

## klima:aktiv Bauen und Sanieren

# KRITERIENKATALOG BILDUNGSEINRICHTUNGEN SANIERUNG

März 2014





**klima:aktiv Bauen und Sanieren**

## **KRITERIENKATALOG**

### **BILDUNGSEINRICHTUNGEN SANIERUNG**

Nachweisweg OIB und PHPP  
klima:aktiv haus

Version 1.0.1

März 2014 (aktualisierte Fassung)

#### **erstellt von:**

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH  
Bernhard Lipp, Maria Fellner

#### **im Auftrag von:**

Lebensministerium  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik GmbH



lebensministerium.at



**bm vti**  
Bundesministerium  
für Verkehr,  
Innovation und Technologie



## Vorwort klima:aktiv Bauen und Sanieren

Das Lebensministerium hat mit klima:aktiv eine Klimaschutzinitiative ins Leben gerufen, die in den Bereichen Bauen/Wohnen, Erneuerbare Energieträger, Verkehr und Gemeinden auf eine Reduktion der treibhausrelevanten Emissionen zielt.

Im Themenbereich Bauen und Sanieren wurden klima:aktiv Standards für Wohn- und für Bürogebäude für die wichtigsten Zielgruppen aufbereitet und gemeinsam mit starken Partnern dem breiten Markt zugänglich gemacht. klima:aktiv Kriterienkataloge für den Neubau und die Sanierung von Gebäuden wurden erarbeitet.

### Aktive Lebensqualität

Die Vorzüge von Häusern nach klima:aktiv Standard bestehen in der hohen Lebensqualität, die sie den Nutzerinnen und Nutzern bieten:

- Gesundes Wohnen durch ökologische Materialien
- Hohe Gebäudequalität für eine lange Lebensdauer des Gebäudes
- Hoher Nutzungskomfort durch warme Wände und garantiert frische Luft
- Niedrige Energiekosten durch optimierten Wärmeschutz und Wärmerückgewinnung
- Hohe Luftqualität durch kontrollierte Lüftung

Diese Vorzüge schlagen sich auch wirtschaftlich nieder. klima:aktive Häuser zeichnen sich durch hohe Wertbeständigkeit aus.

### Volkswirtschaftlich sinnvoll und kostengünstig

Die Vorzüge in volkswirtschaftlicher Hinsicht liegen in einer deutlich verbesserten Ökobilanz. klima:aktiv Häuser haben nicht nur einen geringen Energiebedarf im Betrieb, sondern auch bei der Errichtung des Gebäudes und der Baustoffproduktion. Darüber hinaus wird auf die Umweltqualität und die Rezyklierbarkeit der Materialien geachtet. Gesundheitsschäden durch schlechte Raumluft und eine ökologisch – und finanziell – aufwändige Entsorgung des Gebäudes am Ende der Lebensdauer können dadurch vermieden werden.

Viele ökologische Niedrigstenergie- und Passivhäuser der vergangenen Jahre haben bewiesen, dass ein qualitativ hochwertiges und umweltfreundliches Wohn- und Arbeitsumfeld keine Frage von hohen Kosten ist. Mit dem klima:aktiv Standard für Gebäude werden am Markt Angebote eingeführt, die bei hoher Qualität im Wettbewerb mit herkömmlichen Gebäuden bestehen können.

### klima:aktiv Bauen und Sanieren baut auf dem Programm HAUS DER ZUKUNFT des BMVIT auf

Im Rahmen einer Kooperation zwischen der Klimaschutzinitiative des Lebensministeriums klima:aktiv und dem Forschungsprogramm Nachhaltig Wirtschaften des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie werden neueste Forschungsergebnisse verstärkt umgesetzt. Die Aktivitäten von klima:aktiv bauen wesentlich auf den Entwicklungsergebnissen der Programmlinie HAUS DER ZUKUNFT auf.

#### Kontakt

klima:aktiv Bauen und Sanieren

ÖGUT GmbH - Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik

Hollandstraße 10/46, 1020 Wien

TEL 01 315 63 93 – 0

EMAIL [klimaaktiv@oegut.at](mailto:klimaaktiv@oegut.at)

WEB [www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at](http://www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at)



# Inhalt

Vorwort <b>klima:aktiv</b> Bauen und Sanieren .....	5
Volkswirtschaftlich sinnvoll und kostengünstig .....	5
<b>klima:aktiv</b> Bauen und Sanieren baut auf dem Programm HAUS DER ZUKUNFT des BMVIT auf .....	5
Bemerkungen, Motivation.....	9
<b>klima:aktiv</b> – 1.000 Punkte für energetisch und ökologisch optimiertes Bauen .....	9
Nachweis und Qualitätsstufen in der Bewertungsrubrik Energie und Versorgung.....	10
Unterschiede zum klima:aktiv Kriterienkatalog für Bürogebäude (Sanierung).....	10
Deklaration und Plausibilitätsprüfung.....	11
A Planung und Ausführung .....	13
A 1 Planung.....	13
A 1.1 Infrastruktur und öffentlicher Verkehr .....	13
A 1.2 Fahrradstellplätze .....	14
A 1.3 Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert.....	16
A 1.4 vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten .....	21
A 1.5 Detaillierte Überprüfung der Energiebedarfsberechnungen (PHPP).....	22
A 2. Ausführung .....	24
A 2.1 Gebäudehülle luftdicht .....	24
A 2.2. Erfassung Energieverbräuche .....	25
B Energie und Versorgung.....	27
B Energie und Versorgung (Nachweisweg OIB Richtlinie 6).....	28
B 1. Nutzenergie.....	29
B 1.1a Heizwärmebedarf .....	29
B 1.2a Kühlbedarf (außeninduziert).....	33
B 1.3 Beleuchtung / Tageslichtversorgung .....	35
B 2. End- / Primärenergiebedarf + CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	41
B 2.1a Energieeffiziente Lüftung .....	41
B 2.2a Primärenergiebedarf (gesamt).....	45
B 2.3a CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	49
B 2.4a Photovoltaikanlage.....	53
B Energie und Versorgung (Nachweisweg PHPP).....	54
B 1. Nutzenergie.....	54
B 1.1b Energiekennwert Heizwärme <sub>PHPP</sub> .....	54
B 1.2b Nutzkältebedarf <sub>PHPP</sub> .....	56
B 2. End- / Primärenergiebedarf + CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	57
B 2.1b Energieeffiziente Lüftung .....	57
B 2.2b Primärenergiekennwert PHPP (nicht erneuerbar).....	59

B 2.3b CO <sub>2</sub> -Emissionen (PHPP) .....	61
B 2.4b Photovoltaikanlage.....	62
C Baustoffe und Konstruktionen .....	64
C 1. Baustoffe .....	64
C 1.1 Ausschluss von klimaschädlichen Substanzen .....	64
C 1.2 Vermeidung von PVC .....	65
C 1.3 Einsatz von Produkten mit Umweltzeichen .....	68
C 2 Konstruktionen und Gebäude .....	70
C 2.1a Ökologischer Kennwert des Gesamtgebäudes (OI3S <sub>BG3,BZF</sub> ) .....	70
C 2.1b Ökologischer Kennwert der thermischen Gebäudehülle (OI3S <sub>TGH,BGF</sub> ) .....	74
C 2.2 Entsorgungsindikator .....	75
D Komfort und Raumluftqualität .....	77
D 1. Thermischer Komfort .....	77
D 1.1 Thermischer Komfort im Sommer .....	77
D 2. Raumluftqualität.....	81
D 2.1 Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung optimiert .....	81
D.2.2. Produktmanagement - Einsatz emissions- und schadstoffarmer Bauprodukte .....	83
D 2.3 Messung der flüchtigen organischen Verbindungen (Summe VOC) und Formaldehyd .....	87
Anhang 1: Entsorgungsindikator .....	89
<b>klima:</b> aktiv Bauen und Sanieren – Programmmanagement .....	92
Das <b>klima:</b> aktiv Programmmanagement .....	92
Programmleitung.....	92
Kriterienkatalog und Gebäudeplattform.....	92

## Bemerkungen, Motivation

Dieser klima:aktiv Kriterienkatalog dient der Dokumentation und Bewertung der energetischen und ökologischen Qualität sanierter Bildungseinrichtungen. Darunter fallen Kindergärten, Horte, Schulen (der Primär- und Sekundarstufe), Fachhochschulen sowie Universitäten.

Der Katalog orientiert sich im grundsätzlichen Aufbau am Katalog für klima:aktiv Bürogebäude (Sanierung) inklusive der Implementierung der Basiskriterien (entwickelt im Juni 2011).

### **klima:aktiv – 1.000 Punkte für energetisch und ökologisch optimiertes Bauen**

Die Bewertung erfolgt anhand eines Kataloges unterschiedlich gewichteter Kriterien in einem Punktesystem mit maximal 1.000 Punkten.

Die Kriterien gliedern sich in vier Bewertungsrubriken:

- Planung und Ausführung (u.a. Infrastruktur, Wärmebrückenvermeidung, Luftdichtheit)  
maximal 120 Punkte
- Energie und Versorgung (Nutz, End- und Primärenergiebedarf, CO<sub>2</sub>-Emissionen, PV)  
maximal 600 Punkte
- Baustoffe und Konstruktion (u.a. Ausschluss klimaschädlicher Substanzen, Produkte mit Umweltzeichen, ökologische optimierte Gebäudeherstellung)  
maximal 150 Punkte
- Raumluftqualität und Komfort (u.a. Produktmanagement - Einsatz emissions- und schadstoffarmer Produkte, thermischer Komfort im Sommer )  
maximal 130 Punkte

Die 24 Einzelkriterien in den vier Bewertungskategorien werden in Muss- und Kann-Kriterien unterschieden. Einige Musskriterien gelten nur für Gebäude ab 1.000 m<sup>2</sup> konditionierter BGF.

Die Summe der Punktezahlen aller Einzelkriterien einer Rubrik liegt höher als die oben aufgeführte maximale Punktzahl. Dadurch kann eine Optimierung auf unterschiedlichen Wegen erreicht werden.

### **Qualitätsstufen**

Die Bewertung der Gebäude nach dem Kriterienkatalog klima:aktiv erfolgt in drei Qualitätsstufen: klima:aktiv Bronze, Silber und Gold.

- Grundlage für die Auszeichnung in der Stufe **klima:aktiv Bronze** sind nur die Muss-Kriterien. Die Kann-Kriterien sind nicht Gegenstand der Bewertung. Gebäude, die alle Musskriterien erfüllen, werden mit der Stufe klima:aktiv Bronze ausgezeichnet. Eine Bepunktung erfolgt nicht.
- Auch für die Stufen **klima:aktiv Silber und Gold** müssen alle Musskriterien erfüllt werden. Bewertungsgrundlage für die Einstufung in die Stufen Silber und Gold ist die Gesamtpunktzahl für Muss- und Kannkriterien in den vier Bewertungsrubriken.
- Gebäude, die alle Musskriterien erfüllen und **mindestens 750 Punkte** erreichen, werden mit der Stufe **klima:aktiv Silber** ausgezeichnet.
- Gebäude, die alle Musskriterien erfüllen und **mindestens 900 Punkte** erreichen, werden mit der Stufe **klima:aktiv Gold** ausgezeichnet.

## Nachweis und Qualitätsstufen in der Bewertungsrubrik Energie und Versorgung

Die Ermittlung der Energiekennwerte kann für alle drei Qualitätsstufen alternativ mit zwei Nachweisverfahren erfolgen:

- Nach der Rechenmethode der OIB Richtlinie 6, Ausgabe April 2007 und der mit geltenden Normen oder OIB-Richtlinie 6, Ausgabe Oktober 2011
- Mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP Version 6.1 (2012) oder höher)

In beiden Nachweisverfahren werden in der Rubrik Energie und Versorgung die folgenden Kriterien bewertet:

- Heizwärmebedarf
- Komfortlüftung energieeffizient
- Primärenergiebedarf
- CO<sub>2</sub>-Emissionen
- Photovoltaik-Anlage

### Berechnung nach OIB Richtlinie 6

Bei der Berechnung der Energiekennwerte nach dem Nachweisverfahren der OIB Richtlinie 6 ist zu beachten, dass deren Neuausgabe zwar seit Oktober 2011 vorliegt, dass sie jedoch von den Bundesländern noch nicht baurechtlich eingeführt wurde (Stand Dezember 2011) und mit den aktuellen Versionen der Energiebedarfs-Berechnungssoftware noch nicht anwendbar ist.

Bei der Nachweisführung im Programm klima:aktiv wird daher wie folgt vorgegangen:

Schritt 1: Berechnung des HWB und des Endenergiebedarfs nach OIB Richtlinie 6, Ausgabe April 2007

Schritt 2: Ermittlung des Primärenergiebedarfs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Endenergiebedarf

Bei der Berechnung werden die nutzungsbedingten Energieaufwendungen (Betriebsstrom) mit vorgeschlagenen Default-Werten aus der OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2011 berücksichtigt.

Zur Anwendung kommen die Primärenergiefaktoren und CO<sub>2</sub>-Konversionsfaktoren der OIB Richtlinie 6, Ausgabe Oktober 2011.

### Berechnung mit PHPP

Für Gebäude, für die der Nachweis der energetischen Qualität mit PHPP geführt wird, gibt es in der Bewertungsrubrik Planung ein zusätzliches Kriterium, mit dem die detaillierte Qualitätssicherung für die Energiebedarfsberechnung bepunktet werden kann:

Gebäude, deren Energiebedarfsberechnungen nach dem Zertifizierungsverfahren „qualitätsgeprüftes Passivhaus“ detailliert überprüft wurden, erhalten 50 Punkte.

Dabei müssen nicht die zur Passivhaus-Zertifizierung geforderten Höchstwerte (Energiekennwert Heizwärme bis 15 kWh/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub> a, Gesamt-Primärenergiebedarf bis 120 kWh/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub> a etc.) erreicht werden, sondern nur die in diesem Kriterienkatalog definierten Mindestanforderungen des Programms klima:aktiv.

### Unterschiede zum klima:aktiv Kriterienkatalog für Bürogebäude (Sanierung)

Während die Bewertungsrubriken A bis D aus dem Katalog für Bürogebäude Sanierung (V1.1., Febr. 2011) übernommen wurden, weichen die Einzelkriterien und deren Gewichtung aufgrund der vom Bürobau abweichenden Randbedingungen und Anforderungen ab. Einzelne Kriterien des Bürogebäudesanierungskatalogs (Basis V1.1) wurden adaptiert und auf die besonderen Anforderungen von Bildungseinrichtungen zugeschnitten, wenige Kriterien sind zur Gänze entfallen. Gleichzeitig wurden die im Juni 2011 veröffentlichten Basiskriterien für Dienstleistungsgebäude (Sanierung) als Musskriterien in den vorliegenden Katalog integriert.

## **Deklaration und Plausibilitätsprüfung**

Die Bewertung wird in 2 Schritten vorgenommen:

1. Schritt: Deklaration im Planungsstadium
2. Schritt: Deklaration nach Fertigstellung

Bei jedem Schritt deklariert der Planer / Bauherr / Errichter sein Gebäude mit der unter <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/kriterienkatalog.html> heruntergeladenen Excel-Kriterienliste für Bildungseinrichtungen, legt die erforderlichen Nachweise gemäß aktuellem Kriterienkatalog (inkl. Erhebungsbogen und Visualisierungen/Fotos des Gebäudes) bei und schickt diese an die ÖGUT. Die Projekte werden einer Plausibilitätsprüfung unterzogen.

Ist die Deklaration samt Plausibilitätsprüfung erfolgreich abgeschlossen, so wird das Projekt auf der klima:aktiv-gebaut Internetplattform ([www.klimaaktiv-gebaut.at](http://www.klimaaktiv-gebaut.at)) veröffentlicht..

# Kriterienkatalog klima:aktiv Bauen und Sanieren

Bildungseinrichtung Sanierung (OIB) - Version 1.01 (September 2012)



Der Kriterienkatalog benötigt an 9 Stellen Ihre Aufmerksamkeit!							Punkte	1.000	0
Nr.	Titel						Musskriterium	erreichbare Punkte	Projektname
									kond. BGF
									erreichte Punkte
<b>A</b>	<b>Planung und Ausführung</b>							<b>max. 120</b>	<b>0</b>
<b>A 1.</b>	<b>Planung</b>							<b>max. 100</b>	<b>0</b>
A 1. 1	Infrastruktur und öffentlicher Verkehr							max. 40	
A 1. 2	Fahrradabstellplatz	Anzahl der Ausbildungsplätze	bitte eintragen						
		Anzahl der PädagogInnen	bitte eintragen						
			Minimalanforderung	Maximalanforderung	vorhandene Fahrradabstellplätze	Pkt. Ermittlung		Gesamtpunktezahl	0
		Kindergarten							
		Volksschule						max. 30	
	AHS/BHS/MS/HS								
	FH / Universitäten								
A 1. 3	Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert		$\Delta U_{WB}$		W/m <sup>2</sup> K		max. 40	0	
A 1. 4	Vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten						M (ab 1.000 m <sup>2</sup> kond. BGF)	20	
<b>A 2.</b>	<b>Ausführung</b>							<b>max. 60</b>	<b>0</b>
A 2. 1	Gebäudehülle luftdicht		$n_{50}$		h <sup>-1</sup>	M	max. 40	0	
A 2. 2	Erfassung Energieverbräuche						M (ab 1.000 m <sup>2</sup> kond. BGF)	max. 20	0
<b>B</b>	<b>Energie und Versorgung</b>							<b>max. 600</b>	<b>0</b>
<b>B 1.</b>	<b>Nutzenergiebedarf</b>							<b>max. 350</b>	<b>0</b>
B 1. 1a	HWB*-Linie	$I_c=V/A$			m				
		spez. HWB* <sub>BV,NWG,Ref</sub>			kWh/(m <sup>3</sup> a)	M	max. 160	0	
		HWB*-Linie vorh.			kWh/(m <sup>3</sup> a)				
B 1. 2a	außeninduzierter Kühlbedarf		KB*		kWh/(m <sup>3</sup> a)	M	max. 140	0	
B 1. 3a	Beleuchtung / Tageslichtversorgung							max. 75	
<b>B 2.</b>	<b>End- und Primärenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>							<b>max. 250</b>	<b>0</b>
B 2. 1a	Energieeffiziente Lüftung							max. 60	
B 2. 2a	Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)				kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	M	max. 125	0	
B 2. 3a	CO <sub>2</sub> -Emissionen				kg CO <sub>2</sub> equiv./m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	M	max. 125	0	
B 2. 4a	Photovoltaikanlage		Jahresertrag		kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)		max. 60	0	
<b>C</b>	<b>Baustoffe und Konstruktion</b>							<b>max. 150</b>	<b>0</b>
<b>C 1.</b>	<b>Baustoffe</b>							<b>max. 90</b>	<b>0</b>
C 1. 1	Ausschluss von klimaschädlichen Substanzen (HFKW-Freiheit)						M	10	
C 1. 2	Vermeidung von PVC							max. 80	
C 1. 3	Einsatz von Produkten mit Umweltzeichen							max. 40	
<b>C 2.</b>	<b>Konstruktion und Gebäude</b>							<b>max. 100</b>	<b>0</b>
C 2. 1a	ökologischer Kennwert des Gesamtgebäudes			OI3 S <sub>BG3,BZF</sub>			M (Eingabe alternativ a od. b)	max. 75	
C 2. 1b	alternativ: ökologischer Kennwert der thermischen Gebäudehülle			OI3 S <sub>TGH,BGF</sub>				max. 50	
C 2. 2	Entsorgungsindikator						EI	max. 50	0
<b>D</b>	<b>Komfort und Raumluftqualität</b>							<b>max. 130</b>	<b>0</b>
<b>D 1.</b>	<b>Thermischer Komfort</b>							<b>max. 40</b>	<b>0</b>
D 1. 1	Gebäude sommertauglich							max. 40	
<b>D 2.</b>	<b>Komfortlüftung</b>							<b>max. 100</b>	<b>0</b>
D 2. 1	Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung optimiert							max. 50	
D 2. 2	Produktmanagement - Einsatz schadstoff- und emissionsarmer Bauprodukte							max. 50	
D 2. 3	Messung der flüchtigen organischen Verbindungen (Summe VOC) und Formaldehyd					Pkt. Ermittlung		max. 50	0
				Summe VOC					
				Formaldehyd					
<b>Gesamt</b>									<b>0</b>

# A PLANUNG UND AUSFÜHRUNG

## A 1 PLANUNG

### A 1.1 Infrastruktur und öffentlicher Verkehr

#### Punkte:

max. 40 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Der Standort von Bildungseinrichtungen ist ein wesentliches Qualitätsmerkmal, das dabei unterstützen kann, motorisierten Individualverkehr zu vermeiden. Die Nähe zu Wohnquartieren, das fußläufig erreichbare Einzugsgebiet und die Verfügbarkeit von öffentlichen Verkehrsmitteln tragen wesentlich zur Reduktion von Verkehrsemissionen und damit einhergehenden Umweltbelastungen bei.

Darüber hinaus soll es für Eltern oder Begleitpersonen von Kindern bzw. SchülerInnen oder StudentInnen möglich sein, den Bedarf für das tägliche Leben auf dem Weg von und zur Schule/Universität oder Kinder-Betreuungseinrichtung zu decken, Arztbesuche, Einkäufe, etc. zu Fuß oder mit dem Fahrrad einfach miterledigen zu können und die Wege zu sonstigen Freizeiteinrichtungen/Sport-stätten/Musikschulen zu verkürzen, Autos werden für kurze Wege seltener in Anspruch genommen, das erhöht die Lebensqualität rund um Kindergärten, Schulen und schont die Umwelt, weil weniger Staub, Lärm und Abgase produziert werden.

**Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

1. Haltestelle öffentlicher Verkehr (Bus, U-Bahn, Bahn, Straßenbahn, etc.)
2. Gastronomie (z.B. Kantine, Buffet, Essensmöglichkeit, etc.)
3. Nahversorger (z.B. Supermärkte, Drogerien, Wochenmärkte, Lebensmittelfachgeschäfte etc.)
4. Freizeiteinrichtungen - Sport/Kultur/Sozial (z.B. Tennisplatz, Parks, Spielplätze, ...)
5. Kindergarten, Kinderbetreuung, Volksschule
6. Hauptschule, Gymnasium, weiterbildende höhere Schulen (HAK, HTL, Universitäten etc.)
7. Medizinische Versorgung (z.B. Ärzte, Apotheken, Krankenhäuser, Physiotherapeuten, Heilpraktiker, Labore etc.)
8. Dienstleister (z.B. Frisöre, Post, Banken, Putzerei, Schneiderei, etc.)
9. Öffentliche Verwaltung (Rathäuser, Ämter, Bürgerservicezentren etc.)
10. Öffentliche Fuß- bzw. Radwegerschließung direkt zum Grundstück

Ergänzende Bewertung für Bildungseinrichtungen

11. Nähe zu Wohngebieten (Einzugsgebiet von 2000 EinwohnerInnen innerhalb von 1500m, dieses Kriterium gilt nicht für Universitäten/Fachhochschulen und höhere Schulen)

Das **Kriterium „öffentlicher Verkehr“** wird mit bis zu 15 Punkten bewertet, wenn die Haltestelle öffentlicher Verkehr innerhalb von 500 m Luftlinie zum Haupteingang der bewerteten Bildungseinrichtung liegt.

Die **weiteren Infrastruktureinrichtungen** (2. bis 11.) werden mit bis zu 25 Punkten bewertet, wenn Einrichtungen im Umkreis von 500 m Luftlinie (für die Kategorien 2. bis 9.) vorhanden sind bzw. eine direkte Fuß- und Radwegerschließung zum Grundstück gegeben ist oder die Nähe zu Wohngebieten gegeben ist.

Pro Kategorie wird eine Einrichtung anerkannt und mit jeweils 5 Punkten bewertet.

Das bewertete Gebäude selbst darf nicht miterfasst werden (ausgenommen Zusatzeinrichtungen innerhalb eines Gebäudekomplexes). Beispiel: befindet sich ein Kindergarten in unmittelbarer Nähe zu einer klima:aktiv bewerteten Volksschule (oder ist der Volksschule direkt angegliedert), dürfen 4 Punkte aus der Kategorie 5 „Kindergarten, Kinderbetreuung, Volksschule“ für das Projekt angerechnet werden.

#### **Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:**

Lageplan Maßstab 1:5.000 oder größer mit Darstellung des geplanten Gebäudes, der vorhandenen Einrichtungen (Lage und Bezeichnung, Entfernungsangabe in m – relevant ist die Luftlinie sowie die Angabe der Kategorie der Einrichtung) und des Radius von 500 m um das geplante Gebäude (vom Haupteingang aus betrachtet).

Fuß- und Radwegerschließung: Lageplan (inkl. Darstellung der Fuß- und Radwege)

Für den öffentlichen Verkehr werden regionale Ruf- und Sammeltaxis anerkannt, wenn diese regelmäßig den relevanten Nutzergruppen von seiten der Gemeinde zur Beförderung zur Verfügung gestellt werden.

## **A 1.2 Fahrradstellplätze**

### **Punkte:**

max. 30 Punkte

### **Ziel** (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist es, motorisierten Individualverkehr zu vermeiden und den Energiebedarf für Mobilität zu senken. Das Einsparpotential ist sehr hoch, denn ein hoher Anteil aller Autofahrten ist kürzer als 5 km, kann also in vielen Fällen ohne nennenswerten Zeitverlust mit dem Fahrrad zurückgelegt werden.

Eine Voraussetzung für die regelmäßige Nutzung des Fahrrads im Alltagsverkehr ist das Angebot einer ausreichenden Anzahl attraktiver Abstellanlagen: eingangsnah, Fahrrad fahrend erreichbar, überdacht und diebstahlsicher.

Ziel ist es, mit dieser Maßnahme Anreize zu schaffen, dass SchülerInnen/StudentInnen den Weg zu ihrer Ausbildungsstätte vermehrt mit dem Fahrrad zurücklegen bzw. Eltern auch das Fahrrad als Transportmittel nutzen, um Kinder zu einer Kinderbetreuungsstätte zu bringen.

### **Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Das Kriterium gilt als erfüllt, wenn eine ausreichende Anzahl von Fahrradstellplätzen in der nachfolgend beschriebenen, gut nutzbaren Qualität vorhanden ist.

### **Qualität der Fahrradstellplätze**

Die Fahrradstellplätze müssen die folgenden qualitativen Anforderungen erfüllen:

- Überdachte Ausführung aller Stellplätze (Rangierfläche muss nicht überdacht sein)
- leicht zugänglich, d.h. dem Eingangsbereich möglichst näher als die Autoabstellplätze
- Mindestens 10% der Stellfläche sind ebenerdig auszuführen
- Die restlichen Fahrradstellplätze können z.B. in Tiefgaragen eingerichtet werden. Stellplätze in Tiefgaragen müssen sich in Nähe der Abfahrtsrampe und der vertikalen Gebäudeerschließung befinden, der Zugang muss hindernisfrei sein und darf durch maximal eine Türe getrennt sein. Bei Tiefgaragen wird das Garagentor nicht als ‚Türe‘ gezählt.
- absperrrbar, d.h. in einem abschließbaren Raum oder mit Möglichkeit zur einfachen Sicherung des Fahrradrahmens mittels Fahrradschloss

Kann ein Fahrradabstellraum nur über eine Treppe erreicht werden (egal ob auf- oder abwärts), so können die Punkte nicht in Anspruch genommen werden.

### Stellplatzgröße, Abstände und Rangierflächen

Die folgenden Abstände sind einzuhalten:

- Abstand zwischen Rädern bei normaler Aufstellung: mind. 80cm
- Abstand zwischen Rädern bei höhenversetzter Aufstellung: mind. 45cm
- Abstand Rad zur Wand: mind. 35cm
- Stellplatztiefe: mind. 2m bei Senkrechtparkierung, mind. 3,2m bei Vorderradüberlappung
- Rangierfläche für das Ausparken und das Bewegen der Räder: mindestens 1,8m tief

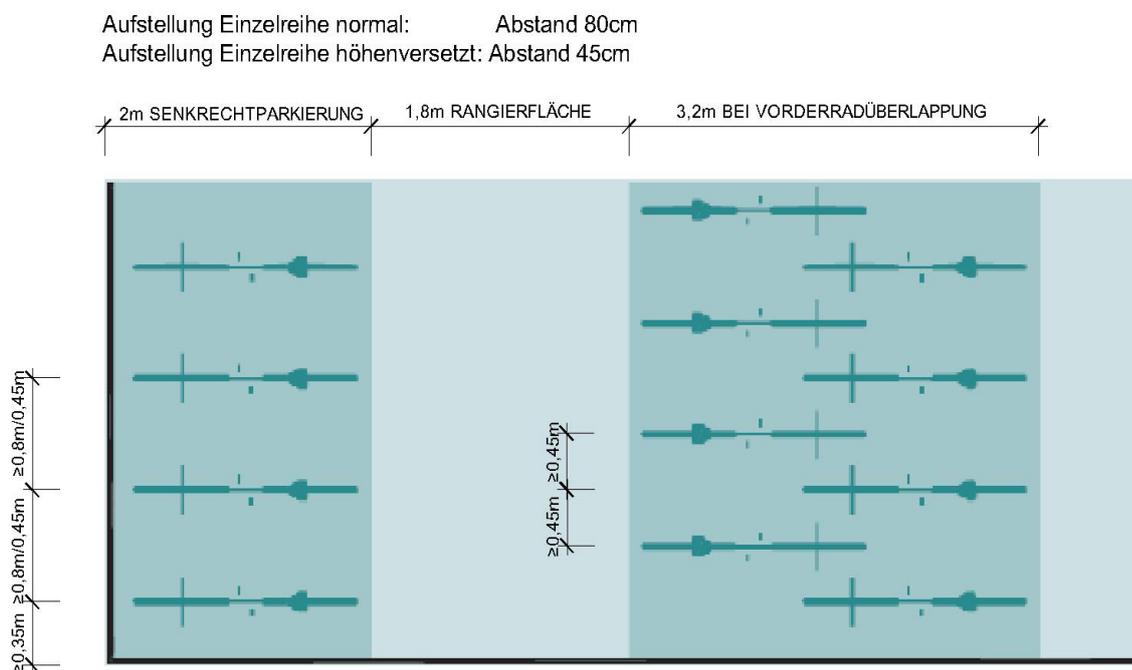


Abbildung 1: Stellplatzgröße, Abstände und Rangierflächen für Fahrräder  
 Quelle: Leitfaden Fahrradparken (Energieinstitut Vorarlberg und Vorarlberg MOBIL)

### Anzahl der Fahrradstellplätze

Die Bepunktung erfolgt nach der Anzahl der Stellplätze, die in der oben beschriebenen Qualität zur Verfügung gestellt werden. Wird die Mindestanzahl erreicht, so wird die Mindestpunktezah von 15 vergeben. Wird der höhere der unten aufgeführten Werte erreicht, so wird die Maximalpunktezah von 30 Punkten vergeben.

#### Kindergarten:

Mindestanforderung: 0,1 je Kindergartenplatz + 0,5 pro KindergartenpädagogIn

Höchstpunktezah: 0,2 je Kindergartenplatz + 0,9 pro KindergartenpädagogIn

#### Volksschulen (Fahrradführerschein ab der 4.Klasse):

Mindestanforderung: 0,1 je Ausbildungsplatz + 0,2 pro Lehrperson

Höchstpunktezah: 0,2 je Ausbildungsplatz + 0,6 pro Lehrperson

### Haupt-/Mittelschulen/AHS/BHS:

Mindestanforderung: 0,2 je Ausbildungsplatz + 0,2 pro Lehrperson

Höchstpunktezahl: 0,4 je Ausbildungsplatz + 0,6 pro Lehrperson

### Fachhochschulen/Universitäten

Mindestanforderung: 0,2 je Ausbildungsplatz + 0,1 pro Lehrperson

Höchstpunktezahl: 0,4 je Ausbildungsplatz + 0,3 pro Lehrperson

### Hintergrundinformationen, Quellen:

[VCÖ] Verkehrsclub Österreich  
factsheet

Sauber, sicher, schnell

Radfahren löst Verkehrsprobleme

[NRW] ...und wo steht Ihr Fahrrad?

Hinweise zum Fahrradparken für Architekten und Bauherren

Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung, NRW (Herausgeber)

[www.fahrradfreundlich.nrw.de](http://www.fahrradfreundlich.nrw.de) (Downloadbereich)

[EIV-e5] Leitfaden Fahrradparken

Informationsleitfaden erstellt von Energieinstitut Vorarlberg und Vorarlberg MOBIL

[ASTRA +VKS] Veloparkierung

Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb

Handbuch

Bern, 2008

[ADFC] Hinweise für die Planung

von Fahrradabstellanlagen

München, 2009

[FSV] RVS 3.531 Nebenanlagen

Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau

Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (FSV)

Jänner 2001

### Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

Größe, Anordnung und Anzahl der Fahrrad-Stellplätze sind durch vermasste Planzeichnungen zu dokumentieren. Außerdem ist eine Berechnung der notwendigen Stellplatzzahl in Abhängigkeit von den durchschnittlichen Kindergarten- oder Ausbildungsplätzen sowie der durchschnittlichen Anzahl der PädagogInnen beizulegen.

Werden die Fahrrad-Stellplätze auf öffentlichen Flächen angeordnet, so ist die Zulässigkeit der Maßnahme von der Gemeinde formlos zu bestätigen.

## A 1.3 Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert

### Punkte:

max. 40 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel der Maßnahme ist die Vermeidung Feuchte bedingter Bauschäden und die Reduktion Wärmebrücken bedingter Wärmeverluste.

Der Nutzen besteht in einer hohen Bauschadenssicherheit, geringeren Gesundheitsrisiken (Schimmelfreiheit)

und verminderten Wärmeverlusten. Die Reduktion von Wärmebrücken kann oft ohne großen finanziellen Aufwand durchgeführt werden, Voraussetzung ist eine detaillierte Planung.

#### **Erläuterung:**

##### **Vermeidung Feuchte bedingter Bauschäden**

Wärmebrücken verursachen niedrige Oberflächentemperaturen auf der Innenseite der Bauteile der Gebäudehülle. In diesen Bereichen mit niedrigen Oberflächentemperaturen kann besonders bei hohen Luftfeuchten Wasser kondensieren, die Wand befeuchten und Schimmelpilzbefall entstehen. Feuchtigkeit an den Oberflächen von Bauteilen ist eine der Voraussetzungen für das Auskeimen und Wachstum von Schimmel. Wie Forschungsergebnisse zeigen, ist Schimmelwachstum nicht an das Vorliegen von flüssigem Wasser (z.B. Tauwasser) gebunden. Es genügt bereits das Vorliegen eines ausreichenden Maßes an kapillar gebundenem Wasser. Dies kann schon der Fall sein, wenn die rel. Luftfeuchte in der Nähe einer Oberfläche über eine längere Zeit mehr als 80% beträgt [Feist 3], [quadriga]. Je niedriger die Oberflächentemperatur von Bauteilen ist, desto höher ist die relative Feuchte in der Grenzschicht zum Bauteil. Aus diesem Grunde müssen Konstruktionen so ausgeführt werden, dass bei üblichen Raumluftfeuchten und -temperaturen auch im Grenzbereich zum Bauteil relative Feuchten von über 80% nicht dauerhaft auftreten.

