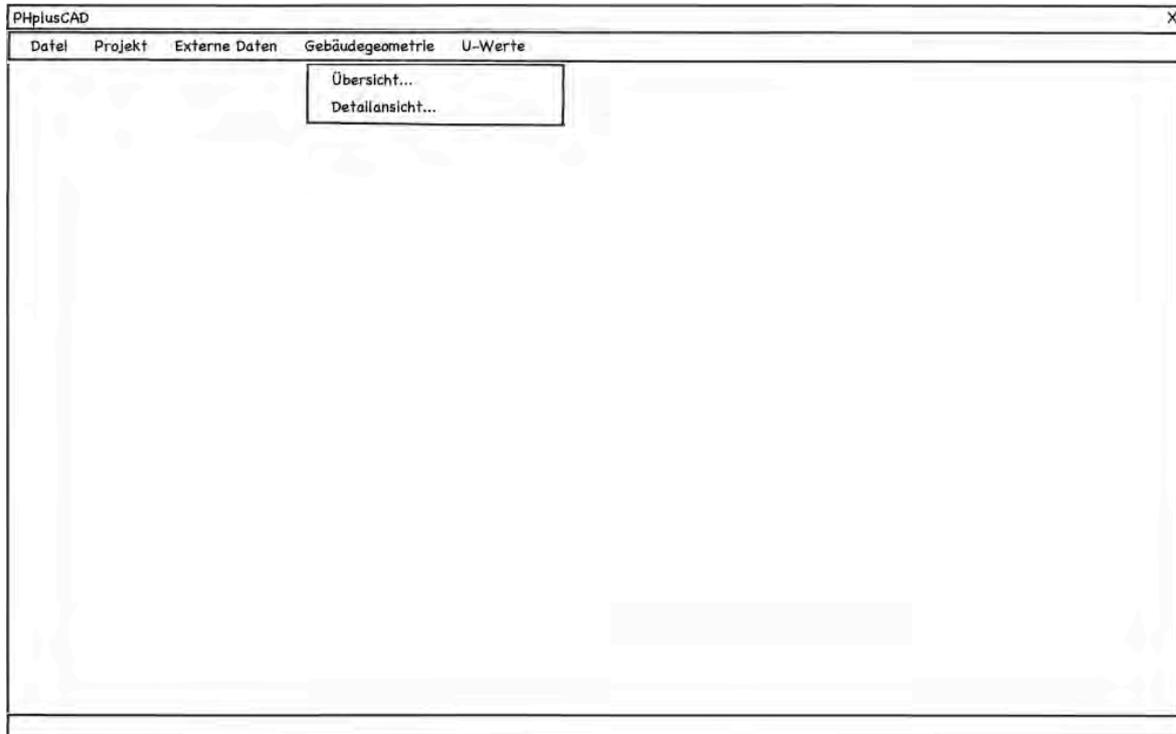
- CAD-Daten importieren...  
Hier kann der User die Gebäudegeometrie von Projekten, die in CAD Programmen gezeichnet wurden, in PHplusCAD importieren.
- CAD-Daten exportieren...  
Hier kann der User den Planstand betreffende Änderungen oder Detaillierungen die in PHplusCAD vorgenommen wurden, in Form einer xml. Datei in das CAD Programm exportieren.

- Projektanhänge importieren...  
Hier kann der User Dateien verschiedensten Typs (zB .jpg, .doc, .html etc.) in PHplusCAD importieren für den späteren Gebrauch.

Stehen, wie in diesem Usecase beschrieben, keine CAD Unterlagen zum Importieren zur Verfügung, so kann der User nur den dritten Punkt „Projektanhänge importieren...“ verwenden.

### 3.4. MENÜPUNKT „GEBÄUDEGEOMETRIE“

---



Unter dem **Menüpunkt „Gebäudegeometrie“** befinden sich folgende Auswahlmöglichkeiten:

- Übersicht  
Hier hat der User eine grobe Übersicht über die eingegebenen Flächendaten der Gebäudegeometrie.
- Detailansicht  
Hier hat der User eine genaue Übersicht über die eingegebenen Flächendaten der Gebäudegeometrie.

