



Programm-Manual IEAA-Bewertungstool

August 2010

Autoren:

DI Markus Gratzl-Michlmair, DI Dr. Thomas Mach
Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz

DI Heimo Staller, DI Wibke Tritthart
Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, Graz

Univ.-Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg, DI Mariam Djalili, DI Roman Smutny
Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen, Institut für Konstruktiven Ingenieurbau,
Universität für Bodenkultur, Wien

Impressum:

Das Programm-Manual wurde im Rahmen des Forschungsprojektes:

„EZ-IEAA - Integration energierelevanter Aspekte in Architekturwettbewerben“ erstellt.

Dieses Projekt wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „ENERGIE DER ZUKUNFT“ durchgeführt.

Programmverantwortung:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)

Programmmanagement:

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG)

Autoren:



DI Markus Gratzl-Michlmair, DI Dr. Thomas Mach
Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz



DI Heimo Staller, DI Wibke Tritthart
Interuniversitäres Forschungszentrum für Technik, Arbeit und Kultur, Graz



Univ.-Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg, DI Mariam Djalili, DI Roman Smutny
Arbeitsgruppe Ressourcenorientiertes Bauen, Institut für Konstruktiven Ingenieurbau,
Universität für Bodenkultur, Wien

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Einleitung	4
1 Grundlagen	5
1.1 Normative Grundlagen.....	5
1.2 Berechnungsgrundlagen	5
1.3 Programmbasis.....	5
1.4 Systemanforderungen	6
2 Programmaufbau: Modulare Gliederung	6
2.1 Anwendungsmöglichkeiten.....	8
2.2 Einsatz in Wettbewerben	9
3 A – Modulauswahl: Definition des Wettbewerbs	10
3.1 Allgemeine Angaben	10
3.2 Auswahl der Module.....	11
3.3 Weiterführende Angaben.....	12
3.4 Eingabebestätigung.....	14
4 M – Beschreibung: Beschreibung des Wettbewerbs	15
4.1 Allgemeine Angaben	15
4.2 Auswahl der Module und Anforderungsniveau	15
4.3 Ergänzende Bemerkungen	15
5 M1 – Modul 1: Gebäude Basis.....	16
5.1 Angaben	16
5.2 Ergebnis	21
6 M2 – Modul 2: Gebäude Vertiefung	23
6.1 Angaben	23
6.2 Ergebnis	25
7 M3 – Modul 3: Haustechnik	26
7.1 Angaben	26
7.2 Ergebnis	27
8 M4 – Modul 4: Aktive Solarenergienutzung	28
8.1 Angaben	28
8.2 Ergebnis	30
9 E - Ergebnisdarstellung: Grafische Aufbereitung der Ergebnisse ...	32
10 Auswertungstool für den Auslober	33
11 Verzeichnisse	35
11.1 Literaturverzeichnis	35
11.2 Tabellenverzeichnis	37
11.3 Abbildungsverzeichnis.....	37

Einleitung

Die bedeutendsten Phasen für die Implementierung von energierelevanten Aspekten in die Gebäudeplanung sind Projektentwicklung und Architekturwettbewerb (Vorentwurf). Sämtliche hier zu treffende Entscheidungen weisen – bei gleichzeitig geringstem Aufwand – das größte Steuerungspotential in Richtung energieeffizienter, nachhaltiger Gebäude auf. Die Praxis zeigt jedoch, dass gerade in diesen frühen Projektphasen kaum Instrumente zur Entwicklung und Beurteilung der energetischen Performance von Gebäuden vorliegen. Das Thema Energie findet zwar verstärkt Eingang in die derzeitige Wettbewerbspraxis in Österreich, erweist sich aber aufgrund der beschriebenen Problematik sehr oft als leere Worthülse, da verifizierbare Auslobungs- und Bewertungskriterien für energierelevante Aspekte fehlen.

Im Zuge des Projekts „EZ-IEAA – Integration energetischer Aspekte in Architekturwettbewerbe“ sollte daher ein Instrument geschaffen werden, mithilfe dessen die Bewertung von Energieeffizienz-Aspekten von Gebäuden bereits in den frühen Planungsphasen Vorentwurf und Entwurf vorgenommen werden kann.

Das vorliegende IEAA-Bewertungstool ist das Resultat dieser Bemühungen. Es ermöglicht die Beurteilung der energetischen Qualität von Wettbewerbsprojekten auf Grundlage einer auf die wesentlichsten Aspekte reduzierten und daher vergleichsweise einfachen und rasch durchführbaren Eingabe. Die Beurteilung der Energieeffizienz erfolgt wahlweise in bis zu vier Modulen:

Modul 1 In Modul 1 sind die zentralen Angaben zu energierelevanten Designaspekten des Gebäudes vorzunehmen. Energierelevante Designaspekte sind im Wesentlichen Kompaktheit des Baukörpers, Orientierung, Fensterflächenanteil und Eigenverschattung. Sie ändern sich im weiteren Entwurfsprozess nur noch wenig und haben großen Einfluss auf die Energieeffizienz des fertig gestellten Bauwerks.

Modul 2 Modul 2 basiert auf den Flächenangaben aus Modul 1. Hier können vom Planer die zuvor defaultmäßig vorgegebenen Ausbaudetails durch eigene Angaben ersetzt werden, wodurch eine vereinfachte Bewertung des gesamten bautechnischen Konzepts des Entwurfs möglich ist.

Modul 3 In Modul 3 wird das geplante haustechnische System des Gebäudes beschrieben. Es sind grundsätzliche Angaben zu Lüftung, Heizung, Beleuchtung und – sofern vorhanden – Kühlung erforderlich. Somit wird der Planer bereits zum Zeitpunkt des Vorentwurfs dazu angeregt, den Entwurf mit dem Haustechnikplaner abzustimmen, um ein optimales Resultat hinsichtlich der Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes zu erzielen.

Die Module 1 bis 3 bauen aufeinander auf und können vom Auslober individuell ausgewählt und damit als Bewertungsgrundlage vorgeschrieben werden. Zusätzlich kann ein viertes Modul ausgewählt werden:

Modul 4 Modul 4 dient der Beurteilung der Komponenten zur aktiven Solarenergienutzung. Es werden sowohl solarthermische als auch photovoltaische Anlagen bewertet.

1 Grundlagen

1.1 Normative Grundlagen

Die Berechnungsalgorithmen, die dem IEAA-Bewertungstool zugrunde liegen, sind jene, die auch zur Berechnung des Energieausweises in Österreich verwendet werden. Die dabei verwendeten zentralen Normen sind dem Literaturverzeichnis zu entnehmen.

1.2 Berechnungsgrundlagen

Für die Ermittlung von Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen ist es erforderlich, die Ergebnisse für den Endenergiebedarf getrennt nach den unterschiedlichen Energieträgern anzugeben. Unter Verwendung von Konversionsfaktoren können daraus in weiterer Folge der Primärenergiebedarf und die CO₂-Emissionen berechnet werden. Im IEAA-Bewertungstool wurden die in der ÖNORM EN 15603 festgelegten Faktoren für die Berechnung herangezogen (vgl. [ÖNORM EN, 2008a]). Tabelle 1.1 zeigt die verwendeten Faktoren:

Tabelle 1.1: Konversionsfaktoren

	Primärenergiefaktoren		Koeffizient für CO ₂ - Produktion kg/MWh
	Nicht erneuer- bar	Gesamt	
Heizöl	1,35	1,35	330
Gas	1,36	1,36	277
biogene Brennstoffe	0,10	1,10	20
Elektrizität (Energimix UCTE)	3,14	3,31	617
Nah- und Fernwärme	1,30	1,30	133

1.3 Programmbasis

Das IEAA-Bewertungstool wurde auf Grundlage des OIB-Schulungstools „Nichtwohngebäude beheizt“ zum Energieausweis [Pöhn, 2008] erstellt. Die Programmteile Lüftung und Kühlung entstammen der Erweiterung „Nichtwohngebäude gekühlt und gelüftet“ [Michlmair, 2008], jener für Wärmepumpen dem Programm „Wohngebäude alternativ“ [Geyer, 2009]. Solar- und Fotovoltaikanlagen wurden speziell für das IEAA-Bewertungstool entwickelt.

1.4 Systemanforderungen

Das vorliegende IEAA-Bewertungstool wurde mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Office Excel Version 2003 (Service Pack 2) unter dem Betriebssystem Microsoft Windows XP Version 2002 (Service Pack 2) erstellt. Die Kompatibilität zu anderen Betriebssystemen und Excel-Versionen wurde nicht geprüft. Die Verwendung des Programms mit Excel Version 2007 und aktuelleren Excel Versionen ist nicht möglich, da bei diesen Versionen die Funktionsfähigkeit der Makros nicht mehr gegeben ist. Die Verwendung von OpenOffice-Programmen ist nicht möglich, da diese die verwendeten Makros nicht vollständig unterstützen.

Das Programm enthält Makros, die für die Funktionsfähigkeit erforderlich sind. Wird daher die Verwendung von Makros in der individuellen Excel-Konfiguration nicht zugelassen, ist das Programm nicht funktionsfähig. Die Excel-Sicherheitseinstellungen sind daher dahingehend anzupassen, dass die Verwendung von zertifizierten Makros zugelassen wird.

Sicherheitseinstellungen

Die Sicherheitseinstellungen und dort insbesondere die Makrosicherheit können folgendermaßen geändert werden:

Menüleiste *Extras / Optionen* (letzter Menüeintrag in *Extras*)

→ Registerkarte *Sicherheit*

→ Unterpunkt *Makrosicherheit*

→ *Mittel* einstellen

2 Programmaufbau: Modulare Gliederung

Um den Anforderungen an größtmögliche Flexibilität und übersichtlichen Aufbau gerecht werden zu können, wurde eine modulare Gliederung als grundsätzliche Programmstruktur festgelegt. Es wurden drei zentrale Bewertungs-Module (Basis-Module) definiert, die eindeutige Ergebnisse für sämtliche Wettbewerbstypen, vom klassischen Architekturwettbewerb bis hin zum umfassenden Bauträgerwettbewerb, liefern. Ergänzend dazu wurde ein Modul zur Bewertung aktiver Solarenergienutzung erstellt. In Tabelle 2.1 ist dargestellt, welche Module im Bewertungsprogramm enthalten sind und auf Grundlage welcher Zielwerte in weiterer Folge jeweils die Bewertung der Entwurfskonzepte vorgenommen werden kann.

Tabelle 2.1: Modulare Gliederung des IEAA-Bewertungstools

Bezeichnung	Beschreibung	Ergebniswerte
 <p>Modul 1 Gebäude Basis</p>	energetische Bewertung der „energierelevanten Designaspekte des Architekturkonzepts hinsichtlich Kompaktheit, Ausrichtung, Fensterflächenanteil sowie Horizont- und Eigenverschattung	HWB*, KB* PEB, CO ₂

 <p>Modul 2 Gebäude Vertiefung</p>	<p>energetische Bewertung der „nicht energierelevanten Designaspekte“ des Architekturkonzepts unter Berücksichtigung von Bauteilaufbauten, beweglichen Verschattungselementen, Bauweise, etc.</p>	<p>HWB, KB PEB, CO₂</p>
 <p>Modul 3 Haustechnik</p>	<p>vereinfachte energetische Bewertung des Haustechnikkonzepts (Raumheizung, Warmwasserbereitung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung) des Entwurfs unter Berücksichtigung der Energieträgerwahl</p>	<p>EEB PEB, CO₂</p>
 <p>Modul 4 Aktive Solarenergienutzung</p>	<p>Berücksichtigung der Nutzung aktiver Solarenergienutzung durch solarthermische und photovoltaische Sonnenkollektoren</p>	<p>EEB EEB PEB, CO₂</p>

Die Bewertung der einzelnen Module erfolgt auf Grundlage der in Tabelle 2.1 angegebenen Ergebnis-Werte. Um Modul 4 unabhängig von den ausgewählten Basis-Modulen einsetzen zu können, wird in allen Basis-Modulen eine Bewertung des Primärenergiebedarfs und der CO₂-Emissionen vorgenommen. Für die Berechnung dieser Werte wird in Modul 1 und Modul 2 eine Referenzausstattung (basierend auf einem vom Auslober vorgegebenen Energieträger) herangezogen. In Modul 3 wird das tatsächliche haustechnische System der Berechnung zugrunde gelegt (siehe auch Abb. 2.1 und Abb. 2.2).