##### **Reduktion wärmebrückenbedingter Wärmeverluste**

Wärmebrücken verursachen sowohl im Neubau, als auch im Altbau nicht unerhebliche Wärmeverluste. Bei wärmebrückenfreier Konstruktion (lt. Definition Passivhaus Institut) kann der Heizwärmebedarf gegenüber heute noch üblichen, nicht wärmebrückenoptimierten Konstruktionen um etwa 12 kWh/(m<sup>2</sup>a) reduziert werden [Feist WB]. Dies entspricht einer Verbesserung des mittleren U-Wertes der Gebäudehülle um etwa 0,09 W/(m<sup>2</sup>K).

#### **Hintergrundinformationen, Quellen:**

[Feist WB] Wolfgang Feist:

Wärmebrückenfreies Konstruieren beim Massivbau, in:  
Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Phase II  
Protokollband Nr. 16 Wärmebrückenfreies Bauen  
PHI, Darmstadt Juni 1999

[AKKP 35] Wolfgang Feist (Herausgeber):

Wärmebrücken und Tragwerksplanung – die Grenzen des Wärmebrücken-freien Konstruierens  
Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Phase IV  
Protokollband Nr. 35  
PHI, Darmstadt, September 2007

[AKKP 16] Wolfgang Feist:

Wärmebrücken,  $\Psi$ -Werte, Grundprinzipien des wärmebrückenfreien Konstruierens, in:  
Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Phase II  
Protokollband Nr. 16 Wärmebrückenfreies Bauen  
PHI, Darmstadt Juni 1999

[Tirol] E. Schwarzmüller et al. Wärmebrücken Luft- und Winddichte, Energie Tirol, 1999

[Feist 3] Konsequenzen für die Wohnungslüftung, in:

Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Phase III  
Protokollband Nr. 23 Einfluss der Lüftungsstrategie auf die Schadstoffkonzentration und -ausbreitung im Raum  
PHI, Darmstadt Juli 2003

[quadriga] R. Borsch-Laaks

Woher kommt der Schimmel, wohin geht er?, in:  
die neue quadriga  
01 / 2003

[condetti] R. Borsch-Laaks

Niedrig-Energie-Wärmeschutz für das Holzhaus, in:  
condetti & Co. – Details im Holzbau  
Verlag Kastner  
Wolnzach, 2003

[UBA] Dr. H.-J. Moriske et al.

Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in  
Innenräumen  
Umweltbundesamt (Herausgeber)  
Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes  
Berlin, 2002

[Brasche] S. Brasche et al.:

Vorkommen, Ursachen und gesundheitliche Aspekte von Feuchteschäden in Wohnungen, in:  
Gesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz 2003 – 46:683-693

[Grün] Dr. L. Grün

Innenraumverunreinigungen – Ursachen und Bewertung, in:  
Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Phase III  
Protokollband Nr. 23 Einfluss der Lüftungsstrategie auf die Schadstoffkonzentration und –ausbreitung im  
Raum  
PHI, Darmstadt Juli 2003

[Schnieders 2] J. Schnieders

Bestimmung von Wärmebrückenverlustkoeffizienten und : Modelle, Diskretisierung, Randbedingun-  
gen, Programme, in:  
Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Phase II  
Protokollband Nr. 16 Wärmebrückenfreies Bauen  
PHI, Darmstadt Juni 1999  
Wärmebrückenkataloge (Auswahl)

[IBO] Tobias Waltjen et al.

Passivhaus-Bauteilkatalog: Ökologisch bewertete Konstruktionen  
3. Auflage 2009  
Springer Verlag Wien New York

[Schöberl] H. Schöberl et al.:

Zielgruppengerechte Verbreitung sowie aktiver Wissenstransfer von gebauten wärmebrückenfreien und  
–armen Passivhaus-Konstruktionen  
Berichte aus Energie- und Umweltforschung – Schriftenreihe 22/2010, bm:vit (Herausgeber)

[WB KS] Wärmebrückenkatalog Kalksandstein 3. Auflage

[http://www.kalksandstein.de/ks\\_ost/infomaterial/accept\\_licence.jsp?id=48&kat\\_id=1](http://www.kalksandstein.de/ks_ost/infomaterial/accept_licence.jsp?id=48&kat_id=1)

[WB PH] Wärmebrückenkatalog Passivhaus

[www.wienerberger.at](http://www.wienerberger.at)

[GDI] Details für Anwender, Broschüre mit CD

Detailsammlung M. 1:10 für Passivhäuser mit Angabe der Wärmebrückenkoeffizienten Herausgeber:  
Gemeinschaft Dämmstoffindustrie  
[www.gdi.at](http://www.gdi.at)

[HdZ] HdZ Projekt 805785

Hochbaukonstruktionen und Baustoffe für hochwärmedämmte Gebäude  
T. Waltjen (Projektleiter) et al.  
bmvit (Herausgeber)  
[www.hausderzukunft.at](http://www.hausderzukunft.at)

[WB TJI] Hochgedämmte Konstruktionen mit dem FrameWorks Bausystem

Details zum Passivhaus  
Wärmebrückenkatalog für Konstruktion mit TJI-Trägern  
Bezug: [www.trusjoist.com](http://www.trusjoist.com)

[Ploss] Ploss, M., Reinberga, M., Braun, M:  
Wärmebrücken katalog Fenstereinbau – Teil 1: Details für hocheffiziente Neubauten  
Download unter: [http://www.klimaaktiv.at/tools/bauen\\_sanieren.html](http://www.klimaaktiv.at/tools/bauen_sanieren.html)

## Nachweis Bauherr/Bauträger:

Voraussetzungen für die Bepunktung sind:

### 1. zeichnerische Darstellung der relevanten Anschlussdetails im Maßstab 1:20 oder größer.

Die zeichnerische Darstellung ist für die Bauteilanschlüsse notwendig, für welche die niedrigsten Innenoberflächentemperaturen und die höchsten Wärmeverluste zu erwarten sind. Mindestens darzustellen sind die folgenden Anschlüsse:

- Fenster, Türen (Hinweis: problematisch sind in der Regel die unteren und oberen Anschlüsse)
- Außenwand / Kellerdecke bzw. Außenwand / Bodenplatte
- Innenwand / Bodenplatte bzw. Innenwand / Kellerdecke
- Ortgang, Traufe, First oder Attikaanschluss
- Außenwand / Geschoßdecke

Ebenfalls darzustellen sind Durchdringungen oder Schwächungen der Dämmschichten.

Sind für einen Bauteilanschluss unterschiedliche Details vorhanden, so sind alle darzustellen (auch wenn nur die Materialien abweichen).

Aus den Zeichnungen müssen die relevanten Maße sowie die verwendeten Materialien und deren Wärmeleitfähigkeiten eindeutig hervorgehen. Metallische Durchdringungen der Dämmschicht müssen auch bei geringer Dicke eingezeichnet werden.

### 2. Quantitativer Nachweis der Wärmebrückenwirkung

Der quantitative Nachweis kann entweder durch detaillierte Wärmebrückenberechnungen nach ÖNORM EN ISO 10211-1 bzw. 2 oder durch entsprechende Werte aus Wärmebrückenkatalogen erbracht werden.

Der Nachweis ist für alle im Projekt relevanten Bauteilanschlüsse zu führen.

Der quantitative Nachweis der Wärmebrückenwirkung erfolgt wie nachfolgend beschrieben:

Der mittlere U-Wert der Gebäudehülle (der bislang oft ohne Berücksichtigung der Wärmebrücken berechnet wurde) erhöht sich durch die Auswirkung von Wärmebrücken. Kann die Wärmebrücken bedingte Erhöhung des mittleren U-Wertes der Gebäudehülle auf Werte **kleiner gleich 0,06 W/(m<sup>2</sup>K)** beschränkt werden, so ist die Mindestanforderung erfüllt und die **Mindestpunktzahl von 15** wird vergeben.

Wird ein Wärmebrücken-bedingter U-Wertzuschlag von **kleiner gleich 0,02 W/(m<sup>2</sup>K)** erreicht, so wird die **Maximalpunktzahl von 40** vergeben (wärmebrückenarme Ausführung der Gebäudehülle).

Zwischenwerte werden linear interpoliert.

Ablauf des Nachweises

Arbeitsschritt 1:

Für ein Beispielhaus werden die Wärmebrückenverlustkoeffizienten  $\Psi$  für die relevanten Bauteilanschlüsse ermittelt. Dabei wird, wo möglich, auf vorhandene Wärmebrückensammlungen für Passivhäuser zurückgegriffen. Nur wo projektspezifische Werte notwendig sind, müssen Wärmebrückenberechnungen durchgeführt werden. Beispielhaft wird nachfolgend der Nachweis für den Detailpunkt Außenwand / Bodenplatte dargestellt. Die

Darstellung ist dem Wärmebrückenkatalog [WB PH] entnommen. Die Darstellung aus diesem Katalog wurde gewählt, weil für den Detailpunkt sowohl die vermaßte Zeichnung, als auch die Ergebnisse der Berechnungen gut aufbereitet sind.

Arbeitsschritt 2:

Für die zu berücksichtigten Wärmebrücken werden die Lauflängen in m ermittelt.

Arbeitsschritt 3:

Ermittlung der Gesamtfläche der Wärme abgebenden Gebäudehülle AB. Die Wärme abgebende Fläche ist jene Fläche, die die thermische Gebäudehülle umschließt. Für das Beispielgebäude beträgt die Fläche 412,1 m<sup>2</sup>.

Arbeitsschritt 4:

Ermittlung des U-Wert-Zuschlags  $\Delta U_{WB}$  und Nachweis, dass gilt:

$$\Delta U_{WB} = \sum \Psi_i \times l_i \times f_i \times f_{FHi} / \sum A \leq 0,06 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Liegt der so ermittelte Wert für  $\Delta U_{WB}$  bei 0,06 W/(m<sup>2</sup>K), so erhält das Gebäude 15 Punkte, liegt der Wert bei für 0,02 W/(m<sup>2</sup>K), so erhält es 40 Punkte, Zwischenwerte werden linear interpoliert.

(vereinfachtes) Beispiel:

	<b>Detailpunkt / Wärmebrücke</b>	<b>Wärmebrücken- verlustkoeffizient</b> $\Psi_i$	<b>Länge</b> $l_i$	<b>Temperatur- korrekturfaktor</b> $f_i$	<b>Korrekturfaktor Flächenheizungen</b> $f_{FHi}$	<b>Leitwertzuschlag</b> $(\Psi_i \times l_i \times f_i \times f_{FHi})$
		[W/(mK)]	[m]	[-]	[-]	[W/K]
1	Außenwand / Bodenplatte	-0,012	39,20	0,7	1,0	-0,330
2	Geschossdecke	-0,015	35,20	1,0	1,0	-0,528
3	Traufe	-0,030	12,80	1,0	1,0	-0,384
3a	First	-0,015	12,80	1,0	1,0	-0,190
4	Ortgang	-0,024	13,80	1,0	1,0	-0,331
5	Fensteranschlag	0,019	87,80	1,0	1,0	1,668
6	Fensterbrüstung	0,041	35,50	1,0	1,0	1,455
7	Fenstersturz	0,019	35,50	1,0	1,0	0,675
8	Aussenwände- cke	-0,063	23,04	1,0	1,0	-1,45
	Summe $\sum \Psi_i \times l_i \times f_i \times f_{FHi}$					0,583
	U-Wert Zuschlag $\Delta U_{WB}$ in [W/m <sup>2</sup> K]	Berechnung: 0,583 W/K / 412,1 m <sup>2</sup> = 0,001 W/m <sup>2</sup> K				0,001

Tabelle 1: vereinfachtes Beispiel Wärmebrückenberechnung

Der U-Wert-Zuschlag für das Beispielhaus beträgt 0,001 W/(m<sup>2</sup>K). Die leichten Wärmebrücken am Fenster werden durch negative Wärmebrückenwerte an allen anderen Detailpunkten ausgeglichen.

Hinweis: Bei PHPP-Berechnungen wird der Leitwert der linearen und punktförmigen Wärmebrücken im Blatt „Flächen“ (inkl. Berücksichtigung des Temperaturkorrekturfaktors) ausgewiesen. Die Gesamtwirkung der Einbausituation der Fenster ist bei der Berechnung der mittleren Erhöhung des U-Wertes gesondert zu ermitteln.

Weiterführende Informationen und Beispiele zur Erfüllung der Anforderungen stehen im Merkblatt „Wärmebrückenberechnung“ (<http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/materialien-tools.html>) zum Download bereit.

## A 1.4 vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten

### Punkte:

20 Punkte (Musskriterium für Gebäude mit mehr als 1.000 m<sup>2</sup> konditionierter BGF)

**Ziel** (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die wirtschaftliche Optimierung des Gebäude-Energiekonzepts. Anhand der Lebenszykluskosten der energetisch relevanten Bauteile und Komponenten kann bestimmt werden, welche Mehraufwendungen für Energieeffizienzmaßnahmen durch niedrigere Betriebskosten kompensiert werden können.

**Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Energieeffizienzmaßnahmen werden häufig nicht realisiert, weil nur die Errichtungskosten der Gebäude minimiert werden und die Wirtschaftlichkeit nicht oder nicht hinreichend untersucht wird. Um diese Vorgehensweise zu verhindern, wird die vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten bepunktet.

Die Punkte werden vergeben, wenn für das Projekt vereinfachte Berechnungen der Lebenszykluskosten in Anlehnung an ÖNORM M 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5 mit standardisierten Verfahren und Annahmen vorgelegt werden. Zu vergleichen ist dabei der Gebäudebestand mit zumindest einer (oder mehreren) Sanierungsvariante(n).

Der Vergleich soll auf der Basis der durchschnittlichen Jahreskosten erfolgen. Dabei sind die folgenden Kosten zu berücksichtigen:

- Annuität der Bauwerkskosten (ÖNORM B 1801-1, Kostenbereiche 2, 3 und 4, jeweils energierelevante Bauteile/Komponenten)
- Annuität Honorare (ÖNORM B 1801-1, Kostenbereich 7)
- Mittlere jährliche Wartungskosten
- Mittlere jährliche Energiekosten

Für die Sanierungs-Variante(n) sind zunächst die energierelevanten Gebäudeeigenschaften zu beschreiben und die Mehrkosten der energierelevanten Bauteile und Komponenten abzuschätzen. Auf der Basis dieser (Mehr) Kostenschätzung und von Energiebedarfsberechnungen für die untersuchten Gebäudevarianten sind Wirtschaftlichkeitsabschätzungen mit z.B. den folgenden standardisierten Annahmen durchzuführen.

Vorschläge für Annahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Lebensdauer bauliche Maßnahmen (Dämmung, Fenster etc.)	40 a
Lebensdauer haustechnische Komponenten (Heizsystem, Kühlung etc.)	20 a
Kalkulationszeitraum = Kreditlaufzeit	20 a
Allgemeine Inflationsrate	2,5%
Preissteigerung Energie (alle Energieträger)	5,5%
Hypothekarzinzsatz	5,0%

Basis sind die aktuellen Energiekosten am Standort.

Diese sind in den Berechnungen auszuweisen.

In den Berechnungen ist der Restwert von Bauteilen und Komponenten nach Ende des Kalkulationszeitraums zu berücksichtigen.

Bei der Abschätzung der Wirtschaftlichkeit sind ggf. etwaige Fördermittel zu benennen und zu berücksichtigen.

Externe Kosten des Energieeinsatzes und der damit verbundenen Umweltauswirkungen werden nicht berücksichtigt.

Alternativ zur Bewertung des Gesamtgebäudes können auch Bewertungen einzelner Bauteile und Komponenten durchgeführt werden.

#### **Hintergrundinformationen, Quellen:**

[M7140] Österreichisches Normungsinstitut

ÖNORM M 7140: Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der erweiterten Annuitätenmethode - Begriffsbestimmungen, Rechenverfahren

Ausgabe: 1.11.2004

[VDI 2067] Verein Deutscher Ingenieure

VDI 2067: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen

[ISO 15686-5] International Standardisation Organisation

ISO 15686-5: Buildings and constructed assets -- Service-life planning -- Part 5: Life-cycle costing

Ausgabe: 15.06.2008

#### **Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:**

- Beschreibung der technischen Daten der energierelevanten Bauteile und Komponenten
- Energiebedarfsberechnungen für Referenz- und verbesserte Variante(n)
- Vorlage vereinfachter Wirtschaftlichkeitsberechnungen in Anlehnung an ÖNORM M 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5

Zum Nachweis stehen u.a. das auf Excel-basierende Tool „econ calc“ und das dazugehörige Handbuch unter [http://www.klimaaktiv.at/tools/bauen\\_sanieren.html](http://www.klimaaktiv.at/tools/bauen_sanieren.html) zum Download bereit.

### **A 1.5 Detaillierte Überprüfung der Energiebedarfsberechnungen (PHPP)**

#### **Punkte:**

50 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Qualitätssicherung für die Energiebedarfsberechnungen durch detaillierte Überprüfung.

**Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Wie Erfahrungen an messtechnisch begleiteten Projekten zeigen, kann der tatsächliche Energieverbrauch von Gebäuden gut vorausberechnet werden, wenn validierte Berechnungsverfahren eingesetzt und die Berechnungen neutral qualitätsgesichert werden.

Das Berechnungsprogramm PHPP ist durch den Vergleich von Mess- mit Berechnungsergebnissen validiert. Mit dem Zertifizierungsverfahren des Passivhaus Instituts Darmstadt für „qualitätsgeprüfte Passivhäuser“ steht ein bewährtes Verfahren zur Qualitätssicherung der Energiebedarfsberechnungen zur Verfügung.

Im Programm klima:aktiv erhalten Gebäude, deren Energiebedarfsberechnungen nach dem Zertifizierungsverfahren „qualitätsgeprüftes Passivhaus“ detailliert überprüft wurden, zusätzliche Punkte.

Dabei müssen nicht die zur Passivhaus-Zertifizierung bzw. für die EnerPhit-Zertifizierung geforderten Höchstwerte erreicht werden, sondern nur die in diesem Kriterienkatalog definierten Mindestanforderungen des

Programms klima:aktiv. Das Kriterium kann nur auf Gebäude angewandt werden, für die der Nachweis der energetischen Qualität mit PHPP geführt wird.

**Hintergrundinformationen, Quellen:**

[Zert] Zertifizierung als „qualitätsgeprüftes Passivhaus“  
Kriterien für Passivhäuser mit Wohnnutzung  
Passivhaus Institut, Darmstadt  
Download unter [www.passiv.de](http://www.passiv.de)

**Nachweis / Dokumentation Bauherr:**

Bescheinigung der vom Passivhaus Institut autorisierten Zertifizierungsstelle mit geprüfter PHPP-Berechnung  
– Download des Formblatts unter: <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/materialien-tools.html>

Vom Passivhaus Institut Darmstadt akkreditierte Zertifizierungsstellen in Österreich:

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH  
[www.ibo.at](http://www.ibo.at)

Energieinstitut Vorarlberg  
[www.energieinstitut.at](http://www.energieinstitut.at)

Weitere Zertifizierer im Ausland sind unter der Web-Adresse <http://www.passiv.de> unter dem Navigationspunkt „Zertifizierung von Gebäuden“ aufgelistet.

## A 2. AUSFÜHRUNG

### A 2.1 Gebäudehülle luftdicht

#### Punkte:

max. 40 Punkte (Musskriterium)

#### Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Undichtheiten in der Gebäudehülle sind eine der häufigsten Ursachen für feuchtebedingte Bauschäden. Die Undichtheiten führen dazu, dass punktuell große Mengen feuchter, warmer Luft aus dem Gebäudeinneren in die Gebäudehüllkonstruktion eindringen. Diese Luft kühlt auf ihrem Weg nach außen ab und kondensiert, die durchfeuchteten Bauteile sind schimmelpilzgefährdet. Auch ohne Kondensatausfall besteht Schimmelgefahr, wenn die relative Feuchte längerfristig über 80 % beträgt.

Die Durchfeuchtung von Bauteilen aufgrund des Feuchteintrags durch Ritzen und Fugen führt außerdem zu einer Verschlechterung des Wärmeschutzes: die Wärmeleitfähigkeit von Baustoffen ist in feuchtem Zustand in der Regel schlechter als in trockenem Zustand.

Darüber hinaus verursacht der erhöhte Luftaustausch durch Ritzen und Fugen zusätzliche Infiltrationswärmeverluste.

Die Ausführung einer möglichst luftdichten Gebäudehülle ist mit geringen Mehrkosten durch gute Planung und Ausführung möglich. Im Rahmen des Programms klima:aktiv wird daher die durch Luftdichtheitstests belegte luftdichte Ausführung der Gebäudehülle bepunktet. Der Nutzen besteht in einer hohen Bauschadenssicherheit, besserem Schallschutz (Undichtheiten in der Gebäudehülle sind auch Schwachstellen in akustischer Hinsicht) sowie in deutlichen Energieeinsparungen.

#### Erläuterung:

Sanierte klima:aktiv Gebäude der Kategorie Bildungseinrichtung müssen die folgenden Werte im Luftdichtheitstest erreichen:

Mindestanforderung (Musskriterium)  $n_{50} \leq 2,0 \text{ h}^{-1}$

Maximalanforderung  $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$

Die Bepunktung erfolgt in Abhängigkeit vom nachgewiesenen Luftdichtheitwert  $n_{50}$ .

Gebäude mit  $n_{50}$ -Werten unter  $2,0 \text{ h}^{-1}$ , die die Mindestanforderung erfüllen, erhalten 0 Punkte, Gebäude mit  $n_{50}$ -Werten unter  $0,6 \text{ h}^{-1}$  erhalten die Maximalpunktzahl (40 Punkte), Zwischenwerte werden linear interpoliert.

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

[ÖN EN 13829] ÖN EN 13829 (2001-05-01) Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Bestimmung der Luftdurchlässigkeit von Gebäuden - Differenzdruckverfahren (ISO 9972:1996, modifiziert)

[DIN 4108-7] DIN 4108-7 (2011-01): Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele

[Feist 1995] Feist, W., Die Luftdichtheit im Passivhaus: Passivhaus Bericht Nr. 6, hg. v. Institut für Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 1995

[Feist 1998] Fenster: Schlüsselfunktion für das Passivhaus-Konzept, in Arbeitskreis Kostengünstige Passivhäuser, Protokollband Nr. 14 Darmstadt, Dezember 1998

[Feist/Peper] Feist, W.; Peper, S.; 3-D-Luftdichtheitsanschlüsse, hg. v. Passivhaus Institut Darmstadt, Darmstadt 2005

### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Die angegebenen Werte sind durch Luftdichtheits tests nach EN 13829 (Verfahren A mit geschlossenen Zu- und Abluftöffnungen) nachzuweisen. Die Tests sind durch je eine Messreihe mit Unter- und mit Überdruck von 50 Pa durchzuführen, maßgeblich ist der Mittelwert aus Unter- und Überdrucktest.

Zusätzliche Messungen zur Qualitätssicherung zu einem Zeitpunkt, an dem noch Nachbesserungen etwaiger Undichtheiten möglich sind, werden empfohlen.

Die Messung soll - wo möglich - für das Gesamtgebäude erfolgen. Ist dies nicht möglich, so sind auch Tests in einzelnen Gebäudeabschnitten zulässig. Der Gesamtwert für das Gebäude ist als volumengemittelter Durchschnittswert der Gebäudeabschnitte zu bilden.

Das für die Messung ausschlaggebende Raumvolumen ist das beheizte Innenvolumen. Dieses ist nach EN 13829 das absichtlich beheizte, gekühlte oder mechanisch belüftete Volumen in einem Gebäude oder Gebäudeteil, das Gegenstand der Messung ist.

Die Berechnung des Innenvolumens ist dem Prüfzeugnis in nachvollziehbarer Qualität beizulegen.

## **A 2.2. Erfassung Energieverbräuche**

### **Punkte:**

20 Punkte (Muss-Kriterium für Gebäude mit mehr als 1.000 m<sup>2</sup> konditionierter BGF)

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Das Energiemonitoring ermöglicht die laufende Kontrolle der Energieeffizienz der eingesetzten HKLS-Systeme. Darüber hinaus kann bei unvorhergesehenen Steigerungen im Energieverbrauch rasch steuernd eingegriffen werden. Die Aufzeichnungen dienen dem Kostencontrolling und der Überprüfung gesetzter Planungsziele. Durch Energiemonitoring können Einsparungen für einzelne Energieträger klar dokumentiert werden und die Reduktion von klimarelevanten Treibhausgasen nachgewiesen werden.

### **Erläuterung:**

Erfasst werden Verbrauchsstände der elektrische Energie mit entsprechenden sinnvollen Untereinheiten, der Verbrauch des eingesetzten Energieträgers (Energiezählung) bzw. die daraus erzeugten Energiemengen, z.B. Wärmemengen in definierten Zeitintervallen.

Für die Einstufung in die Klassen gold und silber sind die dargestellten Daten mindestens einmal am Tag zu erfassen, für die Stufe bronze mindestens einmal im Monat.

Die Daten müssen dem Nutzer zur Auswertung zur Verfügung stehen und einen Zielwertvergleich ermöglichen. Es müssen mindestens 90% der Energiemengen des HKLS-Systems im Energiebuchhaltungssystem erfasst werden.

Es sind folgende Haupt- und Subzähler mindestens zu installieren:

- Hauptzähler für Wärmeversorgung (Gaszähler, Wärmezähler, etc.), elektrische Energie und Kaltwasserbezug aus Ortsnetz bzw. Brunnennutzung.
- Subzähler im Bereich der Wärmeversorgung sind in jedem Fall für Lüftung, Warmwasserbereitung und repräsentative Heizkreise vorzusehen. Für die Gesamtbewertung hinsichtlich der Energiekostenstellen-Erfassung ergibt sich die Notwendigkeit, dass eine vollständige Bewertung aller Wärmebezüge möglich sein muss.
- Subzähler im Bereich der elektrischen Energie sind in jedem Fall für Lüftungsanlagen, Kühlanlagen (falls

vorhanden), Serverräume (falls vorhanden) und ggf. Beleuchtung erforderlich.

- Für eine laufende Kontrolle von Solaranlagen (PV, Solarthermie) sind Zählleinrichtungen in einem entsprechenden Ausmaß vorzusehen.

#### **Hintergrundinformationen, Quellen:**

[LF NachBau] Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Berlin, Jänner 2001.

#### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Bestätigung, dass die dargestellten Anforderungen an die Erfassung der Verbrauchsdaten erfüllt werden, ggf. HKLS-Schema mit Darstellung der Zählereinrichtungen od. Beschreibung der Gebäudemessetechnik

## B ENERGIE UND VERSORGUNG

Der Energiebedarf und die Energieversorgung spielen eine zentrale Rolle im Programm klima:aktiv Bauen und Sanieren.

Ziel ist es, Energiebedarf und Schadstoffemissionen beim Betrieb von Gebäuden deutlich zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, sollte die Energienachfrage der Gebäude gesenkt (Bewertung auf Nutzenergieebene), die Effizienz der Energieversorgung verbessert und ein Energieträger gewählt werden, der die Umwelt wenig belastet (Bewertung auf End- und Primärenergie- sowie CO<sub>2</sub>-Emissions-Ebene).

Zusätzlich kann die in der Standard-Energiebilanz von Gebäuden noch nicht berücksichtigte Energieerzeugung von Solarstromanlagen bewertet werden.

Die Ermittlung der Energiekennwerte kann für alle drei Bewertungsstufen (gold, silber, bronze) alternativ mit zwei Nachweisverfahren erfolgen:

- Nach der Rechenmethode der **OIB Richtlinie 6** und der mit geltenden Normen: Hauptbewertungskriterien sind dabei der Heizwärmebedarf, der außeninduzierte Kühlbedarf und die Tageslichtversorgung auf der Ebene der Nutzenergie sowie der Primärenergiebedarf und die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der Einsatz einer PV-Anlage wird zusätzlich bepunktet.
- Mit dem **Passivhaus-Projektierungspaket** (PHPP 2007 oder höheren Version) Hauptbewertungskriterien sind der Heizwärme- und der Nutzkältebedarf auf der Ebene der Nutzenergie sowie der Gesamt-Primärenergiebedarf (Heizung, Kühlung, Warmwasser, Haustechnikstrom, Beleuchtung) auf der Primärenergieebene sowie die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Zusätzlich wird die Solarstromerzeugung bepunktet. Die Tageslichtnutzung wird anders als in der o.g. Methode erst bei der Berechnung des notwendigen Strombedarfs für die künstliche Beleuchtung bewertet.

Für Gebäude, für die die Baueinreichung vor Inkrafttreten der OIB RL 6 (2011) im jeweiligen Bundesland erfolgte, kann der Nachweis alternativ nach der Rechenmethode der OIB Richtlinie 6, Ausgabe April 2007 geführt werden.

## B ENERGIE UND VERSORGUNG (NACHWEISWEG OIB RICHTLINIE 6)

Der Energiebedarf eines Gebäudes lässt sich in drei Ebenen unterteilen:

**Nutzenergiebedarf:** Als Nutzenergiebedarf bezeichnet man jenen Energieeinsatz, der erforderlich ist, um die nutzungsabhängigen Anforderungen an die Raumkonditionierung sowie Warmwasser zu befriedigen. Die erforderliche Energiemenge im Heizfall (Wintermonate) bezeichnet man dabei als Heizwärmebedarf, im Kühlfall (Sommermonate) als Kühlbedarf. Der elektrische Energiebedarf für die Beleuchtung wird über das Potenzial der Tageslichtversorgung ausgedrückt, die mittels Berechnung des mittleren Tageslichtfaktors gem. ÖN EN 15193 für relevante Zonen abgebildet ist.

**Endenergiebedarf:** Auf Endenergie-Ebene werden jene thermischen Verluste berücksichtigt, die bei der Bereitstellung der erforderlichen Nutzenergie auftreten. Diese Bereitstellung erfolgt ausschließlich über die im Gebäude vorhandene gebäudetechnische Ausrüstung. Es werden Bereitstellungs-, Speicherungs- und Verteilverluste berücksichtigt, die bei der Deckung des Nutzenergiebedarfs auftreten. Die erforderliche Endenergie ist somit jene Energiemenge, die dem Gebäude zugeführt werden muss, um den Heizwärme- und Kühlbedarf sowie den Beleuchtungsenergiebedarf und die zusätzlich anfallenden Verluste decken zu können. Dabei stellt die Grundgrenze die symbolische Bilanzierungsgrenze dar.

**Primärenergiebedarf:** Je nach eingesetztem Energieträger unterscheidet sich die erforderliche Primärenergie, die zur Deckung des Endenergiebedarfs eines Gebäudes erforderlich ist. Die benötigte Primärenergie umfasst auch jene energetischen Aufwendungen, die bei Gewinnung und Transport des Primärenergieträgers (Rohöl, Erdgas, Biomasse etc.) und anschließender Umwandlung in eine nutzbare Energieträgerform (Heizöl, Hackschnitzel, Pellets, elektrischer Strom) anfallen.

Aus der Unterteilung des Energiebedarfs in die drei genannten Ebenen ist zu erkennen, dass der Bedarf auf Endenergie- und Primärenergie-Ebene grundlegend von der erforderlichen Nutzenergie abhängt. Daraus lassen sich folgende Zielsetzungen formulieren:

1. Optimierung des Nutzenergiebedarfs
2. Einsatz möglichst effizienter haustechnischer Systeme
3. Optimierung des Gebäudes hinsichtlich Tageslichtversorgung
4. Einsatz alternativer Energieträger zur Energieversorgung

Bezeichnung	Punkteanzahl Bildungseinrichtung Neubau
<b>B.1. Nutzenergie</b>	<b>Max. 350</b>
B.1.1 Heizwärmebedarf	Max. 160
B.1.2 Kühlbedarf	Max. 160
B.1.3 Beleuchtung / Tageslichtversorgung	Max. 75
<b>B.2 End-/Primärenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>	<b>Max. 250</b>
B.2.1 Energieeffiziente Lüftung	Max. 60
B.2.2 Primärenergiebedarf	Max. 125
B.2.3 CO <sub>2</sub> -Emissionen	Max. 125
B.2.4 Photovoltaikanlage	Max. 60
<b>Gesamt</b>	<b>Max. 600</b>

Tabelle 2: Überblick über die Punktevergabe in den Kategorie „Energie und Versorgung“

# B 1. NUTZENERGIE

## B 1.1a Heizwärmebedarf

### Punkte:

max. 160 Punkte in Abhängigkeit vom HWB (Muss-Kriterium)

### Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die Senkung des Heizwärmebedarfs ist eine langfristig wirksame, gut vorausberechenbare Möglichkeit zur Reduktion des Energieeinsatzes und aller Schadstoffemissionen. Für klima:aktiv Gebäude werden daher Grenzwerte vorgegeben, die eine geringere Umweltbelastung verursachen, als die Mindestwerte nach OIB-Richtlinie 6.

### Erläuterung:

Der Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten. Bei der Ermittlung des Heizwärmebedarfs wird eine Bilanzierung von Wärmeverlusten und ausnutzbaren Wärmegewinnen gebildet. Dabei sollen die Transmissionswärmeverluste der Gebäudehüllfläche und die Lüftungsverluste minimiert sowie die Gewinne durch solare Einstrahlung über die transparenten Flächen und durch interne Gewinne der Geräte, Personen und Beleuchtung optimiert werden.