### 3.4.1. MASKE „ÜBERSICHT“

→ Klick auf „Übersicht“

Opake Bauteile	
Bezeichnung:	Nettfläche:
<input checked="" type="checkbox"/> AW 01	0,00 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> AW 02	0,00 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> OD 1	0,00 m <sup>2</sup>

Transparente Bauteile						
Bezeichnung:	Nord:	Ost:	Süd:	West:	Summe:	
<input checked="" type="checkbox"/> FE 01	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00	m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/> FE 01	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00	m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Pfofenriegel	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	0,00	m <sup>2</sup>

Da keine CAD Datei zum Import vorhanden ist, sind die Felder leer.

Die Bauteile der thermischen Hülle werden in opake und transparente Bauteile unterteilt. Im Bereich opake Bauteile werden die unterschiedlichen opaken Bauteile (zB. Außenwand, Kellerdecke, Dach, Terrasse etc.) und die dazugehörigen Flächen angeführt.

Im Bereich transparente Bauteile werden die unterschiedlichen Fenstertypen (zB. Fenster Holz/Alu, Fenster Kunststoff, Pfofen-Riegel-Konstruktion etc.) und die dazugehörigen Flächen in den unterschiedlichen Orientierungen angeführt.

Der User kann hier beginnen die thermische Hülle des Baukörpers einzugeben.

Zu Beginn stehen in jeder Kategorie drei leere, ungesperrte Felder zur Bearbeitung bereit. Der User trägt die Bezeichnung und Flächen der Bauteile ein. Im Fall von transparenten Bauteilen müssen die Flächen nach Orientierung eingegeben werden.

Sobald mit dem Befüllen des dritten freien Feldes begonnen wird, erscheint automatisch ein weiteres am Ende der Liste.

Ist ein Teil, oder die ganze Eingabe abgeschlossen, so klickt der User auf den „Eingabe speichern“ Button. Die Eingaben werden gespeichert und gesperrt. Will der User nun bereits gespeicherte Daten bearbeiten, muss das Auswahl-Kästchen links neben den betreffenden Bauteilen angehakt werden und auf den Button „markierte Bearbeiten“ geklickt werden. Dadurch wird es möglich die ausgewählten Bauteile zu bearbeiten.

### 3.4.2. MASKE „DETAILANSICHT“

➔ Klick auf „Detailansicht“

PHplusCAD

Datel Projekt Externe Daten Gebäudegeometrie U-Werte

Detailansicht Gebäudegeometrie

Opake Bauteile

AW 01

Summe  m2  m2

Erdgeschoss

Nord:  m2  Verglasungen im Bauteil  m2

Ost:  m2   m2

Süd:  m2   m2

West:  m2   m2

1. Obergeschoss

Nord:  m2  Verglasungen im Bauteil  m2

Ost:  m2   m2

Süd:  m2   m2

West:  m2   m2

AW 02

Summe  m2  m2

Erdgeschoss

Nord:  m2  Verglasungen im Bauteil  m2

Ost:  m2   m2

Süd:  m2   m2

West:  m2   m2

1. Obergeschoss

Nord:  m2  Verglasungen im Bauteil  m2

Ost:  m2   m2

Süd:  m2   m2

West:  m2   m2

Transparente Bauteile

FE 01

	Nord	Ost	Süd	West	Gesamt
Summe:	<input type="text" value="0,00"/> m2				

in AW 01

Nord:  m2

Ost:  m2

Süd:  m2

West:  m2

in AW 02

Nord:  m2

Ost:  m2

Süd:  m2

West:  m2

Fenster von Bauteil abziehen

Bearbeitung

Bearbeitung

Wurden in der Maske „Übersicht“ bereits Daten eingegeben, sind die eingegebenen Bezeichnungen und dazugehörigen Flächen bereits ausgefüllt. Da die Daten noch nicht spezifiziert wurden, sind nur die Summe Felder ausgefüllt.

Wurde noch keine Daten eingegeben, sind die Felder leer.

Die vorhandenen Bauteile der thermischen Hülle werden in opake und transparente Bauteile unterteilt.

Die Standardansicht ist die Sortierung nach Geschossen (Bereich opake Bauteile) bzw Sortierung nach Bauteilen (Bereich transparente Bauteile).