Zusätzlich sind zwei Module erforderlich, die einerseits zur Auswahl der jeweils relevanten Basis-Module (Modul A – Modulauswahl) und andererseits zur Beschreibung des Wettbewerbs (Modul M – Beschreibung) dienen. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Module erfolgt in den folgenden Kapiteln.

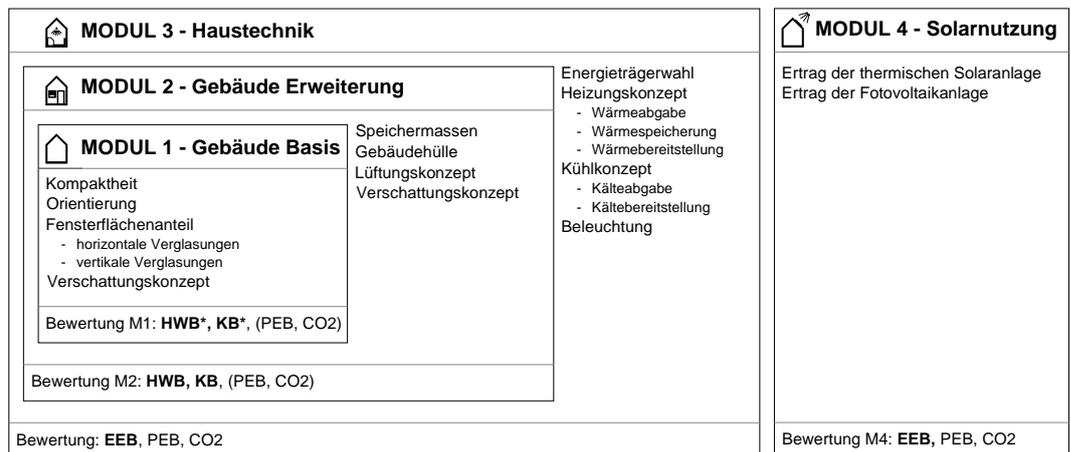


Abb. 2.1.: Struktur und beurteilbare Größen des IEAA-Bewertungstools.

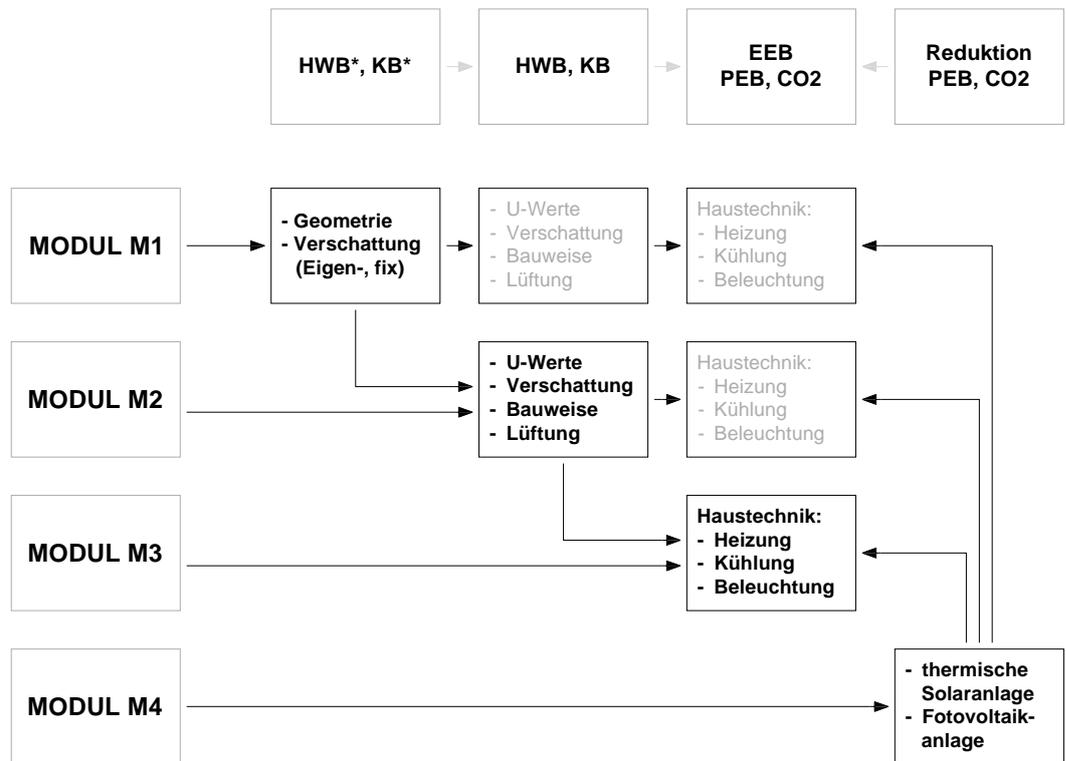


Abb. 2.2.: Struktur und beurteilbare Größen des IEAA-Bewertungstools.

2.1 Anwendungsmöglichkeiten

Das IEAA-Bewertungstool kann in einer Vielzahl verschiedener Wettbewerbstypen variabel eingesetzt werden. Durch den modularen Aufbau können vom Auslober individuell jene Module aktiviert werden, die jeweils zur Beurteilung der Energieeffizienz der Wettbewerbsprojekte herangezogen werden sollen. Mindestvoraussetzung ist ein Planungsstand, der die Ermittlung von Grundflächen, Flächen der thermischen Gebäudehülle und zumindest eine Abschätzung der Fensterflächen aufgeteilt nach Himmelsrichtungen zulässt. Diese Angaben sind für Modul 1 mindestens erforderlich.

Sollte ein Wettbewerbsprojekt mehrere räumlich voneinander getrennte Baukörper aufweisen, so ist grundsätzlich für jeden dieser Baukörper eine eigene Bewertung vorzunehmen. Dies gilt insbesondere für Wettbewerbe, die sowohl Bestandsumbau als auch Zubau umfassen. Detaillierte Angaben, wie die Bewertung erfolgen soll, sind im Einzelfall in die Auslobungsunterlagen aufzunehmen. Die Bewertung der energetischen Aspekte städtebaulicher Wettbewerbe ist lediglich eingeschränkt durch die Analyse von einem oder mehreren Referenzobjekten möglich.

2.2 Einsatz in Wettbewerben

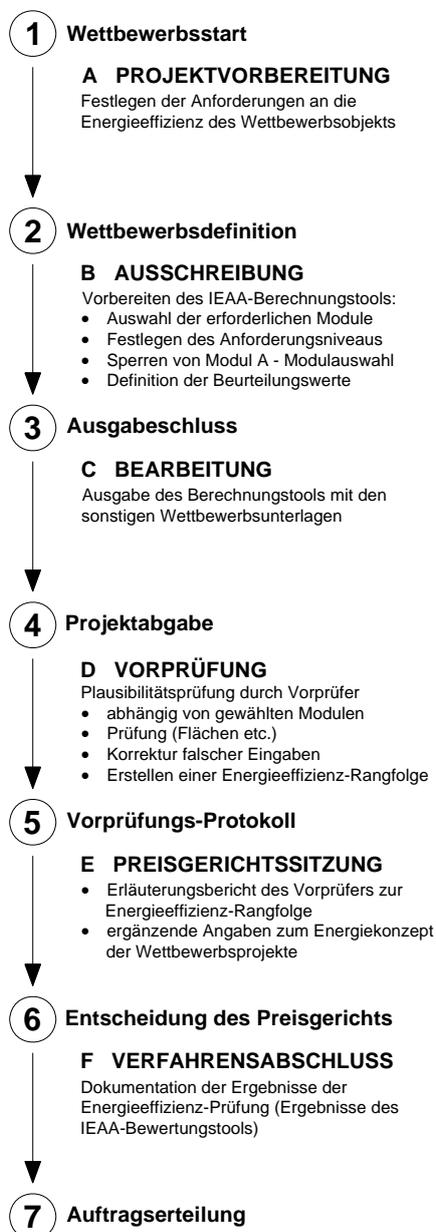


Abb. 2.3.: Vorgangsweise beim Einsatz des IEAA-Bewertungstools in Architekturwettbewerben.

Die Auswahl der für den jeweiligen Wettbewerb erforderlichen Module erfolgt in Modul A – Modulauswahl durch den Auslober des Wettbewerbs. Neben allgemeinen Angaben zum Wettbewerb ist hier außerdem vorzugeben, welches Anforderungsniveau das zu errichtende Objekt erreichen soll (Niedrigstenergie, Niedrigenergie, Bauordnung), was für die Definition der Defaultwerte erforderlich ist.

Nach Abschluss dieser Auswahl wird die Modulauswahl durch den Auslober abgeschlossen und das wettbewerbsspezifische Bewertungstool unter anderem Namen abgespeichert. Diese Datei wird den TeilnehmerInnen gemeinsam mit den sonstigen Auslobungsunterlagen (und dem Programm-Manual, den Frequently Asked Questions, der Programm-Kurzbeschreibung) zugänglich gemacht.

Daran anschließend erfolgt die Wettbewerbsbearbeitung, im Zuge derer die TeilnehmerInnen auch das IEAA-Bewertungstool auszufüllen haben. Bei der Abgabe wird das Programm gemeinsam mit den übrigen Wettbewerbsunterlagen an den Auslober retourniert.

Nach der Projektabgabe erfolgt die Vorprüfung der eingelangten Wettbewerbsprojekte. Im Rahmen dieser Vorprüfung werden auch die Angaben im IEAA-Bewertungstool einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Insbesondere die zentralen Flächenangaben wie konditionierte Fläche oder opake und transparente thermische Gebäudehülle werden dabei überschlägig nachgerechnet. Fehlende oder falsche Angaben werden durch den Vorprüfer ergänzt bzw. korrigiert. Bei der Auswertung steht das IEAA-Auswertungstool zur Verfügung. Im Vorprüfungsprotokoll werden die Ergebnisse des IEAA-Bewertungstools für die einzelnen Projekte festgehalten.

In der Preisgerichtssitzung werden vom Vorprüfer gegebenenfalls die Vor- und Nachteile der verschiedenen Projekte aus energetischer Sicht dem Preisgericht dargelegt. In der Entscheidung werden die energetischen Aspekte gemäß dem in den Auslobungsunterlagen festgelegten Bewertungsschlüssel berücksichtigt. Dies wird in der Dokumentation der Ergebnisse entsprechend vermerkt.

3 A – Modulauswahl: Definition des Wettbewerbs

Kurzbeschreibung Das Modul „A – Modulauswahl“ dient zur Definition des wettbewerbsspezifischen IEAA-Bewertungstools – also jenes Tools, das vom Auslober individuell an die Anforderungen des jeweiligen Wettbewerbs angepasst wurde. Neben der Auswahl der zum Einsatz kommenden Module (Module 1 bis 4) sind allgemeine Angaben zum Wettbewerb und zum jeweiligen Objekt sowie weiterführende Angaben zu Gebäudeschwere, Energieträgervorgaben und Anforderungsniveau vorzunehmen. Gegebenenfalls können Sollwerte vorgegeben werden, um den Wettbewerbsteilnehmern eine Einordnung der Ergebniswerte zu ermöglichen. Mit der Bestätigung der Eingabe schließt der Auslober die Angaben ab und erhält das wettbewerbsspezifische IEAA-Bewertungstool, das an die WettbewerbsteilnehmerInnen gemeinsam mit den übrigen Auslobungsunterlagen ausgegeben wird.

3.1 Allgemeine Angaben

Angaben zum Wettbewerb

Im Zuge der erforderlichen „Angaben zum Wettbewerb“ sind folgende Angaben vom Auslober vorzunehmen: Wettbewerbstitel, Auslober, Verfahrensart, Abgabedatum der Wettbewerbsobjekte und Kurzbezeichnung des Wettbewerbs.

