

# **Technische Erläuterungen Kriterien**

zum

**klima:aktiv passivhaus**

für

**Wohngebäudesanierungen**

**Version 1.1**

16. Februar 2009

Energieinstitut Vorarlberg  
in Zusammenarbeit mit IBO  
im Auftrag des BMLFUW



## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Vorbemerkungen, Motivation</b>	<b>4</b>
klima:aktiv haus – Wohngebäude-Sanierungen – 1000 Punkte für ökologisches Bauen	4
<b>A Planung und Ausführung</b>	<b>6</b>
A 1 Planung	6
A 1.1 Prüfung von Nachverdichtungsmöglichkeiten	6
A 1.2 vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten	7
A 1.3 Schadstoffbegehung im Bestand	8
A 1.4 Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert	8
A 2. Ausführung	12
A 2.1 Gebäudehülle luftdicht	12
<b>B Energie und Versorgung</b>	<b>15</b>
B 1. Wärmebedarf und – versorgung	15
<b>B 1b Energie und Versorgung – klima:aktiv passivhaus Wohngebäude-Sanierung</b>	<b>16</b>
B 1. Nutzenergiebedarf (kaph)	16
B 1.1b Heizwärmebedarf (PHPP 2007)	16
B 2b. Primärenergiebedarf	16
B 2.1b Primärenergiebedarf	16
B 2.2b Lüftungsanlage energieeffizient	17
B 2.3b Photovoltaikanlage	19
<b>C Baustoffe und Konstruktion</b>	<b>20</b>
C 1. Baustoffe	20
C 1.1 Vermeidung klimaschädlicher Substanzen	20
C 1.2 Vermeidung von PVC	21
C 1.3 Baustoffe ökologisch optimiert	23
<b>D Komfort und Raumluftqualität</b>	<b>25</b>
D 1. Thermischer Komfort	25
D 1.1 Gebäude sommertauglich	25
D 2. Raumluftqualität	25
D 2.1 a Frischluftanlage optimiert (Schall etc.)	26
D 2.1 b Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung optimiert (Schall, Luftfilter etc.)	27
D 2.2 Wand und Deckenanstriche emissionsarm	28

## Vorbemerkungen, Motivation

Der Kriterienkatalog für klima:aktiv haus Wohngebäude-Sanierungen dient der Dokumentation und Bewertung der energetischen und ökologischen Qualität von umfassenden Sanierungen von Wohngebäuden. Sanierungen, in denen nur einzelne Energiesparmaßnahmen durchgeführt werden, sind nicht Gegenstand der Bewertung.

Der neue Kriterienkatalog orientiert sich im grundsätzlichen Aufbau am bewährten Katalog für klima:aktiv Wohngebäude für den Wohnungsneubau.

### klima:aktiv haus – Wohngebäude-Sanierungen – 1000 Punkte für ökologisches Bauen

Die Bewertung der Gebäude erfolgt in einem Punktesystem, die maximale Punktzahl beträgt wie im Programm klima:aktiv Haus für Wohngebäude **1.000**.

Diese Punkte sind auf vier Bewertungsrubriken aufgeteilt:

- 250 Punkte für Planung und Ausführung
- 650 Punkte für Energie und Versorgung
- 100 Punkte für Baustoffe und Konstruktion
- 100 Punkte für Komfort und Raumluftqualität

In jeder Bewertungsrubrik gibt es verschieden gewichtete Kriterien, bezüglich der Kriterien wird unterschieden zwischen Muss- und Zusatzkriterien.

Die Summe der Punktzahlen aller Einzelkriterien einer Rubrik liegt – wie im Katalog für den Wohngebäudeneubau – höher, als die oben aufgeführte maximale Punktzahl.

Eine klima:aktiv haus – Wohngebäude-Sanierung erfüllt alle Musskriterien und erreicht mindestens **700 Punkte**.

Eine klima:aktiv Passivhaus – Wohngebäude-Sanierung erfüllt alle Musskriterien für ein Passivhaus und erreicht mindestens **900 Punkte**.

Die Kriterienkataloge für klima:aktiv haus Wohngebäude-Sanierungen und klima:aktiv passivhaus Wohngebäude-Sanierungen unterscheiden sich nur bezüglich der Bewertungskategorie Energie und Versorgung.

### Unterschiede zum klima:aktiv haus Kriterienkatalog für Wohngebäude (Neubau)

Während die Bewertungsrubriken aus dem Katalog für den Neubau von Wohngebäuden übernommen wurden, weichen die Einzelkriterien und deren Gewichtung aufgrund der vom Neubau abweichenden Randbedingungen vom Katalog für Wohngebäude ab. Einzelne Kriterien des Neubaukataloges konnten entfallen, neue, auf die Sanierung abgestimmte Kriterien wurden ergänzt.

Während im Neubau alle Konstruktionen und Baumaterialien frei bestimmt werden können, ergeben sich in der Gebäudesanierung deutliche Einschränkungen bezüglich der Beeinflussung der ökologischen Qualität der Gesamtgebäude: In den meisten Fällen werden energetische Sanierungen nur mit einigen wenigen nicht-energetischen Sanierungs- und Umbaumaßnahmen verbunden.

Der Großteil der Konstruktion bleibt meist unverändert, projektweise sehr unterschiedlich werden einige Oberflächen neu gestaltet, die im Neubau anwendbaren ökologischen Kriterien zur Materialauswahl sind daher auf den Sanierungsfall nur begrenzt anwendbar.