Im Bereich opake Bauteile werden die unterschiedlichen opaken Bauteile (zB. Außenwand, Kellerdecke, Dach, Terrasse etc.) und die dazugehörigen Flächen angeführt.

Die Flächen sind primär nach Geschossen und sekundär nach Orientierung angeführt.

Weiters sind auch die Summe der Verglasungsflächen in den einzelnen Bauteilen angeführt.

Im Bereich transparente Bauteile werden die unterschiedlichen Fenstertypen (zB. Fenster Holz/Alu, Fenster Kunststoff, Pfosten-Riegel-Konstruktion etc.) und die dazugehörigen Flächen angeführt. Die Flächen sind primär nach Bauteilen in denen sie sich befinden und sekundär nach Orientierung angeführt.

Der User kann hier beginnen die thermische Hülle des Baukörpers einzugeben.

Zu Beginn stehen in jeder Kategorie drei leere, ungesperrte Felder zur Bearbeitung bereit. Der User trägt die Bezeichnung der Bauteile ein. Nun erscheinen automatisch ein Unterfeld in dem das Geschoss eingegeben wird und vier weitere Unterfelder mit den vier Himmelsrichtungen.

Nun kann der User die einzelnen Flächen eingeben.

Im Fall von transparenten Bauteilen erscheint nach der Eingabe des ersten Fenstertyps ein DropDown Feld in dem alle bisher eingegebenen und gespeicherten opaken Bauteile zur Auswahl stehen und vier weitere Unterfelder mit den vier Himmelsrichtungen. Bei transparenten Bauteilen müssen die Flächen nach Orientierung eingegeben werden.

Sobald mit dem Befüllen des dritten freien Feldes begonnen wird, erscheint automatisch ein weiteres am Ende der Liste.

Ist ein Teil, oder die ganze Eingabe abgeschlossen, so klickt der User auf den „Eingabe speichern“ Button. Die Eingaben werden gespeichert und gesperrt. Will der User nun bereits gespeicherte Daten bearbeiten, muss das Auswahl-Kästchen links neben den betreffenden Bauteilen angehakt werden und auf den Button „markierte Bearbeiten“ geklickt werden. Dadurch wird es möglich die ausgewählten Bauteile zu bearbeiten.

Hat der User in der Maske „Übersicht“ bereits Daten eingegeben, sind die eingegebenen Bezeichnungen und dazugehörigen Flächen bereits ausgefüllt. Da die Daten noch nicht spezifiziert wurden, sind nur die Summe Felder ausgefüllt. Weiters ist das erste Unterfeld (Geschoss bzw DropDown) und die Himmelsrichtungsunterfelder bereits leer und ungesperrt vorhanden. Der User kann nun wie zuvor beschrieben mit der Detaileingabe beginnen.

Im Fall der opaken Bauteile ist ein genauere Spezifizierung als in der Maske „Übersicht“ nicht nötig. Wurden die opaken Bauteile exklusive Fenster eingegeben, so ist auch bei den transparenten Bauteilen keine weitere Spezifizierung nötig. Sollen die Fenster jedoch noch von den opaken Bauteilen abgezogen werde, so ist bei den transparenten Bauteilen noch die Unterteilung der Fensterflächen nach Bauteil in dem sie integriert sind, nötig.

Ist ein Teil, oder die ganze Eingabe abgeschlossen, so klickt der User auf den „Eingabe speichern“ Button. Die Eingaben werden gespeichert und gesperrt. Will der User nun bereits gespeicherte Daten bearbeiten, muss das Auswahl-Kästchen links neben den betreffenden Bauteilen angehakt werden und auf den Button „markierte Bearbeiten“ geklickt werden. Dadurch wird es möglich die ausgewählten Bauteile zu bearbeiten.

Soll ein ganzer Unterpunkt komplett verändert werden (zB alle Fenster, alle Fenster in AW01 etc.) wird das Auswahl-Kästchen links neben dem Überpunkt angehakt. Dadurch werden automatisch auch alle darunterliegenden Auswahl-Kästchen angehakt.