Angaben zum Objekt

<i>geforderte Nutzfläche</i>	Die Angabe der geforderten Nutzfläche dient in erster Linie zum Vergleich des Vorgabewerts mit dem in den verschiedenen Wettbewerbsobjekten tatsächlich vorhandenen Nutzflächen.
<i>Standort</i>	Die Angabe des Standorts dient ausschließlich zur Information und hat keinerlei Auswirkung auf die Berechnungen im IEAA-Bewertungstool.
<i>Gebäudetyp</i>	Die Definition des Gebäudetyps bestimmt das verwendete Nutzungsprofil und ist daher von maßgeblicher Bedeutung für die weitere Berechnung. Es stehen die zwölf unterschiedlichen Nutzungskategorien des Energieausweises zur Auswahl, die in ÖNORM B 8110-5 definiert sind (vgl. [ÖNORM, 2007a]). Bei gemischter Nutzung des Objekts ist wahlweise die überwiegende Nutzung auszuwählen oder für jede Nutzung ein eigenes Bewertungstool zu erstellen.

Kurzbeschreibung

In der „Kurzbeschreibung“ kann eine kurze Beschreibung des Objekts vorgenommen werden, das Inhalt des Wettbewerbs ist. Alternativ können einige wesentliche Aspekte festgehalten werden, die vom WettbewerbsteilnehmerInnen bei der Bearbeitung des IEAA-Bewertungstools zu beachten sind.

3.2 Auswahl der Module

Die „Auswahl der Module“ bestimmt den Detaillierungsgrad, mit dem die Bewertung der Wettbewerbsobjekte vorgenommen wird. Folgende Module stehen zur Auswahl:

<i>Modul 1 Gebäude Basis</i>	Modul 1 stellt das zentrale Bewertungsmodul des Programms dar. Die Auswahl ist deshalb obligatorisch. Hier erfolgt die Bewertung der energierelevanten Designaspekte des Gebäudes. Untersucht werden Kompaktheit, Orientierung und Fensterflächenanteil des Wettbewerbsobjekts.
<i>Modul 2 Gebäude Vertiefung</i>	Aufbauend auf den Angaben aus Modul 1 können in Modul 2 die nicht energierelevanten Designaspekte definiert werden. Dazu zählen Bauteilaufbauten, Verschattung, Bauweise und Lüftungskonzept.
<i>Modul 3 Haustechnik</i>	In Modul 3 sind vom Planer grundsätzliche Angaben zum haustechnischen Konzept des Wettbewerbsobjekts vorzunehmen. Auf Grundlage des in Modul 2 berechneten Nutzenergiebedarfs des Wettbewerbsobjekts wird unter Verwendung vordefinierter Standardsysteme der voraussichtliche Endenergiebedarf für Heizung, Lüftung, Beleuchtung und gegebenenfalls Kühlung berechnet. Durch die Art der erforderlichen Angaben ist der Architekt quasi aufgefordert, seinen Entwurf bereits frühzeitig mit den HaustechnikplanerInnen abzustimmen und diesbezüglich zu optimieren.
<i>Modul 4 – aktive Solarnutzung</i>	Modul 4 zur Bewertung aktiver Solarenergienutzung am Wettbewerbsobjekt dient ebenso wie Modul 3 vorwiegend zur Bewusstseinsbildung der PlanerInnen. Großzügige Solarkollektoren sollten vernünftig angeordnet werden, um größtmöglichen Ertrag zu liefern. In Modul 4 können Aspekte wie Neigung, Orientierung, Verschattung, Kollektorart oder Speichergröße einfach verändert werden und zeigen auf einen Blick, welche Auswirkung eine Veränderung der einzelnen Parameter auf den Ertrag bewirkt.
	Neben der Auswahl der Module können noch weitere Vorgaben vom Auslober definiert werden, die in weiterer Folge den Eingabeaufwand für die WettbewerbsteilnehmerInnen mitbestimmen:
<i>vereinfachte Fensterflächeneingabe</i>	Durch die vereinfachte Eingabe der Fensterflächen stehen anstatt der exakt vorzunehmenden Angaben zu Fensterflächen je Orientierung pauschale Fensterflächenanteile (in Kategorien) vorgegeben (siehe Tabelle 5.1 und Tabelle 5.2).
<i>detaillierte Verschattungseingabe</i>	Bei Auswahl der detaillierten Eingabe der Verschattung wird stärkeres Augenmerk auf die Verschattungssituation am Grundstück gelegt. Dies ist insbesondere für Gebäude in Niedrigstenergiebauweise mit hoher Nutzung passiver solarer Gewinn von Bedeutung. Durch eine Auswahl dieses Punkts wird vom Auslober verlangt, die Horizontverschattung am Grundstück je nach Orientierung anzugeben.
<i>detaillierte Beleuchtungseingabe</i>	Durch die detaillierte Eingabe der Beleuchtung wird dem Wettbewerbsteilnehmer die Möglichkeit gegeben, in Modul 3 – Haustechnik auch bei der Beleuchtung eine – wenn auch stark vereinfachte – Auswahl für vorgesehene Leuchten- und Lampentypen zu treffen. Dadurch kann eine Sensibilisierung bei den TeilnehmerInnen hinsichtlich dieses Punkts erreicht werden.

3.3 Weiterführende Angaben

Gebäudeschwere

Die Bauweise und damit die Gebäudeschwere eines Gebäudes haben durch die damit verbundene wirksame Wärmespeicherfähigkeit maßgeblichen Einfluss auf dessen Heizwärmebedarf und den Kühlbedarf. Eine massive und damit schwere Bauweise bewirkt eine größere Trägheit gegenüber Außentemperaturschwankungen und ermöglicht daher eine bessere Nutzung von Wärmegewinnen im Heizfall bzw. von Nachtauskühlung im Kühlfall.

Häufig wird die Bauweise bereits in der Projektentwicklung festgelegt und kann von den WettbewerbsteilnehmerInnen nicht mehr frei gewählt werden. Für diesen Fall wird dem Auslober die Möglichkeit gegeben, die Bauweise vorzugeben. Zur Auswahl stehen dabei in Analogie zur ÖNORM B 8110-6 folgende Bauweisen: ([ÖNORM, 2007b], S. 47)

<i>leichte Bauweise</i>	„Als leichte Bauweisen können Gebäude in Holzbauart ohne massive Innenbauteile eingestuft werden.“
<i>mittelschwere Bauweise</i>	„Als mittelschwere Bauweisen können Gebäude in Mischbauweise, Gebäude in Massivbauweise mit abgehängten Decken und überwiegend leichten Trennwänden eingestuft werden.“
<i>schwere Bauweise</i>	„Als schwere Bauweisen können Gebäude mit großteils massiven Außen- und Innenbauteilen, schwimmenden Estrichen und ohne abgehängte Decken eingestuft werden.“
<i>sehr schwere Bauweise</i>	„Als sehr schwere Bauweisen können Gebäude mit sehr massiven Außen- und Innenbauteilen (Altbaubestand) eingestuft werden.“

Um die getroffene Auswahl im Pull-Down-Menü aktiv werden zu lassen, ist es erforderlich, den Punkt „Vorgabe der Gebäudeschwere“ zu bestätigen. Andernfalls wird eine mittelschwere Bauweise angenommen und den Berechnungen in Modul 1 zugrunde gelegt.

Energieträger

In den Modulen 1 und 2 erfolgt die Bewertung der bautechnischen Aspekte des Gebäudeentwurfs. Um Ergebnisse auf Endenergie- und Primärenergieebene zu erhalten, ist es erforderlich, dem Gebäude ein vordefiniertes haustechnisches System zuzuweisen. Durch Vorgabe und Auswahl des Energieträgers wird dem Auslober die Art des verwendeten Heizungssystems freigestellt. Es stehen die Energieträger Fernwärme, Gas, Heizöl, Biomasse (Pellets) und Wärmepumpe (Flachkollektor) zur Auswahl. Hinter jedem Energieträger steht ein plausibles Heizungssystem, das die Grundlage der Berechnung des Endenergiebedarfs in den Modulen 1 und 2 bildet.

Anforderungsniveau

Die Auswahl des Anforderungsniveaus bestimmt die Defaultwerte für nicht energie-relevante Designaspekte (U-Werte, g-Werte, Wärmerückgewinnung), die der Berechnung in Modul 1 zugrunde gelegt werden. Defaultmäßig stehen die Anforderungsniveaus „Niedrigstenergie-Standard (Klasse A++)“, „Niedrigenergiestandard (Klasse A)“ und „Bauordnungsstandard (Klasse C)“ zur Auswahl. Alternativ kann vom Auslober durch Auswahl von „Eigendefinition durch Auslober“ ein eigener Standard definiert werden, wodurch für die entsprechenden Parameter eigene Werte vorgegeben werden können.

Tabelle 3.1: U-Werte und g-Werte der Elemente der thermischen Gebäudehülle

Bauteil	Einheit	A++	A	C
opake Bauteile				
Dachfläche	[W/m ² K]	0,12	0,12	0,18
Fassade	[W/m ² K]	0,12	0,15	0,25
erdberührte Fassade	[W/m ² K]	0,12	0,20	0,33
erdberührter Boden	[W/m ² K]	0,12	0,20	0,33
Wand zu unbeheizter Zone	[W/m ² K]	0,20	0,35	0,60
Decke zu unbeheizter Zone	[W/m ² K]	0,15	0,30	0,40
transparente Bauteile (Neigungsunabhängig)				
U-Wert Verglasung	[W/m ² K]	1,00	1,20	1,30
g-Wert Verglasung	[-]	0,48	0,63	0,69

Für die Berechnungen des Heizwärmebedarfs und des Kühlbedarfs von Gebäuden des Niedrigstenergiestandards A++ wird angenommen, dass eine mechanische Lüftungsanlage mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von 70 % vorhanden ist. Die Kategorie „Eigendefinition durch Auslober“ ist in Tabelle 3.1 nicht dargestellt.

Vorgabe von Sollwerten

Die Vorgabe von Sollwerten ermöglicht es den WettbewerbsteilnehmerInnen, die Energiekennzahlen ihrer Entwürfe mit den Zielwerten des Auslobers zu vergleichen. Als Sollwerte kann entweder aus vier unterschiedliche Anforderungsszenarien (OIB 2010, OIB 2012, WBF 2010 und WBF 2012) gewählt werden oder eine eigene Angabe vorgenommen werden.

Tabelle 3.2: Übersicht über die möglichen Sollwerte für den Heizwärmebedarf im IEAA-Bewertungstool

	Beschreibung	HWB _{max}
OIB 2010	baurechtliche Anforderungen an den Heizwärmebedarf bei Neubau ab 1.1.2010 gem. OIB-Richtlinie 6 (2007)	WG: $19 \cdot (1 + 2,5/l_c) \leq 66,5 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGF}} \cdot a$ NWG: $6,5 \cdot (1 + 2,5/l_c) \leq 22,75 \text{ kWh/m}^3_{\text{BV}} \cdot a$



OIB 2012	baurechtliche Anforderungen an den Heizwärmebedarf bei Neubau ab 1.1.2012 gem. OIB-Richtlinie 6 (2007)	WG: $16 \cdot (1 + 2,5/l_c) \leq 63,0 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGF}} \cdot \text{a}$ NWG: $5,3 \cdot (1 + 2,5/l_c) \leq 21 \text{ kWh/m}^3_{\text{BV}} \cdot \text{a}$
WBF 2010	Wohnbauförderungs-Anforderungen an den Heizwärmebedarf bei Neubau ab 1.1.2010 gem. Art.15a-Vbg. (2009)	WG: $17 \cdot (1 + 2,0/l_c) \leq 45,0 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGF}} \cdot \text{a}$ NWG: $5,7 \cdot (1 + 2,0/l_c) \leq 15,0 \text{ kWh/m}^3_{\text{BV}} \cdot \text{a}$
WBF 2012	Wohnbauförderungs-Anforderungen an den Heizwärmebedarf bei Neubau ab 1.1.2012 gem. Art.15a-Vbg. (2009)	WG: $14 \cdot (1 + 2,0/l_c) \leq 36,0 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGF}} \cdot \text{a}$ NWG: $4,7 \cdot (1 + 2,0/l_c) \leq 12,0 \text{ kWh/m}^3_{\text{BV}} \cdot \text{a}$
eigene Angabe	Angabe eines absoluten Anforderungswerts für den Heizwärmebedarf unabhängig von der Kompaktheit (l_c)	

3.4 Eingabebestätigung

Nach der Bestätigung der Eingabe werden die ausgewählten Module aktiviert und das Modul A bzw. die nicht erforderlichen Module deaktiviert. Um gegebenenfalls nach der Bestätigung der Eingabe noch Änderungen durch den Auslober möglich zu machen, ist die Eingabe eines Passwortes erforderlich.