Die Ermittlung des Heizwärmebedarfs des Gebäudes erfolgt nach dem Rechenverfahren der ÖNORM B 8110-6 bzw. durch Übernahme der Ergebnisse des Energieausweises für Nicht-Wohngebäude. Im Energieausweis ist der zonenbezogene spezifische Heizwärmebedarf pro konditioniertem Brutto-Volumen ( $HWB^*_{V,NWG, San, Ref}$  in kWh/m<sup>3</sup>a) – berechnet mit Referenzklima und dem Nutzungsprofil für Wohngebäude – enthalten. Dieser spezifische Wert wird wie folgt in eine HWB\*-Linie umgerechnet:

$$HWB^*-Linie = \text{Spez.} HWB^*_{V,NWG, San, Ref} / (1 + 2,5/lc)$$

Darin bedeutet:

HWB*-Linie	die ermittelte HWB*-Linie des zu überprüfenden Gebäudes, in kWh/m <sup>3</sup> a
Spez. HWB*	spezifischer Heizwärmebedarf (HWB*) bezogen auf das konditionierte Brutto-Volumen, in kWh/m <sup>3</sup> a, berechnet mit dem Referenzklima
V	konditioniertes Brutto-Volumen des Gebäudes, in m <sup>3</sup>
NWG	Nicht-Wohngebäude
San	Sanierung
Ref	Referenzklima
lc	charakteristische Länge, in m [= konditioniertes Brutto-Volumen dividiert durch thermische Hüllfläche]

Die Mindestanforderung an den Heizwärmebedarf des Gebäudes wird in Abhängigkeit von der Kompaktheit (lc-Wert) ermittelt, d.h. für Gebäude mit einer geringeren Kompaktheit (entspricht einem niedrigerem lc-Wert) ist die Mindestanforderung an den spezif. HWB\* höher als bei höherer Kompaktheit. Für die Festlegung des Anforderungsniveaus für alle Gebäude gilt somit die HWB\*-Linie, die unabhängig von der Kompaktheit ist.

Für die Punktevergabe gilt, dass zum einen ein K.O.-Kriterium vorliegt, wenn der HWB einen oberen Grenzwert überschreitet (Mindestanforderungen an den HWB); zum anderen wird die Punktezahl erhöht, je niedriger der Wert des Heizwärmebedarfs liegt.

Die Eintrittsschwelle für die Punktevergabe entspricht den Mindestanforderungswerten nach Tabelle 3 und Tabelle 4. Sobald diese Anforderung, die ca. 25% unter dem Anforderungsniveau der OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2011) liegt, erfüllt wird, werden 20 Punkte vergeben.

Energiekennzahl	HWB*-Linie
OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2007) ab Inkrafttreten	11,0 kWh/m³a
OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2007) ab 1.1.2010	8,5 kWh/m³a
OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2011) ab 1.1.2012	8,5 kWh/m³a
klima:aktiv Bildungseinrichtung Sanierung – Mindestanforderung (HWB*-Linie <sub>min,Punkte</sub> )	6,375 kWh/m³a

Tabelle 3: Anforderungswerte für den Heizwärmebedarf, bezogen auf die HWB\*-Linie (größere Renovierungen von Nicht-Wohngebäuden)

Als **Mindestanforderung** darf der volumsbezogene spezifische Heizwärmebedarf  $HWB^*_{V,NWG,RK}$  bezogen auf das konditionierte Bruttovolumen und berechnet mit dem Referenzklima folgende Werte – unabhängig von der Kompaktheit - nicht überschreiten:

Energiekennzahl	HWB* <sub>V,NWG,San,RK</sub>
klima:aktiv Bildungseinrichtung Sanierung	22,312 kWh/m³a

Tabelle 4: Maximal zulässiger spezifischer Heizwärmebedarf in kWh/m³a (bei  $l_c \geq 1,0$ )

Die maximale Punktezahl wird erreicht, wenn das Anforderungsniveau der OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2011) um ca. 73% unterschritten wird.

Die maximal mögliche Punkteanzahl (Max.Punkte) für das Kriterium Heizwärmebedarf liegt bei Bildungseinrichtungen bei 160.

Die Werte für die HWB\*-Linie, ab der die maximale Punkteanzahl vergeben wird (HWB\*-Linie<sub>max,Punkte</sub>), werden wie folgt festgelegt.

	HWB*-Linie <sub>max,Punkte</sub>
klima:aktiv Bildungseinrichtung Sanierung	2,3 kWh/m³a

Tabelle 5: HWB\*-Linienwerte, für die die maximale Punkteanzahl vergeben wird

Abbildung 2 zeigt die klima:aktiv Anforderungen an den spezifischen HWB\* in kWh/m³a für sanierte Bildungseinrichtungen in Relation zur Anforderung der OIB-Richtlinie 6 (2011).

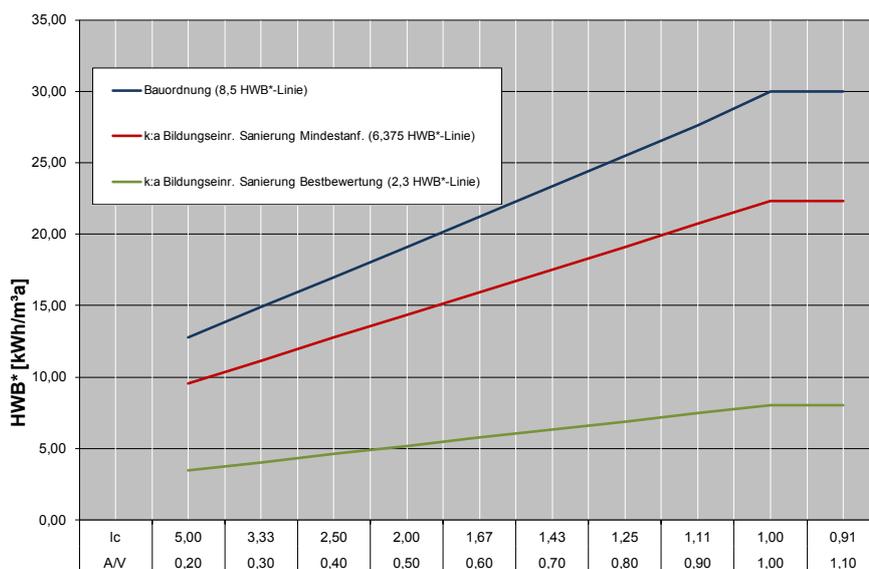


Abbildung 2: klima:aktiv Anforderungen an den spezifischen HWB\* in kWh/m³a für sanierte Bildungseinrichtungen in Relation zur Anforderung der OIB-Richtlinie 6 (2011).

Abbildung 3 zeigt die erreichbaren klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit von der errechneten HWB\*-Linie.

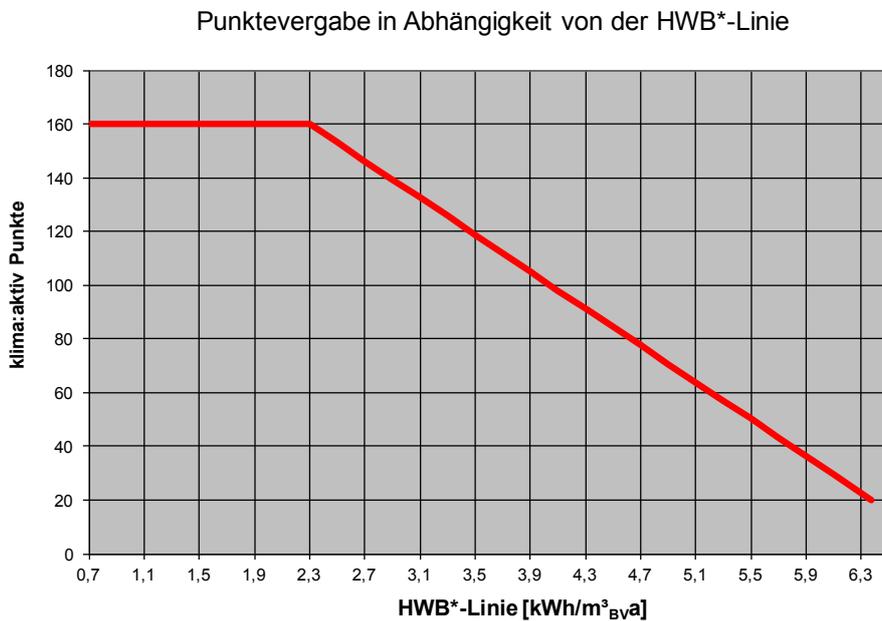


Abbildung 3: Erreichbare klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit von der errechneten HWB\*-Linie.

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

- [OIB 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz  
Ausgabe April 2007
- [Leitf. 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden  
Ausgabe April 2007
- [Erläuter. 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Ausgabe April 2007
- [OIB 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz  
Ausgabe Oktober 2011
- [Leitf. 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden  
Ausgabe Oktober 2011
- [Erläuter. 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Ausgabe Oktober 2011
- [B 8110-1 - 2007] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-1, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 1: Anforderungen an den Wärmeschutz und Deklaration des Wärmeschutzes von Gebäuden/Gebäudeteilen - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.08.2007

- [B 8110-1 - 2011] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-1 Normentwurf: Wärmeschutz im Hochbau - Teil 1: Deklaration des Wärmeschutzes von  
Niedrig- und Niedrigstenergiegebäuden - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.08.2011
- [B 8110-6 - 2010] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-6: Wärmeschutz im Hochbau - Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren - Heizwärme-  
bedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.01.2010
- [H 5056] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5056: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Heiztechnik-Energiebedarf  
Ausgabe: 01.03.2011
- [H 5057] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5057: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Raumluftechnik-Energiebedarf für Wohn- und  
Nichtwohngebäude  
Ausgabe: 01.03.2011
- [H 5058] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5058: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Kühltechnik-Energiebedarf  
Ausgabe: 01.03.2011
- [EN 15217] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖN EN 15217: Energieeffizienz für Gebäude – Verfahren zur Darstellung der Energieeffizienz und zur  
Erstellung des Gebäudeenergieausweises  
Ausgabe: 01.09.2007
- [EN 15603] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖN EN 15603: Energieeffizienz für Gebäude – Gesamtenergieverbrauch und Festlegung der Energiekenn-  
werte  
Ausgabe: 01.07.2008
- [B 8110-5 - 2007] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile  
Ausgabe: 01.08.2007
- [B 8110-5 - 2011] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile  
Ausgabe: 01.03.2011

#### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Der Nachweis ist anhand der Ergebnisse des Energieausweises gemäß OIB-Richtlinie 6 darzustellen. Mit dem Ergebnis des spezifischen volumsbezogenen Heizwärmebedarfs  $HWB^*_{V,NWG,RK}$  für das Referenzklima ist die entsprechende  $HWB^*$ -Linie zu ermitteln und die erzielten Punkte nach der oben dargestellten Methode zu ermitteln. Der Energieausweis und die Berechnung der  $HWB^*$ -Linie sind dem Antrag beizulegen.

#### **Empfehlung zur Berücksichtigung der Verschattung:**

Zur Berechnung des Heizwärmebedarfs nach OIB Richtlinie 6 sollten die Verschattungsfaktoren für alle klima:aktiv Gebäude im detaillierten Verfahren der ÖNORM B 8110-6:2007 ermittelt werden.

OIB Richtlinie 6 bzw. ÖNORM 8110-6 verlangen diese detaillierte Ermittlung nur für Gebäude der Effizienzklassen A+ und A++ (d.h. für Gebäude mit einem  $HWB$  von weniger als  $15 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGF}}\cdot\text{a}$ ). Für alle anderen Gebäude sieht die Norm Defaultwerte der Gesamtverschattung von 25% für alle Gebäudetypen (mit Ausnahme von Ein-, Zweifamilien- und Reihenhäuser) vor.

Wie Auswertungen der tatsächlichen Verschattungssituation von Gebäuden zeigen, sind diese Annahmen für einen Großteil der Gebäude deutlich zu optimistisch [Ploss] und führen zu einer merklichen Unterschätzung des Heizwärmebedarfs.

## B 1.2a Kühlbedarf (außeninduziert)

### Punkte

Max. 140 Punkte (Muss-Kriterium)

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Mit der Anforderung an den außeninduzierten Kühlbedarf – entsprechend der Anforderungen in der OIB-Richtlinie 6 – sollen die Solareinträge in das Gebäude optimiert werden, sodass nur ein geringer – im besten Fall kein – Energieeinsatz von haustechnischen Anlagen zur Befriedigung des Kühlbedarfs erforderlich ist.

Die Reduktion des Kühlbedarfs ist – gleich wie die des Heizwärmebedarfs – eine langfristig wirksame, gut vorausberechenbare Möglichkeit zur Reduktion des Energieeinsatzes und daraus resultierender Schadstoffemissionen. In diesem Kriterium lässt sich insbesondere der Einsatz elektrischer Energie für den Betrieb von Kühlanlagen reduzieren. Für klima:aktiv Häuser werden daher Grenzwerte vorgegeben, die einen wesentlich geringeren Energieeinsatz als die Mindestwerte nach OIB-Richtlinie 6 verursachen.

Darüber hinaus kann bei effizienter Gebäude- und Fassadenkonzeption, also bei sehr niedrigem Kühlbedarf, in Abhängigkeit von den inneren Lasten auf eine Befriedigung vorhandenen Kühlbedarfs mittels Kältemaschine verzichtet oder auf passive Kühlsysteme zurückgegriffen werden. Ein thermisch optimiertes, mit hocheffizientem Verschattungssystem ausgestattetes Gebäude erhöht zusätzlich die Behaglichkeit im Gebäudeinneren: mit moderatem Verglasungsanteil ist die direkte Blendung durch Sonnenstrahlen geringer und kann die warme Abstrahlung von der Verglasung verringert werden.

Das Niveau des Kühlbedarfs wird durch das Zusammenwirken folgender Faktoren beeinflusst: Höhe der Verglasungsflächen, Energiedurchlassgrad der Verglasung, Verschattung der Verglasungsflächen, Aktivierungsmöglichkeit der Verschattung, Gebäudeform und Orientierung. Diese Einflussfaktoren sind unter Berücksichtigung des Niveaus des Heizwärmebedarfs zu einem Optimum zu bringen.

Die Reduktion des Kühlbedarfs von Gebäuden reduziert zu einem großen Anteil den elektrischen Energieeinsatz für das Kühlsystem. Nachdem auf nationaler und internationaler Ebene der Einsatz elektrischer Energie konstant ansteigt, ist es wichtig Maßnahmen zu setzen, die eine Steigerung des Stromverbrauchs reduzieren. Die Reduktion des Kühlbedarfs auf ein Minimum und gleichzeitig der Einsatz von passiven Kühlsystemen können den Stromeinsatz für haustechnische Anlagen erheblich senken.

### Erläuterung:

Zur Bewertung herangezogen wird der im Energieausweis für Nicht-Wohngebäude ausgewiesene, jährliche, spezifische, zonenbezogene, außeninduzierte Kühlbedarf  $KB^*_{V,NWG,San}$  in kWh/m<sup>3</sup>a. Die Ermittlung des außeninduzierten Kühlbedarfs des Gebäudes erfolgt nach dem Rechenverfahren der ÖNORM B 8110-6. Der Kühlbedarf des Gebäudes wird – im Vergleich zum HWB\* – nicht in Abhängigkeit vom lc-Wert (V/A), sondern als Absolutwert bewertet, da das Niveau des Kühlbedarfs nur zu einem geringen Anteil von der Kompaktheit abhängig ist.

Für die Punktevergabe gilt, dass zum einen ein K.O.-Kriterium vorliegt, wenn der  $KB^*$  einen oberen Grenzwert (Mindestanforderung an den Kühlbedarf  $KB^*$ ) überschreitet; zum anderen wird die Punktezahl erhöht, je niedriger der Wert des außeninduzierten Kühlbedarfs liegt. Das Mindestanforderungsniveau an ein saniertes klima:aktiv Nichtwohngebäude liegt um 100% besser als die Mindestanforderung der OIB-Richtlinie 6.

Energiekennzahl	KB*	Reduktion
OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2007 und 2011)	2,00 kWh/m <sup>3</sup> a	---
klima:aktiv Nichtwohngebäude (KB* <sub>max</sub> ) - Mindestanforderung	1,00 kWh/m <sup>3</sup> a	50 %
klima:aktiv Nichtwohngebäude (KB* <sub>min</sub> ) - Anforderung für Bestbewertung	0,20 kWh/m <sup>3</sup> a	90 %

Tabelle 6: Anforderungswerte für den außeninduzierten Kühlbedarf und Einsparungen beim KB\* im Vergleich zur OIB-RL 6 (bei umfassender Sanierung von Nicht-Wohngebäuden)

Die maximale Punktezahl (140 Punkte) wird erreicht, wenn der errechnete KB\* einen Wert von 0,20 kWh/m<sup>3</sup>a erreicht.

Die Eintrittsschwelle für die Punktevergabe entspricht dem Mindestanforderungswert von 1,0 kWh/m<sup>3</sup>a. Sobald diese Anforderung erfüllt wird, werden 70 Punkte vergeben.

Abbildung 4 zeigt die erreichbaren klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit vom außeninduzierten Kühlbedarf KB\*.

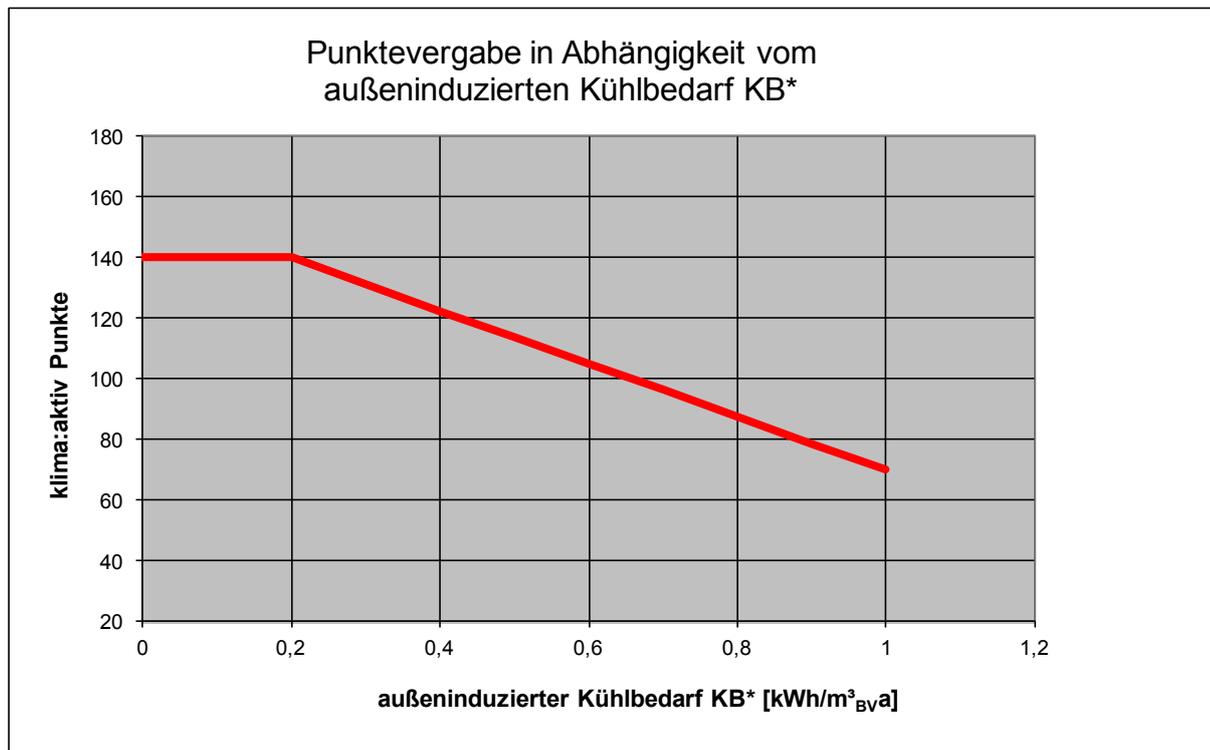


Abbildung 4: Erreichbare klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit vom außeninduzierten Kühlbedarf KB\*.

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

- [OIB 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz  
Ausgabe April 2007
- [Leitf. 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden  
Ausgabe April 2007

- [Erläuter. 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Ausgabe April 2007
- [OIB 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz  
Ausgabe Oktober 2011
- [Leitf. 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden  
Ausgabe Oktober 2011
- [Erläuter. 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Ausgabe Oktober 2011
- [B 8110-1] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-1, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 1: Anforderungen an den Wärmeschutz und Deklaration des Wärmeschutzes von Gebäuden/Gebäudeteilen - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.08.2007
- [B 8110-1 - 2011] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-1 Normentwurf: Wärmeschutz im Hochbau - Teil 1: Deklaration des Wärmeschutzes von Niedrig- und Niedrigstenergiegebäuden - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.08.2011
- [B8110-5] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile  
Ausgabe: 01.08.2007
- [B 8110-5 - 2011] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile  
Ausgabe: 01.03.2011
- [B 8110-6] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.01.2010

#### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Der Nachweis ist anhand der Ergebnisse des Energieausweises gem. OIB-Richtlinie 6 und der mitgeltenden Normen darzustellen. Mit dem Ergebnis des außeninduzierten Kühlbedarfs (KB\*) für das Referenzklima sind die erzielten Punkte nach der oben dargestellten Methode zu ermitteln. Der Energieausweis ist dem Antrag beizulegen.

### **B 1.3 Beleuchtung / Tageslichtversorgung**

#### **Punkte**

Max. 75 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Der Hauptstromverbraucher ist in Bildungseinrichtungen in der Regel die künstliche Beleuchtung. [energieeff-Bild]. Dabei stellt gerade die Beleuchtung eines Gebäudes eine multifunktionale Energiedienstleistung dar: der primäre Zweck der Beleuchtung ist eine angemessene Beleuchtungsstärke, harmonische Leuchtdichteverteilung, natürliche Schattigkeit, geeignete Lichtfarbe, befriedigende Farbwiedergabe, aber auch die zu erfüllenden

Anforderungen (z.B. Schutz vor störender Reflexbildung und Direktblendung, Flimmerfreiheit); sekundärer Zweck sind innenarchitektonische Ziele (z.B. optische Akzente). Die Beleuchtung hat zudem multidimensionale energetische Auswirkungen (Beleuchtungsenergie, Heizwärmebedarf, Kühlbedarf). Aus energetischer Sicht und hinsichtlich des thermischen Komforts kommt der Beleuchtung besonders in Nichtwohngebäuden eine erhebliche Bedeutung zu. [GrenzWi]

Der Anteil der Beleuchtungsenergie am Endenergiebedarf eines Gebäudes steigt stetig an. Der Heizwärmebedarf ist aufgrund höherer Dämmstandards und besserer Verglasungsqualität in den letzten Jahren stark gesunken, auch der Kühlbedarf wird durch hohe Anforderungsniveaus in den bautechnischen Vorschriften erheblich reduziert. Auch in den Beleuchtungssystemen konnten in den letzten Jahren höhere Energieeffizienzstandards gesetzt werden. Sehr hohe Einsparpotenziale bieten aber in diesem Bereich nicht die Beleuchtungssysteme, sondern die vorausschauende Planung. Durch Berücksichtigung der Tageslichtversorgung bei der Gebäudeplanung kann die Einsatzdauer der Beleuchtungssysteme jedoch erheblich reduziert und somit der Energieeinsatz für Beleuchtung minimiert werden.

Bei der Berücksichtigung der Tageslichtversorgung in der Planungsphase sind im Wesentlichen folgende Parameter zu berücksichtigen: die Lage des Baugrundstücks, die Ausrichtung des Baukörpers, die Größe und Anordnung der Fensteröffnungen (insbesondere Höhe der Sturzbereiche), die Tiefe der Räume, die Reflexionsgrade der Innenoberflächen, der Lichttransmissionsgrad der Verglasung und die Wahl des geeigneten Sonnenschutzes.

Der Einsatz von Tageslicht führt nicht nur zur Reduktion des Energieeinsatzes für Beleuchtung, sondern auch zu einer höheren Behaglichkeit durch natürliche Belichtung.

Für das Niveau der Tageslichtversorgung gilt es ein Optimum zu finden: zum einen soll die natürliche Belichtung nicht so gering sein, dass ohnehin für einen großen Anteil der Nutzungszeit künstliche Beleuchtung erforderlich ist. Zum anderen soll das Niveau der Tageslichtversorgung nicht so hoch sein, dass die Überversorgung zu einer starken Überwärmung des Gebäudes führt und die Aufenthaltsbereiche einer dauerhaften Blendung unterzogen werden.

Neben der absoluten Fenstergröße bewirkt vor allem eine große Sturzhöhe (deckengleicher Sturz) eine gute Tageslichtversorgung in der Raumtiefe. Eine Verglasung hingegen unterhalb der Nutzungsebene (z.B. Tischhöhe in Schulen) ist dagegen nahezu wirkungslos. Einen deutlichen Einflussfaktor hat außerdem der Reflexionsfaktor der Raumflächen. Helle Farben können den Tageslichtquotienten in weiter vom Fenster entfernten Bereichen verdoppeln und führen außerdem zu einer gleichmäßigen Verteilung der Beleuchtungsstärke. [energieeffBild]

### **Erläuterung:**

Für den Nachweis des Kriteriums Tageslichtversorgung in Gebäude werden zwei Verfahren zugelassen:

- a) Tageslichtsimulation für 1 typischen und 2 kritische Aufenthaltsbereiche (Gruppenräume, Klassenräume, Hörsäle)
- b) Berechnung des mittleren Tageslichtfaktors gem. ÖN EN 15193 für 1 typischen und 2 kritische Aufenthaltsbereiche (Gruppenräume, Klassenräume, Hörsäle)

### **a) Tageslichtsimulation**

Die primäre Nachweismethode für die Tageslichtversorgung ist eine Tageslichtsimulation. Die Tageslichtsimulation wird zur Optimierung der Tageslichtversorgung in Gebäuden eingesetzt. Sie kann u.a. die Tageslichtverteilung untersuchen, die Leuchtdichte, die Effizienz von Verschattungs- und Lichtlenkssystemen und das optimale Zusammenwirken von Kunst- und Tageslicht ermitteln.

Der Umfang der Tageslichtsimulation soll einen typischen Raum/typische Nutzungszone des Gebäudes und zusätzlich zumindest 2 in Hinblick auf die Tageslichtversorgung kritische Hauptaufenthaltsbereiche des Gebäudes umfassen.

Als Ergebnisse einer Simulation sind die Tageslichtverteilung (ggf. in fotorealistischer Darstellung), die Berechnung der Tageslichtquotienten und deren Verteilung in einer Nutzebene von 0,85m sowie die Tageslichtautonomie zu ermitteln.

In der Simulation sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Raumgeometrie
- Eigenverschattung und eine allfällige Verschattung durch Nachbargebäude
- Fensteranordnung und Lichttransmission
- Reflexionseigenschaften der inneren Raumbooberflächen
- Lichtlenkende Elemente
- Ggf. Kunstlichtergänzung
- Ggf. Optimierung der Tageslichtversorgung

Wenn die Kriterien für die Anwendung einer Tageslichtsimulation eingehalten werden und der mittlere Tageslichtquotient in der relevanten Nutzebene (=0,8 m über Fußboden) die folgenden Grenzwerte überschreitet, werden pro Raum folgende klima:aktiv Punkte vergeben. Es werden max. 3 Räume (1 typischer und 2 für die Tageslichtversorgung kritische Hauptaufenthaltsbereiche) für die Bewertung herangezogen.

Klassifizierung der Tageslichtversorgung gem. ÖN EN 15193	Mittlerer Tageslichtfaktor D	klima:aktiv Punkte pro Raum
Gut	$D \geq 3 \%$	25 Pkte. pro Raum
Mittel	$3\% > D \geq 2 \%$	15 Pkte. pro Raum
Gering	$2\% > D \geq 1 \%$	5 Pkte. pro Raum
Keine	$D < 1 \%$	0 Punkte

Tabelle 7: klima:aktiv Bewertung der Ergebnisse der Tageslichtsimulation

## b) Vereinfachte Berechnung des Tageslichtquotienten gem. ÖN EN 15193

Die ÖN EN 15193 bietet ein Rechenverfahren zur Abschätzung der Tageslichtversorgung eines Gebäudes und des Energieeinsparpotenzials für künstliche Beleuchtung durch optimierte Ausnutzung der natürlichen Belichtung.

Zur Beurteilung im klima:aktiv Katalog für Bildungseinrichtungen wird nicht das Gesamtgebäude, sondern typische relevante Nutzungszonen wie Klassenräume (bei Schulen), Gruppenräume (bei Kindergärten), Hörsäle (bei Universitäten) etc. herangezogen. Die Berechnung ist für mindestens einen typischen Raum und 2 kritische Räume durchzuführen. Aus der Ermittlung des Tageslichtquotienten gemäß ÖN EN 15193 wird eine Klassifizierung der Tageslichtversorgung (gut, mittel, gering) durchgeführt und daraus klima:aktiv Punkte abgeleitet.

Für die Ermittlung des Tageslichtquotienten sind folgende Einzelschritte erforderlich:

Definition der betrachteten Zone(n) und Bestimmung, ob die Belichtung primär über vertikale Fensterelemente oder Dachoberlichter erfolgt. Wird ein Bereich von mehreren Fassaden oder Dachoberlichtern mit Tageslicht versorgt, so darf für den überlagerten Tageslichtbereich vereinfachend der günstigere Fall angesetzt werden.

A) Bei primärer Belichtung über **Vertikalfassaden** ist folgendermaßen vorzugehen:

- 1) Bestimmung des Tageslichtbereiches (Tiefe  $a_D$ , Breite  $b_D$ ) über Fenstersturzhöhe und Nutzebene ( $h_{Ta} = 0,8$  m für Klassenräume, Gruppenräume, Hörsäle) bei vertikaler Fassadenbelichtung gem. C2 der ÖN EN 15193

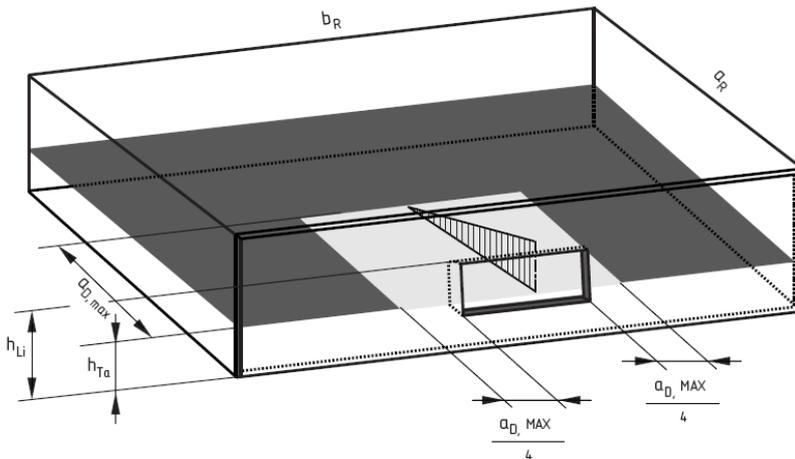


Abbildung 5: Bestimmung des Tageslichtbereiches

Der Tageslichtbereich für ein Fenster ist definiert als:  $a_D \times b_D$   
 Die Tiefe der Tageslichtfläche  $a_D$  wird wie folgt ermittelt:

$$a_D = 2,0 \cdot (h_{Li} - h_{Ta}) \text{ in m}$$

$h_{Li}$  Fenstersturzhöhe über dem Fußboden

$h_{Ta}$  Nutzebene für Klassenräume, Gruppenräume, Hörsäle (0,8 m)

Die Breite des Tageslichtbereichs wird wie folgt definiert:

$$b_D = b_{Fe} + b_{links} + b_{rechts} \text{ in m}$$

Der Maximalwert für  $b_{links}$  sowie  $b_{rechts}$  wird wie folgt festgelegt:

$$b_{links} < \frac{1}{4} \cdot a_D \text{ sowie } b_{rechts} < \frac{1}{4} \cdot a_D \text{ in m, kann aber auch durch einen kleineren Abstand der Fenster zueinander oder zur nächstliegenden Wand bestimmt sein}$$

Die Tageslichtbereiche eines Raumes ergeben sich als Summe der Überschneidungsflächen der Tageslichtbereiche der Einzelfenster.

- 2) Bestimmung der Tageslichtversorgung bei vertikalen Fassaden (siehe Abschnitt C.3.1.2. gem. ÖN EN 15193) über
  - a) Transparenzindex  $I_T$ : Fläche der Rohbauöffnung im Verhältnis zum betrachteten horizontalen Arbeitsebene, für die der Tageslichtquotient bestimmt wird
  - b) Tiefenindex  $I_{De}$ : wird beeinflusst durch Fenstersturzhöhe und Tiefe des betrachteten Raumes der betrachteten Zone
  - c) Verbauungsindex  $I_0$ : berücksichtigt Verschattungen durch horizontale und vertikale Auskragungen, Innenhof- und Atriumsituationen, Verschattung durch Nachbargebäude oder Berge, Abminderung durch Glasdoppelfassaden
- 3) Ermittlung des Tageslichtquotienten für die Rohbauöffnung  $D_c$  in %:  
 $D_c = (4,13 + 20,0 \times I_T - 1,36 \times I_{De}) \times I_0$  [%] gem. Gleichung C.18 (ÖN EN 15193)

- 4) Ermittlung des Tageslichtquotienten für den Bereich D in %:  
 $D = D_c \times \tau_{D65} \times k_1 \times k_2 \times k_3$  [%] gem. Gleichung C.19 (ÖN EN 15193)

$D_c$  .....Lichttransmissionsgrad der Fassadenverglasung für senkrechten Lichteinfall (typische Werte siehe Tabelle C.1a der ÖN EN 15193)<sup>1</sup>

$k_1$ .....Minderungsfaktor für Versprossung des Fenstersystems (üblicherweise 0,7)

$k_2$ .....Minderungsfaktor Verschmutzung (0,8, für selbstreinigende Verglasungen: nahezu 1,0)

$k_3$ .....Faktor zur Berücksichtigung des nicht senkrechten Lichteinfalls auf die Fassade (0,85 für Vertikalverglasung)

- 5) Ermittlung der Klassifizierung der Tageslichtversorgung entsprechend des ermittelten Tageslichtquotienten D gemäß Tabelle 8:

Klassifizierung der Tageslichtversorgung gem. ÖN EN 15193	Mittlerer Tageslichtfaktor D	klima:aktiv Punkte pro Raum
Gut	$D \geq 3 \%$	25 Pkte. pro Raum
Mittel	$3\% > D \geq 2 \%$	15 Pkte. pro Raum
Gering	$2\% > D \geq 1 \%$	5 Pkte. pro Raum
Keine	$D < 1 \%$	0 Punkte

Tabelle 8: Klassifizierung der Tageslichtversorgung gem. ÖN EN 15193

Es werden max. 3 Räume (1 typischer und 2 für die Tageslichtversorgung kritische Hauptaufenthaltsbereiche) für die klima:aktiv Bewertung herangezogen.

B) Bei vorwiegender **Belichtung über Dachoberlichter** kann die Berechnungsformel gem. C3.2.1. der ÖN EN 15193 für den mittleren Tageslichtquotienten herangezogen werden. Der zugehörige Tageslichtbereich ist gem. C2. Abschnitt „Tageslichtzonen – Dachoberlichter“ zu bestimmen.

Die Einstufung erfolgt nach der Skalierung wie in Tabelle 8 angeführt.

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

[H5059] Österreichisches Normungsinstitut

ÖNORM H 5059(2010): Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Beleuchtungsenergiebedarf (Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 15193)

Ausgabe: 01.01.2010

[EN15193] Österreichisches Normungsinstitut

ÖNORM EN 15193 (2008): Energetische Bewertung von Gebäuden – Energetische Anforderungen an die Beleuchtung.