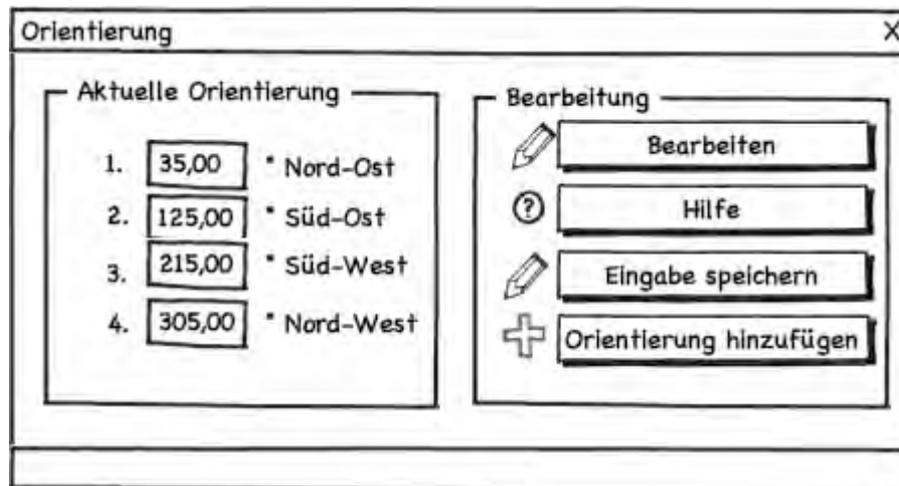
Soll die Ansicht, dh die Art der Sortierung geändert werden, gibt es hierfür den Button „Nach Orientierung sort.“.

Durch einen Klick auf den Button „Nach Orientierung sort.“ im Bereich opake Bauteile werden die opaken Bauteile primär nach Orientierung und sekundär nach Geschossen sortiert.

Durch einen Klick auf den Button „Nach Orientierung sort.“ im Bereich transparente Bauteile werden die opaken Bauteile primär nach Orientierung und sekundär nach Bauteilen in denen sie sich befinden sortiert.

Durch einen Klick auf den Button „nach Geschossen sort.“ (Bereich opake Bauteile) bzw „nach Bauteilen sort.“ (Bereich transparente Bauteile) wird die Standardansicht wieder hergestellt.

Durch einen Klick auf den Button „Orientierung bearbeiten“ öffnet sich folgendes Fenster:



Wurde die Orientierung des Gebäudes noch nicht eingegeben, hat das Gebäude eine Nord-Süd Orientierung.

Soll die Orientierung neu eingegeben oder verändert werden, klickt der User auf den Button „Bearbeiten“. Dadurch werden die Zahlenfelder der Gradangaben zur Bearbeitung freigeschaltet. Durch einen Klick auf den Button „Hilfe“ erhält der User folgende Hilfestellung zur Orientierung:

Zur Vereinfachung werden die Fenster den Haupthimmelsrichtungen zugeordnet.  
(Die genaue Orientierung wird in der Rechnung berücksichtigt.)