Mit dem Abschluss der Eingabe ist das wettbewerbsspezifische IEAA-Bewertungstool einsatzbereit. Die allgemeinen Angaben, die Auswahl der Module und die weiterführenden Angaben wurden vom Auslober vorgenommen. In den verbliebenen Modulen ist nun keine Änderung dieser Angaben mehr möglich.

4 M – Beschreibung: Beschreibung des Wettbewerbs

Kurzbeschreibung Im Modul M – Beschreibung des Wettbewerbs werden die vom Auslober im Modul A vorgenommenen Grundeingaben zusammengefasst. Von den WettbewerbsteilnehmerInnen ist zur Kennzeichnung die Kennzahl anzugeben. Das Modul M stellt sozusagen das Deckblatt des IEAA-Bewertungstools dar.

4.1 Allgemeine Angaben

Im Abschnitt „Allgemeine Angaben“ sind die vom Auslober im Modul A vorgenommenen Angaben zum Wettbewerb, zum Wettbewerbsobjekt und eine Kurzbeschreibung der Wettbewerbsaufgabe dargestellt.

Neben diesen Auslober-Angaben sind Angaben zu den WettbewerbsteilnehmerInnen erforderlich.

4.2 Auswahl der Module und Anforderungsniveau

Im Abschnitt „Auswahl der Module und Anforderungsniveau“ sind die Auslober-Angaben aus Modul A zur Modulauswahl und den weiterführenden Angaben dargestellt. Sie dienen dazu, den WettbewerbsteilnehmerInnen eine rasche Übersicht zu ermöglichen, welche grundsätzlichen Anforderungen im jeweiligen IEAA-Bewertungstool vom Auslober gestellt werden.

4.3 Ergänzende Bemerkungen

Druckfunktion Der Druckknopf „Arbeitsblätter drucken“ startet die Druckfunktion für alle aktivierten Module.

Freigabe Modul A Der Druckknopf „Freigabe Modul A“ ermöglicht es dem Auslober nach Eingabe des zuvor gewählten Passworts, wieder sämtliche Module frei zuschalten und gegebenenfalls Änderungen an der Konfiguration des wettbewerbsspezifischen IEAA-Bewertungstools vorzunehmen. Nach der Ausgabe des wettbewerbsspezifischen Programms an die TeilnehmerInnen sollten jedoch keine Änderungen mehr vorgenommen werden.

5 M1 – Modul 1: Gebäude Basis

Kurzbeschreibung Modul 1 dient zur Beurteilung der energierelevanten Designaspekte mit Einfluss auf die Energieeffizienz des Wettbewerbsobjekts. Beurteilt werden Kompaktheit, Orientierung, Fensterflächenanteil sowie Eigen- und Horizontverschattung. Die Beurteilung erfolgt auf Nutzenergieebene mithilfe der nutzungsunabhängigen Werte HWB* und KB* bei Nichtwohngebäuden und HWB bei Wohngebäuden oder auf Ebene von Endenergiebedarf bzw. Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen. Die Bewertung auf Nutzenergie wird auf Grundlage vordefinierter Default-Werte für Wärmedurchgangskoeffizienten etc. vorgenommen. Für die Bewertung von EEB, PEB und CO₂ werden für verschiedene Energieträger vordefinierte haustechnische Systeme eingesetzt. Die Auswahl des einzusetzenden Energieträgers und damit indirekt des haustechnischen Systems erfolgt vom Auslober in Modul A.

Zur Bewertung der Energieeffizienz sind in Modul 1 drei Ergebniskategorien verfügbar: Kompaktheit bzw. Oberflächen-Volums-Verhältnis geben Auskunft über die Kompaktheit des Wettbewerbsobjekts. Ein kompakter Baukörper ist wesentliche Voraussetzung für möglichst geringe Transmissionswärmeverluste. Auf Nutzenergieebene erfolgt die Bewertung von Nichtwohngebäuden durch die Werte Heizwärmebedarf mit Nutzungsprofil Wohngebäude HWB* und außeninduzierter Kühlbedarf KB*. Bei Wohngebäuden wird der HWB zur Bewertung herangezogen. Zusätzlich ist die Bewertung von Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen möglich. Diese Werte stellen Einzahlangaben dar, es werden also die Energiebedarfswerte für Heizen, Lüften, Kühlen und Beleuchtung unter Berücksichtigung der Systemverluste in einem Wert angegeben. Als Ergebnisse für den Jahres-Energiebedarf und die jährlichen CO₂-Emissionen werden sowohl absolute Zahlen (in [kWh/a] bzw. [kg/a]) als auch spezifische Werte bezogen auf die konditionierte Bruttogrundfläche (in [kWh/m²_{BGF}a] bzw. [kg/m²_{BGF}a]) angegeben.

5.1 Angaben

In Modul 1 sind ausschließlich quantitative Angaben zur Gebäudegeometrie und qualitative Angaben zu Eigen- und Horizontverschattung erforderlich. Die quantitativen Geometrieangaben unterteilen sich in Grundflächen, Gebäudevolumen, Gebäudehüllflächen und Fensterflächen.

Die Ermittlung der erforderlichen Flächenwerte erfolgt gemäß ÖNORM B 8110-6 (vgl. [ÖNORM, 2007b], S. 7f). Dort ist festgehalten, dass der Brutto-Rauminhalt (Bruttovolumen) grundsätzlich gemäß ÖNORM B 1800 (vgl. [ÖNORM, 2002]) berechnet wird. Nachdem jedoch für die Berechnung der Energiebedarfswerte lediglich das konditionierte Bruttovolumen relevant ist, sind zusätzlich einige ergänzende Bestimmungen festgelegt. Die wesentlichen dieser Bestimmungen sind auf der folgenden Seite in den Abbildungen Abb. 5.1, Abb. 5.2 und Abb. 5.3 grafisch dargestellt.

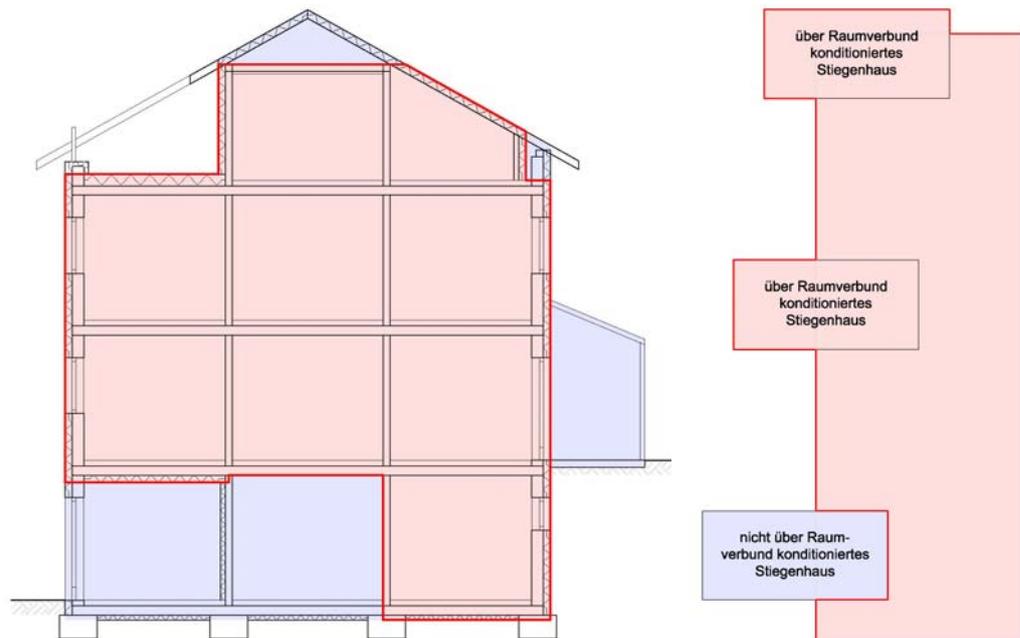


Abb. 5.1.: Lage der thermischen Gebäudehülle, konditioniertes und unkonditioniertes Volumen. Schnittdarstellung (links), Grundrissdarstellung (rechts).

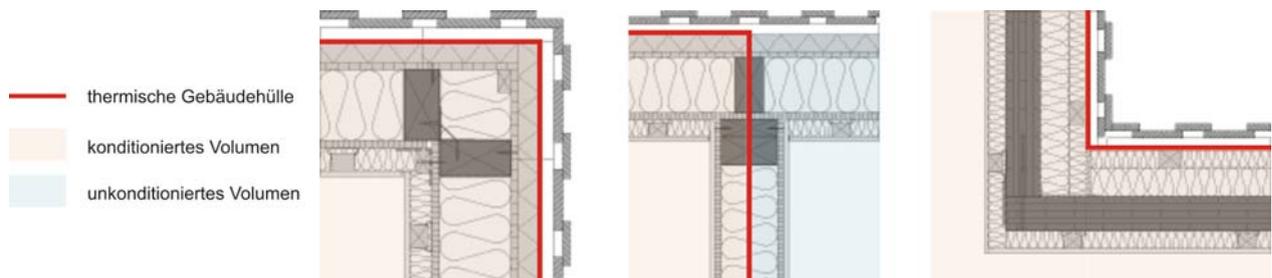


Abb. 5.2.: Ermittlung des konditionierten Bruttovolumens, Lage der thermischen Gebäudehülle im Grundriss: Außenecke mit Hinterlüftung (links), Trennwand zwischen konditionierter und unkonditionierter Zone (mittig), Innenecke (rechts). (Quelle der Details: [Holzforschung Austria, 2009])

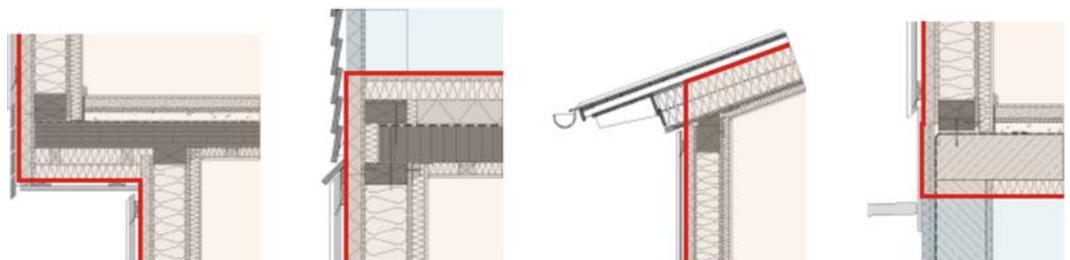


Abb. 5.3.: Ermittlung des konditionierten Bruttovolumens, Lage der thermischen Gebäudehülle im Schnitt: Außendecke (ganz links), Decke zu unkonditioniertem Dachraum (mittig links), Steildachanschluss (mittig rechts), Decke zu unbeheiztem Kellerraum (ganz rechts). (Quelle der Details: [Holzforschung Austria, 2009])

Grundflächen

<i>Bezugsfläche</i>	Die Bezugsfläche dient im Wesentlichen zur Ermittlung des Lüftungsvolumens und der absoluten internen Lasten. Sie ist gemäß ÖNORM B 8110-6 für Wohngebäude 80 % der konditionierten Bruttogrundfläche ($0,80 \cdot BGF_{\text{kond}}$) und für Nichtwohngebäude entweder ebenfalls 80 % der konditionierten Bruttogrundfläche oder die konditionierte Nettogrundfläche (vgl. [ÖNORM, 2002]). ([ÖNORM, 2007b], S. 8)
<i>konditionierte Bruttogrundfläche</i>	Die konditionierte Bruttogrundfläche ist jene Grundfläche gemäß ÖNORM B 1800 ([ÖNORM, 2002], S. 4), die der Berechnung des konditionierten Bruttovolumens zugrunde liegt. Sie dient als generelle Bezugsgröße im IEAA-Bewertungstool sowie auch im Energieausweis. Sämtliche spezifischen Energiekennzahlen sind auf die konditionierte Bruttogrundfläche bezogen.