[energieeffBild] Leitfaden für energieeffiziente Bildungsgebäude

Hg. v. Passivhaus Institut Darmstadt (2010)

<sup>1</sup> Der Lichttransmissionsgrad  $T_{D65}$  wird nach ÖNORM EN 410 für den Strahlungsbereich von 380 - 780 nm ermittelt, bezogen auf die Normlichtart D65 und auf den Hellempfindlichkeitsgrad des menschlichen Auges. Die Normlichtart D65 ist mit einer Farbtemperatur von 6500 K definiert. Sie hat eine dem Tageslicht entsprechende relative Strahlungsverteilung. Normlichtart D65 sollte für alle farbmetrischen Berechnungen benutzt werden, die den Gebrauch eines repräsentativen Tageslichts erfordern. Sind alle Wellenlängen des sichtbaren Spektrums mit gleicher Intensität vorhanden, so spricht man von einem energiegleichen Spektrum. Das direkte Sonnenlicht eines hellen Sommertags repräsentiert in etwa dieses energiegleiche Spektrum. Werte für den Lichttransmissionsgrad  $T_{D65}$  können Tabelle C.1a der ÖNORM EN 15193 entnommen werden. Bei Vorliegen von konkreten Produktangaben ist der Lichttransmissionsgrad der tatsächlichen Verglasung anzugeben.

### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Alternative Nachweismethoden:

- Tageslichtsimulation (für 1 typischen Raum/Zone und mind. 2 kritische Räume/Zonen des Gesamtgebäudes) mit den genannten Mindestanforderungen. Typische Räume sind Klassenzimmer bei Schulen, Gruppenräume bei Kindergärten, Hörsäle bei Hochschulen (inkl. Einstufung gemäß Tabelle 7) oder
- Berechnung des mittleren Tageslichtfaktors (für 1 typischen Raum/Zone und mind. 2 kritische Räume/Zonen des Gesamtgebäudes) nach ÖN EN 15193 (inkl. Einstufung gemäß Tabelle 8)

Nach der oben dargestellten Methodik ist auf Basis des Ergebnisses des mittleren Tageslichtfaktors für relevante Räume die Punkteanzahl für das Kriterium Tageslichtversorgung zu ermitteln.

## B 2. END- / PRIMÄRENERGIEBEDARF + CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN

### B 2.1a Energieeffiziente Lüftung

#### Punkte:

Max. 60 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Um den hygienisch notwendigen Luftwechsel zu gewährleisten und feuchtebedingte Bauschäden zu vermeiden, sollte jedes sanierte klima:aktiv Gebäude der Kategorie Bildungseinrichtung über eines der folgenden Lüftungssysteme verfügen

**1) Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung** (15 – 50 Punkte) mit den Mindestanforderungen an luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme und Wärmebereitstellungsgrad

- Es gilt eine Beschränkung der luftmengenspezifischen Leistungsaufnahme – der Nutzen besteht in deutlich niedrigeren Stromverbräuchen und -kosten.
- Als zweite Anforderung wird ein Mindestwert für den Wärmebereitstellungsgrad festgelegt - der Nutzen besteht in einer hohen End- und Primärenergieeinsparung.

**2) Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und natürliche Belüftungsmöglichkeiten** mit Steuerung nach Temperatur, Luftgüte, Feuchte und/oder Belegung sowie automatisierter Nachtkühlung.

10 Zusatzpunkte zu alleiniger Komfortlüftung mit WRG (gesamt 25 - 60 Punkte)

- Der Zusatznutzen besteht in einer Einsparung von Kühlenergie und Strombedarf für Lüftungsanlagen.

**Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

#### 1) Komfortlüftungen mit Wärmerückgewinnung

Mindestanforderung 1 ist eine luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme kleiner gleich  $0,8 \text{ Wh/m}^3$  für Anlagen ohne Luftkühlung und  $0,95$  für (Teil-) Klimaanlage. Wird dieser Wert erreicht, so werden 0 Punkte vergeben. Ist die luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme bei  $0,45 \text{ Wh/m}^3$  für Anlagen ohne Luftkühlung und  $0,55 \text{ Wh/m}^3$  für (Teil-) Klimaanlage, so werden 25 Punkte vergeben. Zwischenwerte werden linear interpoliert. Es werden die Zu- und Abluftventilatorstromaufnahme addiert und die Luftmengen gemittelt.

Mindestanforderung 2 ist ein Wärmebereitstellungsgrad von mindestens 70%. Wird dieser Wert erreicht, so werden 15 Punkte vergeben. Liegt der Wärmebereitstellungsgrad bei mindestens 90%, so werden 25 Punkte vergeben. Zwischenwerte werden linear interpoliert. Die Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung müssen mindestens 80% der Nutzfläche be- und entlüften. Der über die Wärmerückgewinnung geführte Abluftvolumenstrom muss mindestens 85% der dazugehörigen Zuluftmenge umfassen.

Bei mehreren Lüftungsanlagen werden die über die Luftmengen gemittelten Werte zur Bewertung herangezogen.

Die angeführten klima:aktiv Punkte können nur vergeben werden, wenn in der Planungsphase eine Bedarfsauslegung und nach Fertigstellung ein Protokoll über die Einregulierung der Lüftungsanlagen gemäß Bedarf vorgelegt wird.

## 2) Komfortlüftungen mit Wärmerückgewinnung und natürliche Belüftung:

Die natürliche Belüftung kann bei richtiger Steuerung Vorteile gegenüber mechanischer Abluft ohne Wärmerückgewinnung durch den Wegfall von Ventilatorenergie bringen. In der Übergangszeit und bei Nachtkühlung kann damit auch gegenüber Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung Energie eingespart werden. Positiv bewertet werden nur Lüftungskonzepte, die im Winterfall mit Wärmerückgewinnung arbeiten und für die Übergangszeiten und den Sommer mit automatisierter natürlicher Lüftung.

Für die Komfortlüftung mit WRG gelten die unter Abschnitt 1) definierten Anforderungen.

Darüber hinaus sind für Übergangszeiten und Nachtkühlung für die natürliche Belüftung folgende Nachweise zu erbringen:

Folgende Schritte müssen ausgeführt werden, um die natürlich belüftbare Fläche ermitteln zu können:

1. Zonierung des Gebäudes nach Raumgruppen
2. Zonierung der Räume nach Lüftungsstrategien
3. Zuordnung einer natürlich belüftbaren Fläche
4. Erhebung der Öffnungsflächen der Gebäudehülle
5. Ermittlung der natürlich belüftbaren Fläche
6. Ermittlung des Anteils der belüftbaren Fläche an der gesamten NGF

### 1. Zonierung des Gebäudes nach Raumgruppen

Die Fassadenfläche und die dazugehörigen Räume sind in nachfolgende Raumgruppen zu unterteilen:

#### Raumgruppe Beschreibung

Raumgruppe A: Räume für überwiegend sitzende Tätigkeit.

Raumgruppe B: Räume für überwiegend nicht-sitzende Tätigkeit (Werkstätten, Labors und vergleichbare Räume).

Raumgruppe C: Räume für

- überwiegend sitzende und nicht-sitzende Tätigkeit, wobei im Raum betriebsbedingt mit starker Geruchsbelästigung, z.B. durch geruchsintensive Arbeitsstoffe und dgl. zu rechnen ist
- körperliche Betätigung

### 2. Zonierung der Räume nach Lüftungsstrategien

Die an der Fassade liegenden Räume sind nach folgenden Systemen der freien Lüftung zu zonieren:

#### System-Beschreibung

System I: Einseitige Lüftung mit Öffnungen in einer Außenwand (Zu- und Abluftöffnungen). Gemeinsame Öffnungen sind zulässig;

System II: Querlüftung mit Öffnungen in gegenüberliegenden Außenwänden oder in einer Außenwand und der Dachfläche.

System III: Querlüftung mit Öffnungen in einer Außenwand und bei gegenüberliegendem Schacht (Schachtlüftung). Die angegebenen Querschnitte beziehen sich auf einen Schacht von 80 cm<sup>2</sup> freien Querschnitt und 4 m Höhe. Von der Höhe sind 3 m gegen Auskühlung geschützt.

System IV: Querlüftung mit Dachaufsätzen (Dachaufsatzlüftung), wie z.B. Kuppel, Laterne, Deflektor und Öffnungen in einer Außenwand oder gegenüberliegenden Außenwänden.

### 3. Zuordnung einer natürlich belüftbaren Fläche

In Abhängigkeit der Raumgruppe und des Systems der freien Lüftung kann eine natürlich belüftbare Fläche in Abhängigkeit der Öffnungsflächen zugeordnet werden.

System	Lichte Raumhöhe RH	Zuluft und gleich großer Abluftquerschnitt bezogen auf m <sup>2</sup> Bodenfläche (cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )		
		Gruppe A	Gruppe B	Gruppe C
I	bis 4 m	200	350	500
II	bis 4 m	120	200	300
III	über 4 m	80	140	200
IV	über 4 m	80	140	200

Tabelle 9: Natürlich belüftbare Fläche in Abhängigkeit von den Öffnungsflächen

### 4. Erhebung der Öffnungsflächen der Gebäudehülle

Aus den Plänen des Gebäudes sind die Öffnungsflächen zu erheben und den einzelnen Zonen zuzuordnen.

Der Lüftungsquerschnitt von Fenstern kann auf zwei verschiedene Varianten ermittelt werden:

- Detaillierte Ermittlung auf Basis der Pläne und der Produktinformation
- Annäherungsweise Ermittlung: 0,85 x Architekturlichte

Wenn das Fenster zur Gänze offenbar ist (Öffnungswinkel > 60°), kann die gesamte lichte Öffnungsfläche als Lüftungsquerschnitt vorgesehen werden.

Wenn das Fenster nicht zur Gänze offenbar ist (Öffnungswinkel < 60°; Kippfenster), ist eine reduzierte Fläche zu verwenden. Bei Kippfenster wird die reduzierte Fläche wie folgt ermittelt:

$$\text{Lüftungsquerschnitt} = \text{Lichte Öffnungsfläche} \times \text{Kippwinkel in } ^\circ / 60^\circ$$

### 5. Ermittlung der natürlich belüftbaren Fläche

Die natürliche belüftbare Fläche ermittelt sich aus der Summe der Nutzflächen, die laut Schritt 3. natürlich belüftbar sind.

### 6. Ermittlung des Anteils der belüftbaren Fläche an der NGF

Die gesamte natürliche belüftbare Fläche des Gebäudes wird der gesamten Nettogrundfläche (NGF) des Gebäudes gegenübergestellt. Nicht berücksichtigt werden nicht-konditionierte Tiefgaragen, Kellerbereiche, etc. Das Verhältnis der Zahlen drückt den Anteil der natürlich belüftbaren Fläche im Gebäude aus und wird zur Bewertung im klima:aktiv Kriterienkatalog herangezogen. Für die Ermittlung der Nettogrundfläche kann die pauschale Umrechnung von der Bruttogrundfläche mit dem Faktor 0,8 gemäß dem Leitfaden „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“, Ausgabe April 2008, verwendet werden.

Punktevergabe:

Bewertet werden ausschließlich natürliche Lüftungskonzepte, bei denen die Lüftungsöffnungen automatisiert ausgeführt sind. Bei Ausführung nach System I bis System III gilt, dass alle Lüftungsöffnungen automatisiert auszuführen sind (zusätzliche manuell öffnbare Flächen sind zulässig), bei Ausführung nach System IV müssen zumindest die Abluftöffnungen automatisiert ausgeführt werden. Die Steuerung hat so zu erfolgen, dass bei günstigen Außentemperaturen (in der Übergangszeit und in den Sommermonaten – abgesehen von jenen Zeiten in denen die Außentemperatur die Raumtemperatur übersteigt) die Lüftungsöffnungen geöffnet werden.

Bei ungünstigen Außentemperaturen sind die Lüftungsöffnungen anhand von Luftgüte, Luftfeuchte und/oder Belegung so zu steuern, dass ein ausreichender Luftwechsel gewährleistet ist.

Sofern eine Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorhanden ist, wird diese bei ungünstigen Außentemperaturen aktiviert, und die natürlichen Belüftungsöffnungen werden geschlossen.

Ist eine Einbruchssicherheit nicht gegeben, so können die Öffnungen durch manuelle oder zeitliche Übersteuerungen zwangsgeschlossen werden. Eine wind- und regenabhängige Übersteuerung ist vorzusehen.

klima:aktiv Punkte für natürliche Belüftung:

Falls eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung vorhanden ist, werden für natürliche Belüftung 10 Zusatzpunkte vergeben, wenn mehr als 30% der NGF bei Gebäuden der Kategorie Bildungseinrichtung natürlich belüftet werden.

### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Als Nachweis sind die Auslegung der mechanischen Lüftungssysteme und der Anteil der damit belüfteten Flächen an der gesamten Nettogrundfläche vorzulegen.

Die luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme der einzelnen Geräte ist durch technische Spezifikationen der Lüftungsanlage(n) nachzuweisen (inkl. Einregulierung der Lüftungsanlage(n)). Bei mehreren Anlagen im Gebäude werden die Luftmengen und die Ventilatorstromaufnahmen addiert. Einzelabluftventilatoren werden nicht mitbewertet.

Der Temperaturänderungsgrad und damit der Wärmebereitstellungsgrad sind gemäß EN 308 durch ein Prüfzeugnis nachzuweisen.

Darüber hinaus ist eine Bedarfsauslegung sowie das Einregulierungsprotokoll der Lüftungsanlage(n) nach Fertigstellung zur In-Anspruchnahme der klima:aktiv Punkte zwingend erforderlich.

Bei zusätzlicher natürlicher Belüftung ist die Berechnung der natürlich belüftbaren Fläche inkl. Anteil der natürlich belüftbaren Fläche an der gesamten Nettogrundfläche vorzulegen.

Erforderliche Unterlagen und Informationen für die Überprüfung des Nachweises sind:

- Fassadenkonzept
- Fassadenschnitt
- Öffnungsflächen und Öffnungswinkel der unterschiedlichen automatisierten Fenster- und Öffnungsarten
- Ansichten des Gebäudes
- Gesamte Nettogrundfläche des Gebäudes (exkl. Tiefgaragen, nicht konditionierte Kellerbereiche)
- Beschreibung der geplanten Automatisierung

Weitere, nicht energetische Anforderungen an Lüftungsanlagen sind in Kriterium D 2.1 definiert.

### **Hintergrundinformationen:**

[energieeffBild] Leitfaden für energieeffiziente Bildungsgebäude  
Hg. v. Passivhaus Institut Darmstadt (2010)

[Klassenlüftung 1] Greml., A., Kapferer, R., Leitzinger, W., Gössler, A.; 8 wesentliche Ausschreibungskriterien für Klassenzimmerlüftungen, Version 2, Februar 2010 (Hg.v.FH Kufstein Tirol, arsenal research, Energie Tirol und AEE Intec) [www.komfortlueftung.at](http://www.komfortlueftung.at) , Rubrik Kindergärten/Schulen oder <http://www.fh-kufstein.ac.at/klassenzimmerlueftung>

[Klassenlüftung 2] Greml., A., Kapferer, R., Leitzinger, W., Gössler, A.; 61 Qualitätskriterien für Klassenzimmerlüftungen, 2.Ausgabe, Februar 2010 (Hg.v.FH Kufstein Tirol, arsenal research, Energie Tirol und AEE Intec) [www.komfortlueftung.at](http://www.komfortlueftung.at) , Rubrik Kindergärten/Schulen oder <http://www.fh-kufstein.ac.at/klassenzimmerlueftung>

## B 2.2a Primärenergiebedarf (gesamt)

### Punkte

max. 125 Punkte (Muss-Kriterium)

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Senkung des Primärenergiebedarfs von Gebäuden und damit die Reduktion des Einsatzes energetischer Ressourcen.

### Erläuterung:

Der Primärenergiebedarf ist jene Energiemenge, die allen energietechnischen Systemen zugeführt werden muss, um den Heizwärmebedarf, den Warmwasserwärmebedarf, den Kühlbedarf sowie die erforderlichen Komfortanforderungen an Belüftung, Beleuchtung und Befeuchtung (sowie ggf. aller nutzungsbezogenen Energieaufwendungen) decken zu können, und umfasst zusätzlich die Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze des Gebäudes bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des Energieträgers benötigt wird.

Die Senkung des Primärenergiebedarfs von Gebäuden umfasst nicht nur den geringen Energieeinsatz in Gebäuden, sondern auch den sparsamen Einsatz von Energie für die dem Gebäude vorgelagerten Prozessketten zur Gewinnung und Förderung der jeweiligen Energieträger.

Der Primärenergiebedarf hängt von folgenden Faktoren ab:

- Energienachfrage (Nutzenergie)
- Effizienz der eingesetzten technischen Systeme
- Primärenergiefaktor der eingesetzten Energieträger (Berücksichtigung vorgelagerter Prozessketten wie Stromerzeugung im Kraftwerk)

Der im Kriterium B 2.2a berechnete Primärenergiebedarf berücksichtigt den Bedarf für folgende Energieanwendungen:

- Heizung
- Warmwasserbereitung
- Hilfsstrombedarf der Wärmeversorgungs-, Solar- und Lüftungssysteme
- ggf. Kühlung
- ggf. Befeuchtung
- Beleuchtung
- alle nutzungsrelevanten Energieaufwendungen (= Betriebsstrom): Strom für PCs/Laptops, sonstige Geräte, Küchen, Aufzüge, sämtliche Kraftanschlüsse, etc.

Die Bilanzierungsgrenze weicht damit nicht mehr wesentlich von der Bilanzierungsgrenze der PHPP-Berechnungsmethodik ab (im PHPP wurden bereits bisher alle nutzungsbedingten Energieaufwendungen mitberücksichtigt).

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs ist erst mit der aktuellen Version der OIB Richtlinie 6 (2011) und den mitgeltenden Normen und Leitfäden automatisiert über gängige Bauphysikprogramme möglich, wobei der Betriebsstrom nach der in „Tabelle 11: Betriebsstrom für Bildungseinrichtungen“ vorgeschlagenen Berechnungsmethode zu ermitteln ist.

Für Energieausweise, die noch nach OIB Richtlinie 6 (Ausgabe 2007) und den mitgeltenden Normen (Ausgabe 2007)<sup>2</sup> erstellt wurden, ist aus den für das Standortklima berechneten Endenergiebedarfs-werten HEB (Heizenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser), KEB (Kühlenergiebedarf), ggf. Energiebedarf für mechani-

<sup>2</sup> OIB-Leitfaden „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“ (Ausgabe 2007) und der Normenreihe ÖNORM H 5055 bis H 5059 (Vornormen, Ausgabe 2007)

sche Luftförderung und Befeuchtung, BeLEB (Beleuchtungsenergiebedarf) sowie für Betriebsstrom nach der im Folgenden dargelegten Berechnungsmethodik der Primärenergiebedarf näherungsweise mit den Primärenergiefaktoren der entsprechenden Energieträger aus der OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2011) hochzurechnen.

Dabei ist insbesondere auf die Unterscheidung zwischen dem direkten Energieeinsatz und der Hilfsenergie, die üblicherweise mit elektrischer Energie bereitgestellt wird, zu achten.

Für die Berechnung des Primärenergiebedarfs (gesamt) sind folgende Primärenergiefaktoren nach OIB RL 6 (Ausgabe Oktober 2011) einzusetzen. Die aufgeführten Faktoren in Spalte 1 ( $f_{PE}$ ) beschreiben den gesamten erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energieeinsatz, der zur Bereitstellung einer Einheit Endenergie eines Energieträgers benötigt wird.

Energieträger	$f_{PE}$ [-]	$f_{PE,ern.}$ [-]	$f_{PE,ern.}$ [-]	$f_{CO_2}$ [g/kWh]
Kohle	1,46	1,46	0,00	337
Heizöl	1,23	1,23	0,00	311
Erdgas	1,17	1,17	0,00	236
Biomasse	1,08	0,06	1,02	4
Strom (Österreich-Mix)	2,62	2,15	0,47	417
Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	1,60	0,28	1,32	51
Fernwärme aus Heizwerk (nicht erneuerbar)	1,52	1,38	0,14	291
Fernwärme aus hocheffizienter KWK <sup>1)</sup> (Defaultwert)	0,92	0,20	0,72	73
Fernwärme aus hocheffizienter KWK <sup>1)</sup> (Bestwert)	> 0,30	gemäß Einzelnachweis <sup>2)</sup>		
Abwärme (Defaultwert)	1,00	1,00	0,00	20
Abwärme (Bestwert)	> 0,30	gemäß Einzelnachweis		

1) Als hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) werden all jene angesehen, die der Richtlinie 2004/8/EG entsprechen.  
2) Für den Fall, dass ein Einzelnachweis gemäß EN 15316-4-5 durchgeführt wird, dürfen keine kleineren Werte als für Abwärme (Bestwert) verwendet werden. Die Randbedingungen zum Berechnungsverfahren sind im Dokument „Erläuternde Bemerkungen“ festgehalten.

Tabelle 10: Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Konversionsfaktoren - Quelle: Abschnitt 9 der OIB Richtlinie 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe Oktober 2011)

Die **nutzungsrelevanten Energieaufwendungen (= Betriebsstrom)** sind im Endenergiebedarf von Energieausweisen, die nach OIB-RL 6 (Ausgabe 2007) und den mitgeltenden Normen erstellt sind, noch nicht integriert. Für klima:aktiv Bildungseinrichtungen erfolgt die Hochrechnung des Betriebsstroms nach folgendem Schema<sup>3</sup>:

	EEB für nutzungsrelevante Energieaufwendungen (= Betriebsstrom)	PE-Faktor Strom-Mix A	PEB für nutzungsrelevante Energieaufwendungen (= Betriebsstrom)
	[kWh/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a]	[-]	[kWh/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a]
Kindergärten und Pflichtschulen	9,079	2,62	23,79
Höhere Schulen und Hochschulen	15,131	2,62	39,64

Tabelle 11: Betriebsstrom für Bildungseinrichtungen

3 Gem. OIB-RL 6 (Ausgabe 6) sind für den Betriebsstrombedarf BSB von Nichtwohngebäuden "50% des Mittelwertes aus  $q_{i,h}$  (innere Wärmegewinne infolge Personen und Geräte im Heizfall) und  $q_{i,c}$  (innere Wärmegewinne infolge Personen und Geräte im Kühlfall) unter Heranziehung der Nutzungsdauer zu berücksichtigen" (Für die relevanten Gebäudetypen wurden folgende Nutzungsdauern herangezogen: Kindergarten und Pflichtschulen: Nutzungsstunden Tag: 2860 h/a, Nacht 368 h/a; Höhere Schulen und Hochschulen Nutzungsstunden Tag: 2930 h/a, Nacht 298 h/a gem. ÖN B 8110-5 (2011)).

Die Bewertung erfolgt unabhängig von der Kompaktheit des Gebäudes. Um klima:aktiv-Punkte für dieses Kriterium zu erhalten, muss der maximale gesamte Primärenergiebedarf (nicht erneuerbarer und erneuerbarer Anteil) inkl. Berücksichtigung der nutzungsrelevanten Energieaufwendungen (=Betriebsstrom) jedenfalls den Wert von 300 kWh/m<sup>2</sup>a unterschreiten.

Die maximale Punkteanzahl wird vergeben, wenn der Primärenergiebedarf den Wert 130 kWh/m<sup>2</sup>a erreicht oder unterschreitet. Für dazwischenliegende Werte wird die Anzahl der zu vergebenden Punkte linear interpoliert.

Bezeichnung	Wert
Maximal zulässiger Primärenergiebedarf (PEB <sub>minPunkte</sub> )	300 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf mit maximaler klima:aktiv Punkteanzahl (PEB <sub>maxPunkte</sub> )	130 kWh/m <sup>2</sup> a
Minimal mögliche Punkteanzahl (Min.Punkte)	20 Punkte
Maximal mögliche Punkteanzahl (Max.Punkte)	125 Punkte

Tabelle 12: klima:aktiv Punkteverteilung Primärenergiebedarf (OIB-Verfahren)

Grafik 6 zeigt die erreichbaren klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit vom Primärenergiebedarf gesamt (berechnet nach OIB-Verfahren).

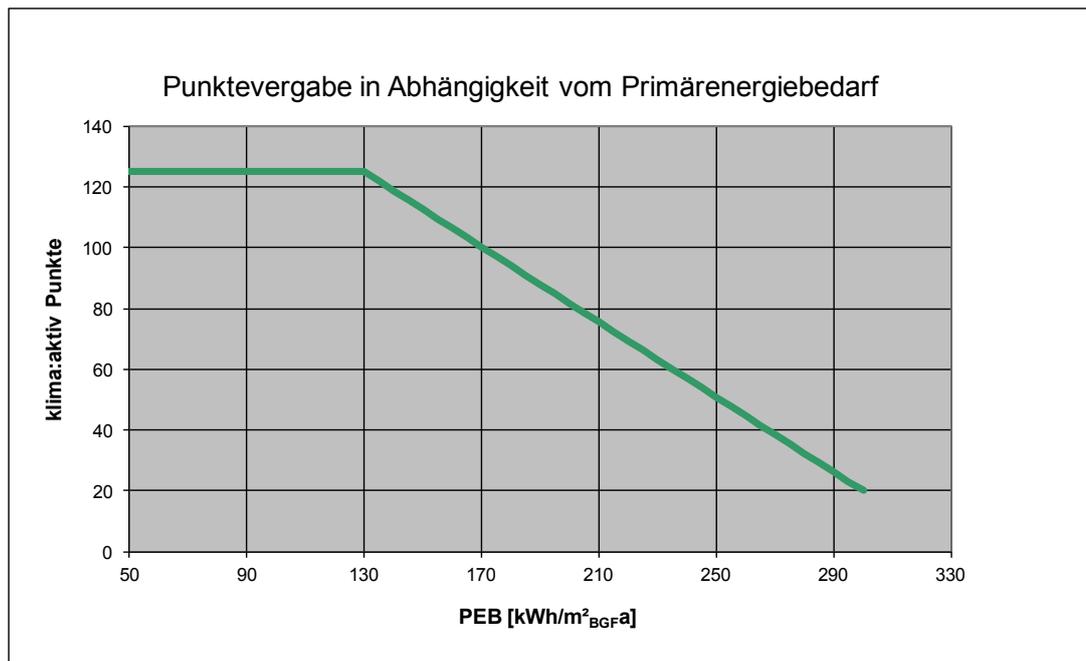


Abbildung 6: Erreichbare klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit vom Primärenergiebedarf gesamt (berechnet nach OIB-Verfahren).

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

- [OIB 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz  
Ausgabe April 2007
- [Leitf. 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden  
Ausgabe April 2007
- [Erläuter. 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Ausgabe April 2007

- [OIB 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz  
Ausgabe Oktober 2011
- [Leitf. 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden  
Ausgabe Oktober 2011
- [Erläuter. 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Ausgabe Oktober 2011
- [B 8110-1] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-1, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 1: Anforderungen an den Wärmeschutz und Deklaration des Wärmeschutzes von Gebäuden/Gebäudeteilen - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.08.2007
- [B 8110-1 - 2011] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-1 Normentwurf: Wärmeschutz im Hochbau - Teil 1: Deklaration des Wärmeschutzes von Niedrig- und Niedrigstenergiegebäuden - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.08.2011
- [B 8110-6] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-6: Wärmeschutz im Hochbau - Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.01.2010
- [H 5056] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5056: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Heiztechnik-Energiebedarf  
Ausgabe: 01.03.2011
- [H 5057] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5057: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Raumluftechnik-Energiebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude  
Ausgabe: 01.03.2011
- [H 5058] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5058: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Kühltechnik-Energiebedarf  
Ausgabe: 01.03.2011
- [H 5059] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5059: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Beleuchtungsenergiebedarf (Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 15193)  
Ausgabe: 01.01.2010
- [EN 15217] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖN EN 15217: Energieeffizienz für Gebäude – Verfahren zur Darstellung der Energieeffizienz und zur Erstellung des Gebäudeenergieausweises  
Ausgabe: 01.09.2007
- [EN 15603] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖN EN 15603: Energieeffizienz für Gebäude – Gesamtenergieverbrauch und Festlegung der Energiekennwerte  
Ausgabe: 01.07.2008

### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Der Endenergiebedarf des Gebäudes wird anhand der Vorgaben des OIB-Leitfadens „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“ nach Energieträgern differenziert ermittelt. Die Hochrechnung des Primärenergiebedarfs erfolgt über die Primärenergiefaktoren der OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2011).

Als Nachweis sind erforderlich:

- Endenergiebedarfsberechnung in kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a inkl. nutzungsrelevanter Energieaufwendungen (= Be-

triebsstrom) gem. Tabelle 11

- Nachweis des Primärenergiebedarfs gesamt (erneuerbarer und nicht erneuerbarer Anteil) in  $\text{kWh/m}^2_{\text{BGF}}\cdot\text{a}$  – ermittelt mit den Primärenergiefaktoren der OIB RL 6 (Ausgabe Oktober 2011)

Die Bepunktung erfolgt unabhängig von der Kompaktheit des Gebäudes.

## B 2.3a CO<sub>2</sub>-Emissionen

### Punkte

max. 125 Punkte (Muss-Kriterium)

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Gebäudes für die Energieanwendungen Raumwärme-versorgung, Warmwasser, Beleuchtung, Lüftung, ggf. Kühlung und Befeuchtung sowie aller nutzungsbezogenen Energieaufwendungen.

Nachweisgröße sind die jährlichen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen in  $\text{kgCO}_2/\text{m}^2_{\text{BGF}}\cdot\text{a}$ , die sich aus dem Gebäudebetrieb ergeben.

### Erläuterung:

Die jährlichen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen beziehen sich auf die für das Standortklima zu ermittelten Endenergiebedarfswerte für:

- Heizung
- Warmwasserbereitung
- Hilfsstrombedarf für Solarsysteme, der Wärmeversorgungs-, Solar- und Lüftungssysteme
- ggf. Kühlung
- ggf. Befeuchtung
- Beleuchtung
- alle nutzungsrelevanten Energieaufwendungen (=Betriebsstrom): Strom für PCs/Laptops, sonstige Geräte, Küchen, Aufzüge, sämtliche Kraftanschlüsse, etc.

Die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist erst mit der aktuellen Version der OIB Richtlinie 6 (2011) und den mitgeltenden Normen und Leitfäden automatisiert über entsprechende Bauphysikprogramme möglich, wobei der Betriebsstrom für klima:aktiv Bildungseinrichtungen nach der in Tabelle 14 vorgeschlagenen Berechnungsmethodik zu ermitteln ist.

Für Energieausweise, die noch nach OIB Richtlinie 6 (Ausgabe 2007) und den mitgeltenden Normen (Ausgabe 2007)<sup>4</sup> erstellt wurden, sind aus den für das Standortklima berechneten Endenergiebedarfswerten HEB (Heizenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser), KEB (Kühlenergiebedarf), ggf. Energiebedarf für mechanische Luftförderung und Befeuchtung, BelEB (Beleuchtungsenergiebedarf) sowie für den Betriebsstrom nach der im Folgenden dargelegten Berechnungsmethodik die CO<sub>2</sub>-Emissionen mit den CO<sub>2</sub>-Konversionsfaktoren der entsprechenden Energieträger aus der OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2011) getrennt nach unterschiedlichen Energieträgern hochzurechnen.

Für die Ermittlung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sind folgende Konversionsfaktoren nach OIB RL 6 (Ausgabe Oktober 2011) einzusetzen (siehe Spalte 5:  $f_{\text{CO}_2}$ ):

<sup>4</sup> OIB-Leitfaden „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“ (Ausgabe 2007) und der Normenreihe ÖNORM H 5055 bis H 5059 (Vornormen, Ausgabe 2007)

Energieträger	$f_{PE}$ [-]	$f_{PE,n.ern.}$ [-]	$f_{PE,ern.}$ [-]	$f_{CO_2}$ [g/kWh]
Kohle	1,46	1,46	0,00	337
Heizöl	1,23	1,23	0,00	311
Erdgas	1,17	1,17	0,00	236
Biomasse	1,08	0,06	1,02	4
Strom (Österreich-Mix)	2,62	2,15	0,47	417
Fernwärme aus Heizwerk (erneuerbar)	1,60	0,28	1,32	51
Fernwärme aus Heizwerk (nicht erneuerbar)	1,52	1,38	0,14	291
Fernwärme aus hocheffizienter KWK <sup>1)</sup> (Defaultwert)	0,92	0,20	0,72	73
Fernwärme aus hocheffizienter KWK <sup>1)</sup> (Bestwert)	> 0,30	gemäß Einzelnachweis <sup>2)</sup>		
Abwärme (Defaultwert)	1,00	1,00	0,00	20
Abwärme (Bestwert)	> 0,30	gemäß Einzelnachweis		

<sup>1)</sup> Als hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) werden all jene angesehen, die der Richtlinie 2004/8/EG entsprechen.

<sup>2)</sup> Für den Fall, dass ein Einzelnachweis gemäß EN 15316-4-5 durchgeführt wird, dürfen keine kleineren Werte als für Abwärme (Bestwert) verwendet werden. Die Randbedingungen zum Berechnungsverfahren sind im Dokument „Erläuternde Bemerkungen“ festgehalten.

Tabelle 13: Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Konversionsfaktoren - Quelle: Abschnitt 9 der OIB Richtlinie 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe Oktober 2011)

Die **nutzungsrelevanten Energieaufwendungen (= Betriebsstrom)** sind im Endenergiebedarf von Energieausweisen, die nach OIB-RL 6 (Ausgabe 2007) und den mitgeltenden Normen erstellt sind, noch nicht integriert. Für klima:aktiv Bildungseinrichtungen erfolgt die Hochrechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Betriebsstroms nach folgendem Schema<sup>5</sup> (Tabelle 14):

	EEB für nutzungsrelevante Energieaufwendungen (= Betriebsstrom)	CO <sub>2</sub> -Faktor Strom-Mix A	CO <sub>2</sub> -Emissionen für nutzungsrelevante Energieaufwendungen (= Betriebsstrom)
	[kWh/m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a]	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a]
<b>Kindergärten und Pflichtschulen</b>	9,079	0,417	3,786
<b>Höhere Schulen und Hochschulen</b>	15,131	0,417	6,310

Tabelle 14: Betriebsstrom für Bildungseinrichtungen

5 Gem. OIB-RL 6 (Ausgabe 6) sind für den Betriebsstrombedarf BSB von Nichtwohngebäuden "50% des Mittelwertes aus  $q_{i,h}$  (innere Wärmegewinne infolge Personen und Geräte im Heizfall) und  $q_{i,c}$  (innere Wärmegewinne infolge Personen und Geräte im Kühlfall) unter Heranziehung der Nutzungsdauer zu berücksichtigen" (Für die relevanten Gebäudetypen wurden folgende Nutzungsdauern herangezogen: Kindergarten und Pflichtschulen: Nutzungsstunden Tag: 2860 h/a, Nacht 368 h/a; Höhere Schulen und Hochschulen Nutzungsstunden Tag: 2930 h/a, Nacht 298 h/a gem. ÖN B 8110-5 (2011)).