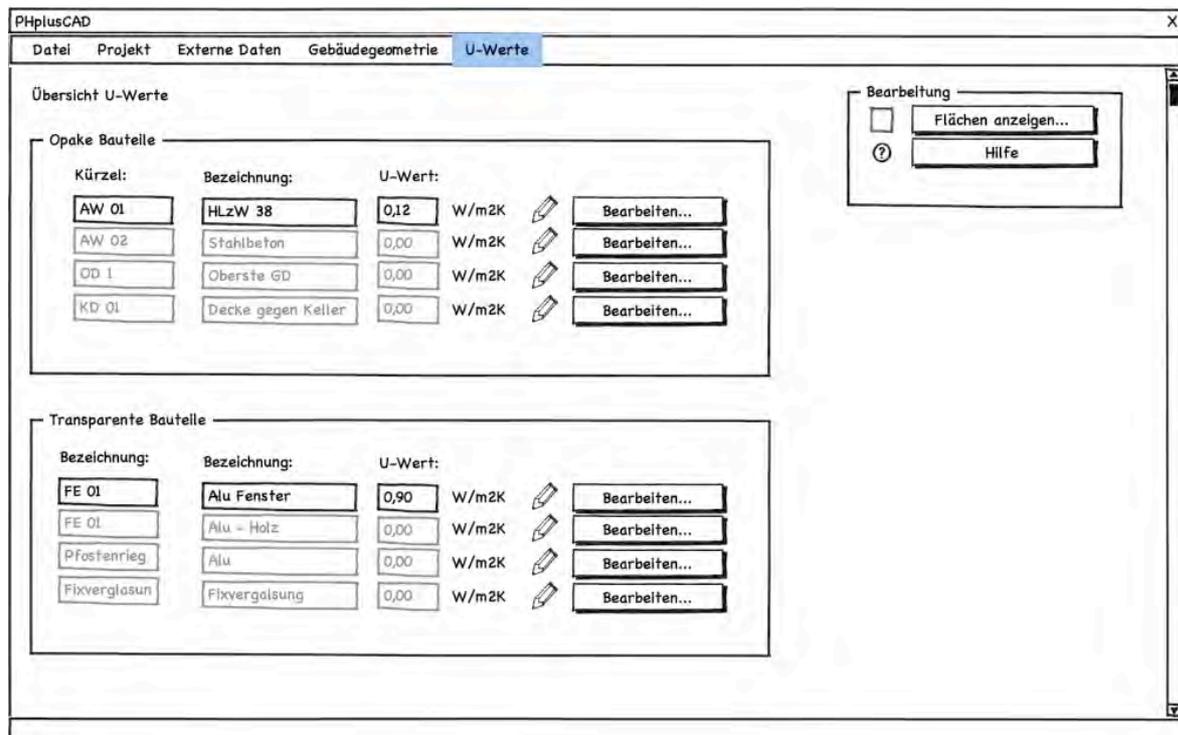
Die Gradangabe gibt den Winkel zwischen der Nordrichtung und einer Geraden, die senkrecht auf dem Fenster steht an. (Vorstellungshilfe: Ein zum Fenster senkrechter Lichtstrahl)

Norden: 0°  
Nord-Osten: 45°  
Osten: 90°  
Süd-Osten: 135°  
Süden: 180°  
Süd-Westen: 225°  
Westen: 270°  
Nord-Westen: 315°

Wurde bereits eine Orientierung eingegeben ist die genaue Orientierung in Grad angeführt. Daneben steht automatisch die dazu gehörige verbale Übersetzung die in den Masken „Übersicht“ und „Detailansicht“ verwendet wird.

Wird eine weitere Orientierung benötigt, klickt der User auf den Button „Orientierung hinzufügen“. Es erscheint eine 5. Orientierung.

## 3.5. MENÜPUNKT „U-WERTE“



Durch die Auswahl des Menüpunktes „U-Werte“ erhält der User eine Übersicht über die U-Werte der vorhandenen Bauteile.

Die Bauteile sind in opake und transparente Bauteile aufgeteilt.

Links steht das Kürzel des Bauteils, in der Mitte, die volle Bezeichnung und rechts ist der aktuelle U-Wert des Bauteils angeführt.

### 3.5.1. EINGABE EINES OPAKEN BAUTEILS

Soll der U-Wert eines opaken Bauteils neu eingegeben bzw. geändert werden, klickt der User auf den Button „Bearbeiten“.

Folgendes Fenster wird geöffnet:

Ist noch kein Bauteilaufbau eingegeben worden, so sind alle Felder leer bzw. das Drop-down Feld steht auf „Eigene Eingabe“. Hier kann der User einen Bauteilaufbau neu eingeben. Gibt es schon einen bestehenden Bauteilaufbau, so kann der User ihn hier verändern. Beim Drop-down Feld „R<sub>si</sub>“ gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten:

- „Eigene Eingabe“                      Hier kann ein beliebiger Wert zwischen 0 und 1 für den R<sub>si</sub> Wert manuell eingegeben werden.
- „Außenwand“                              der R<sub>si</sub> Wert wird 0,13 m<sup>2</sup>K/W
- „oberste Geschossdecke“              der R<sub>si</sub> Wert wird 0,10 m<sup>2</sup>K/W
- „Boden“                                      der R<sub>si</sub> Wert wird 0,17 m<sup>2</sup>K/W

Beim Drop-down Feld „R<sub>se</sub>“ gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten (wenn bei R<sub>si</sub> „Außenwand“ gewählt wurde):