Gebäudevolumen

<i>konditioniertes Bruttovolumen</i>	Das konditionierte Bruttovolumen ist die „Summe der Brutto-Rauminhalte aller konditionierten Räume eines Gebäudes/Gebäudeteils, über das eine Wärmebilanz mit einer bestimmten Raumtemperatur erstellt wird“ ([ÖNORM, 2007b], S. 6)
--------------------------------------	--

Gebäudehüllflächen

<i>thermische Gebäudehülle</i>	Die Fläche der thermischen Gebäudehülle ist definiert als „gesamte aus den Außenabmessungen berechnete Oberfläche eines Gebäudes/Gebäudeteiles, die das festgelegte konditionierte Bruttovolumen umschließt. Die Gebäudehülle ist zugleich wärme gedämmt und luftdicht gemäß den bautechnischen Mindestanforderungen ausgeführt. Jene Flächen, die an konditionierte Räume in anderen Gebäuden/Gebäudeteilen grenzen, werden nicht zur Gebäudehülle gezählt. Bauteilöffnungen (Fenster, Türen) sind mit ihrer Architekturlichte einzusetzen.“ ([ÖNORM, 2007b], S. 6).
--------------------------------	--

Die Flächen der thermischen Gebäudehülle werden unterschieden in Dach (Flach- und Steildächer) und Außenwand (jeweils zu Außenluft), erdberührte Böden und erdberührte Wände sowie Decken zu unbeheizten Gebäudezonen und Wände zu unbeheizten Gebäudezonen. Die Flächen der Außenwände sind getrennt nach ihrer Orientierung anzugeben.

Bei der Angabe der Fensterflächen ist von den TeilnehmerInnen je nach Vorgabe des Auslobers eine detaillierte oder eine vereinfachte Eingabe vorzunehmen:

<i>detaillierte Fenstereingabe</i>	Die detaillierte Eingabe der Fensterflächen erfordert die Angabe absoluter Fensterflächen je nach Orientierung. Die Angaben werden direkt in die Berechnung des Nutzenergiebedarfs für Heizen und Kühlen übernommen.
------------------------------------	---

<i>vereinfachte Fenstereingabe</i>	Bei der vereinfachten Eingabe ist keine Angabe absoluter Fensterflächen erforderlich. Stattdessen erfolgt eine überschlägige Angabe des Fensterflächenanteils je Orientierung. Dabei stehen die Kategorien „keine Fensterflächen“ bzw. „Fensterflächenanteil gering / mittel / hoch“ zur Auswahl (Fensterflächenanteil an der Bruttofläche der thermischen Gebäudehülle der jeweiligen Orientierung; siehe Tabelle 5.1 und
------------------------------------	---

Tabelle 5.2). Die Verschattung wird defaultmäßig gemäß der „vereinfachten Berechnung“ der Verschattung in der ÖNORM B 8110-6 (vgl. [ÖNORM, 2007b], S. 37) angesetzt.

Tabelle 5.1: Defaultwerte für den Fensterflächenanteil für Nichtwohngebäude bei vereinfachter Fensterflächeneingabe

	Nichtwohngebäude - Winterfall				Nichtwohngebäude - Sommerfall			
	keine	gering	mittel	hoch	keine	gering	mittel	hoch
Vertikal								
Nord	–	0,05	0,35	0,60	0,05	0,35	0,60	1,00
Nord-Ost	–	0,05	0,35	0,60	0,05	0,35	0,60	1,00
Ost	–	0,05	0,35	0,60	0,05	0,35	0,60	1,00
Süd-Ost	–	0,05	0,35	0,60	0,05	0,35	0,60	1,00
Süd	–	0,05	0,35	0,60	0,05	0,35	0,60	1,00
Süd-West	–	0,05	0,35	0,60	0,05	0,35	0,60	1,00
West	–	0,05	0,35	0,60	0,05	0,35	0,60	1,00
Nord-West	–	0,05	0,35	0,60	0,05	0,35	0,60	1,00
Horizontal	–	0,01	0,03	0,05	0,01	0,03	0,05	0,10

Tabelle 5.2: Defaultwerte für den Fensterflächenanteil für Wohngebäude bei vereinfachter Fensterflächeneingabe

	Wohngebäude - Winterfall				Wohngebäude - Sommerfall			
	keine	gering	mittel	hoch	keine	gering	mittel	hoch
Vertikal								
Nord	–	0,05	0,15	0,30	–	0,15	0,30	0,50
Nord-Ost	–	0,05	0,15	0,30	–	0,15	0,30	0,50
Ost	–	0,05	0,15	0,30	–	0,15	0,30	0,50
Süd-Ost	–	0,05	0,15	0,30	–	0,15	0,30	0,50
Süd	–	0,05	0,15	0,30	–	0,15	0,30	0,50
Süd-West	–	0,05	0,15	0,30	–	0,15	0,30	0,50
West	–	0,05	0,15	0,30	–	0,15	0,30	0,50
Nord-West	–	0,05	0,15	0,30	–	0,15	0,30	0,50
Horizontal	–	0,01	0,03	0,05	–	0,03	0,05	0,10

Eigenverschattung

Durch Vorgabe der „detaillierten Eingabe der Verschattung“ bei der Modulauswahl durch den Auslober werden von den WettbewerbsteilnehmerInnen Angaben zur Verschattungswirkung durch Eigenverschattung bzw. fixe Verschattungselemente gefordert. Die Verschattungswirkung kann ganz allgemein durch Definition des Überhang- oder Seitenwinkels bestimmt werden. Im IEAA-Bewertungstool wird der Überhangswinkel als bestimmendes Element betrachtet.

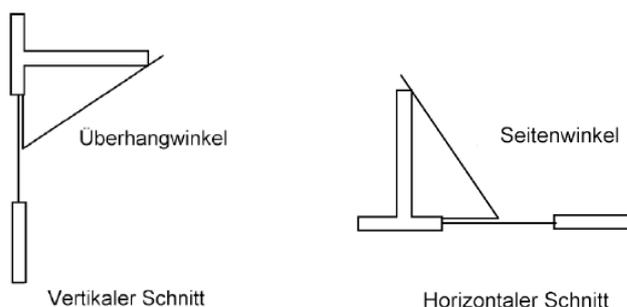


Abb. 5.4.: Darstellung von Überhangswinkel (links) und Seitenwinkel (rechts) Eigenverschattung. (Bildquelle: [ÖNORM, 2007b], S. 39f).

Die Einordnung in die Eigenverschattungs-Kategorien „gering“, „mittel“ und „hoch“ erfolgt gemäß Tabelle 5.3:

Tabelle 5.3: Defaultwerte für den Fensterflächenanteil für Wohngebäude bei vereinfachter Fensterflächeneingabe

Verschattungsart	Anteil der verschatteten Fensterflächen je Fassade		
	< 35 %	35-70 %	> 70 %
horizontale Auskragungen	gering	mittel	hoch
vertikale Auskragungen	gering	gering	mittel
Fixverschattung horizontal	gering	mittel	hoch
Fixverschattung vertikal	gering	mittel	hoch

Horizontverschattung

Sofern vom Auslober eine „detaillierte Eingabe der Verschattung“ vorgegeben wurde, sind bei der wettbewerbsspezifischen Vorbereitung des Tools Vorgaben zur Horizontverschattung des Gebäudes zu definieren. Die angegebenen Werte im Abschnitt „Horizontverschattung“ entsprechen den Horizontwinkeln (siehe Abb. 5.5) für die verschiedenen Orientierungen (Azimut) in der Mitte des voraussichtlichen Bauplatzes.

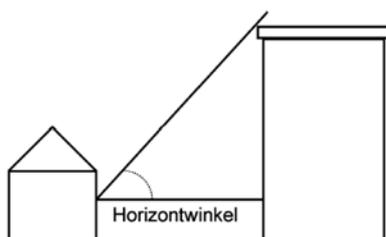


Abb. 5.5: Darstellung des Horizontwinkels bei Verschattungswirkung durch Horizontverschattung. (Bildquelle: [ÖNORM, 2007b], S. 38).

5.2 Ergebnis

Für die Beurteilung der Ergebnisse der Entwurfsbewertung in Modul 1 können mehrere Parameter in Betracht gezogen werden. HWB* und KB* bei Nichtwohngebäuden und HWB bei Wohngebäuden sind die eigentlichen Beurteilungswerte für Modul 1, PEB und CO₂-Emissionen geben Auskunft über die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudeentwurfs. Diese Werte stellen Einzahlangaben dar, mithilfe derer die Kommunikation der Ergebnisse an das Preisgericht stark vereinfacht werden kann.

Heizwärmebedarf mit Nutzungsprofil Wohngebäude (HWB*)

Der Wert Heizwärmebedarf mit Nutzungsprofil Wohngebäude HWB* ermöglicht eine Aussage zur Wintertauglichkeit des Gebäudeentwurfs. Ein geringer HWB* ist die Voraussetzung für einen minimalen Heizenergieverbrauch im späteren Betrieb und somit für geringe Betriebskosten für Heizen. An diesen Wert werden Anforderungen in den Bauordnungen (vgl. [OIB, 2007a]) und in vielen Wohnbauförderungsrichtlinien gestellt (vgl. [Republik Österreich, 2004], vgl. [Republik Österreich, 2008]). Aus diesen Anforderungswerten für den Heizwärmebedarf (mit Nutzungsprofil Wohngebäude) kann in Abhängigkeit von der Kompaktheit des Gebäudeentwurfs eine Zuordnung zu den Sollwerten gemäß Tabelle 3.2 vorgenommen werden.

außeninduzierter Kühlbedarf (KB*)

Der außeninduzierte Kühlbedarf KB* gibt Auskunft über die Sommertauglichkeit von Gebäuden. Dabei werden die internen Lasten vollständig außer Acht gelassen, wodurch ausschließlich der Einfluss von Orientierung und Fensterflächenanteil des Gebäudeentwurfs auf den Kühlbedarf berücksichtigt werden. An den außeninduzierten Kühlbedarf werden in der Richtlinie 6 des harmonisierten Baugesetzes für Nichtwohngebäude Anforderungen gestellt. Bei Neubauten muss $KB^* \leq 1,0 \text{ kWh/m}^3 \cdot \text{a}$ eingehalten werden, für Sanierungen gilt $KB^* \leq 2,0 \text{ kWh/m}^3 \cdot \text{a}$. Für Wohngebäude ist gemäß Bauordnung der Nachweis der Sommertauglichkeit durch Einhaltung der ÖNORM B 8110-3 zu erbringen. Eine Anforderung an KB* wird für Wohngebäude nicht gestellt. (vgl. [OIB, 2007a], S. 3 ff., vgl. [ÖNORM, 2008a]).

Die Default-Werte für Verschattung wurden in Modul 1 bewusst hochwertige variable Verschattungselemente angesetzt (Außenjalousien für alle vertikalen und horizontalen Verglasungen). Nachdem dadurch für Modul 1 der maximal erreichbare Ver-



schattungsfaktor zur Berechnung von KB* herangezogen wird, sollten als Grenzwerte für KB* auch die Anforderungswerte der OIB-Richtlinie verwendet werden.

Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen

In Österreich werden derzeit noch keine Anforderungen an den Primärenergiebedarf und die maximalen CO₂-Emissionen von Gebäuden gestellt. Nachdem jedoch nur diese Werte das Bemühen zur Erhöhung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden vollständig erfassen und zudem sämtliche Teilwerte des Nutzenergiebedarfs zu einer Einzahlangabe zusammenfassen, erscheinen sie als praktikabel, um als Ergebniswert der verschiedenen Module herangezogen zu werden.

6 M2 – Modul 2: Gebäude Vertiefung

Kurzbeschreibung Modul 2 In Modul 2 erhält der/die WettbewerbsteilnehmerIn die Möglichkeit, das bauphysikalische Konzept seines Gebäudeentwurfs detaillierter darzustellen. Die in Modul 1 fix vorgegebenen Bauteilaufbauten und Fenstereigenschaften können hier frei gewählt werden. So können auch Gebäude, deren energierelevanten Designaspekte schlechtere Ergebnisse erzielen, dennoch sehr gute Gesamtkonzepte ergeben. Es sind vertiefte Angaben zur Geometrie, zur Bauweise, zu den beweglichen Verschattungselementen und zur Lüftung vorzunehmen. Als Grundlage dienen die in Modul 1 vorgenommenen Flächen- und Volumseingaben.

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt auf Nutzenergieebene durch den Heizwärme- und Kühlbedarf mit dem tatsächlichen Nutzungsprofil des Gebäudes. Zudem werden auch in Modul 2 Ergebnisse auf Endenergie-, Primärenergie- und CO₂-Ebene ausgegeben. Dazu werden wiederum vordefinierte haustechnische Systeme herangezogen.