Die Bepunktung erfolgt unabhängig von der Kompaktheit des Gebäudes.

- Eine Punktezahl von 60 (=Minimalpunktezahl) wird vergeben, wenn CO<sub>2</sub>-Emissionen von maximal 35 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a erreicht werden.
- Die Maximalpunktezahl von 125 wird vergeben, wenn CO<sub>2</sub>-Emissionen von <= 16 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a erreicht werden.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation.

Bezeichnung	Wert
Mindestanforderung an CO <sub>2</sub> -Emissionen (CO <sub>2,min</sub> Punkte)	35 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a
CO <sub>2</sub> -Emissionen mit maximaler klima:aktiv Punkteanzahl (CO <sub>2,max</sub> Punkte)	16 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a
Minimal mögliche Punkteanzahl (Min.Punkte)	60 Punkte
Maximal mögliche Punkteanzahl (Max.Punkte)	125 Punkte

Tabelle 15: klima:aktiv Punktevergabe CO<sub>2</sub>-Emissionen (OIB-Verfahren)

Abbildung 7 zeigt die erreichbaren klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit von den CO<sub>2</sub>-Emissionen (berechnet nach OIB-Verfahren).

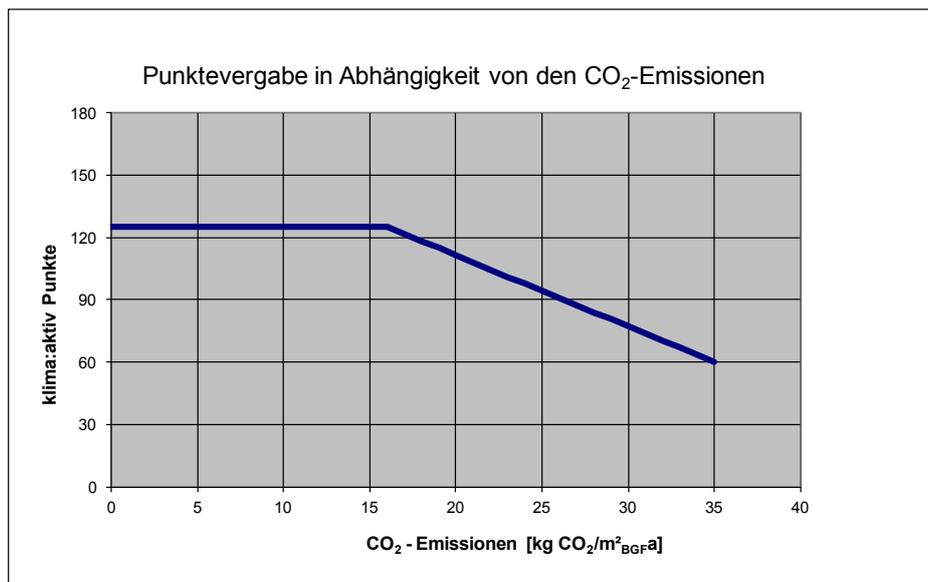


Abbildung 7: Erreichbare klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit von den CO<sub>2</sub>-Emissionen (berechnet nach OIB-Verfahren)

### Hintergrundinformationen, Quellen:

- [OIB 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz  
Ausgabe April 2007
- [Leitf. 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden  
Ausgabe April 2007
- [Erläuter. 2007] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Ausgabe April 2007
- [OIB 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik

OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz  
Ausgabe Oktober 2011

[Leitf. 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden  
Ausgabe Oktober 2011

[Erläuter. 2011] Österreichisches Institut für Bautechnik  
Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Ausgabe Oktober 2011

[B8110-1] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-1, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 1: Anforderungen an den Wärmeschutz und Deklaration des Wärmeschutzes von Gebäuden/Gebäudeteilen - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.08.2007

[B 8110-1 - 2011] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-1 Normentwurf: Wärmeschutz im Hochbau - Teil 1: Deklaration des Wärmeschutzes von Niedrig- und Niedrigstenergiegebäuden - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.08.2011

[B 8110-6] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM B 8110-6: Wärmeschutz im Hochbau - Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf  
Ausgabe: 01.01.2010

[H 5056] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5056: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Heiztechnik-Energiebedarf  
Ausgabe: 01.03.2011

[H 5057] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5057: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Raumluftechnik-Energiebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude  
Ausgabe: 01.03.2011

[H 5058] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5058: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Kühltechnik-Energiebedarf  
Ausgabe: 01.03.2011

[H5059] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM H 5059: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Beleuchtungsenergiebedarf (Nationale Ergänzung zu ÖNORM EN 15193)  
Ausgabe: 01.01.2010

[EN 15217] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖN EN 15217: Energieeffizienz für Gebäude – Verfahren zur Darstellung der Energieeffizienz und zur Erstellung des Gebäudeenergieausweises  
Ausgabe: 01.09.2007

[EN 15603] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖN EN 15603: Energieeffizienz für Gebäude – Gesamtenergieverbrauch und Festlegung der Energiekennwerte  
Ausgabe: 01.07.2008

### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Der Endenergiebedarf des Gebäudes wird anhand der Vorgaben des OIB-Leitfadens „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“ nach Energieträgern differenziert ermittelt. Die Hochrechnung des Primärenergiebedarfs erfolgt über die Primärenergiefaktoren der OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2011).

Als Nachweis sind erforderlich:

- Endenergiebedarfsberechnung in  $\text{kWh/m}^2_{\text{BGF}} \cdot \text{a}$  inkl. nutzungsrelevanter Energieaufwendungen (= Betriebsstrom) gemäß Tabelle 14

- Nachweis der CO<sub>2</sub>-Emissionen in kg CO<sub>2</sub> equiv./m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a – ermittelt mit den CO<sub>2</sub>-Konversionsfaktoren der OIB RL 6 (Ausgabe Oktober 2011) gemäß Tabelle 13 inkl. Betriebsstrom

## B 2.4a Photovoltaikanlage

### Punkte:

max. 60 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel der Maßnahme ist die Erhöhung des Anteils der Solarstromerzeugung.

### Erläuterung:

Als Maßnahme berücksichtigt werden netzgekoppelte Photovoltaikanlagen. Voraussetzung ist die Auslegung der Anlage mit einem geeigneten Berechnungsprogramm. Es werden keine Anlagen mit Freiaufstellung berücksichtigt, sondern nur Anlagen, die mit dem Gebäude oder Nebengebäuden wie Carports etc. in Verbindung stehen (Dachintegration, Fassadenintegration, Aufständerung auf Flachdächern).

Die Bepunktung erfolgt in Abhängigkeit vom Jahresertrag der Anlage.

Mindestanforderung ist ein Jahresertrag von 3 kWh PV-Strom pro m<sup>2</sup> konditionierter BGF. Dies entspricht in etwa einer PV-Fläche von 0,03 m<sup>2</sup> pro m<sup>2</sup> konditionierter BGF.

Wird diese Mindestanforderung erreicht, so werden 30 Punkte vergeben.

Die Maximalpunktzahl von 60 wird vergeben, wenn ein Jahresertrag von 6 kWh PV-Strom pro m<sup>2</sup> konditionierter BGF erzielt wird. Dies entspricht in etwa einer PV-Fläche von 0,06 m<sup>2</sup> pro m<sup>2</sup> konditionierter BGF.

Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation ermittelt.

### Hintergrundinformationen, Quellen:

[Photon] Marktübersicht Solarmodule, Marktübersicht Solarmodule, in:  
Photon Profi 2-2010  
PHOTON Europe GmbH, Aachen  
www.photon.de

### Nachweis Bauherr/Bauträger:

- Berechnung des solaren Ertrags der PV-Anlage mit geeignetem Programm und regionalen Klimadaten unter Berücksichtigung der örtlichen Verschattung in kWh/m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>a, wobei BGF die konditionierte Bruttogrundfläche des Gebäudes darstellt
- Datenblatt der gewählten Module / Komponenten
- Zeichnerische Darstellung der Lage und Fläche der Solarmodule

Zur Berechnung des PV-Ertrags stehen u.a. unter [http://www.klimaaktiv.at/tools/bauen\\_sanieren.html](http://www.klimaaktiv.at/tools/bauen_sanieren.html) oder <http://www.linthsolar.ch/index.php?id=27> Internet-Tools zur Verfügung, sofern nicht detailliertere Berechnungsprogramme verwendet werden.

## B ENERGIE UND VERSORGUNG (NACHWEISWEG PHPP)

Die Bewertungskategorie Energie und Versorgung spielt eine zentrale Rolle im Kriterienkatalog. Ziel ist es, Energiebedarf und Schadstoffemissionen beim Betrieb von Gebäuden deutlich zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, sollte die Energienachfrage der Gebäude gesenkt (Bewertung auf Nutzenergieebene), die Effizienz der Energieversorgung verbessert und ein Energieträger gewählt werden, der die Umwelt wenig belastet (Bewertung auf End-, Primärenergie- und CO<sub>2</sub>-Emissionsebene).

Zusätzlich wird die Energieerzeugung aus Solarstromanlagen positiv bewertet.

Die Ermittlung der Energiekennwerte kann für alle drei Bewertungsstufen (gold, silber, bronze) alternativ mit zwei Nachweisverfahren erfolgen:

- Nach der Rechenmethode der OIB Richtlinie 6 und der mit geltenden Normen
- Mit dem Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP 2007)

Beim Nachweis mit PHPP werden Primärenergiebedarf und CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Eingabe der detaillierten Haustechnikdaten und der Ermittlung des Strombedarfs für Nicht-Wohngebäude automatisch berechnet.

### B 1. NUTZENERGIE

#### B 1.1b Energiekennwert Heizwärme<sub>PHPP</sub>

##### Punkte:

Max. 190 Punkte (Musskriterium)

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die Senkung des Heizwärmebedarfs ist eine langfristig wirksame, gut vorausberechenbare Möglichkeit zur Reduktion des Energieeinsatzes und der daraus resultierenden Schadstoffemissionen.

In den klima:aktiv Kriterienkatalogen werden daher deutlich strengere Grenzwerte als durch die OIB Richtlinie 6 vorgegeben angestrebt.

Der Kundennutzen liegt in gesteigerter Behaglichkeit, geringeren Betriebskosten und in der Wirtschaftlichkeit der Gebäude nach klima:aktiv Kriterien: Zahlreiche Beispiele demonstrieren, dass die dargestellten Einsparungen gerade in großvolumigen Gebäuden schon heute wirtschaftlich erreicht werden können. Die Mehrkosten gegenüber „üblichen“ Sanierungen sind geringer als oft angenommen und können durch höhere Energiekosteneinsparungen ausgeglichen werden.

##### Erläuterung:

Der Energiekennwert Heizwärme nach PHPP beschreibt die erforderliche Wärmemenge pro Quadratmeter Energiebezugsfläche, die pro Jahr benötigt wird, um eine für den Nutzungstyp definierte Soll-Innenraumtemperatur zu halten.

- Die **Mindestanforderungen** an den Heizwärmebedarf<sub>PHPP</sub> (berechnet nach den Vorgaben des Passivhausprojektierungspaketes PHPP) werden unabhängig vom A/V-Verhältnis wie folgt festgelegt: Energiekennwert Heizwärme (gem. PHPP) max. 50 kWh/(m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>a). Für das Erfüllen der Mindestanforderungen wird die Hälfte der Maximalpunktezahl (95 Punkte) vergeben.
- Die **Höchstpunktzahl** (190 Punkte) wird unabhängig vom A/V-Verhältnis für Gebäude mit einem Heizwärmebedarf von maximal 25 kWh/(m<sup>2</sup><sub>EBF</sub> a) (berechnet nach den Vorgaben des Passivhausprojektierungspaketes PHPP) vergeben.

Zwischenwerte ergeben sich durch lineare Interpolation.

Abbildung 8 zeigt die klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit vom Energiekennwert Heizwärme (gem. PHPP) für sanierte Bildungseinrichtungen:

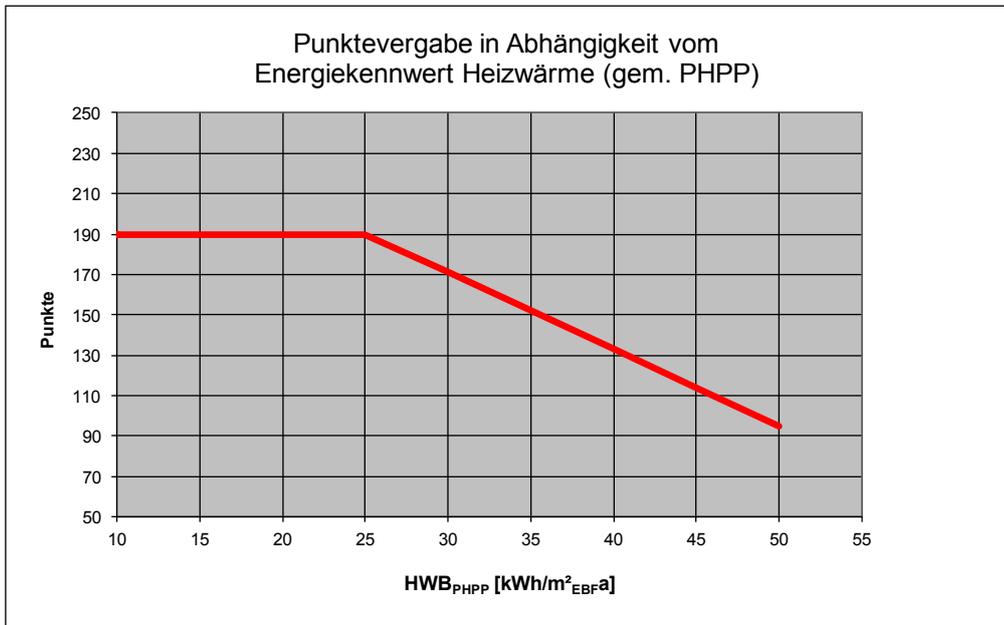


Abbildung 8: klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit vom Energiekennwert Heizwärme (gem. PHPP) für sanierte Bildungseinrichtungen

### Hintergrundinformationen, Quellen:

[PHPP 2007] W. Feist et al.

Passivhaus Projektierungspaket 2007

Anforderungen an qualitätsgeprüfte Passivhäuser, Ausgabe 2012

[CEPHEUS] J. Schnieders, W. Feist et al.:

CEPHEUS – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertung

Endbericht

Passivhaus Institut, Darmstadt, 2001

### Nachweis Bauherr/Bauträger:

Die Berechnung des Energiekennwerts Heizwärme erfolgt mit dem Passivhaus-Projektierungspaket PHPP Version 6.1 (2012) oder höher. Dabei sind die besonderen Vorgaben für die Ermittlung des Heizwärmebedarfs für Nicht-Wohngebäude (im speziellen Schulen, Kindergärten, etc.) zu beachten.

### Hinweise zu wichtigen Eingabegrößen

Luftdichtheit der Gebäudehülle

Die Luftdichtheit der Gebäudehülle ist in Luftdichtheitstests gemäß EN 13829 nachzuweisen. Es gilt die folgende Mindestanforderung des Programms klima:aktiv:

- Mindestanforderung klima:aktiv Gebäude-Sanierung  $n_{50} = \max. 2,0 \text{ 1/h}$

Die durch Luftdichtheitstest nachgewiesene Einhaltung des o.g. Grenzwerts wird unter der Rubrik Ausführung zusätzlich bepunktet, siehe Kriterium A 2.1.

Liegt der Messwert der Luftdichtigkeit schlechter als die bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs getroffene-

nen Annahme (z.B. 1,2 statt 0,9 h<sup>-1</sup>, so wird der Heizwärmebedarf mit dem Messwert und dem zugehörigen, bei der Blower-Door-Messung erfassten Luftnettovolumen neu berechnet und die Punktezahl (auch für den HWB) neu festgelegt.

Empfehlung zur Berücksichtigung der Verschattung:

Zur Berechnung des Heizwärmebedarfs sollte die Verschattung wie im PHPP-Handbuch beschrieben detailliert ermittelt werden.

## B 1.2b Nutzkältebedarf<sub>PHPP</sub>

### Punkte:

Max. 190 Punkte (Musskriterium)

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Gerade in Gebäuden mit typischerweise hohen internen Lasten ist die Beschränkung des Nutzkältebedarfs eine wichtige Voraussetzung zur Beschränkung des Gesamt-Primärenergiekennwerts.

### Erläuterung:

Das Verfahren zur Berechnung der Kühllast und des Energiebedarfs für Kälte im Passivhaus Projektierungspaket PHPP basieren auf der Annahme, dass in den Gebäuden die Prinzipien der sommerlichen Lastminimierung konsequent umgesetzt werden. Insbesondere sind die solaren Lasten durch außenliegende Verschattungen, Optimierung der Verglasungsflächen in Hinblick auf Größe, Orientierung, Energiedurchlassgrad und fixe Verschattungen sowohl für den Sommer- als auch Winterfall, etc. zu reduzieren und ein passivhaustypischer guter Wärmeschutz vorzusehen; eine Minimierung der internen Lasten ist ebenfalls Voraussetzung für die Anwendbarkeit des Berechnungsverfahrens.

- Das **Mindest-Kriterium** (nach PHPP-Berechnungsweg) ist erfüllt, wenn der Nutzkältebedarf maximal 15 kWh/m<sup>2</sup>a beträgt. Dafür werden 95 Punkte vergeben.
- Die **Maximalpunktezahl** (190 Punkte) wird vergeben, wenn der Nutzkältebedarf max. 5 kWh/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>a beträgt.

Zwischenwerte ergeben sich durch Interpolation.

Die Bewertung erfolgt unabhängig von der Kompaktheit des Gebäudes.

Grafik 9 zeigt die erreichbaren klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit vom Nutzkältebedarf (gem. PHPP).

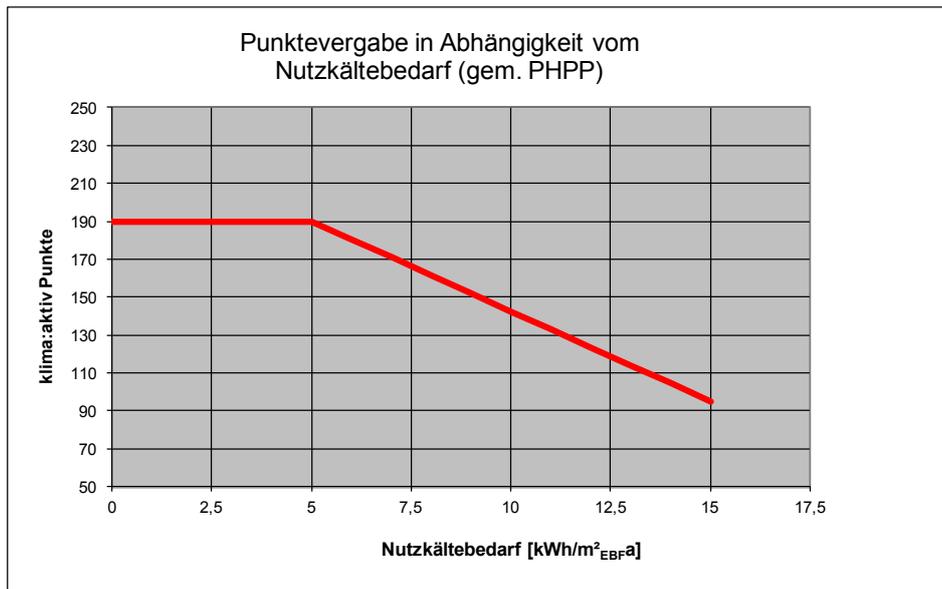


Abbildung 9: Erreichbare Klima-aktiv Punkte in Abhängigkeit vom Nutzkältebedarf (gem. PHPP)

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

[PHPP 2007] W. Feist et al.  
 Passivhaus Projektierungspaket 2007, V 6.1.  
 Passivhaus Institut Darmstadt, 2012

#### Nachweis Bauherr/Bauträger:

Die Berechnung des Energiekennwerts Nutzkältebedarf erfolgt mit dem Passivhaus-Projektierungspaket PHPP Version 6.1 (2012) oder höher. Dabei sind die speziellen Vorgaben für die Ermittlung des Nutzkältebedarfs für Nicht-Wohngebäude (im speziellen Schulen, Kindergärten, etc.) zu beachten.

## B 2. END- / PRIMÄRENERGIEBEDARF + CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN

### B 2.1b Energieeffiziente Lüftung

#### Punkte:

max. 60 Punkte

#### Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Der Einsatz von Komfortlüftungsanlagen trägt erheblich zur Reduktion des Heizwärmebedarfs bei, ist jedoch mit einem zusätzlichen Strombedarf verbunden.

Um auch primärenergetisch möglichst hohe Einsparungen zu erzielen, sollten nur effiziente Anlagen eingesetzt werden. Diese zeichnen sich durch hohe Wärmebereitstellungsgrade bei niedrigem Strombedarf aus.

### **Erläuterung:**

Um den hygienisch notwendigen Luftwechsel zu gewährleisten und feuchtebedingte Bauschäden zu vermeiden, sollte jedes sanierte klima:aktiv Gebäude der (Kategorie Bildungseinrichtung) über eines der folgenden Lüftungssysteme verfügen.

**1) Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung** (15 – 50 Punkte) mit den Mindestanforderungen an luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme und Wärmebereitstellungsgrad

- Es gilt eine Beschränkung der luftmengenspezifischen Leistungsaufnahme – der Nutzen besteht in deutlich niedrigeren Stromverbräuchen und -kosten.
- Als zweite Anforderung wird ein Mindestwert für den Wärmebereitstellungsgrad festgelegt - der Nutzen besteht in einer hohen End- und Primärenergieeinsparung.

**2) Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und natürliche Belüftungsmöglichkeiten** mit Steuerung nach Temperatur sowie Luftgüte, Feuchte und/oder Belegung sowie automatisierter Nachtkühlung.

10 Zusatzpunkte zu alleiniger Komfortlüftung mit WRG (gesamt 25 - 60 Punkte)

- Der Zusatznutzen besteht in einer Einsparung von Kühlenergie und Strombedarf für Lüftungsanlagen.

**Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

#### **Ad 1) Komfortlüftungen mit Wärmerückgewinnung**

Mindestanforderung 1 ist eine luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme kleiner gleich  $0,8 \text{ Wh/m}^3$  für Anlagen ohne Luftkühlung und  $0,95$  für (Teil-) Klimaanlage. Wird dieser Wert erreicht, so werden 0 Punkte vergeben. Ist die luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme bei  $0,45 \text{ Wh/m}^3$  für Anlagen ohne Luftkühlung und  $0,55 \text{ Wh/m}^3$  für (Teil-) Klimaanlage, so werden 25 Punkte vergeben. Zwischenwerte werden linear interpoliert. Es werden die Zu- und Abluftventilatorstromaufnahme addiert und die Luftmengen gemittelt.

Mindestanforderung 2 ist ein Wärmebereitstellungsgrad von mindestens 70%. Wird dieser Wert erreicht, so werden 15 Punkte vergeben. Liegt der Wärmebereitstellungsgrad bei mindestens 90%, so werden 25 Punkte vergeben. Zwischenwerte werden linear interpoliert. Die Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung müssen mindestens 80% der Nutzfläche be- und entlüften. Der über die Wärmerückgewinnung geführte Abluftvolumenstrom muss mindestens 85% der dazugehörigen Zuluftmenge umfassen.

Bei mehreren Lüftungsanlagen werden die über die Luftmengen gemittelten Werte zur Bewertung herangezogen.

Die angeführten klima:aktiv Punkte können nur vergeben werden, wenn in der Planungsphase eine Bedarfsauslegung und nach Fertigstellung ein Protokoll über die Einregulierung der Lüftungsanlagen gemäß Bedarf vorgelegt wird.

#### **Ad 2) Komfortlüftungen mit Wärmerückgewinnung und natürliche Belüftung:**

10 Zusatzpunkte zu alleiniger Komfortlüftung mit WRG (gesamt 25 - 60 Punkte)

Siehe Detailanforderungen unter B2.1a

#### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Als Nachweis sind die Auslegung der mechanischen Lüftungssysteme und der Anteil der damit belüfteten Flächen an der gesamten Nettogrundfläche vorzulegen.

Die luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme der einzelnen Geräte ist durch Prüfzeugnis im Rahmen der Inbetriebnahme oder durch technische Spezifikationen der Lüftungsanlage(n) nachzuweisen. Bei mehreren Anlagen im Gebäude werden die Luftmengen und die Ventilatorstromaufnahmen addiert. Einzelab-

Luftventilatoren werden nicht mitbewertet.

Der Temperaturänderungsgrad und damit der Wärmebereitstellungsgrad sind gemäß EN 308 durch ein Prüfzeugnis nachzuweisen.

Darüber hinaus ist eine Bedarfsauslegung sowie das Einregulierungsprotokoll der Lüftungsanlage(n) nach Fertigstellung zur In-Anspruchnahme der klima:aktiv Punkte zwingend erforderlich.

Bei zusätzlicher natürlicher Belüftung ist die Berechnung der natürlich belüftbaren Fläche sowie deren Anteil an der gesamten Nettogrundfläche vorzulegen.

Erforderliche Unterlagen und Informationen für die Überprüfung des Nachweises sind:

- Fassadenkonzept
- Fassadenschnitt
- Öffnungsflächen und Öffnungswinkel der unterschiedlichen automatisierten Fenster- und Öffnungsarten
- Ansichten des Gebäudes
- Gesamte Nettogrundfläche des Gebäudes (exkl. Tiefgaragen, nicht konditionierte Kellerbereiche)
- Beschreibung der geplanten Automatisierung

Weitere, nicht energetische Anforderungen an Lüftungsanlagen sind in Kriterium D 2.1 definiert.

#### Hintergrundinformationen:

[Klassenlüftung 1] Greml., A., Kapferer, R., Leitzinger, W., Gössler, A.; 8 wesentliche Ausschreibungskriterien für Klassenzimmerlüftungen, Version 2, Februar 2010 (Hg.v.FH Kufstein Tirol, arsenal research, Energie Tirol und AEE Intec) [www.komfortlueftung.at](http://www.komfortlueftung.at), Rubrik Kindergärten/Schulen oder <http://www.fh-kufstein.ac.at/klassenzimmerlueftung>

[Klassenlüftung 2] Greml., A., Kapferer, R., Leitzinger, W., Gössler, A.; 61 Qualitätskriterien für Klassenzimmerlüftungen, 2.Ausgabe, Februar 2010 (Hg.v.FH Kufstein Tirol, arsenal research, Energie Tirol und AEE Intec) [www.komfortlueftung.at](http://www.komfortlueftung.at), Rubrik Kindergärten/Schulen oder <http://www.fh-kufstein.ac.at/klassenzimmerlueftung>

## B 2.2b Primärenergiekennwert PHPP (nicht erneuerbar)

### Punkte

max. 125 Punkte (Muss-Kriterium)

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Senkung des Primärenergiebedarfs für alle Energieanwendungen im Gebäude und damit die Schonung (nicht-erneuerbarer) Energieressourcen.

### Erläuterung:

Der PrimärenergiekennwertPHPP beschreibt den gesamten Energiebedarf für den Betrieb von Gebäuden und hängt von folgenden Faktoren ab:

- Energienachfrage (Nutzenergie)
- Effizienz der eingesetzten technischen Systeme
- Primärenergiefaktor der eingesetzten Energieträger (Berücksichtigung vorgelagerter Prozessketten wie Stromerzeugung im Kraftwerk)

Der Primärenergiekennwert PHPP berücksichtigt den Bedarf für folgende Energieanwendungen:

- Heizung
- Warmwasserbereitung
- Hilfsstrombedarf der Wärmeversorgungs-, Solar- und Lüftungssysteme
- ggf. Kühlung
- ggf. Befeuchtung
- Beleuchtung
- Alle nutzungsrelevanten Energieaufwendungen im Gebäude (= Betriebsstrom): Laptops/PCs, sonstige Geräte, Küchen, Aufzüge, sämtliche Kraftanschlüsse, etc.

Bei Wahl der Nachweismethode PHPP wird der Primärenergiekennwert mit den Primärenergiefaktoren aus PHPP berechnet. Diese Faktoren weichen von den Faktoren der OIB Richtlinie 6 (Ausgabe Oktober 2011) ab. Darüber hinaus wird im PHPP-Verfahren nur der nicht-erneuerbare Primärenergie-Anteil betrachtet.

- Die Mindestpunktzahl von 60 wird vergeben, wenn ein Primärenergiekennwert (nicht erneuerbar) von 187 kWh/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>a (gem. PHPP) erreicht wird.
- Die Maximalpunktzahl von 125 wird vergeben, wenn ein Primärenergiekennwert (nicht erneuerbar) von max. 132 kWh/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>a (gem. PHPP) erreicht wird.

Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation ermittelt. Die Bepunktung erfolgt unabhängig von der Kompaktheit des Gebäudes.

Abbildung 10 zeigt die erreichbaren klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit vom Primärenergiekennwert nicht erneuerbar (gem. PHPP).

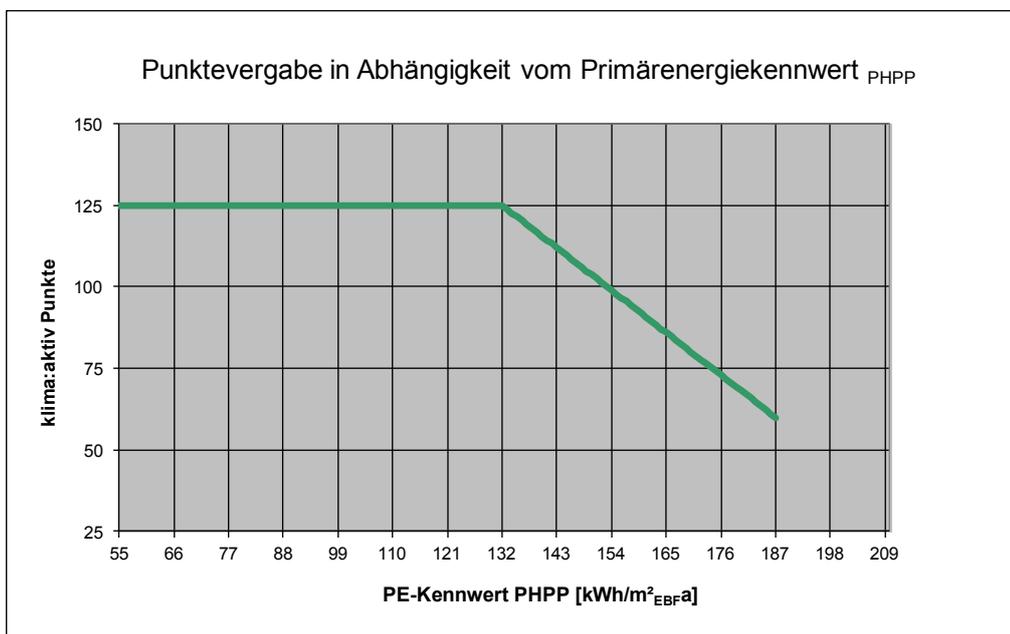


Abbildung 10: Erreichbare klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit vom Primärenergiekennwert nicht erneuerbar (gem. PHPP)

### Hintergrundinformationen, Quellen:

- [PHPP 2007] W. Feist et al.
- Passivhaus Projektierungspaket 2007, V. 6.1.
- Anforderungen an qualitätsgeprüfte Passivhäuser, 2012

### Nachweis Bauherr/Bauträger:

Berechnung des Primärenergiekennwertes (nicht erneuerbarer Anteil) gem. PHPP inklusive detaillierter Haus-technikeingaben und Berücksichtigung aller nutzungsbedingten Energieaufwendungen. Dabei sind die besonderen Vorgaben für Nicht-Wohngebäude (im speziellen Schulen, Kindergärten, etc.) zu beachten.

## B 2.3b CO<sub>2</sub>-Emissionen (PHPP)

### Punkte

max. 125 Punkte (Muss-Kriterium)

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für alle Energieanwendungen im Gebäude.

### Erläuterung:

Der mit PHPP ermittelte Wert enthält die hochgerechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus folgenden Energieanwendungen:

- Heizung
- Warmwasserbereitung
- Hilfsstrombedarf der Wärmeversorgungs-, Solar- und Lüftungssysteme
- ggf. Kühlung
- ggf. Befeuchtung
- Beleuchtung
- Alle nutzungsrelevanten Energieaufwendungen (= Betriebsstrom): Laptops/PCs, sonstige Geräte, Küchen, Aufzüge, sämtliche Kraftanschlüsse, etc.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen werden aus den nach Energieträgern differenzierten Endenergiebedarfswerten durch Multiplikation mit dem CO<sub>2</sub>-Konversionsfaktor des Energieträgers berechnet.

Bei Wahl der Nachweismethode PHPP werden die CO<sub>2</sub>-Emissionskoeffizienten aus PHPP angewandt. Diese weichen von den Faktoren der OIB Richtlinie 6 (Ausgabe Oktober 2011) ab, die für den Nachweis gemäß OIB Richtlinie 6 verwendet werden. Die nach PHPP- oder OIB-Verfahren berechneten Werte sind daher nicht direkt vergleichbar.

Die Bepunktung erfolgt unabhängig vom Verhältnis A/V.

- Die Mindestpunktzahl von 60 wird vergeben, wenn CO<sub>2</sub>-Emissionen von max. 42 kg/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>a erreicht werden.
- Die Maximalpunktzahl von 125 wird vergeben, wenn CO<sub>2</sub>-Emissionen von max. 20 kg/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>a erreicht werden.

Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation ermittelt. Die Bepunktung erfolgt unabhängig von der Kompaktheit des Gebäudes.

Grafik 11 zeigt die erreichbaren klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit von den CO<sub>2</sub>-Emissionen (gem. PHPP).