- „Eigene Eingabe“                      Hier kann ein beliebiger Wert zwischen 0 und 1 für den R<sub>se</sub> Wert manuell eingegeben werden.
- „Außenluft“                                der R<sub>se</sub> Wert wird 0,04 m<sup>2</sup>K/W
- „erdberührt“                                der R<sub>se</sub> Wert wird 0,00 m<sup>2</sup>K/W
- „hinterlüftet“                              der R<sub>se</sub> Wert wird 0,13 m<sup>2</sup>K/W
- „gegen Pufferraum“                      der R<sub>se</sub> Wert wird 0,13 m<sup>2</sup>K/W

Beim Drop-down Feld „R<sub>se</sub>“ gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten (wenn bei R<sub>si</sub> „oberste Geschossdecke“ gewählt wurde):

- „Eigene Eingabe“                      Hier kann ein beliebiger Wert zwischen 0 und 1 für den R<sub>se</sub> Wert manuell eingegeben werden.
- „Außenluft“                                der R<sub>se</sub> Wert wird 0,04 m<sup>2</sup>K/W

„hinterlüftet“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „gegen Pufferraum“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Beim Drop-down Feld „ $R_{se}$ “ gibt es folgende Auswahlmöglichkeiten (wenn bei  $R_{si}$  „Boden“ gewählt wurde):

„Eigene Eingabe“ Hier kann ein beliebiger Wert zwischen 0 und 1 für den  $R_{si}$  Wert manuell eingegeben werden.  
 „Außenluft“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „erdberührt“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „hinterlüftet“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 „gegen Pufferraum“ der  $R_{se}$  Wert wird  $0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Folgende f-Werte stehen zur Auswahl:

**Tabelle 4 — Temperaturkorrekturfaktoren der Bauteile, die an unkonditionierte Räume grenzen**

Bauteile, die an unkonditionierte Räume grenzen	$f_{i,h}$	$f_{i,c}$
Wand zu unkonditioniertem geschlossenem Dachraum	0,90	0,00
Decke zu unkonditioniertem geschlossenem Dachraum	0,90	0,00
Wand zu geschlossener Tiefgarage	0,80	0,80
Wand zu geschlossener Garage	0,90	0,90
Decke zu geschlossener Tiefgarage	0,80	0,80
Decke zu geschlossener Garage	0,90	0,90
Wand zu unkonditioniertem Wintergarten mit folgender Außenverglasung des Wintergartens		
– Einfachverglasung $U > 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,80	0,00
– Isolierglas $U \leq 2,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,70	0,00
– Wärmeschutzglas $U \leq 1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,60	0,00
Bauteile, die an unkonditionierte Räume grenzen	$f_{i,h}$	$f_{i,c}$
Wand zu unkonditioniertem ungedämmtem Keller	0,70	0,70
Decke zu unkonditioniertem ungedämmtem Keller	0,70	0,70
Wand zu unkonditioniertem gedämmtem Keller <sup>a</sup>	0,50	0,50
Decke zu unkonditioniertem gedämmtem Keller <sup>a</sup>	0,50	0,50
Wand zu unkonditioniertem außenluftexponiertem Stiegenhaus	0,70	0,70
Wand zu Innenhof mit Glasüberdachung (Atrium)	0,70	0,00
Wand zu sonstigem Pufferraum	0,70	0,70
Decke zu sonstigem Pufferraum		
– nach oben	0,70	0,70
– nach unten	0,70	0,70
<sup>a</sup> Als gedämmt gilt ein Keller, dessen Wände und Fußböden einen $U$ -Wert von $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ unterschreiten.		

Quelle: ÖNorm 8110-6; Tabelle 4

Nun kann der User mit der Eingabe des Bauteilaufbaus beginnen.  
 Der User hat vier verschiedene Möglichkeiten dem Bauteil einen  $U$ -Wert zuzuweisen.

#### 1) Händische Materialeingabe

Der User beschreibt manuell die Tabelle für die  $U$ -Wert Berechnung. In der ersten Spalte wird der Name des Materials eingegeben. In der zweiten Spalte wird der  $\lambda$ -Wert eingetragen. Die folgenden vier Spalten werden nur benötigt wenn ein inhomogener Aufbau vorhanden ist. Der User kann hier die Teilflächenbezeichnung, den  $\lambda$ -Wert der Teilfläche und den Flächenanteil (im TFl 2 – Feld) angeben.