6.1 Angaben

vertiefte Angaben zur Geometrie

Im Abschnitt „vertiefte Angaben zur Geometrie“ können von den WettbewerbsteilnehmerInnen eigene U-Werte für die Gebäudehüllflächen und die Fensterflächen eingegeben werden. Die Flächenangaben werden aus Modul M1 übernommen, die U-Werte können per Schieberegler verändert werden. Bei den Fensterflächen können neben den U-Werten auch die g-Werte getrennt für vertikale und horizontale Öffnungen angegeben werden.

Nachdem für die sechs Flächentypen Dach, Außenwand, Außenwand und Boden erdberührt sowie Wand und Decke zu unbeheizten Zonen jeweils nur eine U-Wert-Angabe möglich ist, sollte dieser U-Wert ein über die Flächenverteilungen gewichtetes Mittel je Flächentyp darstellen. Sollte eine derartige Berechnung aufgrund noch nicht im Detail bekannter Bauteilaufbauten nicht möglich sein, ist jener U-Wert anzugeben, der beim überwiegenden Anteil der Flächen des jeweiligen Flächentyps voraussichtlich vorhanden sein wird. Analog ist für U-Werte und g-Werte der Fensterflächen vorzugehen.

Angaben zur Bauweise

In Modul 2 erhalten die WettbewerbsteilnehmerInnen die Möglichkeit, die Bauweise des Gebäudes selbst zu definieren. Für Modul 1 wurde diese vom Auslober vordefiniert. Dabei ist zu beachten, dass in Einzelfällen eine gewisse Bauweise bereits in den Auslobungsunterlagen festgelegt ist (Holzbauweise, Massivbauweise,...). Die Nutzerauswahl der Bauweise sollte diese Vorgaben berücksichtigen.

Details zu den zur Auswahl stehenden Bauweisen „leicht“, „mittelschwer“, „schwer“ und „sehr schwer“ sind in der Beschreibung von Modul A – „Modulauswahl“ auf Seite 12 festgehalten.

Angaben zur Verschattung

Nachdem in Modul 1 die entwurfsimmanenten Parameter Eigenverschattung, Horizontverschattung und fixe Verschattungselemente in Form von Pauschalangaben festgelegt wurden, sind in Modul 2 nähere Angaben zu den beweglichen Verschattungselementen vorzunehmen. Getrennt nach vertikalen und horizontalen Öffnungen ist anzugeben, welche Art von beweglichen Verschattungselementen jeweils zum Einsatz vorgesehen ist. Eine Unterscheidung nach verschiedenen Orientierungen ist nicht möglich.

Die zur Auswahl stehenden Verschattungselemente wurden mitsamt der durch sie hervorgerufenen Verschattung der ÖNORM B 8110-6 entnommen (vgl. [ÖNORM, 2007b]).

Angaben zur Lüftung

Die Lüftungswärmeverluste haben maßgeblichen Einfluss auf den Heizwärmebedarf und den Kühlbedarf eines Gebäudes. Durch den Einsatz einer mechanischen Lüftungsanlage mit Abluftwärmerückgewinnung können diese Lüftungswärmeverluste erheblich reduziert werden. Aus diesem Grund ist in Modul 2 anzugeben, welche Art der Lüftung im geplanten Gebäude voraussichtlich zur Anwendung kommen wird. Dabei ist auszuwählen, ob „natürliche Lüftung“ oder Lüftung über eine „mechanische Lüftungsanlage“ eingesetzt werden wird. Für den Fall einer mechanischen Lüftungsanlage ist die Rückwärmzahl (Jahresmittelwert) der Abluftwärmerückgewinnungsanlage anzugeben.

Insbesondere beim Einsatz einer mechanischen Lüftungsanlage ist die Luftdichtigkeit der thermischen Gebäudehülle entscheidend für die positive Wirkung. Die durch Undichtigkeiten entstehenden Infiltrationswärmeverluste können durch den Einsatz einer Wärmerückgewinnung nicht reduziert werden. Daher ist im Modul 2 des IEAA-Bewertungstools anzugeben, ob die Gebäudehülle „undicht“, „mäßig dicht“ oder „dicht“ ausgeführt werden wird. Das Beurteilungskriterium für die Luftdichtigkeit des Gebäudes ist der bei einem Blower-Door-Test gemessene n_{50} -Wert (erzwungene Luftwechselrate bei einer durch einen Ventilator aufgebrachten Druckdifferenz von 50 Pa). Bei der Auswahl gelten folgende Kriterien:

- mäßig dicht: $n_{50} > 1,5$ [h⁻¹]
Es werden keine erhöhten Anforderungen an die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle gestellt.
- dicht: $1,5 \leq n_{50} < 0,6$ [h⁻¹]
Es werden erhöhte Anforderungen an die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle gestellt. Der angesetzt Grenzwert entspricht dem Sollwert bei Gebäuden in Niedrigenergiebauweise.

- sehr dicht: $n_{50} \leq 0,60$ [h⁻¹]
Es werden höchste Anforderungen an die Luftdichtigkeit der Gebäudehülle gestellt. Der angesetzte Grenzwert stellt die Anforderung an die Luftdichtigkeit eines Passivhauses dar.

Im Kühlfall kann der Einsatz gezielter Nachtlüftung zu einer Reduktion des Kühlbedarfs des Gebäudes führen. Nachtlüftung ist sowohl über natürliche Lüftung (Fensterlüftung), als auch über eine mechanische Lüftungsanlage möglich, es sind jedoch die notwendigen Sicherheitsanforderungen gegen Sturm, Einbruch, Tierschaden und dgl. sicherzustellen (vgl. [ÖNORM, 2007b], S. 28f). Nachtlüftung stellt eine Form von passiver Kühlung dar.

6.2 Ergebnis

Die Ergebnisse des Moduls 2 sind wiederum unterteilt in Nutzenergie-Bedarfswerte einerseits und in Endenergie- und Primärenergie-Bedarfswerte andererseits. Auch in Modul 2 stellen die Nutzenergie-Bedarfswerte Heizwärmebedarf HWB und Kühlbedarf KB die eigentlichen Beurteilungskriterien dar, die Einzahlangabe des Primärenergiebedarfs PEB kann zur einfacheren Kommunikation der Ergebnisse an das Preisgericht herangezogen werden.

Heizwärmebedarf HWB und Kühlbedarf KB

Für die Bedarfswerte auf Nutzenergieebene können in Modul 2 keine Obergrenzen festgelegt werden, da durch die unterschiedlichen Nutzungsprofile keine unabhängigen Werte für verschiedene Nutzungskategorien berechenbar sind. Aus diesem Grund können auch keine Anforderungen an HWB und KB gestellt werden. Dazu dienen die Werte HWB* und KB*. Die Ergebnisse für HWB und KB der verschiedenen Wettbewerbsprojekte können jedoch untereinander verglichen und in eine Rangfolge gebracht werden.

Primärenergiebedarf PEB

Durch Annahme vordefinierter haustechnischer Systeme können auch in Modul 2 Primärenergiebedarfswerte und CO₂-Emissionen berechnet werden. Grenzwertangaben für die CO₂-Emissionen sind wie bereits beschrieben derzeit noch nicht möglich.

7 M3 – Modul 3: Haustechnik

Kurzbeschreibung Modul 3 In Modul 3 erfolgt eine vereinfachte Bewertung der Energieeffizienz der vorgesehenen haustechnischen Systeme für Lüftung, Heizung, Kühlung und Beleuchtung. Der Einsatz von Modul 3 ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn im weiteren Planungsprozess voraussichtlich keine gravierenden Änderungen am Gebäudekonzept vorgenommen werden. In diesem Fall ist für die WettbewerbsteilnehmerInnen eine frühzeitige Abstimmung ihrer Entwürfe mit den PlanerInnen der haustechnischen Gewerke vorteilhaft, da dadurch im Optimalfall wesentlich bessere Ergebnisse in Modul 3 erzielt werden können.

Bei der Auswahl der erforderlichen Angaben in Modul M3 wurde eine größtmögliche Vereinfachung vorgenommen. Für Heizung und Kühlung ist es erforderlich, die Art der Energieabgabe an den Raum und die Art der Energiebereitstellung zu definieren. Für diese grundsätzlichen Angaben wurden Standardsysteme definiert, die mit plausiblen Defaultvorgaben für eine Vielzahl weiterer Eingabedetails verknüpft sind.

Dieses Modul sollte nur in Kombination mit einer qualitativen Beschreibung des haustechnischen Konzepts eingesetzt werden, wodurch die Plausibilität der Angaben wechselseitig geprüft werden kann.

7.1 Angaben

Die Berechnungen in Modul 3 basieren auf den Angaben der Module 1 und 2. Sämtliche Angaben zu Geometrie, U-Werten, Verschattung, Bauweise und Lüftung werden übernommen. Daher bleiben in Modul 3 auch die Nutzenergiebedarfskennwerte für HWB und KB unverändert im Vergleich zu Modul 2.

Lüftung

Die Angaben zur Lüftung sind bereits in Modul 2 erforderlich. Diese Angaben werden übernommen und zur Berechnung der Energiebedarfswerte in Modul 3 herangezogen.

Raumheizung und Warmwasser

Zur Berechnung des Heizenergiebedarfs für Warmwasser und Raumheizung ist es erforderlich, das vorhandene Wärmeabgabe-, Wärmespeicherungs- und Wärmebereitstellungssystem zu kennen. Die Warmwasserbereitstellung kann entweder kombiniert mit der Raumheizung oder getrennt erfolgen. Bei getrennter Bereitstellung wird angenommen, dass der Warmwasserwärmebedarf durch elektrisch beheizte Untertischspeicher abgedeckt wird.

Kühlung

Für die Berechnung des Energiebedarfs für Kühlung sind Angaben zur Art der Kälteabgabe und zur Art der Kältebereitstellung erforderlich. Die Kältebereitstellung kann dabei durch aktive Kältemaschinen (Kompressionskältemaschine, Absorptionskältemaschine) oder durch passive Kühlung erfolgen.

Beleuchtung

Für die Bewertung des Energiebedarfs für Beleuchtung bestehen zwei Möglichkeiten:

*vereinfachte
Bewertung*

Für die vereinfachte Bewertung wird ein Benchmarkwert für den Beleuchtungsenergiebedarf gemäß ÖNORM H 5059 herangezogen.

*detaillierte
Bewertung*

Im Zuge der „detaillierten Eingabe“ sind Angaben zur voraussichtlich überwiegend vorhandenen Leuchten- und Lampenart vorzunehmen. Detaillierte Angaben zu den verschiedenen Auswahlmöglichkeiten für Lampen und Leuchten sind in GASSER (vgl. [Gasser, 2003]) oder WIRTH et al. (vgl. [Wirth et al., 2007]) zu finden.

7.2 Ergebnis

Im Modul M3 erfolgt die Darstellung der Ergebnisse ausschließlich auf Endenergie- und Primärenergieebene (EEB, PEB, CO₂). Nachdem der Nutzenergiebedarf verglichen mit Modul 2 unverändert bleibt, wird dieser nicht nochmals ausgewiesen. Grenzwertangaben für die CO₂-Emissionen sind wie bereits beschrieben derzeit noch nicht möglich.

8 M4 – Modul 4: Aktive Solarenergienutzung

Kurzbeschreibung Für die Bewertung hinsichtlich der Energieeffizienz besonders ambitionierter Architekturwettbewerbe wird die Möglichkeit geboten, auch aktive Solarenergienutzung quantitativ bewerten zu können. Diese Bewertung ist unabhängig von der Auswahl der Basis-Module möglich, sodass aktive Solarenergienutzung in den Projekten auch bewertet werden kann ohne das komplette haustechnische System eingeben zu müssen. Eine Bewertung der aktiven Solarenergienutzung durch Solarthermie oder Fotovoltaik ist demnach im IEAA-Bewertungstool bei jedem Wettbewerbstyp und damit in Kombination mit jedem Basis-Modul möglich.

Modul 4

Die Erträge einer thermischen Solaranlage und einer Fotovoltaikanlage reduzieren den Endenergiebedarf, der von den haustechnischen Systemen bereitgestellt werden muss. Die thermische Solaranlage wird wahlweise zur Reduktion des Endenergiebedarfs für Warmwasserbereitung oder Raumheizung herangezogen, der Ertrag der Fotovoltaikanlage reduziert den Bedarf an elektrischer Energie für Beleuchtung.