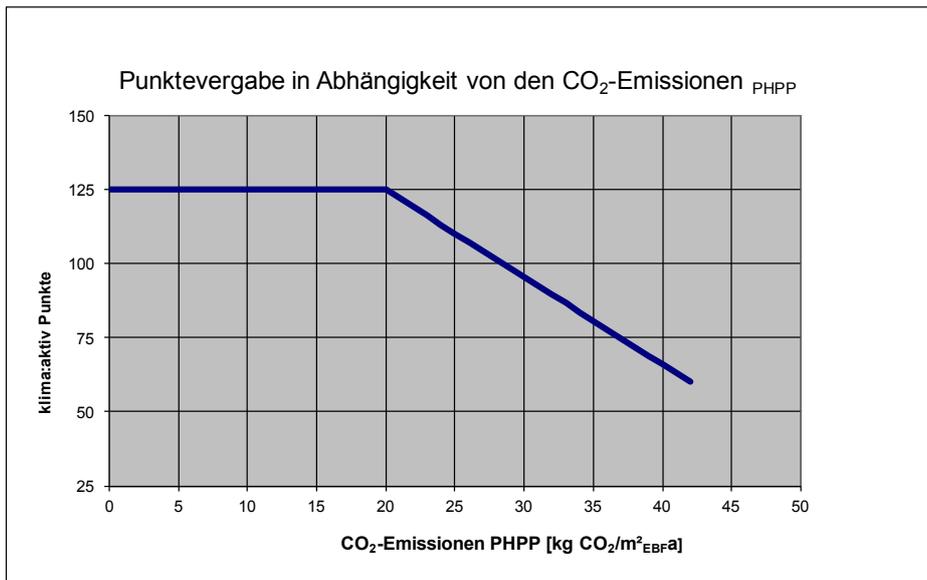


Abbildung 11: Erreichbare klima:aktiv Punkte in Abhängigkeit von den CO<sub>2</sub>-Emissionen (gem. PHPP).

### Hintergrundinformationen, Quellen:

[PHPP 2007] W. Feist et al.  
 Passivhaus Projektierungspaket 2007, V.6.1 oder höher  
 Anforderungen an qualitätsgeprüfte Passivhäuser, 2012

### Nachweis Bauherr/Bauträger

Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen gem. PHPP inklusive detaillierter Haustechnikeingaben und Berücksichtigung aller nutzungsbedingten Energieaufwendungen. Dabei sind die besonderen Vorgaben für Nicht-Wohngebäude (im speziellen Schulen, Kindergärten, etc.) zu beachten.

## B 2.4b Photovoltaikanlage

### Punkte:

max. 60 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel der Maßnahme ist die Erhöhung des Anteils der Solarstromerzeugung.

### Erläuterung:

Als Maßnahme berücksichtigt werden Netz gekoppelte Photovoltaikanlagen. Es werden keine Anlagen mit Freiaufstellung berücksichtigt, sondern nur Anlagen, die mit dem Gebäude oder Nebengebäuden wie Carports etc. in Verbindung stehen (Dachintegration, Fassadenintegration, Aufständigung auf Flachdächern).

Voraussetzung für die Bepunktung ist die Auslegung der Anlage mit einem geeigneten Berechnungsprogramm.

Die Bepunktung erfolgt in Abhängigkeit vom Jahresertrag der Anlage.

- **Mindestanforderung** ist ein Jahresertrag von 4 kWh PV-Strom pro m<sup>2</sup> EBF. Dies entspricht in etwa einer PV-Fläche von 0,04 m<sup>2</sup> pro m<sup>2</sup> EBF (=Energiebezugsfläche gem. PHPP). Wird diese Mindestanforderung erreicht, so werden 30 Punkte vergeben.

- Die **Maximalpunktzahl** von 60 wird vergeben, wenn ein Jahresertrag von 7 kWh PV-Strom pro m<sup>2</sup> EBF erzielt wird. Dies entspricht in etwa einer PV-Fläche von 0,07 m<sup>2</sup> pro m<sup>2</sup> EBF (=Energiebezugsfläche gem. PHPP).

Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation ermittelt.

#### **Hintergrundinformationen, Quellen:**

[Photon] Marktübersicht Solarmodule, Marktübersicht Solarmodule, in:  
Photon Profi 2010  
PHOTON Europe GmbH, Aachen  
www.photon.de

#### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

- Berechnung des solaren Ertrags der PV-Anlage mit geeignetem Programm und regionalen Klimadaten unter Berücksichtigung der örtlichen Verschattung in kWh/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub>a, wobei EBF die Energiebezugsfläche des Gebäudes gem. PHPP-Berechnung darstellt
- Datenblatt der gewählten Module / Komponenten
- Zeichnerische Darstellung der Lage und Fläche der Solarmodule

Zur Berechnung des PV-Ertrags stehen u.a. unter [http://www.klimaaktiv.at/tools/bauen\\_sanieren.html](http://www.klimaaktiv.at/tools/bauen_sanieren.html) oder <http://www.linthsolar.ch/index.php?id=27> Internet-Tools zur Verfügung, sofern nicht detailliertere Berechnungsprogramme verwendet werden.

## C BAUSTOFFE UND KONSTRUKTIONEN

Das Bewertungskonzept für Baustoffe und Konstruktionen des klima:aktiv Gebäudes ruht auf folgenden Säulen:

- Ausschluss von klimaschädlichen Baustoffen (z.B. HFKW-haltige Baustoffe)
- Vermeidung von Baustoffen, welche in einer oder mehreren Phasen des Lebenszyklus Schwächen aufweisen (z.B. PVC)
- Forcierung des Einsatzes von Baustoffen, die über den gesamten Lebenszyklus sehr gute Eigenschaften aufweisen (Ökologisch geprüfte Bauprodukte)
- Ökologisch optimierter Einsatz von Baustoffen und Konstruktionen im Gebäude (Ökokennzahlbewertung des Gebäudes)
- Einbeziehung der Entsorgungsmöglichkeit der eingesetzten Konstruktionen (Recyclingfähigkeit, thermische Verwertbarkeit, Deponiefähigkeit am Ende des Lebenszyklus) über einen Entsorgungsindikator

### C 1. BAUSTOFFE

#### C 1.1 Ausschluss von klimaschädlichen Substanzen

##### Punkte

10 Punkte (Muss-Kriterium)

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

HFKW sind klimaschädliche Chemikalien und daher in Österreich in vielen Anwendungen verboten (HFKW-FKW-SF6-Verordnung, BGBl. II 447/2002). Dennoch gibt es Ausnahmeregelungen für einige relevante Produktgruppen. Für Dämmstärken über 8 cm ist der Einsatz von HFKWs mit einem Treibhauspotential unter 300 erlaubt. Weiters gibt es zumindest eine Ausnahmegenehmigung auch für ein XPS-Produkt mit GWP größer 300 ([http://www.bauxund.at/fileadmin/user\\_upload/media/service/bauXund\\_Unterscheidungsliste\\_XPS-Platte\\_bzgl\\_HFKW\\_Oktober\\_2010.pdf](http://www.bauxund.at/fileadmin/user_upload/media/service/bauXund_Unterscheidungsliste_XPS-Platte_bzgl_HFKW_Oktober_2010.pdf), bauXund, 27.10.2010 ). Der Einsatz HFKW-freier Bauprodukte ist ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz. Die HFKW-Freiheit ist eine Mussbestimmung.

##### Erläuterung:

Produkte, die zur Gänze oder teilweise aus mit HFKW geschäumten Kunststoffen bzw. aus recycelten (H)FKW- oder (H)FCKW-haltigen Materialien bestehen, sind nicht zulässig. Produkte aus recycelten potenziell (H)FKW- oder (H)FCKW-haltigen Materialien (z.B. PUR) sind nur dann zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass sämtliche im Zuge der Aufbereitung aus den Rohstoffen entweichende (H)FKW bzw. (H)FCKW durch geeignete Technologien im Zuge des Produktionsprozesses zur Gänze zerstört wurden.

Es betrifft dies v. a. folgende Produktgruppen:

- XPS-Dämmplatten (insbes. über 8 cm Dicke)
- PU-Montageschäume, PU-Reiniger, Markierungssprays und ähnliche Produkte in Druckgasverpackungen
- PUR/PIR-Dämmstoffe (v.a. aus recyciertem PUR/PIR)

Der Nachweis ist nur für neueingebrachte Produkte bei der Sanierung zu erbringen.

##### Hintergrundinformationen, Quellen:

[HFKW-VO] HFKW-FKW-SF6-Verordnung 2002. Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich Nr. II 447/2002 Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirt-

schaft über Verbote und Beschränkungen teilfluorierter und vollfluorierter Kohlenwasserstoffe sowie von Schwefelhexafluorid. Wien, 10.12.2002

Änderung HFKW-FKW-SF6-Verordnung 2007, Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich Nr. II 139/2007, Änderung der Verordnung über Verbote und Beschränkungen teilfluorierter und vollfluorierter Kohlenwasserstoffe sowie von Schwefelhexafluorid. Wien, 21.6.2007

[HFCKW-VO] HFCKW-Verordnung 1995: Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich BGBl. 750/1995, Verordnung des Bundesministers für Umwelt über ein Verbot bestimmter teilhalogener Kohlenwasserstoffe, Wien, 1995

[Schwarz] W. Schwarz, A. Leisewitz: Aktuelle und künftige Emissionen treibhauswirksamer fluorierte Verbindungen in Deutschland. Forschungsbericht UBA-FB-106 01 074/01 des Deutschen Umweltbundesamtes. Autor: ÖkoRecherche GmbH, Frankfurt/Main

[UZ 43] Österreichisches Umweltzeichen, Richtlinie UZ 43 Wärmedämmstoffe aus fossilen Rohstoffen mit hydrophoben Eigenschaften (Hg. v. BM für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, VKI Verein für Konsumenteninformation, Wien, Juli 2007) ([www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at))

[Zwiener 2006] Gerd Zwiener, Hildegund Mötzl: Ökologisches Baustofflexikon (3. Aufl.) Heidelberg: C.F. Müller 2006

[Ökoleitfaden] Ökoleitfaden: Bau / Kriterienkatalog für die ökologische Ausschreibung. IBO im Auftrag der Projektgruppe (Umweltverband Vorarlberg, Stadt Konstanz, Stadt Bad Säckingen, Stadt Ravensburg, Umweltbüro des Gemeindeverwaltungsverbandes Donaueschingen, Hüfingen und Bräunlingen, Energie & Umweltzentrum Allgäu und Energieinstitut Vorarlberg) des Interreg IIIA Alpenrhein, Bodensee, Hochrhein-Projekts „Ökologisch Bauen und Beschaffen in der Bodenseeregion“. April 2005- Juni 2008. IBO-Endbericht vom 17.01.2007

#### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Dokumentation durch Herstellerbestätigung mit aussagekräftigem Produktdatenblatt, technischem Merkblatt Produkte, die in der Kriterienplattform klima:aktiv ([www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp)) zu diesem Kriterium gelistet sind, erfüllen die Anforderungen.

Für Wärmedämmstoffe gilt das Kriterium u.a. als erfüllt, wenn die Produkte nach UZ 43 des österreichischen Umweltzeichens ausgezeichnet sind.

Eine Übersicht über HFKW-freie und HFKW-haltige XPS Platten findet sich unter <http://www.bauxund.at/165/>.

Der Nachweis ist nur für neueingebraachte Produkte bei der Sanierung zu erbringen.

## **C 1.2 Vermeidung von PVC**

### **Punkte**

10 - 80 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Das Österreichische Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft hat sich bei den Kriterien des Österreichischen Umweltzeichens und in seinem klima:aktiv Programm zur Vermeidung des Kunststoffes PVC bekannt. Der Kunststoff PVC wird seit vielen Jahren kontrovers diskutiert, da PVC aus problematischen Ausgangsstoffen hergestellt wird und problematische Zusatzstoffe enthält, respektive enthalten kann. Das Ausgangsprodukt für die Herstellung von PVC ist Vinylchlorid, ein Stoff, der als eindeutig krebs-erzeugend eingestuft ist. Insbesondere in Weich-PVC, woraus in erster Linie Bodenbeläge, Tapeten, Folien und Kabel hergestellt werden, sind Weichmacher mit einer Gesamtmenge von bis zu 50% enthalten. Diese Stoffe aus der Gruppe der Phthalate haben sich in der Umwelt verbreitet, und der bisher am häufigsten eingesetzte Weichmacher DEHP kann heute praktisch in allen Umweltkompartimenten, selbst in Lebensmitteln, nachgewiesen werden; dieser Stoff ist von der EU Kommission als „fortpflanzungsgefährdend“ eingestuft. Trotzdem ist

er in vielen PVC-Bodenbelägen noch immer enthalten. Wegen der gesundheitlichen und ökologischen Risiken von DEHP wird vermehrt Diisononylphthalat (DINP) und Diisodecylphthalat (DIDP) eingesetzt (im Jahr 2004 58 % DINP/DIDP im Vergleich zu 22 % DEHP (Arbeitsgemeinschaft für PVC und Umwelt e.V.)). Aber auch DIDP und DINP stehen in Verdacht, sich in hohem Maße in Organismen anzureichern und im Boden und in Sedimenten langlebig zu sein.

PVC-Bodenbeläge werden auch mit Asthma, besonders bei Kindern, in Verbindung gebracht [Jaakkola1999], [Bornehag2004].

Im Brandfall entstehen durch den hohen Chlorgehalt Salzsäure-Gas, Dioxine und andere Schadstoffe. Diese Rauchgase sind besonders korrosiv, d.h. es werden im Brandfall sämtliche Bauteile und Innenräume stark in Mitleidenschaft gezogen.

In Österreich sind mittlerweile Stabilisatoren aus Cadmium verboten, auch Bleiverbindungen und Organozinnverbindungen werden nicht mehr als Stabilisatoren eingesetzt. Da es aber für Blei- und Organozinnverbindungen kein gesetzlich verankertes Herstellungs-, Inverkehrsetzungs- und Importverbot gibt, können blei- oder organozinnhaltige Produkte etwa aus Asien oder aus der EU - bis 2015 (Jahr des selbstverpflichtenden Ausstiegs der PVC-Industrie) - importiert werden. Des Weiteren umfasst der freiwillige Verzicht explizit nur Stabilisatoren und nicht Pigmente, die ebenfalls bleihaltig sein können [Belazzi, Leutgeb 2008].

Mit Schwermetallen (Cadmium, Blei) und anderen Umweltschadstoffen aus der Vergangenheit wie PCBs oder Chlorparaffine belastete PVC-Abfälle werden aber noch über Jahrzehnte anfallen. Über sinnvolles und ökologisch akzeptables stoffliches Recycling von PVC wird man aber erst dann reden können, wenn keine Giftstoffe in den anfallenden Abfällen mehr enthalten sind [Belazzi, Leutgeb, 2008].

Auch die EU-Kommission hat in ihrem „Grünbuch zur Umweltproblematik von PVC“ insbesondere die Bereiche PVC-Zusatzstoffe und PVC-Abfallbewirtschaftung als problematisch und ungelöst erkannt. Bei der Abfallbewirtschaftung ergeben sich Probleme durch den zu erwartenden Anstieg der Abfallmengen, verbunden mit den Problemen, die bei den Hauptentsorgungswegen Deponierung (vor Inkrafttreten der Deponieverordnung) und Verbrennung auftreten.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Für die folgenden Bereiche wird der Einsatz PVC-freier Materialien empfohlen und bepunktet:

1. Folien
2. Fußbodenbeläge und Wandbekleidungen
3. Wasser-, Abwasserrohre, Lüftungsrohre im Gebäude
4. Elektroinstallationsmaterialien
5. Fenster, Türen
6. Sonnen- und/oder Sichtschutz am Objekt

Zu berücksichtigen sind im Detail folgende Produktgruppen:

### 1. Folien (10 Punkte)

- Kunststofffolien und Vliese jeglicher Art (Dampfbremsen, Abdichtungsbahnen, Trennschichten, Baufolien etc.) und Dichtstoffe

### 2. Fußbodenbeläge und Wandbekleidungen (10 Punkte)

Für Fußbodenbeläge wird das Kriterium u.a. durch Beläge erfüllt, die nach der Richtlinie Fußbodenbeläge (UZ 56) des österreichischen Umweltzeichens ausgezeichnet sind, <http://www.umweltzeichen.at>

### 3. Wasser-, Abwasserrohre, Lüftungsrohre im Gebäude (10 Punkte)

- Wasser- und Abwasserrohre im Gebäude (unterirdische, erdverlegte Rohre sind ausgenommen)
- Zu- und Abluftrohre von Lüftungsanlagen

Für Kunststoffrohre wird das Kriterium u.a. durch Abwasserrohre erfüllt, die nach der Richtlinie Kanalrohre aus Kunststoff (UZ 41) des österreichischen Umweltzeichens ausgezeichnet sind, <http://www.umweltzeichen.at>

### 4. Elektroinstallationsmaterialien (20 Punkte)

- Elektroinstallationsmaterialien (Kabel, Leitungen, Rohre, Dosen etc.)

### 5. Fenster und Türen/Tore (20 Punkte)

#### 6. Sonnen- und/oder Sichtschutz am Objekt (10 Punkte)

Schließen die Sanierungsmaßnahmen die angeführten Produktgruppen mit ein, ist der Nachweis für die neu-eingebrachten Produkte zu erbringen.

Bei Bestandsobjekten bzw. Teil-Sanierungen, bei denen die angeführten Produktgruppen nicht angerührt werden (z.B. keine neuen Fußböden verlegt werden), wird der Bestand dokumentiert. Punkte für die PVC-Freiheit für einzelne Produktkategorien können in diesem Fall nur in Anspruch genommen werden, wenn der Bestand PVC-frei ist (z.B. keine PVC-Böden vorhanden sind). Der Nachweis für den Bestand ist über Fotodokumentation zu erbringen.

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

- [BMLFUW 2000] Positionspapier zu PVC, "Chem News" (Newsletter des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (BMLFUW) Februar 2000.
- [EU] EU-Kommission 2000: Grünbuch zu PVC - COM 2000(469),  
Europäisches Parlament 2001: Resolution zum „Grünbuch zu PVC“ der EU-Kommission (COM (2000) 469 – C5-0633/2000 – 2000/2297 (COS)), Minutes vom April 3, 2001, erhältlich unter <http://europa.eu.int/comm/environment/pvc/index.htm>
- [UBA] Deutsches Umweltbundesamt 1999: Handlungsfelder und Kriterien für eine vorsorgende nachhaltige Stoffpolitik am Beispiel PVC, Positionspapier, Berlin auch erhältlich unter: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)
- [ANI 2004] Austrian National Inventory Report 2004 Studie als österreichische Vorlage im Rahmen der UN-Klimaschutz-Rahmenkonvention BE-244, Wien, ISBN 3-85457-725-7
- [Bornehag 2004] Bornehag, C.G., Sundell, J., Weschler, C.J., Sigsgaard, T., Lundgren, B., Hasselgren, M., Hägerhed- Engman, L. Allergic symptoms and asthma among children are associated with phthalates in dust from their homes: a nested case-control study. Environmental Health Perspective: no.10, S.1289 (2004) [<http://ehp.niehs.nih.gov/docs/2004/7187/abstract.html>]
- [EU 2002] Seit 30.7.2002 müssen DEHP und auch Zubereitungen, die mehr als 0.5 % DEHP enthalten, EU-weit mit dem Buchstaben T (Toxic) und dem Giftsymbol gekennzeichnet werden: Die Einstufung als „fortpflanzungsgefährdend“ der Kategorie 2 basiert auf der EU-Direktive 2001/59/EC (6.8.2001)
- [Jaakkola1999] Jaakkola JJ, Oie L, Nafstad P, Botten G, Samuelsen SO, Magnus P: Interior surface materials in the home and the development of bronchial obstruction in young children in Oslo, Norway, Am J Public Health Feb;89(2):188-92 (1999)
- [Belazzi, Leutgeb 2008]  
Belazzi Thomas, Leutgeb Franz: PVC 2008: Fakten, Trends, Bewertung. bauXund im Auftrag des „ÖkoKauf Wien“ Programms der Stadt Wien und des Wiener Krankenanstaltenverbandes. Wien, im April 2008
- [Ökoleitfaden 2007] Ökoleitfaden: Bau / Kriterienkatalog für die ökologische Ausschreibung. IBO im Auftrag der Projektgruppe (Umweltverband Vorarlberg, Stadt Konstanz, Stadt Bad Säckingen, Stadt Ravensburg, Umweltbüro des Gemeindeverwaltungsverbandes Donaueschingen, Hüfingen und Bräunlingen, Energie & Umweltzentrum Allgäu und Energieinstitut Vorarlberg) des Interreg IIIA Alpenrhein, Bodensee, Hoch-

rhein-Projekts „Ökologisch Bauen und Beschaffen in der Bodenseeregion“. April 2005- Juni 2008. IBO-Endbericht vom 17.01.2007

[UZ 41, UZ 56] Umweltzeichen Richtlinie UZ 41 bzw. UZ 56 siehe [www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)

#### **Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:**

Dokumentation mittels Lieferschein oder Rechnung oder Einbaubestätigung mit der Produktbezeichnung sowie Bestätigung der PVC-Freiheit durch den Hersteller oder Produktdeklaration bei Durchführung eines Produktmanagements.

Fotodokumentation bei Bestandsbauteilen bzw. Haustechnikkomponenten im Bestand.

Für Fußbodenbeläge wird das Kriterium u.a. durch Beläge erfüllt, die nach der Richtlinie Fußbodenbeläge (UZ 56) des österreichischen Umweltzeichens ausgezeichnet sind, <http://www.umweltzeichen.at>

Für Kunststoffrohre wird das Kriterium u.a. durch Abwasserrohre erfüllt, die nach der Richtlinie Kanalrohre aus Kunststoff (UZ 41) des österreichischen Umweltzeichens ausgezeichnet sind, <http://www.umweltzeichen.at>

Produkte, die in der Kriterienplattform klima:aktiv ([www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp)) zu diesem Kriterium gelistet sind, erfüllen die Anforderungen.

### **C 1.3 Einsatz von Produkten mit Umweltzeichen**

#### **Punkte**

Max. 40 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel ist die Minimierung schädlicher Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen von Baustoffen und Produkten. Dieses Ziel wird erreicht, wenn ökologisch optimierte Baustoffe eingesetzt werden. Als ökologisch optimierte Baustoffe werden solche betrachtet, welche über den gesamten Lebenszyklus von der Herstellung bis zur Entsorgung überprüft wurden und zu den Besten in ihrer Produktkategorie gehören. Damit ist die technische, gesundheitliche und Umwelt-Qualität dieser Baustoffe sichergestellt.

Da Produktion, Einbau und Entsorgung von Baustoffen schon aufgrund der bewegten Massen einen erheblichen Teil der Umweltbelastungen ausmachen, leistet diese Maßnahme einen wichtigen Beitrag zur ökologischen Optimierung des Gebäudelebenszyklus.

**Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Für alle Bauprodukte, die im Rohbau und Innenausbau eingesetzt werden und besonders hohe Umweltstandards erfüllen

Als hohe Umweltstandards für Bauprodukte werden folgende Standards und Richtlinien anerkannt:

Österreichisches Umweltzeichen, natureplus, IBO-Prüfzeichen

Für bestimmte Produktgruppen werden weitere Umweltzeichen (wie Nordic Swan, Blauer Engel,...) anerkannt. Diese sind in einem Merkblatt zusammengefasst, das in der jeweils aktualisierten Fassung unter <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/materialien-tools.html> zum Download bereitsteht.

Pro geprüften Baustoff, der zumindest zu 80% in der Fläche der folgenden Bauteile eingebaut ist, werden 5 Punkte vergeben. Besteht der Bauteil aus weniger als 3 Baustoffen und sind alle Baustoffe des Bauteils geprüft, so wird ebenfalls die Höchstpunktzahl von 15 pro Bauteil vergeben.

Maximal werden 40 Punkte anerkannt.

Bauteil	Max. Anzahl der anerkannten Produkte pro Bauteil	Max. Punkte für eine komplett zertifizierte Konstruktion (unabhängig von der Bauproduktanzahl)
Außenwand	3	15
Innenwand/Trennwand	3	15
Zwischendecke	3	15
Dach/Oberste Geschoßdecke	3	15
Bodenplatte/Kellerdecke	3	15

Tabelle 16: klima:aktiv Punkte für den Einsatz von Produkten mit Umweltzeichen

### Hintergrundinformationen, Quellen:

[natureplus] [www.natureplus.org](http://www.natureplus.org)

[IBO-Prüfz.] <http://www.ibo.at/de/produktpruefung/index.htm>

[Österr. UZ ] [www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)

### Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

Punkte erhalten bei der Sanierung neu eingebrachte Produkte mit folgenden Prüfzeichen:

natureplus, IBO-Prüfzeichen, Österreichisches Umweltzeichen

Für gewisse Produktgruppen werden weitere Umweltzeichen (wie Nordic Ecolabelling, Blauer Engel = RAL-UZ, etc.) anerkannt. Diese sind in einem Merkblatt in jeweils aktueller Fassung zusammengefasst, das unter <http://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/materialien-tools.html> zum Download bereitsteht.

Produkte, die in der Kriterienplattform klima:aktiv ([www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp)) zu diesem Kriterium gelistet sind, erfüllen die Anforderungen.

Vorzulegen sind die

- Prüfzertifikate bzw. Listungen der entsprechenden Produkte auf der Homepage der Zertifizierungsstellen oder der Kriterienplattform klima:aktiv ([www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp))
- Lieferschein/Rechnung oder eine Bestätigung über den Einbau der Produkte
- Flächenangaben bzw. -anteile zu den relevanten Bauteilen (Planunterlagen, Aufbautenliste, Flächenauszug aus Energieausweis, etc.)

## C 2 KONSTRUKTIONEN UND GEBÄUDE

### C 2.1a Ökologischer Kennwert des Gesamtgebäudes (O13S<sub>BG3,BZF</sub>)

**Punkte:**

O13S<sub>BG3,BZF</sub> max. 75 Punkte, Musskriterium, entweder Kriterium C 2.1a oder C 2.1b muss für klima:aktiv Silber oder Gold nachgewiesen werden.

Für Stufe Bronze (Deklaration nach Basiskriterien) gilt das Musskriterium als erfüllt, wenn der sanierte Gebäudeteil mehr als 50 % der konditionierten BGF umfasst und das Bestandsgebäude älter als 20 Jahre ist.

**Ziel** (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Unter ökologischer Optimierung versteht man die Minimierung der Materialflüsse, Energieaufwände und Emissionen beim Sanierungsprozess eines Gebäudes bzw. beim Produktionsprozess der der bisher bzw. zukünftig eingesetzten Baustoffe. Dabei wird nunmehr nicht nur der Zeitpunkt der Sanierung in Betracht gezogen, sondern auch die je nach Nutzungsdauern der eingesetzten Konstruktionen noch erforderlichen Instandhaltungszyklen im Laufe der Gesamtlebensdauer eines Gebäudes sowie im Rückblick auch das Alter der bereits eingesetzten Produkte (Bestandsbauteile).

Die ökologische Baustoffwahl sollte möglichst auf wissenschaftliche bzw. zumindest reproduzierbare Erkenntnisse gestützt werden. Eine gute Grundlage für Vergleiche von Baumaterialien auf möglichst objektive Art sind quantitative Methoden wie z.B. die Methode der wirkungsorientierten Klassifizierung, die u.a. zu den ökologischen Kennzahlen Treibhaus- oder Versauerungspotential führt. Dabei sollte aber immer bedacht werden, dass die ökologischen Wirkungskategorien nur einen Teil des Lebenszyklus und der Wirkungen eines Baumaterials abdecken. Um z.B. die Gesundheitsbelastungen beim Einbau und in der Nutzung abschätzen zu können, sind zusätzliche Informationen und Bewertungskriterien erforderlich (z.B. Emissions- und Schadstofffreiheit eingesetzter Produkte, etc.).

**Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Der ökologische Optimierungsprozess lässt sich vereinfacht mit dem Ökoindex 3 für Sanierungen veranschaulichen. Der Wert des OI3-Index für ein Gebäude ist umso niedriger, je weniger nicht erneuerbare Energie eingesetzt sowie je weniger Treibhausgase und andere Emissionen bei der Produktion der Baustoffe und des Gebäudes zum Zeitpunkt der Sanierung sowie für zukünftige Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen abgegeben werden. Für die Bauteile des Gebäudebestands wird ein Abschreibemodell angewendet. Je länger der Errichtungsaufwand zurückliegt, desto geringer sind die angerechneten Umweltbelastungen.

Der OI3S-Index verwendet von der Vielzahl an Umweltkategorien bzw. Stoffgrößen die folgenden drei:

- Treibhauspotential (100 Jahre bezogen auf 1994)
- Versauerungspotential
- Bedarf an nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen

Definitionen: siehe [OI3-Leitfaden 2011, Version 2.3]

Der direkte Weg zur Berechnung von OI3-Punkten einer Gebäudesanierung ist die Ermittlung der gewichteten Mittelwerte der OI3S-Punkte aller betrachteten Konstruktionen.

### Ausweitung der räumlichen Bilanzgrenze

Der OI3S-Index eines Gebäudes wurde bisher hauptsächlich für die TGH (thermische Gebäudehülle zum Zeitpunkt der Sanierung) ermittelt ( $OI3S_{TGH,BGF}$ , siehe auch alternatives Bewertungskriterium C2.1.b). Die örtliche Bilanzgrenze TGH umfasste die Konstruktionen bzw. Bauteile der thermischen Gebäudehülle inklusive Zwischendecken, ohne Dacheindeckung, ohne Feuchtigkeitsabdichtungen oder hinterlüftete Fassadenteile. Diese Bilanzgrenze wird neuerdings als BG0 (Bilanzgrenze Null) bezeichnet (siehe OI3-Leitfaden). Wird der Nachweis mit dieser (reduzierten) Bilanzgrenze geführt, können 2/3 der Maximalpunkte erreicht werden (siehe C2.1b). Die Bezugsfläche für den  $OI3S_{TGH,BGF}$  ist die konditionierte Bruttogrundfläche (BGF).

Bisherige Erfahrungen mit der räumlichen Bilanzgrenze TGH (BG0) haben gezeigt, dass eine erfolgreiche Erweiterung der Bilanzgrenzen über die TGH hinaus mit Hilfe eines flexiblen Bilanzgrenzenkonzepts die größten Chancen besitzt, in der Praxis auch effizient umgesetzt zu werden. Daher wurde das folgende Bilanzgrenzenkonzept (in räumlicher und zeitlicher Hinsicht) für die OI3-Weiterentwicklung entworfen:

- **BG0 (alte TGH-Grenze): Konstruktionen der thermischen Gebäudehülle + Zwischendecken abzüglich Dacheindeckung abzüglich Feuchtigkeitsabdichtungen abzüglich hinterlüftete Fassadenteile**
- BG1: thermische Gebäudehülle (Konstruktionen vollständig) + Zwischendecken (Konstruktionen vollständig)
- BG2: BG1 + bauphysikalisch relevante Innenwände + Pufferräume ohne Innenbauteile
- **BG3: BG2 + Innenwände komplett + Pufferräume komplett (z.B. nicht beheizter Keller, Tiefgaragen)**

- BG4: BG3 + direkte Erschließung (offene Stiegenhäuser, offene Laubengänge usw.)
- BG5: BG4 + HT (Haustechnik)
- BG6: BG5 + gesamte Erschließung + Nebengebäude

Ab der Bilanzgrenze BG2 kann die zeitliche Bilanzgrenze bereits Nutzungsdauern der Konstruktionen enthalten.

Ab der Bilanzgrenze BG3 müssen die Nutzungsdauern für die Bauteilschichten hinterlegt sein, da der unbeheizte Keller insbesondere bei kleinvolumigen Objekten ökologisch sonst „überbewertet“ wird.

Bei der klima:aktiv - Bewertung wird für das Erreichen der **Maximalpunktzahl** die **Bilanzgrenze 3 (BG3)** verwendet.

Dabei wird nicht nur der Sanierungsaufwand in Betracht gezogen, sondern auch die Nutzungsdauern und die damit verbundenen erforderlichen zukünftigen Sanierungs- und Instandhaltungszyklen der Bauteilschichten im Laufe der Gesamtlebensdauer eines Gebäudes, aber auch die bisherige Lebensdauer der eingesetzten Bauteile. Der standardisierte Betrachtungszeitraum wird mit 100 Jahren angenommen.

Durch diese Erweiterung der Bilanzgrenze kommt es zu einer nahezu vollständigen Erfassung der eingesetzten Baumaterialien bei der Bilanzierung eines Gebäudes. Vorerst wird aus Effizienzgründen (noch) auf die Erfassung von Elementen der technischen Gebäudeausrüstung (Wärmeversorgungssysteme, Speicher, Lüftungsanlagen, usw.) abgesehen. Wenn diesbezüglich Produktinventare mit entsprechenden Umweltindikatoren vorliegen, kann künftig auch die technische Gebäudeausrüstung mitbilanziert werden. Neben der Erweiterung der Bilanzgrenze stellt die Einbeziehung der Lebensdauer eines Bauwerks (bzw. der eingesetzten Baustoffe und Konstruktionen) über einen Betrachtungszeitraum von 100 Jahren die wesentlichste Neuerung bei der Bilanzierung dar.

Die Bezugsfläche (BZF) für den  $OI3_{BG3,BZF}$  ist die konditionierte Bruttogrundfläche BGF + 50 % der Bruttogrundfläche der (unbeheizten) Pufferräume.

Alternativ kann auch – wie bisher - der Nachweis nach der Bilanzgrenze 0 geführt werden ( $OI3_{TGH,BGF}$ ), damit können nur 2/3 der Maximalpunkte erreicht werden.

Berechnung des  $OI3_{BG3,BZF}$

Um die Umweltbelastung pro  $m^2$  Bezugsfläche für die Sanierung und gesamte Nutzungsphase des Gebäudes (für einen Gesamtbetrachtungszeitraum von 100 Jahren) darzustellen, wird die Kennzahl  $OI3_{BG3,BZF}$  wie folgt definiert:

Der  $OI3_{BGX}$  setzt sich aus den Teilindikatoren  $OIS_{BGX, PEI\ n.e.}$ ,  $OIS_{BGX, GWP}$  und  $OIS_{BGX, AP}$  zusammen:

$$OI3_{BGX} = 1/3 OIS_{BGX, PEI\ n.e.} + 1/3 OIS_{BGX, GWP} + 1/3 OIS_{BGX, AP}$$

Ermittlung der Teilkennzahlen  $OIS_{PEI\ n.e.}$ ,  $OIS_{GWP}$ ,  $OIS_{AP}$

Für den  $OIS_{PEI\ n.e.}$  wurde folgender Verlauf aus realen Konstruktions- und Gebäudedaten abgeleitet:

Die Umrechnung von MJ pro  $1\ m^2$  Konstruktionsfläche in  $OIS_{PEI\ n.e.}$  - Punkte erfolgt entsprechend der linearen Funktion:

$$f(x) = 1/10 * x$$

x wird definiert als:

$$x = ((t_{100} - t_B) / t_{100} + \text{Aufrunden}(t_{100} / t_N - 1)) * PEI_{ne}$$

$t_{100}$  ..... Betrachtungszeitraum (100 Jahre)

$t_B$  ..... Bestandsalter

$t_N$  ..... Nutzungsdauer

Die Umrechnung von kg CO<sub>2</sub> equiv. pro 1 m<sup>2</sup> Konstruktionsfläche in OIS<sub>GWP</sub> -Punkte erfolgt entsprechend der linearen Funktion

$$f(x) = 1/2 * x$$

x wird definiert als:

$$x = ((t_{100} - t_B) / t_{100} + \text{Aufrunden}(t_{100} / t_N - 1)) * GWP_{\text{Prozess}} + GWP_{\text{Speicher}}$$

$t_{100}$  ..... Betrachtungszeitraum (100 Jahre)

$t_B$  ..... Bestandsalter

$t_N$  ..... Nutzungsdauer

GWP<sub>Prozess</sub> entspricht dabei dem gesamten Treibhauspotential für die Herstellung inklusive der Vorketten und ohne dem gespeicherten Treibhauspotential in der Konstruktion (GWP<sub>Speicher</sub>).