Ist ein homogener Aufbau vorhanden, bleiben diese vier Spalten leer.  
In der letzten Spalte wird die Materialstärke (in mm) angegeben.

Jedes verwendete Material kann direkt in die Materialdatenbank übernommen werden, indem das Material und der dazugehörige Lambda-Wert markiert und der Button „zu Bibliothek hinzufügen“ geklickt wird.

## 2) Materialeingabe mit Materialdatenbank

Der User klickt auf den Button „Bibliothek öffnen...“.

Es öffnet sich folgende ToolBox:



Der User wählt im ersten Drop-down Feld „Materialien“ aus.

Im zweiten Drop-down Feld stehen folgende Materialgruppen zur Verfügung:

- Alle
- Abdichtstoffe
- Beton
- Holz
- Mauerwerk
- Metalle
- Putze
- Schüttungen
- Wärmedämmung
- sonst. Baustoffe

Anschließend kann der User scrollen bis er das gewünschte Material findet oder die Suchfunktion verwenden.

Wurde das gesuchte Material gefunden, klickt der User auf das Material und dann auf den Button „übernehmen...“. Dadurch wird das Material in die erste freie Zeile der U-Wert Berechnung

eingetragen. Die eingetragenen Materialien könne beliebig durch drag and drop in eine neue Reihenfolge (bzw. in die Spalte Teilfl. 2 bzw. 3) gebracht werden.

Die Materialstärke muss manuell eingetragen werden.

Ist die Auswahl beendet, wird die ToolBox durch einen Klick auf das Kreuz rechts oben geschlossen.

### 3) Übernehmen eines Aufbaus aus der Bibliothek

Der User klickt auf den Button „Bibliothek öffnen...“.

Es öffnet sich folgende Toolbox:



Der User wählt im ersten Drop-down Feld „Aufbauten“ aus.

Im zweiten Drop-down Feld stehen folgende Materialgruppen zur Verfügung:

- Alle
- Oberste Geschossdecken
- Außenwände
- Böden

(Die gespeicherten Bauteilaufbauten werden nach der Auswahl im Drop-down Feld  $R_{si}$  geordnet.)

Anschließend kann der User scrollen bis er den gewünschten Aufbau findet oder die Suchfunktion verwenden.

Wurde der gesuchte Aufbau gefunden, klickt der User auf den Aufbau und dann auf den Button „übernehmen...“. Dadurch wird der gesamte Aufbau (exklusive Kürzel und Bezeichnung; inklusive  $R_{si}$ ,  $R_{se}$  und  $f$ ) übernommen.

Ist die Auswahl beendet, wird die ToolBox durch einen Klick auf das Kreuz rechts oben geschlossen.

### 4) Direkteingabe

Durch einen Klick auf den Button „Direkteingabe“ verändert sich das Fenster wie folgt:

**U-Wert Eingabe**

**Bauteil**

Kürzel:  Bezeichnung:

Rsi:  m2K/W

Rsa:  m2K/W

f:

U-Wert:  W/m2K

**Bearbeitung**

Hier kann der User den U-Wert direkt eintragen.

### 3.5.2. EINGABE EINES TRANSPARENTEN BAUTEILS

Soll der U-Wert eines transparenten Bauteils geändert werden, klickt der User auf den Button „Bearbeiten“.

Folgendes Fenster wird geöffnet:

**U-Wert Berechnung für transparente Bauteile**

**Bauteil**

Kürzel:  Bezeichnung:

**Glas/Verglasung**

U-Wert:  W/m2K

g-Wert:

**Rahmen**

U-Wert:  W/m2K

$\psi$  Glasrand:  W/mK

$\psi$  Einbau:  W/mK

Rahmenstärke:  m  m  m  m

Gesamtfenster U-Wert (Standardmaß):  W/m2K 

**Bearbeitung**

Hier kann der User den U-Wert und den g-Wert der Verglasung und den U-Wert des Rahmens eintragen. Außerdem werden hier auch die Rahmendicke und die Glasrand- und Einbauwärmebrücken eingegeben.

Auch hier besteht die Möglichkeit den gesamt - U-Wert des Fensters einzugeben.