8.1 Angaben

Thermische Solaranlage

Das im IEAA-Bewertungstool eingesetzte Verfahren zur Beurteilung der thermischen Solaranlage entstammt der ÖNORM H 5056 (vgl. [ÖNORM, 2007c], S. 64 ff.). Dessen Anwendung ist bis zu einem maximalen Jahresdeckungsgrad von insgesamt 20 % des Wärmebedarfs (Heizung und Warmwasser) zulässig. Folgende Angaben sind zur Berechnung des Energieertrags der thermischen Solaranlage erforderlich:

Kollektortyp

Beim Kollektortyp kann die Auswahl zwischen „Flachkollektor einfach“, „Flachkollektor selektiv“ und „Vakuurröhren“ getroffen werden. Der Unterschied zwischen „Flachkollektor einfach“ und „Flachkollektor selektiv“ besteht in der Beschichtung des Absorbers. Durch eine hochselektive Beschichtung wird kürzerwellige Sonnenenergie möglichst gut aufgenommen, die längerwellige Wärmeenergie des Absorbers schlechter abgegeben. Dadurch erhöhen sich die Leistungswerte des Absorbers. Einfache Flachkollektoren verfügen über keine selektive Beschichtung des Absorbers, selektive sind hingegen mit speziellen selektiven Materialien beschichtet. Mit Vakuurröhren-Kollektoren kann sehr heißes Wasser bereitgestellt werden (bis ca. 120 °C), was aber für den Einsatz zur Warmwasserbereitung und auch zur Raumheizungsunterstützung in den meisten Fällen eigentlich nicht erforderlich ist. Zudem sind die Kosten von evakuierten Kollektoren erheblich höher als jene von nicht evakuierten.

Aperturfläche

Die Aperturfläche ist die Glasfläche eines Kollektors, durch die die Solarstrahlung eintreten kann.

Neigung

Die Neigung des Kollektors beeinflusst gemeinsam mit der Orientierung (siehe „Orientierung“) maßgeblich dessen möglichen Ertrag. Je nachdem, wozu die thermische

	Solaranlage hauptsächlich genutzt werden soll (siehe „Wärmenutzung“), ist auch die Neigung des Kollektors zu wählen.
<i>Orientierung</i>	Wie bereits bei „Neigung des Kollektors“ beschrieben, ist die Orientierung stets in Zusammenhang mit dessen Neigung zu beurteilen.
<i>Verschattung (Horizont)</i>	Solarkollektoren, deren solare Einstrahlung durch Horizontverschattung (andere Gebäude, Bäume oder Berge) verringert wird, bringen einen wesentlich geringeren Ertrag. Es ist daher darauf zu achten, dass die Horizontverschattung so gering wie möglich ist.
<i>Wärmenutzung</i>	Die Wärmenutzung beschreibt die bevorzugte Nutzung des Energieertrags. Die gewonnene Wärme kann zur Warmwasserbereitung, zur Raumheizungsunterstützung oder für eine kombinierte Nutzung herangezogen werden. Bei ausschließlicher Warmwasserbereitung durch die thermische Solaranlage ist der nutzbare Nettoertrag durch den Warmwasserwärmebedarf limitiert. Bei kombinierter Nutzung kann der Ertrag, der über den Warmwasserwärmebedarf hinausgeht, zur Heizungsunterstützung herangezogen werden.

Fotovoltaikanlage

Für die Ermittlung des elektrischen Energieertrags einer Fotovoltaikanlage sind folgende Angaben erforderlich:

<i>Kollektortyp</i>	<p>Fotovoltaikanlagen setzen sich aus einer gewissen Anzahl von Photovoltaikzellen (PV_Zellen) zusammen. Diese PV-Zellen können auf verschiedene Arten hergestellt werden, wodurch in weiterer Folge unterschiedliche Wirkungsgrade und auch unterschiedliche Kosten für die Module entstehen. Die gebräuchlichsten Arten von Solarzellen sind monokristalline, polykristalline und amorphe Zellen. Diese Arten stehen auch im Modul M4 des IEAA-Bewertungstools zur Auswahl. Im Folgenden sind einige Eigenschaften der verschiedenen Zelltypen dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ monokristalline Solarzellen: Monokristalline Zellen bestehen aus einem Einkristall. Sie haben einen guten Wirkungsgrad (großtechnisch bis ca. 20 %), sind jedoch energieintensiv und aufwendig in der Fertigung. Dadurch sind sie auch teurer als andere Zelltypen. ▪ polykristalline Solarzellen: Dieser Zelltyp erreicht einen geringeren Wirkungsgrad (großtechnisch bis ca. 16 %), ist daher auch billiger als monokristalline Zellen. Bezogen auf die Leistung sind die Kosten in etwa gleich. ▪ amorphe Zellen: Amorphe Zellen (auch als Dünnschichtzellen bezeichnet) werden in einer geringen Schichtdicke auf ein Trägermedium aufgedampft. Sie sind relativ billig herzustellen, haben jedoch auch einen wesentlich geringeren Wirkungsgrad (ca. 5 bis 7 %). Hauptanwendungsgebiet war bisher der Einsatz in Solartaschenrechnern etc., mittlerweile werden derartige Solarzellen jedoch auch häufiger zur Energiegewinnung in Gebäuden (Dach und Fassdenflächen) eingesetzt.
<i>Aperturfläche</i>	Aperturfläche: Die Aperturfläche ist die Glasfläche eines Kollektors, durch die die Solarstrahlung eintreten kann.

<i>Neigung</i>	Neigung des Kollektors: Nachdem fotovoltaische Solaranlagen stets nach dem maximalen jährlichen Energieertrag streben, ist die Neigung in Abhängigkeit von der Orientierung so zu wählen, dass die jährliche solare Einstrahlung auf den Kollektor maximiert wird. Richtung Süden orientierte Kollektoren sind daher tendenziell flacher zu neigen als Richtung Osten oder Westen orientierte.
<i>Orientierung</i>	Orientierung des Kollektors: Auch bei Fotovoltaikanlagen ist wie bei thermischen Solaranlagen die Orientierung stets in Zusammenhang mit dessen Neigung zu beurteilen.
<i>Verschattung (Horizont)</i>	Verschattung des Kollektors (Horizontverschattung): Fotovoltaikanlagen, deren solare Einstrahlung durch Horizontverschattung (andere Gebäude, Bäume oder Berge) verringert wird, bringen einen wesentlich geringeren Ertrag. Es ist daher darauf zu achten, dass die Horizontverschattung so gering wie möglich ist.
<i>Art der Gebäudeintegration</i>	Die Art der Gebäudeintegration spielt bei Fotovoltaikanlagen eine vergleichsweise große Rolle. Die Fotovoltaikzellen weisen bei niedrigen Temperaturen den höchsten Wirkungsgrad auf. Eine etwaige Belüftung der Zellen wirkt sich daher positiv auf den Energieertrag aus. Im IEAA-Bewertungstool wird in Analogie zur ÖNORM EN 15316-4-6 (ÖNORM EN, 2007a) in „nicht belüftete“, „mäßig belüftete“ und „zwangsbelüftete“ PV-Zellen unterschieden.

8.2 Ergebnis

Die im Modul 4 ermittelten Energieerträge werden in den Basismodulen den diversen Bedarfswerten gutgeschrieben. Der Ertrag der thermischen Solaranlage führt zu einer Reduktion des Heizenergiebedarfs für Raumheizung und Trinkwasser. Der Ertrag der Fotovoltaikanlage wird vom Beleuchtungsenergiebedarf abgezogen und reduziert somit den Bedarf an elektrischer Energie.

Bei der thermischen Solaranlage sind bei den Ergebnissen einige Besonderheiten hinzugefügt:

<i>minimale Speichergröße</i>	Bei solarunterstützten Warmwasser- und Raumheizungssystemen sind Wärmespeicher erforderlich, um die zeitliche Verschiebung zwischen Energieangebot (Sonneneinstrahlung) und Energiebedarf (Warmwasser- und Heizwärmebedarf) im Tages-, Mehrtages- oder Jahresverlauf abdecken zu können. Die minimale Speichergröße ist abhängig von der Art des Kollektors und wurde im IEAA-Bewertungstool für Kurzzeitspeicher (Tages- und Mehrtagespeicher) gemäß ÖNORM H 5056 mit folgenden Werten angenommen (spezifischer Wert bezogen auf die Aperturfläche des Kollektors) (vgl. [ÖNORM, 2007c], S. 64 ff.):
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flachkollektor einfach 40 l/m²A_p ▪ Flachkollektor hochselektiv beschichtet 50 l/m²A_p ▪ Vakuumröhrenkollektor 70 l/m²A_p

Um den Energieertrag einer thermischen Solaranlage auch entsprechend nutzen zu können, ist ein ausreichend großer Speicher unabdingbar. Daher ist es jedenfalls erforderlich, dass notwendige Speichervolumen insbesondere bei Anlagen mit großer Aperturfläche in den Wettbewerbsplänen entsprechend darzustellen.

<i>Bruttowärmeertrag Solarthermie</i>	Der Bruttowärmeertrag der Solaranlage stellt jene Energiemenge dar, die theoretisch aufgrund des Strahlungsangebots zur Verfügung stehen würde. Nachdem das maximale Angebot im Sommer, aber der maximale Wärmebedarf im Winter auftritt, kann – mit Ausnahme von Anlagen zur solaren Warmwasserbereitung – in der Regel lediglich ein geringer Teil des Bruttowärmeertrags tatsächlich zur Deckung des Wärmebedarfs herangezogen werden. Dieser Teil wird als „Nettoertrag“ bezeichnet.
<i>Hilfsenergiebedarf Solarthermie</i>	Nachdem zum Betreiben der thermischen Anlage auch ein – in der Regel elektrischer – Energiebedarf für Pumpen, geregelte Ventile etc. notwendig ist, der mit der Größe der Anlage ansteigt, wird dieser Energiebedarf im „Hilfsenergiebedarf“ ausgewiesen. Dieser wird in weiterer Folge zum Hilfsenergiebedarf des Raumheizungssystems hinzugezählt.
<i>Energieertrag Fotovoltaik</i>	Das Ergebnis der Fotovoltaikanlage ist eine Reduktion des Endenergiebedarfs des Energieträgers elektrische Energie. Diese Reduktion wird in allen Modulen für den Beleuchtungsenergiebedarf vorgenommen. Sollte der Energieertrag höher sein als der Endenergiebedarf für Beleuchtung, so wird angenommen, dass die Fotovoltaikanlage netzgekoppelt eingesetzt wird und die überschüssige elektrische Energie in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann. Dieser Fall äußert sich in einem negativen Beleuchtungsenergiebedarf, wodurch Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf und CO ₂ -Emissionen des Gebäudes um die überschüssige Energie weiter reduziert werden.

9 E - Ergebnisdarstellung: Grafische Aufbereitung der Ergebnisse

Nutzenergieebene und Anforderungswerte

Ergebniswerte

Folgende Ergebniswerte werden dargestellt:

- charakteristische Länge
- Kompaktheit (1/lc)
- Heizwärmebedarf mit Nutzungsprofil Wohngebäude (HWB* bei Nichtwohngebäuden bzw. HWB bei Wohngebäuden) – zonenbezogen und spezifisch
- außeninduzierter Kühlbedarf (KB*) – zonenbezogen und spezifisch

Ergebnisdarstellung

Den Ergebniswerten werden die vom Auslober vorgegebenen Sollwerte für den Heizwärmebedarf (HWB* bzw. HWB) und dem außeninduzierter Kühlbedarf (KB*) gegenübergestellt. In einer Grafik wird der HWB des Gebäudes in Abhängigkeit von dessen Kompaktheit dargestellt und mit dem vorgegebenen Sollwert verglichen.

Eine weitere Grafik gibt Auskunft über den Fenster- und den Fassadenflächenanteil nach verschiedenen Orientierungen im Verhältnis zur gesamten Außenwandfläche des Objektes.

Nutzenergieebene - Energiebilanz

Ergebnisdarstellung

In Form einer grafischen Darstellung wird die Wärmebilanz für den Heiz- und Kühlfall dargestellt. Im Kühlfall beschränkt sich die Darstellung darauf, aufzuzeigen wie innere und solare Warmegewinne zueinander im Verhältnis stehen.