Die Umrechnung von kg SO<sub>2</sub> equiv. pro 1 m<sup>2</sup> Konstruktionsfläche in OIS<sub>AP</sub> Punkte erfolgt entsprechend der linearen Funktion

$$f(x) = 400 * x$$

x wird definiert als:

$$x = ((t_{100} - t_B) / t_{100} + \text{Aufrunden}(t_{100} / t_N - 1)) * AP$$

$t_{100}$  ..... Betrachtungszeitraum (100 Jahre)

$t_B$  ..... Bestandsalter

$t_N$  ..... .Nutzungsdauer

Die Punkte für die Bewertung im Programm klima:aktiv werden mit folgender Formel aus dem Index OI3S<sub>BG3,BZF</sub> berechnet:

$$\text{Erreichte Punkte} = -\frac{1}{8} \text{OI3S}_{\text{BG3,BZF}} + 112,5$$

Für OI3S<sub>BG3,BZF</sub> ≤ 300 werden 75 Punkte vergeben, für OI3S<sub>BG3,BZF</sub> ≥ 900 werden 0 Punkte vergeben.

Der Ökoindikator OI3S<sub>BG3,BZF</sub> berücksichtigt somit auf einfache Art und Weise die Lebensdauer eines Gebäudes sowie die Lebensdauer jeder Schicht.

Der Ökoindikator OI3S schreibt langlebigen Konstruktionen bzw. Schichten eine sehr geringe ökologische Belastung zu. Die Sanierung bzw. das Weiterverwenden von Schichten wird mit niedrigen OI3S -Werten belohnt.

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

[OI3-Leitfaden, 2006] OI3-Indikator: IBO-Leitfaden für die Berechnung von Ökokennzahlen für Gebäude, IBO GmbH, Dezember 2006, V.1.7, IBO Eigenverlag, Wien [www.ibo.at]

[OI3-Leitfaden, 2011] OI3-Indikator: IBO-Leitfaden für die Berechnung von Ökokennzahlen für Gebäude, IBO GmbH, Juni 2011, V.2.2, IBO Eigenverlag, Wien [www.ibo.at]

[ÖN EN 15804] ÖNORM EN 15804 (Normentwurf) (2008-06-01) Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltdeklarationen für Produkte - Regeln für Produktkategorien

### Nachweis / Dokumentation Bauräger/Bauherr:

Berechnung und Dokumentation über Ecosoft, Version 4.0 „Sanierung“, zukünftig auch mit gängigen Bauphysikprogrammen

## C 2.1b Ökologischer Kennwert der thermischen Gebäudehülle (OI3<sub>TGH,BGF</sub>)

### Punkte:

OI3<sub>TGH,BGF</sub> (TGH=Bilanzgrenze 0) max. 50 Punkte, Musskriterium, entweder Kriterium C 2.1a oder C 2.1b muss für klima:aktiv Silber oder Gold nachgewiesen werden.

(alternativer Nachweis Kriterium C 2.1a: OI3<sub>BG3, BZF</sub> max. 75 Punkte)

Für Stufe Bronze (Deklaration nach Basiskriterien ohne Punkte) gilt das Musskriterium als erfüllt, wenn der sanierte Gebäudeteil mehr als 50 % der konditionierten BGF umfasst und das Bestandsgebäude älter als 20 Jahre ist.

**Ziel** (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Unter ökologischer Optimierung versteht man die Minimierung der Materialflüsse, Energieaufwände und Emissionen beim Sanierungsprozess eines Gebäudes bzw. beim Produktionsprozess der bisher bzw. zukünftig eingesetzten Baustoffe. Dabei wird nunmehr nicht nur der Zeitpunkt der Sanierung in Betracht gezogen, sondern im Rückblick auch das Alter der bereits eingesetzten Produkte (Bestandsbauteile) sowie zukünftige erforderliche Instandhaltungszyklen.

Die ökologische Baustoffwahl sollte möglichst auf wissenschaftliche bzw. zumindest reproduzierbare Erkenntnisse gestützt werden. Eine gute Grundlage für Vergleiche von Baumaterialien auf möglichst objektive Art sind quantitative Methoden wie z.B. die Methode der wirkungsorientierten Klassifizierung, die u.a. zu den ökologischen Kennzahlen Treibhaus- oder Versauerungspotential führt. Dabei sollte aber immer bedacht werden, dass die ökologischen Wirkungskategorien nur einen Teil der Wirkungen eines Baumaterials im Lebenszyklus abdecken. Um z.B. die Gesundheitsbelastungen beim Einbau und in der Nutzung abschätzen zu können, sind zusätzliche Informationen und Bewertungskriterien erforderlich (z.B. Emissions- und Schadstofffreiheit eingesetzter Produkte, etc.).

**Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Gebäudesanierungen werden umso besser bewertet, je niedriger ihr ökologischer Herstellungsaufwand gemessen mit dem Ökoindex OI3<sub>TGH,BGF</sub> ist.

Der ökologische Optimierungsprozess lässt sich vereinfacht mit dem Ökoindex 3 für Sanierungen veranschaulichen. Der Wert des OI3-Index ist umso niedriger, je weniger nicht erneuerbare Energie eingesetzt sowie je weniger Treibhausgase und andere Emissionen bei der Produktion der bisher eingesetzten Bestandsbauteile, der Durchführung der Sanierungsmaßnahmen sowie bei zukünftigen erforderlichen Instandhaltungszyklen abgegeben wurden und werden. Der Aufwand für Bestandsbauteile wird dabei in einem Abschreibemodell berücksichtigt.

Der OI3<sub>TGH,BGF</sub> verwendet von der Vielzahl an Umweltkategorien bzw. Stoffgrößen die folgenden drei:

- Treibhauspotential (100 Jahre bezogen auf 1994)
- Versauerungspotential
- Bedarf an nicht erneuerbaren energetischen Ressourcen

Definitionen: siehe [OI3-Leitfaden 2011]

## Räumliche Bilanzgrenze

Der OI3-Index ist für die TGH (thermische Gebäudehülle zum Zeitpunkt der Sanierung) zu ermitteln ( $OI3S_{TGH,BGF}$ ). Die örtliche Bilanzgrenze TGH umfasst die Konstruktionen bzw. Bauteile der thermischen Gebäudehülle inklusive Zwischendecken, ohne Dacheindeckung, ohne Folien/Feuchtigkeitsabdichtungen oder hinterlüftete Fassadenteile.

Diese Bilanzgrenze wird als BG0 (Bilanzgrenze Null) bezeichnet. Die Bezugsfläche für den  $OI3S_{TGH,BGF}$  ist die konditionierte Bruttogrundfläche BGF. Wird der Nachweis mit dieser Bilanzgrenze geführt, können nur **2/3 der Maximalpunkte** erreicht werden.

Für das Erreichen der **Maximalpunktezahl** ist die **Bilanzgrenze 3 (BG3)** erforderlich (siehe auch  $OI3S_{BG0,BZF}$  alternatives Bewertungskriterium C2.1.a). Dabei wird die Bilanzgrenze ausgeweitet auf den gesamten Baukörper (inkl. Trennwände und unbeheizte Pufferräume/Keller).

Für den vereinfachten Nachweis  $OI3S_{TGH,BGF}$  (bei dem nur die thermische Gebäudehülle inkl. Trenndecken berücksichtigt wird), erfolgt die Bewertung im Programm klima:aktiv nach folgender Formel:

Für  $OI3S_{TGH,BGF} \leq 30$  werden 50 Punkte vergeben, für  $OI3S_{TGH,BGF} > 280$  werden 0 Punkte vergeben.

Der Ökoindikator  $OI3S_{TGH,BGF}$  berücksichtigt somit auf einfache Art und Weise die Lebensdauer eines Gebäudes sowie die Lebensdauer jeder Schicht.

Der Ökoindikator OI3S schreibt langlebigen Konstruktionen bzw. Schichten eine sehr geringe ökologische Belastung zu. Die Sanierung bzw. das Weiterverwenden von Schichten wird mit niedrigen OI3S-Werten belohnt.

### Hintergrundinformationen, Quellen:

[OI3-Leitfaden, 2006] OI3-Indikator: IBO-Leitfaden für die Berechnung von Ökokennzahlen für Gebäude, IBO GmbH, Dezember 2006, V.1.7, IBO Eigenverlag, Wien [www.ibo.at]

[OI3-Leitfaden, 2011] OI3-Indikator: IBO-Leitfaden für die Berechnung von Ökokennzahlen für Gebäude, IBO GmbH, Juni 2011, V.2.2, IBO Eigenverlag, Wien [www.ibo.at]

[ÖN EN 15804] ÖNORM EN 15804 (Normentwurf) (2008-06-01) Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltdeklarationen für Produkte - Regeln für Produktkategorien

### Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

Berechnung und Dokumentation über Bauphysik-Programme (Ecosoft, Version 4.0 „Sanierung“), zukünftig auch über gängige Bauphysikprogramme

Das Kriterium in der Stufe Bronze (Basiskriterium) gilt als erfüllt, wenn der sanierte Bestandteil mehr als 50% der konditionierten BGF umfasst und das Bestandsgebäude älter als 20 Jahre ist (in diesem Fall ist kein detaillierter Berechnungsnachweis mit Ecosoft für den  $OI3S_{TGH,BGF}$  erforderlich).

## C 2.2 Entsorgungsindikator

### Punkte

Max. 50 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Mit 6,6 Mio. Tonnen bilden Abfälle aus dem Bauwesen einen wesentlichen Anteil des Gesamtabfallaufkommens in Österreich (zweitgrößte Fraktion nach Bodenaushub, ca. 20 % des Gesamtabfallaufkommens ohne Bodenaushub). Gerade diese Fraktion verfügt aber über ein sehr hohes Verwertungspotential, das noch weitgehend ungenutzt ist. Gleichzeitig ist das Bauwesen jener Wirtschaftsbereich, der die größten Lager bildet und mit rund 40 Prozent den größten Materialinput erfordert.

### **Erläuterung:**

Angestrebt werden gute Entsorgungseigenschaften bei Baustoffen und -konstruktionen bzw. von Gebäuden.

Der Entsorgungsindikator (EI) für Gebäudesanierungen ist über das Gesamtgebäude (inkl. Trennwände, unbeheizte Pufferräume, Keller) zu ermitteln (Bilanzgrenze 3, siehe Definition unter C2.1a), jedoch ohne Fenster und Türen und stellt ein mit Entsorgungs- und Recyclingeigenschaften gewichtetes Volumen dar.

Die Berechnungsmethodik bezieht sich auf die im IBO Passivhaus-Bauteilkatalog vorgestellte Methodik [IBO PH-BTK].

Der EI eines Gebäudes ist der flächengewichtete Mittelwert der Entsorgungsindices der Konstruktionen ( $EI_{kon}$ ).

Berechnung des Entsorgungsindikators von Konstruktionen  $EI_{kon}$ :

Die Berechnung der Entsorgungseigenschaften eines Bauteils erfolgt in 4 Stufen:

Folgende Kriterien sind Bestandteil der Bauteilbewertung:

1. Berechnung des anfallendes Volumen
2. Gewichtung mit der Entsorgungseinstufung der Baustoffe
3. Gewichtung mit dem Verwertungspotential der Baustoffe
4. Berechnung der Entsorgungskennzahl des Bauteils
5. Berücksichtigung der Abfallfraktionen
6. Berücksichtigung der Schichtanzahl

(genaue Details dazu siehe Anhang 1: Entsorgungskonzept der Baukonstruktionen)

Aus dem  $EI_{kon}$  wird durch gewichtete Mittelung der EI des Gebäudes errechnet. Die Zuordnung der klima:aktiv Punkte erfolgt durch folgende stückweise lineare Funktion:

50 Punkte für  $EI \leq 1,0$

- 25 \* EI + 75 Punkte für  $1,0 < EI \leq 3,0$

0 Punkte für  $EI > 3,0$

### **Hintergrundinformationen, Quellen:**

[Zwiener 2006] Gerd Zwiener, Hildegund Mötzl: Ökologisches Baustofflexikon (3. Aufl.) Heidelberg: C.F. Müller 2006

[Rolland 2001] C. Rolland: Positionspapier zur Vererdung von Abfällen aus Abfallwirtschaftlicher Sicht. Umweltbundesamt (Hg). B-187. Wien, September 2001: <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/BE187.pdf>

[IBO PH-BTKIBO] Passivhaus-Bauteilkatalog (2.Aufl.) Wien: Springer 2008

[ABC-Disposal] Mötzl Hildegund (IBO), Pladerer Christian (Österreichisches Ökologie-Institut) et al: Assessment of Buildings and Constructions (ABC) – Disposal. Maßzahlen für die Entsorgungseigenschaften von Gebäuden und Konstruktionen für die Lebenszyklus-bewertung. Projekt im Rahmen der Programmlinie „Haus der Zukunft“. Wien, Dez. 2009

### **Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:**

Berechnung und Dokumentation des Entsorgungsindikators mit Hilfe des Programms EcoSoft V4.0 oder höher (inkl. Entsorgungsindikator) in der Startphase (später auch mit gängigen Bauphysik-Programmen)

# D KOMFORT UND RAUMLUFTQUALITÄT

## D 1. THERMISCHER KOMFORT

Die thermische Behaglichkeit stellt einen wesentlichen Aspekt der Nutzerzufriedenheit dar. Das optimale Zusammenspiel von Fensterflächen, Speichermasse, Lüftung, Sonnenschutz, Wärmedämmung ermöglicht den NutzerInnen komfortable Temperaturen zu jeder Jahreszeit. Im Rahmen des Programms klima:aktiv Bauen und Sanieren wird der thermische Komfort im Sommer bewertet.

### D 1.1 Thermischer Komfort im Sommer

#### Punkte

Max. 40 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die Herstellung von angenehmen Innenraumklimabedingungen trägt wesentlich zum Wohlbefinden und zur Konzentrationsfähigkeit bei und ist gerade bei Gebäuden mit hoher Belegungsdichte und hohen inneren Lasten eine besondere Planungsherausforderung.

Prinzipiell wird passiven Systemen (wie Nachtkühlung, Schwerkraftlüftung in Kombination mit effizienten Verschattungseinrichtungen – je nach Erfordernis aufgrund der relevanten Immissions-flächen) aus Energieeffizienzgründen der Vorrang vor aktiven Kühlsystemen (Flächen-, Luftkühlung) gegeben, wobei hier ein detaillierter Nachweis über das Erreichen der Behaglichkeitsziele lt. ÖN EN ISO 7730 durch Simulation für die kritischsten Räume eines Gebäudes geführt werden muss. Mit aktiven Systemen lassen sich angepeilte Raumtemperaturen (und z.T. gewünschte Raumluftfeuchten) sicherer erreichen, dennoch spielen – neben dem erhöhten Energieeinsatz – hier weitere Parameter wie Zuglufterscheinungen und Strahlungsasymmetrien eine wesentliche Rolle für die tatsächlichen Komfortbedingungen.

#### Erläuterung:

Folgende Komfortbedingungen werden angestrebt:

Kategorie A oder B des Umgebungsklimas nach ÖN EN ISO 7730:2006

Im Folgenden (siehe Tabelle 17, Tabelle 18 und Tabelle 19) werden die Behaglichkeitskategorien A und B nach ÖN EN ISO 7730:2006 für relevante Aufenthaltszonen der Klassen- bzw. Gruppenräume oder Hörsäle näher beschrieben.

Kategorie	Thermischer Zustand des Körpers insgesamt		Lokale Unbehaglichkeit			
	Vorausgesagter Prozentsatz an Unzufriedenen PPD	Vorausgesagtes mittleres Votum PMV	Prozentsatz an Unzufriedenen aufgrund von Zugluft DR	Prozentsatz an Unzufriedenen aufgrund vertikaler Lufttemp. unterschiede	Prozentsatz an Unzufriedenen aufgrund von warmer oder kalter Fußböden	Prozentsatz an Unzufriedenen aufgrund von asymmetrischer Strahlung
	in %		in %	in %	in %	in %
A	< 6	-0,2 < PMV < +0,2	< 10	< 3	< 10	< 5
B	< 10	-0,5 < PMV < +0,5	< 20	< 5	< 10	< 5

Tabelle 17: PPD-, PMV-Werte u. Einstufung der lokalen Unbehaglichkeit f. die Behaglichkeitskategorien A u. B (nach ÖN EN ISO 7730:2006)

Kategorie	Vertikaler Lufttemperaturunterschied	Oberflächen-temp.bereich des Fußbodens	Asymmetrie der Strahlungstemperatur			
			Warme Decke	Kühle Wand	Kühle Decke	Warme Wand
A	< 2° C	19 bis 29° C	< 5° C	< 10° C	< 14° C	< 23° C
B	< 3° C	19 bis 29° C	< 5° C	< 10° C	< 14° C	< 23° C

Tabelle 18: Behaglichkeitsparameter vertikaler Lufttemperaturunterschied, Oberflächentemperaturbereich des Fußbodens und max. Strahlungsasymmetrien für die Behaglichkeitsklassen A und B (Quelle: Auszug aus ÖN EN ISO 7730:2006, Tabelle A.2, A.3, A.4)

### Gestaltungskriterien Sommer:

Annahme 0,5 clo (Sommer), die Kriterien für die mittlere Luftgeschwindigkeit gelten für einen Turbulenzgrad von etwa 40 % (Mischlüftung). Für den Sommer wird eine relative Feuchte von 60% angewendet.

Gebäudetyp	Aktivität	Kategorie	Operative Temperatur Sommer (Kühlungsperiode)	Max. mittlere Luftgeschwindigkeit Sommer (Kühlungsperiode)
Klassenraum	70 W/m <sup>2</sup>	A	24,5+/-1,0	0,12
Auditorium	70 W/m <sup>2</sup>	A	24,5+/-1,0	0,12
Kindergarten	81 W/m <sup>2</sup>	A	23,5+/-1,0	0,11
Klassenraum	70 W/m <sup>2</sup>	B	24,5+/-1,5	0,19
Auditorium	70 W/m <sup>2</sup>	B	24,5+/-1,5	0,19
Kindergarten	81 W/m <sup>2</sup>	B	23,5+/-2,0	0,18

Tabelle 19: Behaglichkeitsparameter für die operative Temperatur und max. mittlere Luftgeschwindigkeit für die Kühlungsperiode

### klima:aktiv Bewertung des Thermischen Komforts im Sommer

Bei der klima:aktiv Einstufung wird eine Differenzierung vorgenommen zwischen Gebäuden, die keine aktive Kühlung aufgrund der optimierten Hülle, aufgrund von Verschattungseinrichtungen und der Möglichkeit zu einer effizienten Nachtlüftung benötigen oder ggf. mit Free-Cooling-Systemen auskommen (Abschnitt A), und solchen mit installierter aktiver Kühlung (Abschnitt B).

#### A) Gebäude ohne aktive Kühlung / mit Free-Cooling-Systemen

Mittels dynamischer Gebäudesimulation unter Berücksichtigung der ASHRAE-Klimadaten für Österreich<sup>6</sup> kann für kritische Räume nachgewiesen werden, dass eine aktive Kühlung des Gebäudes unter den zu erwartenden Nutzerbedingungen (typische Belegungsdichte, innere Lasten durch Personen/Beleuchtung) nicht erforderlich ist. Eine operative Temperatur von 26° C wird an weniger als 5% der Nutzungszeit (entspricht ca. 130 Stunden bei einer Vollbetriebszeit von 2600 Stunden) für kritische Räume überschritten.

Alternativ dazu ist auch ein Nachweis nach ÖN EN 15251 möglich (mit gleitender Außentemperatur).

#### (40 Punkte)

<sup>6</sup> ASHRAE-Datensätze sind für einige österreichische Städte vorhanden und kostenlos beziehbar, alternativ sind auch andere Klimadatensätze verwendbar, sofern die mittleren Außenlufttemperaturen und Strahlungssummen über den Sommer (Annahme Juni bis August) über den Kennwerten des ASHRAE-Datensatzes liegen. Die entsprechenden Kennwerte sind im Anhang zur Berechnung (mittlere Außentemperaturen Juni-Aug.: Wien 19°C, Innsbruck 17°C, Klagenfurt 20°C, Linz 19°C, Graz 20°C) angegeben.

Alternativer Nachweis:

Die erforderliche Kühlleistung kann über **Free Cooling Systeme** eingebracht werden (Brunnenwasser, Erdreichwärmetauscher, freie Nachtlüftung ventilatorgestützt ohne zusätzliches Kälteaggregat).

**(40 Punkte)**

Alternativer Nachweis:

Es kann eine **CFD (Computational Fluid Dynamics)** mit Nachweis der Komfortbedingungen nach Klasse A oder B der ÖN EN ISO 7730 durchgeführt werden.

**(40 Punkte)**

Alternativer Nachweis:

**PHPP-Berechnung für alle kritischen Aufenthaltsbereiche** mit Nachweis, dass Überschreitungen der Behaglichkeitstemperatur von 25° C auch **in kritischen Aufenthaltsräumen** an maximal 10% der Jahresstunden auftreten (eine Berechnung über das Gesamtgebäude alleine ist als Nachweis nicht ausreichend)

**(30 Punkte)**

Alternativer Nachweis:

Nachweis der Sommertauglichkeit nach ÖN B 8110-3 (2012) – halbdynamisches Verfahren inkl. Berücksichtigung der tatsächlichen inneren Lasten für Kindergärten oder Schulklassen für alle kritischen Räume

**(25 Punkte)**

## B) Gebäude mit aktiver Kühlung

Bewertet wird der thermische Komfort im Sommer über eine kombinierte Bewertung des Kältebedarfs des Gebäudes gesamt (20%), der installierten Kühlleistung in typischen, **kritischen** Aufenthaltsräumen (30%) sowie über die Art des Abgabesystems (50%):

Damit geht auch die erforderliche notwendige Energiebereitstellung für das Erreichen von Komfortbedingungen im Sommer in die Bewertung mit ein.

Nutzkältebedarf Gesamtgebäude	Multiplika- tionsfaktor	Kühlleistung in typischen, kriti- schen Räumen	Multiplika- tionsfaktor	Kälteabgabesysteme	Multiplika- tionsfaktor
kWh/m <sup>2</sup> a		W/m <sup>2</sup>			
< 5	1	< 25	1	Dralllüftung und Flächenkühlung	1
5-15	0,8	25-50	0,8	Quelllüftung und Flächenkühlung	0,95
15-30	0,4	50-75	0,4	Flächenkühlung (Decke, Fußboden)	0,9/0,85
30-50	0,2	75-100	0,2	Quelllüftung/Dralllüftung	0,9
50-100	0,1	100-150	0,1	Induktionssysteme (z.B. über der Innentür)	0,5
> 100	0	> 150	0	Induktionssysteme am Fenster	0,1
<b>Gewichtungs- faktor</b>	<b>0,2</b>		<b>0,3</b>		<b>0,5</b>

Tabelle 20: Bewertungsschema thermischer Komfort im Sommer für Gebäude mit aktiver Kühlung

Max. Punkteanzahl für bestes System: **35 Punkte**

Bsp: Nutzkältebedarf: 15 -30 kWh/m<sup>2</sup>a + installierte Leistung 25-50 W/m<sup>2</sup> + Induktionssysteme abseits Arbeitsplätze (0,4\*0,2 + 0,8\*0,3+ 0,5\*0,5)=

0,57 \* 35 Punkte = 20 Punkte (aufgerundet)

### Hintergrundinformationen, Quellen:

[Richter, Behagl. Som.] Richter, W. et al: Handbuch der thermischen Behaglichkeit – Sommerlicher Kühlbetrieb -, Hrsg. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund/Berlin/Dresden: 2007

[ÖN ISO 7730] ÖN EN ISO 7730:2006: Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit des PMV- und PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit [ISO 7730: 2005]

[ÖN EN 15251] ÖN EN 15251:2007: Eingangsparmeter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik

[AStV] Arbeitsstättenverordnung (AStV) – Verordnung des Bundesministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales, mit der Anforderungen an Arbeitsstätten und an Gebäude auf Baustellen festgelegt und die Bauarbeiterschutzverordnung geändert wird, 1999

[CFD] CFD (Computational Fluid Dynamics) – Software Fluid

[ÖN B 8110-3 - 2012] ÖN B 8110-3 (2012-03-15): Wärmeschutz im Hochbau – Teil 3: Vermeidung sommerlicher Überwärmung

### Nachweis Bauherr/Bauträger:

#### A) für Gebäude ohne aktive Kühlung oder mit Free-Cooling-Systemen:

dynamische Simulation unter definierten Klimabedingungen, Nachweis, dass Komfortbedingungen gem. ÖN EN ISO 7730 (Kategorie A oder B) für kritische Zonen eingehalten werden (mittels thermischer Gebäudesimulation oder CFD)

oder

PHPP-Berechnungsnachweis für alle kritischen Aufenthaltsbereiche, dass Überschreitungen der Behaglichkeitstemperatur von 25°C auch **in kritischen Aufenthaltsräumen** an maximal 10% der Jahresstunden auftreten (eine Berechnung über das Gesamtgebäude alleine ist als Nachweis nicht ausreichend)

oder

Nachweis der Sommertauglichkeit gemäß ÖN B 8110-3 (2012-03-15) mit Berücksichtigung der auftretenden inneren Lasten für Kindergärten oder Schulklassen

#### B) für Gebäude mit aktiver Kühlung:

Kühllastberechnung gem. ÖN H 6040 oder VDI 2078, Kühlbedarf gem. ÖN B 8110-6, installierte Kühlleistungen, Angabe über Art der Kühlung (Flächenkühlung, Luftkühlung: Quelllüftung, Dralllüftung, Mischlüftung, Kombisysteme etc.)

## D 2. RAUMLUFTQUALITÄT

Menschen verbringen bis zu 90 % ihrer Zeit in Innenräumen. In der Raumluft dürfen daher nur geringste Mengen gesundheitsbeeinträchtigender oder –schädigender Stoffe vorkommen. Durch Produktmanagement (Kriterium D2.2.) wird der Einsatz emissions- und schadstoffarmer Bauprodukte gewährleistet.

Lüftungsanlagen sorgen zusätzlich für konstante Abfuhr von zuviel Feuchte, von Schadstoffen und CO<sub>2</sub>.

### D 2.1 Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung optimiert

#### Punkte

Max. 50 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die Akzeptanz von Lüftungsanlagen hängt nicht nur von ihrer energetischen Effizienz, sondern weit stärker von anderen Eigenschaften wie max. CO<sub>2</sub>-Konzentration, relative Luftfeuchte, Schallschutz und Hygiene ab. Ziel ist es, durch die Festlegung von Mindestanforderungen bezüglich dieser Aspekte die Nutzerzufriedenheit zu gewährleisten.

#### Erläuterung:

Folgende Komfortkriterien sind anzustreben:

##### a) Beschränkung des max. CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Raumluft (10 Punkte):

- Klassenzimmer, Gruppenräume, Hörsäle, etc.: max. 1500 ppm
- Zielwert: max. 1000 ppm (Stundenmittelwert)

Kurzfristige Überschreitungen sind zulässig.

##### b) Relative Luftfeuchte (5 Punkte):

- anzustrebender Bereich: 30-45 % r.F. in der Heizperiode (Unterschreitung von 30% r.F. in max. 5% der Nutzungszeit)

##### c) Geeignete Regelungsstrategie der Lüftungsanlage für bedarfsgerechte Luftmengen (max. 15 Punkte):

Mindestanforderungen:

- Automatisches Spülen der Klasse vor und nach dem Unterricht mit jeweils zumindest der einfachen Luftmenge des Raumes. Alternativ kann auch ein dauernder Luftvolumenstrom von 0,5 [m<sup>3</sup>/h] und m<sup>2</sup> bzw. ein intermediärer Betrieb, der dieser Luftmenge entspricht, gewählt werden. (5 Punkte)
- Dezentral: Anwesenheitssteuerung (10 Punkte) oder
- Zentral: Anwesenheitssteuerung zur individuellen Luftmengensteuerung (Auf/Zu) über jedes Klassenzimmer. (IDA - C4) Nur in Ausnahmefällen: Reine Betriebszeitenregelung über eine Zeitschaltuhr; für gesamtes Gebäude oder Gebäudeteile (10 Punkte).

Optimierung (15 Punkte):

- Bedarfsorientierte Luftmengenregelung mit CO<sub>2</sub>- oder Mischgasfühler für jede Klasse. (IDA - C6)
- Optional mit Feuchtekontrolle

#### d) Lüftungsanlage liefert keinen Beitrag zur Überwärmung der Klassenräume (5 Punkte)

- Lüftungsgerät muss über einen automatischen Bypass zur Umgehung des Wärmetauschers (oder gleichwertiges System, z.B. Rotationswärmetauscher) für 100% des Volumenstromes verfügen.
- Bei einem EWT muss die Umschalttemperatur und bei Anlagen ohne EWT die untere und die obere Grenze der Umschaltung einstellbar sein.
- Bypass muss dicht schließen: max. Leckage 4 [l/sm<sup>2</sup>] beim Prüfdruck von 500 [Pa] nach EN 1751
- Günstige Ansaugpositionen wählen (nicht an süd- oder westorientierten Fassaden)

#### e) Vermeidung von Lärmbelastigungen (10 Punkte)

Zur Vermeidung von Lärmbelastigungen sollten die folgenden Zielwerte eingehalten werden:

- Geringer A-bewerteter Schalldruckpegel  $L_{A,eq,nT}$  (bezogen auf 0,5 s Nachhallzeit):  
Max. 30 dB(A) in Klassenräumen, Vortragsräumen, Lehrerzimmer  
Max. 25 dB(A) bei sehr hohen Anforderungen (in Musikräumen)  
Max. 35 dB(A) bei mittleren Anforderungen (z.B. Werkräume)
- Beschränkung der tieffrequenten Anteile: die Differenz zwischen A- und C-Bewertung darf nicht mehr als 20 dB betragen
- Beschränkung der Schallbelastungen im Außenbereich gem. ÖN S 5021 bzw. ÖAL Richtlinie 3

#### f) Leistungsgeregelter Frostschutz ohne Staubverschwelung (Niedertemperatursystem) (5 Punkte)

Nicht erforderlich, wenn ein EWT mit ausreichendem Temperaturhub vorhanden ist, bzw. ein vereisungssicherer Wärmetauscher verwendet wird. (Auslegungstemperatur: Normaußentemperatur abzüglich 5°C Tagesgang z.B. -16 – 5 = -21°C)

#### g) Außenluftfilter zumindest F7 gemäß EN 779 (5 Punkte)

##### Hintergrundinformationen, Quellen:

[VDI 6022] VDI 6022, Blatt 1:

Hygienische Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen  
Büro und Versammlungsräume  
Beuth Verlag, Berlin, Juli 1998

[AkkP 33] Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser

Protokollband 33 – Passivhaus-Schulen  
Passivhaus Institut, Darmstadt, Juli 2006

[energieeffBild] Leitfaden für energieeffiziente Bildungsgebäude

Hg. v. Passivhaus Institut Darmstadt (2010)

[Grem] A. Greml et al.:

Evaluierung von mechanischen Klassenzimmerlüftungen in Österreich und Erstellung eines Planungsleitfadens

Berichte aus Energie- und Umweltforschung 14 / 2008

Bmvit (Herausgeber), Wien, 2008

[EN 13779] ÖNORM EN 13779:2008

Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen

[Klassenlüftung 1] Greml, A., Kapferer, R., Leitzinger, W., Gössler, A.; 8 wesentliche Ausschreibungskriterien für Klassenzimmerlüftungen, Version 2, Februar 2010 (Hg.v.FH Kufstein Tirol, arsenal research, Energie Tirol und AEE Intec) [www.komfortlueftung.at](http://www.komfortlueftung.at), Rubrik Kindergärten/Schulen oder <http://www.fh-kufstein.ac.at/klassenzimmerlueftung>

[Klassenlüftung 2] Greml., A., Kapferer, R., Leitzinger, W., Gössler, A.; 61 Qualitätskriterien für Klassenzimmerlüftungen, 2.Ausgabe, Februar 2010 (Hg.v.FH Kufstein Tirol, arsenal research, Energie Tirol und AEE Intec)  
www.komfortlueftung.at , Rubrik Kindergärten/Schulen oder <http://www.fh-kufstein.ac.at/klassenzimmerlueftung>

#### **Nachweis Bauherr/Bauträger:**

Bestätigung der Einhaltung der Komfortkriterien durch den Haustechnik- bzw. Lüftungsplaner

### **D.2.2. Produktmanagement - Einsatz emissions- und schadstoffarmer Bauprodukte**

#### **Punkte**

40 Punkte, bei externer Vergabe der Leistung: 50 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Ziel des vorliegenden Kriteriums ist die Vermeidung erhöhter Schadstoffkonzentrationen im Gebäude und im Besonderen in der Raumluft. Dieses Ziel soll durch Produktmanagement erreicht werden.

Zu den nach Vorkommen und Wirkung bedeutungsvollsten Schadstoffen in der Raumluft gehören die flüchtigen organischen Verbindungen (VOC = Volatile Organic Compounds). Bauprodukte sind wichtige Quellen für VOC in der Raumluft.

Erhöhte VOC-Konzentrationen in Innenräumen werden für vielfältige Beschwerde- und Krankheitsbilder verantwortlich gemacht. Zu den Symptomen zählen u.a. Reizungen an Augen, Nase, Rachen, trockene Schleimhäute, trockene Haut, Nasenlaufen und Augentränen, neurotoxische Symptome wie Müdigkeit, Kopfschmerzen, Störungen der Gedächtnisleistung und Konzentrationsfähigkeit, erhöhte Infektionsanfälligkeit im Bereich der Atemwege, unangenehme Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen. Einige der in Innenräumen zu findenden organischen Verbindungen stehen im Verdacht, krebserregend zu sein.