End- und Primärenergieebene

Ergebnisdarstellung

Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen werden für Raumheizung, Warmwasser, Kühlung und Beleuchtung dargestellt. Der Strombedarf des Gebäudes aus Beleuchtung, Kühlung, Warmwasser und Raumheizung wird durch den Ertrag einer PV-Anlage reduziert, ein etwaiger Mehrertrag wird gesondert ausgewiesen. Diese Vorgangsweise gilt auch für die CO₂-Emissionen.

10 Auswertungstool für den Auslober

Um für den Auslober (bzw. Vorprüfung) die Ergebnisdarstellung aller eingereichten Projekte zu erleichtern, wurde ein eigenes Auswertungstool im Excel-Format erstellt. Im Rahmen der Vorprüfung können mit diesem Tool die einzelnen von den WettbewerbsteilnehmerInnen ausgefüllten IEAA-Bewertungstools automatisiert eingelesen und in Form einer Ergebnisübersicht mit grafischer Auswertung gegenübergestellt werden.

Allgemeine Angaben zum Wettbewerb

Wettbewerbsprojekte einlesen

Durch Betätigen des grauen Buttons „Wettbewerbsprojekte einlesen“ erfolgt in einem eigenen Fenster eine Abfrage, ob die einzulesenden Wettbewerbsprojekte aus mehreren unterschiedlichen Bauteilen/Häusern, die in getrennte Wettbewerbstools eingegeben wurden, bestehen. Dies ist beispielsweise bei Wettbewerben erforderlich, bei denen pro Wettbewerbsprojekt mehrere Bauteile/Häuser eingegeben wurden und ein Gesamtergebnis pro Wettbewerbsprojekt gewünscht wird.

- Antwort ja

Es erscheint ein Fenster mit der Frage wie viele Wettbewerbsprojekte miteinander verglichen werden sollen. Seitens der Vorprüfung ist hier die Anzahl der Wettbewerbsprojekte einzugeben. Danach erscheint ein Auswahlfenster in dem für jedes Wettbewerbsprojekt die einzelnen Bauteile/Häuser (ausgefüllte IEAA-Bewertungstools) auszuwählen sind (Multiauswahl z. B. durch Markierung der einzelnen Dateien mit der Strg-Taste). Nach Bestätigung mit „ok“ gelangt man zum Auswahlfenster des nächsten Wettbewerbsprojektes usw. Nach Abschluss der Auswahl für das letzte Wettbewerbsprojekt ist in einem eigenen Fenster die Anzahl der Bauteile/Häuser der einzelnen Wettbewerbsprojekte einzugeben. Nach Abschluss dieser Eingaben ist in einem weiteren Fenster die Bezeichnung (z. B. die Kennzahl) der einzelnen Wettbewerbsprojekte einzugeben. Danach kann die Auswertungsdatei unter dem gewünschten Namen abgespeichert werden.

- Antwort nein

Es erscheint ein Auswahlfenster in dem die einzelnen Wettbewerbsprojekte auszuwählen sind (Multiauswahl z. B. durch Markierung der einzelnen Dateien mit der Strg-Taste). Danach kann die Auswertungsdatei unter dem gewünschten Namen abgespeichert werden.

Nach dem Einlesen der einzelnen Wettbewerbsprojekte finden sich in den gelben Feldern allgemeine Angaben zum Wettbewerb und zu den einzelnen Objekten.

Ergebnisvergleich der abgegebenen Projekte

Ergebnisvergleich Die Projekte werden mit laufender Nummer und der Kennzahl aufgelistet, es werden pro Wettbewerbsprojekt folgende Ergebniswerte dargestellt:

- Kompaktheit: Charakteristische Länge (l_c)
- Orientierung: Fenster- und Fassadenflächenanteil nach verschiedenen Orientierungen im Verhältnis zur gesamten Außenwandfläche des Objektes
- Nutzenergieebene
 - Spezifischer Heizwärmebedarf (HWB*) in kWh/m²a
 - Spezifischer außeninduzierter Kühlbedarf (KB*) in kWh/m²a
- Endenergieebene
 - Spezifischer Heizenergiebedarf (HEB) in kWh/m²a
 - Spezifischer Kühlenergiebedarf (KEB) in kWh/m²a
 - Spezifischer Beleuchtungsenergiebedarf (BeLEB) in kWh/m²a
- Primärenergieebene
 - Spezifischer Primärenergiebedarf in kWh/m²a
 - Spezifische CO₂-Emissionen (CO₂-Äquivalente) in kg/m²a

11 Verzeichnisse

11.1 Literaturverzeichnis

- EUROPÄISCHES PARLAMENT ; RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (2003): *Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (idF v. 16.12.2002)*. In: *Amtsblatt Nr. L 001 vom 04.01.2003*
- FEIST, W. (2001): Primärenergiebilanz und Passivhaus Kriterien. In: *Energiebilanzen mit dem Passivhaus Projektierungs Paket. Protokollband Nr. 13 des Arbeitskreis Kostengünstige Passivhäuser (2001)*, Passivhaus Institut, Darmstadt: 2001, S. VIII-1 – VIII-7 – 2. Auflage
- GEYER, J. (2009): *OIB-Schulungstool – Wärmepumpen. Version EA-behNWGe-11-07-2008-V08-WP*. URL <http://oib.or.at>. – Stand: 2009-03-09.
- GASSER, S. (2003): Lichtkompendium. In: *Faktor Licht. Architektur | Komfort | Energie* (2003), Nr. 4|2003, S. 38-46. URL http://www.minergie.ch/tl_files/download/faktorlicht03.pdf. – Stand: 2009-03-16.
- MICHLMAIR, M. (2009): *OIB-Schulungstool – Nichtwohngebäude gelüftet und gekühlt. Version EA-gekINWGe-V01a*. URL <http://oib.or.at>. – Stand: 2008-10-09.
- ÖNORM B 1800: 2002-01-01 (ÖNORM, 2002): *Ermittlung von Flächen und Rauminhalten von Bauwerken*.
- ÖNORM B 8110 TEIL 1: 2008-02-01 (ÖNORM, 2008a): *Wärmeschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen an den Wärmeschutz und Deklaration des Wärmeschutzes von Gebäuden/Gebäudeteilen – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf*.
- ÖNORM B 8110 TEIL 3: 1999-12-01 (ÖNORM, 1999): *Wärmeschutz im Hochbau – Teil 3: Wärmespeicherung und Sonneneinflüsse*.
- ÖNORM B 8110 TEIL 5: 2010-01-01 (ÖNORM, 2010): *Wärmeschutz im Hochbau – Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile*.
- ÖNORM B 8110 TEIL 6: 2010-01-01 (ÖNORM, 2010): *Wärmeschutz im Hochbau – Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf*.
- ÖNORM EN 15316 TEIL 4-6: 2007-10-01 (ÖNORM EN, 2007a): *Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Energieanforderungen und Nutzungsgrade der Anlagen – Teil 4-6: Wärmeerzeugungssysteme, photovoltaische Systeme*.
- ÖNORM EN 15603: 2008-07-01 (ÖNORM EN, 2008a): *Energieeffizienz von Gebäuden - Gesamtenergieverbrauch und Festlegung der Energiekennwerte*.
- ÖNORM EN ISO 13790: 2008-10-01 (ÖNORM EN, 2008b): *Energieeffizienz von Gebäuden - Berechnung des Energiebedarfs für Heizung und Kühlung*.
- ÖNORM H 5055: 2008-02-01 (ÖÖNORM, 2008b): *Energieausweis für Gebäude*.
- ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK (OIB) (Hrsg.) (2007a): *OIB-Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz*. April 2007.

- ÖNORM H 5056: 2010-01-01 (ÖNORM, 2010): *Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Heiztechnik-Energiebedarf.*
- ÖNORM H 5057: 2010-01-01 (ÖNORM, 2010): *Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Raumlufttechnik-Energiebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude.*
- ÖNORM H 5058: 2010-01-01 (ÖNORM, 2010): *Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Kühltechnik-Energiebedarf.*
- ÖNORM H 5059: 2010-01-01 (ÖNORM, 2010): *Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Beleuchtungsenergiebedarf.*
- ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK (OIB) (Hrsg.) (2007b): *Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden.* April 2007.
- ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK (OIB) (Hrsg.) (2007c): *Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ und zum OIB-Leitfaden „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“.* April 2007.
- ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK (OIB) (Hrsg.) (2007d): *Zitierte Normen und sonstige technische Regelwerke.* Oktober 2007.
- PÖHN, C. (2008): *OIB-Schulungstool – Nichtwohngebäude beheizt. Version EA-behNWGe-11-07-2008-V08d.* URL <http://oib.or.at>. – Stand: 2008-09-25.
- PÖHN, C. (2009): Anforderungsniveaus, Labeling, ressourcen- und klimarelevante Energiekennzahlen. In: *Perspektiven – Der Aufbau.* (2009), Heft 1_2/2009, S. 56-60
- REPUBLIK ÖSTERREICH (2006): *19. Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über gemeinsame Qualitätsstandards für die Förderung der Errichtung und Sanierung von Wohngebäuden zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen (idF v. 20.1.2006).*
- REPUBLIK ÖSTERREICH (2008): *Ministerialentwurf zur Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und den Ländern über gemeinsame Qualitätsstandards für die Förderung der Errichtung und Sanierung von Wohngebäuden zum Zweck der Reduktion des Ausstoßes an Treibhausgasen (idF v. 19.06.2008).*
- VORNORM DIN V 18599-10: 2007-02-01 (2007): *Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung – Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten.*
- WIRTH, D. ET AL. (2007): *Technologieleitfaden Beleuchtung.* Magistratsabteilung 27, Wien: 2007. URL: <http://www.bluesave.at/website/file/sep-technologieleitfaden-beleuchtung.pdf>. – Stand: 2009-03-16 – entstanden im Rahmen des „Städtischen Energieeffizienz Programm“ der Stadt Wien.

11.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Konversionsfaktoren	5
Tabelle 2.1: Modulare Gliederung des IEAA-Bewertungstools	6
Tabelle 3.1: U-Werte und g-Werte der Elemente der thermischen Gebäudehülle	13
Tabelle 3.2: Übersicht über die möglichen Sollwerte für den Heizwärmebedarf im IEAA-Bewertungstool	13
Tabelle 5.1: Defaultwerte für den Fensterflächenanteil für Nichtwohngebäude bei vereinfachter Fensterflächeneingabe	19
Tabelle 5.2: Defaultwerte für den Fensterflächenanteil für Wohngebäude bei vereinfachter Fensterflächeneingabe	19
Tabelle 5.3: Defaultwerte für den Fensterflächenanteil für Wohngebäude bei vereinfachter Fensterflächeneingabe	20

11.3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1.: Struktur und beurteilbare Größen des IEAA-Bewertungstools	7
Abb. 2.2.: Struktur und beurteilbare Größen des IEAA-Bewertungstools	8
Abb. 2.3.: Vorgangsweise beim Einsatz des IEAA-Bewertungstools in Architekturwettbewerben.	9
Abb. 5.1.: Lage der thermischen Gebäudehülle, konditioniertes und unkonditioniertes Volumen. Schnittdarstellung (links), Grundrissdarstellung (rechts)	17
Abb. 5.2.: Ermittlung des konditionierten Bruttovolumens, Lage der thermischen Gebäudehülle im Grundriss: Außenecke mit Hinterlüftung (links), Trennwand zwischen konditionierter und unkonditionierter Zone (mittig), Innenecke (rechts). (Quelle der Details: [Holzforschung Austria, 2009])	17
Abb. 5.3.: Ermittlung des konditionierten Bruttovolumens, Lage der thermischen Gebäudehülle im Schnitt: Außendecke (ganz links), Decke zu unkonditioniertem Dachraum (mittig links), Steildachanschluss (mittig rechts), Decke zu unbeheiztem Kellerraum (ganz rechts). (Quelle der Details: [Holzforschung Austria, 2009])	17
Abb. 5.4.: Darstellung von Überhangswinkel (links) und Seitenwinkel (rechts) Eigenverschattung. (Bildquelle: [ÖNORM, 2007b], S. 39f).....	20
Abb. 5.5: Darstellung des Horizontwinkels bei Verschattungswirkung durch Horizontverschattung. (Bildquelle: [ÖNORM, 2007b], S. 38).....	21