Das Spektrum der VOC ist äußerst heterogen und vielfältig, eine einheitliche Definition gibt es nicht. Es wird im Folgenden die Definition einer Arbeitsgruppe der WHO (1989) übernommen, die auch Eingang in für das Produktmanagement wichtige Grundlagen, wie die Richtwerte Arbeitskreis Innenraumluft des BMLFUW, die VDI-Richtlinie 4300 Bl. 6, die natureplus-Vergaberichtlinien oder das AgBB-Schema fanden:

- Leichtflüchtige organische Verbindungen (VOC): Siedepunktbereiche von 0 °C bis 50-100 °C
- Flüchtige organische Verbindungen (VOC6-16): Retentionsbereich von C6 bis C16 (entspricht einem Siedepunktbereich von 50-100 °C bis 240-260 °C)
- Schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC): Retentionsbereich von C16 bis C22 (entspricht einem Siedepunktbereich 240-260 °C bis 380-400 °C)
- Staubgebundene organische Verbindungen (POM, z.B. PAK): Siedepunktbereich > 380 °C

**Formaldehyd** gehört zu den leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen und ist einer der bekanntesten Schadstoffe, der in Österreich auch im Rahmen der Formaldehydverordnung gesetzlich geregelt ist und für den eigene Messmethoden festgeschrieben sind. Formaldehyd wirkt reizend auf die Schleimhäute und kann zu Unwohlsein, Atembeschwerden und Kopfschmerzen führen. Laut MAK-Werte Liste ist Formaldehyd als Stoff mit begründetem Verdacht auf krebserzeugendes Potential eingestuft. Formaldehyd ist Bestandteil der Bindemittel für die Herstellung von Holzwerkstoffen.

Holzwerkstoffe dürfen in Österreich nur in Verkehr gesetzt werden, wenn sie in der Luft eines Prüfraums nach 28 Tagen unter vorgegebenen Randbedingungen eine Ausgleichskonzentration von 0,1 ppm Formaldehyd unterschreiten (E1). Bei großflächiger Verlegung, hoher Luftfeuchte und niedrigem Luftwechsel ist aber auch bei Verwendung von E1-Holzwerkstoffen, die Einhaltung des Richtwertes von 0,1 ppm in realen Innenräumen nicht immer gewährleistet. Auch der Richtwert der Formaldehyd-Verordnung selbst wird von Verbraucherorganisationen und Umweltzeichenprogrammen als zu hoch erachtet, da der Geruchsschwellenwert bei 0,05 bis

0,1 ppm liegt, und neurophysiologische Effekte wie Kopfschmerzen, Sehstörungen, Schwindelgefühle schon ab 0,05 ppm auftreten können. Weitere Bauprodukte, die mit Formaldehyd gebunden werden, wie z.B. Mineralwoll-Dämmstoffe sollten analog wie Holzwerkstoffe ebenfalls einer Untersuchung auf Formaldehydemissionen unterzogen werden. Formaldehyd wird außerdem als Konservierungsmittel in Bauchemikalien eingesetzt.

Neben der Vermeidung von Produkten, die VOC- oder Formaldehyd-Emissionen verursachen, soll auf Bauchemikalien, die Schwermetalle, krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsschädliche Inhaltsstoffe enthalten, verzichtet werden. Als **krebserzeugend** gelten Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption Krebs erregen oder die Krebshäufigkeit erhöhen können. **Erbgutverändernde (mutagene) Stoffe und Zubereitungen** können bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption vererbare genetische Schäden zur Folge haben oder ihre Häufigkeit erhöhen. Stoffe und Zubereitungen, die bei Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption nicht vererbare Schäden der Nachkommenschaft hervorrufen oder die Häufigkeit solcher Schäden erhöhen oder eine Beeinträchtigung der männlichen oder weiblichen Fortpflanzungsfunktionen oder -fähigkeit zur Folge haben können, werden als **fortpflanzungsgefährdend (reproduktionstoxisch)** eingestuft. Manche **Schwermetalle** können bereits in geringen Konzentrationen toxisch sein (z.B. Blei, Cadmium, Quecksilber). Schwermetalle sind nicht abbaubar und können sich in der Nahrungskette anreichern (z.B. Quecksilber in Fischen, Cadmium in Wurzelgemüse und Innereien).

Kupfer im Abfall von Müllverbrennungsanlagen begünstigt als Katalysator die Entstehung polychlorierter Dioxine und Furane.

#### Erläuterung:

Produktmanagement bedeutet die sorgfältige Auswahl und Einsatzkontrolle von Bauprodukten (Baustoffen und Bauchemikalien) zur Vermeidung von Raumluftschadstoffen.

Es wird durch unabhängige Dritte (intern oder extern) durchgeführt und umfasst die Verankerung ökologischer Kriterien in den Ausschreibungen und bei der Auftragsvergabe, die Freigabe der Bauprodukte vor Einsatz auf der Baustelle sowie eine kontinuierliche Qualitätssicherung auf der Baustelle. Die erfolgreiche Umsetzung wird vom Fachkonsulenten als Kurzbericht schriftlich dokumentiert **und muss zusätzlich durch eine Raumluftmessung überprüft werden.**

<b>Holz und Holzwerkstoffe</b>
Holzwerkstoffplatten
Massivholz, beschichtet
Massivholz, naturbelassen
Holzböden (Fertigparkett, Vollholz)
<b>Bodenbeläge</b>
Elastische Bodenbeläge
Textile Bodenbeläge
<b>Bauchemikalien</b>
Wandfarben
Sonstige Anstriche
Lacke (auf Holz, Metall, etc.)
Klebstoffe, im Besonderen Verlegewerkstoffe
Abdichtungsmaterialien
Sonstige Bauchemikalien großflächig

Tabelle 21: relevanten Produktgruppen, die potentiell Schadstoffe in relevantem Ausmaß abgeben können

Von diesen Produktgruppen sind im Produktmanagement folgende Bauprodukte verpflichtend zu berücksichtigen:

- alle Bauchemikalien, die an der raumbegrenzenden Hülle angewandt werden (außen oder innen) bzw.
- alle Baustoffe, die sich rauminnenseitig befinden (luftdichte Schicht und alle davor liegenden Baustoffe)

Die tatsächliche Relevanz ist selbstverständlich entscheidend von der eingesetzten Menge sowie der lokal vorliegenden Randparameter und Raumgrößen abhängig.

Die ökologischen Kriterien für das Produktmanagement werden in die standardisierten Leistungsbeschreibungen integriert. In der Vertragsvergabe im Anschluss an die Ausschreibung sind die sich aus den in der Ausschreibung definierten ökologischen Mindeststandards ergebenden Pflichten der Auftragnehmer in Verträgen festzuschreiben (z. B. Genehmigungs-, Berichtspflichten).

Kriterienkataloge für Ausschreibungen, die im Rahmen des Bauproduktmanagements angewandt werden können, bieten die in folgenden Programmen entwickelten Leitfäden:

- „Ökologisch Bauen und Beschaffen in der Bodenseeregion(oeg)“ [Ökoleitfaden 2007] [www.baubook.info/oeg](http://www.baubook.info/oeg)
- „Ökokauf Wien“ AG 08 Innenausstattung [Ökokauf Wien]

Die beiden Kriterienkataloge wurden 2011 harmonisiert, sodass einheitliche Anforderungen für ökologische Ausschreibungen vorliegen. Bei der Harmonisierung wurden auch aktuelle Entwicklungen beim „österreichischen Umweltzeichen“ berücksichtigt. Diese Kriterienkataloge enthalten auch weitere ökologische Kriterien, die nicht Gegenstand des vorliegenden klima:aktiv Kriteriums sind.

Folgende Produktgruppen und –anforderungen sind für ein umfassendes Produktmanagement gemäß klima:aktiv zu berücksichtigen (bewertet werden bei Sanierungen nur neu eingesetzte Produkte):

#### Verpflichtende Kriterien

- Emissionsarme elastische Bodenbeläge
- Emissionsarme textile Bodenbeläge
- Geruchsarme Bodenbeläge
- Emissionsarme Verlegewerkstoffe
- Vermeidung von VOC-Emissionen aus Dämmstoffen in die Raumluft
- Vermeidung von Formaldehyd-Emissionen aus Holzwerkstoffen
- Vermeidung von VOC- und SVOC-Emissionen aus Holzwerkstoffen
- VOC- und SVOC-Vermeidung (Beschichtungen, Dichtmassen, Putze und Spachtelmassen)
- Lösungsmittelfreie Bitumenmassen: Hinweis: dieses Kriterium ist nicht Innenraumluft-relevant, sondern relevant bei der Verarbeitung
- Vermeidung von aromatischen Kohlenwasserstoffen

#### Zusätzlich empfohlene Kriterien

- Nitrosaminarme Elastomerbeläge
- Schwermetallfreie Beschichtungen
- Vermeidung gesundheitsschädlicher Stoffe (als Rezepturbestandteile in Beschichtungen):
  - Phthalsäureester (Phthalate)
  - 2-Butoxyethylacetat
  - Diethylenglykoldimethylether
  - Ethylenglykoldimethylether
  - Triethylenglykoldimethylether

- Vermeidung toxischer Schwermetalle in Bodenbelägen
- Vermeidung von Industrieböden (aus zweikomponentigen Systemen auf Epoxid- oder Polyurethanbasis)
- Vermeidung von Reaktionslacken
- Vermeidung von Bioziden
- Vermeidung von freiem Formaldehyd
- Dämmstoffe frei von KMR-Stoffen
- Sonstige Stoffe frei von KMR-Stoffen
- Verwendung emissionsarmer Dichtmassen
  - Vermeidung von n-Butanonoxim und Aminen
  - Vermeidung von Phthalaten in Dichtmassen
  - Vermeidung zinnorganischer Verbindungen in Dichtmassen

Die Detailkriterien und Anforderungen an die Produkte werden auf der Plattform [www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp) verwaltet bzw. nach Erfordernis aktualisiert.

### Ablauf eines Produktmanagements

Vor Arbeitsbeginn wird mit den ausführenden Firmen eine **Bauproduktenliste** („Vereinbarte Bauprodukte“) erstellt. Dabei reichen die ausführenden Firmen mindestens zwei Wochen vor Arbeitsbeginn eine vollständige Liste aller für die Bauausführung vorgesehenen Bauprodukte und allfällige erforderliche Nachweise für die ökologische Mindestqualität ein.

Alle eingesetzten Bauprodukte müssen von einem externen Konsulenten oder einem unabhängigen internen Fachspezialisten/in kontrolliert und freigegeben werden. Parallel zu den verpflichtenden **Kontrollen der Bauleitung** müssen mindestens dreimal unangekündigte Kontrollen der Baustelle durchgeführt werden. Auf der Baustelle dürfen ausschließlich die in der Liste angeführten Bauprodukte gelagert und verwendet werden. Die vereinbarten Bauprodukte dürfen auf der Baustelle ausschließlich in Originalverpackung vorkommen. Zu Projektabschluss erhält der Auftraggeber einen Endbericht über die gesetzten Maßnahmen als Dokumentation.

### Hintergrundinformationen, Quellen:

[ÖkoKauf-Wien] „ÖkoKauf Wien“-Kriterienkataloge der AG08 Innenausbau und der AG07 Hochbau <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/ergebnisse.html>

[baubook oea] baubook ökologisch ausschreiben – Kriterienkataloge „ÖkoKauf Wien“ und Servicepaket „Nachhaltig:Bauen in der Gemeinde“ <https://www.baubook.at/oea>

[Ökoleitfaden 2007] Ökoleitfaden: Bau / Kriterienkatalog für die ökologische Ausschreibung. IBO im Auftrag der Projektgruppe (Umweltverband Vorarlberg, Stadt Konstanz, Stadt Bad Säckingen, Stadt Ravensburg, Umweltbüro des Gemeindeverwaltungsverbandes Donaueschingen, Hüfingen und Bräunlingen, Energie & Umweltzentrum Allgäu und Energieinstitut Vorarlberg) des Interreg IIIA Alpenrhein, Bodensee, Hochrhein-Projekts „Ökologisch Bauen und Beschaffen in der Bodenseeregion“. April 2005 - Juni 2008. IBO-Endbericht vom 17.01.2007

[baubook] <http://www.baubook.at/kahkp>

### Nachweis Bauherr/Bauträger:

Internes oder externes Produktmanagement: Ausschreibung mit ökologischen Leistungsbeschreibungen, Bauproduktenliste aller freigegebenen Bauprodukte auf der Baustelle, Endbericht über Qualitätssicherung auf der Baustelle (Detail-Anforderungen an Produkte oder Produktgruppen sind auf <http://www.baubook.at/kahkp> in der jeweils aktuellen Fassung gelistet )

## D 2.3 Messung der flüchtigen organischen Verbindungen (Summe VOC) und Formaldehyd

### Punkte:

Max. 50 Punkte

**Ziel** (fachl. Hintergrund & Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):

Die einfachste Möglichkeit, die Effizienz des Produktmanagements zu kontrollieren, besteht in der stichprobenartigen Überprüfung der Raumluftqualität von Musterräumen. Die Verwendung von Bauprodukten, die die Qualität der Innenraumluft beeinträchtigen, kann damit einfach nachgewiesen werden. Wenn solch eine Messung im Rahmen der Qualitätssicherung durchgeführt wird, erhält man Klarheit darüber, wie erfolgreich die Baubeteiligten die Vermeidung von VOC- und Formaldehyd-hältigen Produkten betrieben haben.

**Erläuterung** (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Das Erreichen der folgenden Zielwerte setzt typischerweise die Durchführung eines Produktmanagements voraus.

Die **Summe an flüchtigen organischen Verbindungen (Summe VOC)** darf 28 Tage nach Fertigstellung der Räume die in der folgenden Tabelle 22 genannten Grenzwerte für eine positive Einstufung nicht überschreiten.

Bei Teilsanierungen (ohne Innenausbau) können Messungen eine Orientierung über die Raumluftqualität der Bestandsräume bieten. Im Fall erhöhter Werte ist eine Quellensuche erforderlich.

Innenraum-schadstoffe			KL III	KL II	KL I
<b>Summe VOC</b>	> 3.000 µg/m <sup>3</sup>	> 1.000 – 3.000 µg/m <sup>3</sup>	> 500 - 1.000 µg/m <sup>3</sup>	> 300 - 500 µg/m <sup>3</sup>	≤ 300 µg/m <sup>3</sup>
<b>klima:aktiv Punkte</b>	Quellensuche erforderlich	0 Punkte	10 Punkte	20 Punkte	30 Punkte

Tabelle 22: Einteilung der Raumluftqualität in Hinblick auf Summe VOC in die Klassen KL III (Minimalanforderungen) bis KL I (Zielwerte) [in Anlehnung an BMLFUW 2009]

Die **Formaldehydkonzentration** darf die in der folgenden Tabelle 23 genannten Grenzwerte für eine positive Einstufung nicht überschreiten. Bei Teilsanierungen (ohne Innenausbau) können Messungen eine Orientierung über die Raumluftqualität der Bestandsräume bieten. Im Fall erhöhter Werte ist eine Quellensuche erforderlich.

Innenraum-schadstoffe		KL III	KL II	KL I	
<b>Formaldehyd</b>	> 0,12 mg/m <sup>3</sup> (> 0,1 ppm)	> 0,10 - 0,12 mg/m <sup>3</sup> (> 0,08 - 0,1 ppm)	> 0,06 - 0,10 mg/m <sup>3</sup> (> 0,05 - 0,08 ppm)	≤ 0,06 mg/m <sup>3</sup> (≤ 0,05 ppm)	
<b>Punkte</b>		0 Punkte	10 Punkte	20 Punkte	30 Punkte

Tabelle 23: Einteilung der Raumluftqualität in Hinblick auf Formaldehyd in die Klassen KL III (Minimalanforderungen) bis KL I (Zielwerte) [in Anlehnung an BMLFUW 2009, BGA 1992]

Liegen die Messergebnisse über den angeführten Grenzwerten, so werden keine Punkte vergeben. Bei erhöhten Messwerten ist ggf. eine Quellensuche der Schadstoffquellen erforderlich.

### Hintergrundinformationen, Quellen:

- [BMLFUW 2009] Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft, erarbeitet vom Arbeitskreis Innenraumluft am Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Blau- Weiße Reihe (Loseblattsammlung), 2009
- [BGA 1992] Bekanntmachungen des BGA. Zur Gültigkeit des 0,1 ppm-Wertes für Formaldehyd. Bundesgesundheitsblatt 9/92. 482-483
- [ÖN EN ISO 16000-5] ÖN EN ISO 16000-5 (2007-06-01): Innenraumluftverunreinigungen - Teil 5: Probenahmestrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOC) (ISO 16000-5:2007)
- [ÖN M 5700-2] ÖN M 5700-2 (2002-08-01): Messen von Innenraumluft-Verunreinigungen - Gaschromatographische Bestimmung organischer Verbindungen - Teil 2: Aktive Probenahme durch Anreicherung auf Aktivkohle - Lösemittlextraktion
- [ÖN EN 16000-2] ÖN EN 16000-2 (2006-06-01): Innenraumluftverunreinigungen - Teil 2: Probenahmestrategie für Formaldehyd (ISO 16000-2:2004)
- [ÖN EN 717-1] ÖN EN 717-1 (2005-02-01): Holzwerkstoffe - Bestimmung der Formaldehydabgabe - Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode

### Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

Der Nachweis für VOC wird durch ein Prüfgutachten / chemische Untersuchung mit Gaschromatographie / Massenspektrometrie nach ÖNORM EN ISO 16000-5 (Probenahmestrategie) und ÖNORM M 5700-2 (Probenahme, Auswertung) erbracht. Für Formaldehyd wird der Nachweis durch ein Prüfgutachten nach ÖN EN ISO 16000-2 (Probenahmestrategie) und ÖN EN 717-1 (Auswertung) erbracht.

Liegen die Messergebnisse über den angegebenen Minimalanforderungen, so werden keine Punkte vergeben. Ggf. ist eine Quellensuche bei erhöhten Messwerten erforderlich.

Die Anzahl der Innenraumschadstoffmessungen ist für Nichtwohngebäude folgendermaßen festgelegt:

- bei einheitlichem Bodenbelag in der Hauptnutzungszone (Klassenräume, Gruppenräume, Hörsäle)
  - bis 1.000 m<sup>2</sup> NF: 1 Raum
  - bis 2.500 m<sup>2</sup> NF: 2 Räume
  - bis 5.000 m<sup>2</sup> NF: 4 Räume
  - bis 10.000 m<sup>2</sup> NF: 6 Räume
  - über 10.000 m<sup>2</sup> NF: 8 Räume

Bei unterschiedlichen Bodenbelägen (Produkten) ist die Anzahl der erforderlichen Messungen mit der Anzahl der eingesetzten Produkte zu multiplizieren.

- bei unterschiedlichen Bodenbelägen (Anzahl n) in der Hauptnutzungszone gilt:
  - bis 1.000 m<sup>2</sup> NF: n\*1 Räume
  - bis 2.500 m<sup>2</sup> NF: n\*2 Räume
  - bis 5.000 m<sup>2</sup> NF: n\*4 Räume
  - bis 10.000 m<sup>2</sup> NF: n\*6 Räume
  - über 10.000 m<sup>2</sup> NF: n\*8 Räume

# ANHANG 1: ENTSORGUNGSINDIKATOR

Bewertung der Bauteile (Berechnungsmethodik Quelle: IBO PH-BTK 2008)

Die Berechnung der Entsorgungseigenschaften eines Bauteils erfolgt in 6 Stufen:

Folgende Kriterien sind Bestandteil der Bauteilbewertung:

1. Berechnung des anfallenden Volumens
2. Gewichtung mit der Entsorgungseinstufung der Baustoffe
3. Gewichtung mit dem Verwertungspotential der Baustoffe
4. Berechnung der Entsorgungskennzahl des Bauteils
5. Berücksichtigung der Abfallfraktionen
6. Berücksichtigung der Schichtanzahl

## 1. Berechnung des anfallenden Volumens

- Für jedes im Bauteil eingesetzte Material wird das zur Entsorgung anfallende Volumen berechnet. Diesen Kriterien liegt die Hypothese zugrunde, dass die ökologischen Aufwendungen für die Entsorgung umso aufwendiger sind, je höher die anfallende Menge ist und dass in vielen Teilbereichen der Entsorgung (Lagerung, Transport, Deponierung) das Volumen maßgeblich ist. Die anfallende Menge wird in m<sup>3</sup> angegeben. Dabei werden alle über den Betrachtungszeitraum von 100 Jahren anfallenden Mengen gezählt („aggregiertes Volumen“).<sup>7</sup>
- Es werden alle Materialien berücksichtigt, die auch in die Berechnung der ökologischen Kennwerte für die Herstellung und die Entsorgung Eingang finden.

## 2. Gewichtung mit den Entsorgungseinstufungen der Baustoffe

Das an jedem Material des Bauteils angefallene Volumen wird mit der Entsorgungseinstufung des Materials multipliziert. D.h. für einen Baustoff mit der Entsorgungseinstufung 3 wird das dreifache Abfallvolumen berechnet.<sup>8</sup>

## 3. Gewichtung mit dem Verwertungspotential der Baustoffe

Durch das Verwertungspotential der Baustoffe wird die zu beseitigende Abfallmenge reduziert. Dabei wird von folgenden Annahmen ausgegangen:

Verwertungspotential	Abfall
1	25 %
2	50 %
3	75 %
4	100 %
5	125 %

Tabelle 24: Verwertungspotential der Baustoffe

7 z.B. fallen bei einer 10 cm dicken Dämmstoffschicht mit 40 Jahren Nutzungsdauer  $0,1 \text{ m} \cdot 100 / 40 = 0,25 \text{ m}^3$  Dämmstoff pro m<sup>2</sup> Bauteil an.

8 z.B.  $0,25 \text{ m}^3$  Zellulosefaserflocken mit der Entsorgungseinstufung 3 ergeben ein „gewichtetes“ Volumen von  $0,75 \text{ m}^3$ .

Tabelle 24 ist folgendermaßen zu interpretieren: Von einem Baustoff mit dem Verwertungspotential 1 fallen nur 25 % als Abfall an, 75 % werden recycelt usw.<sup>9</sup> Für die Beseitigung eines Baustoffs mit Verwertungspotential 5 wird zusätzliches Material zur Aufbereitung benötigt, daher wird die Abfallmenge um 25 % erhöht (125 %).

#### 4. Gewichtung mit dem Verwertungspotential der Baustoffe

Die Summe aller auf diese Weise gewichteten Volumen der Baumaterialien eines Bauteils ergibt die materialbezogene Entsorgungskennzahl des Bauteils.

#### 5. Berücksichtigung der Fraktionsanzahl

Diesem Kriterium liegt die Hypothese zugrunde, dass die hochwertige Entsorgung von Baurestmassen umso wahrscheinlicher ist, je höher der Anteil einer Reststoff-Fraktion ist.

Die Baustoffe werden daher den 3 Fraktionen „organisch“, „mineralisch“ und „metallisch“ zugeordnet, die sich grundsätzlich in den Entsorgungswegen unterscheiden.

Wenn das gesamte Bauteil im Wesentlichen (95 %) nur aus einer Fraktion besteht, wird die Entsorgungskennzahl des Bauteils um 0,1 herabgesetzt.

#### 6. Berücksichtigung der Schichtanzahl

- Diesem Kriterium liegt die Hypothese zugrunde, dass der hochwertige Rückbau eines Bauteils umso aufwändiger (und damit unwahrscheinlicher) ist, je höher die Anzahl der Schichten mit unterschiedlichen Baustoffen ist.
- Die Entsorgungskennzahl des Bauteils wird um 0,1 herabgesetzt, wenn das Bauteil weniger als 5 Schichten enthält und um 0,1 hinaufgesetzt, wenn das Bauteil mehr als 10 Schichten enthält.
- Gezählt wird jedes Baumaterial unter Berücksichtigung folgender Regeln:
  - Befestigungsmittel (Mörtel, Kleber, Dübel, Lattung,...) werden zur Baustoffschicht hinzugezählt, wenn die Mengen gering sind (bis zu 3 Vol.-%, z.B. Dübel, Kleber) oder wenn sie aus demselben Material wie die Baustoffschicht bestehen (z.B. Holzlattung mit Holzschalung).
  - Putzarmierungen und Putzgrundierung werden zur Putzschicht gezählt.
  - Beschichtungen und Imprägnierungen werden als Bestandteil der behandelten Schicht betrachtet.
  - Stahlarmierung und Beton werden als getrennte Schichten gezählt.
  - Tragkonstruktion und Dämmstoff werden als getrennte Schichten behandelt, auch wenn sie in einer Ebene liegen.
  - Mantelsteine und Kernbeton und ev. integrierte Dämmungen werden als getrennte Schichten gerechnet.
  - Baustoffe aus demselben Material in unterschiedlichen Funktionen in aneinanderliegenden Schichten (z.B. Schafwolle als Trittschalldämmung und als Wärmedämmung) werden als eine Schicht gewertet.

---

<sup>9</sup> z.B. das „gewichtete“ Volumen von 0,75 m<sup>3</sup> Zellulosefaserflocken mit der Verwertungseinstufung 3 ergibt ein „gewichtetes Abfallvolumen“ von 0,75 m<sup>3</sup> \* 75 % = 0,563 m<sup>3</sup>.

	Art	1	2	3	4	5
<b>A</b>	<b>Recycling</b>	Wiederverwendung:  Recycling zu technisch vergleichbarem Sekundärprodukt oder -rohstoff	Recyclingmaterial ist hochwertiger Rohstoff mit hohem Marktwert; Recycling zu technisch vergleichbarem Sekundärprodukt oder -rohstoff nach Aufbereitung/Trennung	Recyclingmaterial ist hochwertiger Rohstoff mit niedrigem Marktwert	Recycling technisch möglich, aber wegen zu großem Aufwand nicht praktikabel (z.B. großer Reinigungs- oder Transportaufwand) Downcycling zu minderwertigeren Produkten	Recycling mit technisch und wirtschaftlich nicht vertretbarem Aufwand verbunden
<b>B</b>	<b>Verbrennung</b>	Energetische Verwertung, Abfall erfüllt Kriterien für Brennstoff nach BImSchV* für Öfen <15 kW	Energetische Verwertung, Abfall erfüllt Kriterien für Brennstoff in größeren Anlagen z.B. betriebliche Anlagen nach FAV** bzw. BImSchV* > 50 kW möglich	Energetische Verwertung in Müllverbrennungsanlagen bzw. Anlagen zur Mitverbrennung	Verbrennung nach Aufbereitung (z.B. Reinigung von mineralischen Bestandteilen)	Verbrennung von Materialien mit höherem Gehalt an Metall- und Halogenverbindungen (> 1M%) oder klimaschädlichen Substanzen (HFKW)
<b>C</b>	<b>Ablagerung</b>	Kompostierung bzw. Vererdung	Ablagerung auf Baurestmassen- bzw. Inertstoffdeponien	Gesetzl. Ablagerung auf Baurestmassendeponie möglich, aber problematisch	Beseitigung auf Massenabfalldeponie oder Reststoffdeponie bzw. Deponien für nicht gefährliche Abfälle; Emissionen in die Umwelt möglich	Gefährlicher Abfall aufbereitet für Ablagerung, starke Verunreinigungen (Schamotterohr), problematisches Verhalten (Metalle)

Tabelle 25: Einstufung der Entsorgungseigenschaften von Baustoffen

\* BImSchV :BGBI I S. 491 Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, zuletzt geändert 2001, BGBI. I S 1950 (Deutschland)

\*\*FAV: BGBI Nr.331/1997 Feuerungsanlagenverordnung

## **klima:aktiv Bauen und Sanieren – Programmmanagement**

Das Programm „Bauen und Sanieren“ ist Teil der vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft gestarteten Klimaschutzinitiative klima:aktiv.

Strategische Gesamtkoordination: Abt. Energie und Umweltökonomie, Dr. Martina Schuster, Mag. Katharina Kowalski

### **Das klima:aktiv Programmmanagement**

Die zentrale Koordination und Leitung für klima:aktiv Bauen und Sanieren wird von der ÖGUT – Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik vollzogen. Hier laufen alle Fäden zusammen und wird laufend an der inhaltlichen und strategischen Weiterentwicklung des Programms sowie an dessen Verankerung in der Öffentlichkeit gearbeitet.

### **Programmleitung**

ÖGUT GmbH - Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik  
Hollandstraße 10/46, 1020 Wien  
TEL 01 315 63 93 0  
FAX 01 315 63 93-22  
EMAIL [klimaaktiv@oegut.at](mailto:klimaaktiv@oegut.at)

### **Kontakt**

DJ<sup>in</sup> Inge Schrattecker  
TEL +43 (0)1 / 31 56 393 – 12

DJ<sup>in</sup> Franziska Trebut  
TEL:+43 (0)1 / 31 56 393 – 28

DJ<sup>in</sup> Margit Schön  
TEL:+43 (0)1 / 31 56 393 – 27

WEB [www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at](http://www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at)

[www.youtube.com/klimaaktiv](http://www.youtube.com/klimaaktiv)

### **Kriterienkatalog und Gebäudeplattform**

Die Entwicklung der Kriterien (in Zusammenarbeit mit dem IBO) sowie die Betreuung der Gebäudeplattform für die klima:aktiv Deklaration auf [www.baubook.at](http://www.baubook.at) obliegt dem Energieinstitut Vorarlberg (EIV).

Die AutorInnen des vorliegenden Kriterienkatalogs für Bildungseinrichtungen Sanierung sind Maria Fellner und Bernhard Lipp, Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH (IBO).

Weitere Informationen zu klima:aktiv Bauen und Sanieren und zum Gebäudestandard finden Sie unter [www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at](http://www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at).

Sämtliche geplanten und bereits realisierten Gebäude von klima:aktiv Bauen und Sanieren sind öffentlich über eine eigene Gebäudedatenbank zugänglich unter [www.klimaaktiv-gebaut.at](http://www.klimaaktiv-gebaut.at)

Das stetig wachsende Netzwerk an klima:aktiv PartnerInnen vereint Planungsbüros, Bauunternehmen, Fachbetriebe, Energieberatungsstellen und vergleichbare Fachleute des nachhaltigen Bauens in ganz Österreich unter [www.maps.klimaaktiv.at](http://www.maps.klimaaktiv.at)

Das Gesamtangebot der Österreichischen Klimaschutzinitiative beinhaltet zahlreiche Initiativen und Unterstützungsmaßnahmen für den aktiven Klimaschutz in Österreich. Die Vielzahl der Beratungsleistungen ist auffindbar unter: [www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at)

## **klima.aktiv Regional- und Fachpartner**

Die Programmleitung wird in allen Bundesländern von Regional- und Fachpartnern unterstützt. Hier ist es gelungen, Unternehmen und Institutionen mit umfassender Erfahrung im Bereich des Nachhaltigen Bauens innerhalb von klima:aktiv Bauen und Sanieren zu verankern. Die Regionalpartner stehen für alle Fragen der Gebäudedeklaration und -bewertung zur Verfügung und unterstützen bei der regionalen Verankerung und Öffentlichkeitsarbeit.

## Regionalpartner

### Wien

#### Österreichisches Ökologie-Institut (ÖÖI)

Robert Lechner  
Tel: +43 (0)699 / 1 523 61 03  
lechner@ecology.at

Beate Lubitz Prohaska  
TEL: +43 (0)699 / 1 523 61 30  
EMAIL: lubitz-prohaska@ecology.at

Julia Lindenthal  
TEL: +43 6991 523 61 11  
EMAIL: lindenthal@ecology.at

### Niederösterreich

#### Energie- und Umweltagentur NÖ – eNu

Manfred Sonnleithner  
TEL: +43 2822 537 69  
EMAIL: manfred.sonnleithner@enu.at

### Burgenland

#### Forschung Burgenland GmbH Forschungszentrum Pinkafeld

Wolfgang Stumpf  
TEL: +43 (0) 03357/45370-1320  
EMAIL: wolfgang.stumpf@forschung-burgenland.at

### Steiermark

#### Landesenergieverein Steiermark (LEV)

Heidrun Stückler  
TEL: +43 (0)316 / 877 - 33 89 bzw. - 54 55  
EMAIL: h.stueckler@lev.at

### Oberösterreich

#### FH Oberösterreich F&E GmbH

Herbert Leindecker  
TEL: +43 (0) 7242 72 8 11-4220  
EMAIL: herbert.leindecker@fh-wels.at

### Salzburg

#### Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen (SIR)

Helmut Strasser  
Tel.: +43 662 623455 - 26  
EMAIL: helmut.strasser@salzburg.gv.at

## Fachpartner

#### AEE – Institut für nachhaltige Technologien (AEE INTEC)

Armin Knotzer  
Tel: +43 (0)3112 / 58 86-69  
a.knotzer@aee.at

Karl Höfler  
TEL: +43 (0)3112 / 58 86-25  
EMAIL: k.hoefler@aee.at

#### Allplan GmbH

Klaus Reisinger  
TEL: +43 (0)1 / 505 37 07-0  
EMAIL: klaus.reisinger@allplan.at

#### Bau. Energie. Umwelt Cluster Niederösterreich (BEUC)

Alois Geißlhofer  
TEL: +43 (0) 2742 9000 196  
EMAIL: a.geisslhofer@ecoplus.at

#### ConPlusUltra GmbH

Andreas Karner  
TEL: +43-59898-200  
EMAIL: andreas.karner@conplusultra.com

#### e7 Energie Markt Analyse GmbH

Klemens Leutgoeb  
TEL: +43 (0)1 907 80 26 - 53  
EMAIL: klemens.leutgoeb@e-sieben.at

Margot Grim  
TEL: +43 (0)1 907 80 26 - 51  
EMAIL: margot.grim@e-sieben.at

Walter Hüttler  
TEL: +43 (0)1 907 80 26 - 54  
EMAIL: walter.huettler@e-sieben.at

#### Grazer Energieagentur (GEA)

Gerhard Bucar  
TEL: +43 (0)316 / 81 18 48 - 21  
EMAIL: bucar@grazer-ea.at

## Regionalpartner

### Kärnten

#### Ressourcen Management Agentur GmbH

Richard Obernosterer

TEL: 04242.36522

EMAIL: richard.obernosterer@rma.at

### Tirol

#### Energie Tirol

Südtiroler-Platz 4, 6020 Innsbruck

Matthias Wegscheider

TEL: +43 (0)512 / 58 99 13 -13

EMAIL: matthias.wegscheider@energie-tirol.at

### Vorarlberg

#### Energieinstitut Vorarlberg (EIV)

Martin Ploss

TEL: +43 (0)5572 / 31 202 - 85

EMAIL: martin.ploss@energieinstitut.at

## Fachpartner

### Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH (IBO)

Bernhard Lipp

TEL: +43 (0)1 / 319 20 05-12

EMAIL: bernhard.lipp@ibo.at

Maria Fellner

TEL: +43 (0)1 / 319 20 05-13

EMAIL: maria.fellner@ibo.at

Cristina Florit

TEL: +43 (0)1 / 319 20 05-26

EMAIL: cristina.florit@ibo.at