Im vorliegenden klima:aktiv haus Kriterienkatalog für Wohngebäude-Sanierungen ist daher die Zahl und Gewichtung nicht energetischer ökologischer Kriterien gegenüber dem Katalog für Wohnungsneubauten reduziert.

### Überprüfung und Beurteilung


Die Bewertung von Gebäuden erfolgt im Programm klima:aktiv haus durch die Kombination einer Deklaration durch den Errichter / Planer mit einer Plausibilitätsprüfung. Die Deklaration wird in zwei Schritten durchgeführt:

- Zum Zeitpunkt der Einreichung
- Zum Zeitpunkt der Baufertigstellung

Die Deklaration von Dienstleistungs- und Verkaufsgebäuden erfolgt anhand einer Kriterienliste. Die in diesem Dokument beschriebenen Nachweise sind der Kriterienliste beizulegen. Voraussichtlich ab Mai 2009 wird die Deklaration wie im Programm klima:aktiv haus über eine elektronische Deklarationsplattform möglich sein.

Fragen zur Deklaration

Für Fragen zu einzelnen Kriterien oder zum Deklarationsvorgang steht Ihnen Ihr klima:aktiv Regionalpartner zur Verfügung. Die aktuelle Liste der Regionalpartner findet sich unter der Rubrik „Bauen und Sanieren“ auf [www.klimaaktiv.at](http://www.klimaaktiv.at).

<b>Kriterienkatalog k:a passivhaus</b> <span style="float: right;">  </span>							
<b>Sanierung Wohngebäude</b>							
					Punkte	1.000	920
Nr.	Titel	Muss-kriterium	erreichbare Punkte	Eigenes Gebäude			
				Punkte			
<b>A</b>	<b>Planung und Ausführung</b>		<b>max. 250</b>		<b>150</b>		
A 1.	<b>Planung</b>		<b>max. 200</b>		<b>100</b>		
A 1. 1	Prüfung von Nachverdichtungsmöglichkeiten		40				
A 1. 2	vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten		60	x	40		
A 1. 3	Schadstoffbegehung im Bestand		40	x	20		
A 1. 4	Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert	$\Delta U_{WB}$	0,01 W/m <sup>2</sup> K	M	30 bis 60	40	
A 2.	<b>Ausführung</b>		<b>max. 60</b>		<b>50</b>		
A 2. 1	Gebäudehülle luftdicht	$n_{50}$	0,6 h <sup>-1</sup>	M	30 bis 60	50	
<b>B</b>	<b>Energie und Versorgung</b>		<b>max. 650</b>		<b>650</b>		
B 1.	<b>Wärmebedarf und -versorgung</b>		<b>max. 350</b>		<b>350</b>		
B 1. 1b	Heizwärmebedarf (PHPP 2007)	$H_{WB,BNF}$	13,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	M	250 bis 350	350	
B 2.	<b>Primärenergiebedarf</b>		<b>max. 300</b>		<b>300</b>		
B 2. 1b	Primärenergiebedarf (PHPP 2007)		100 kWh/(m <sup>2</sup> .a)	M	250	x 250	
B 2. 2	Lüftungsanlage energieeffizient			M	25 bis 50	x 35	
B 2. 3b	Photovoltaikanlage		0,1 kW <sub>peak</sub> pro		50	x 50	
<b>C</b>	<b>Baustoffe und Konstruktion</b>		<b>max. 100</b>		<b>40</b>		
C 1.	<b>Baustoffe</b>		<b>max. 100</b>		<b>40</b>		
C 1. 1	Vermeidung klimaschädlicher Substanzen		0	M	0	x 0	
C 1. 2	Vermeidung von PVC		0-60	tlw. M	40	40	
C 1. 3	Baustoffe ökologisch optimiert		40		0	0	
<b>D</b>	<b>Komfort und Raumluftqualität</b>		<b>max. 100</b>		<b>80</b>		
D 1.	<b>Thermischer Komfort</b>		<b>max. 20</b>		<b>20</b>		
D 1. 1	Gebäude sommertauglich		20	M	20	x 20	
D 2.	<b>Raumluftqualität</b>		<b>max. 80</b>		<b>60</b>		
D 2. 1b	Komfortlüftung optimiert (Schall, Luftfilter etc.)		60		60	x 60	
D 2. 2	Wand- Deckenanstriche emissionsarm		20		20	x 20	
<b>Gesamt</b>					<b>1.000</b>	<b>920</b>	



## A Planung und Ausführung

### A 1 Planung

#### A 1.1 Prüfung von Nachverdichtungsmöglichkeiten

##### Punkte:

40 Punkte

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

Ziel ist die Ausnutzung von Wohnraumreserven in Gebieten mit guter Infrastruktur. Diese ist in den häufig in zentrumsnaher Lage befindlichen, vermehrt zur Sanierung anstehenden Wohnsiedlungen oft gegeben. Durch die gute Infrastruktur werden Verkehrswege reduziert und Emissionen verringert. Neben diesen energetischen Vorteilen kann die Nachverdichtung auch wirtschaftlich interessant sein: durch die Mobilisierung von Wohnraumreserven kann u.U. ein Teil der energetischen Maßnahmen finanziert werden.

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

Die grundlegende energetische Sanierung von Gebäuden ist mit deutlichen Eingriffen in den Gebäudebestand verbunden. Im Zusammenhang mit den energetisch motivierten Maßnahmen bietet es sich an, die Möglichkeiten zur Nachverdichtung durch Aufstockung, Anbau oder neue Baukörper im Siedlungsverbund zu prüfen und ggf. durchzuführen.



**Abbildung 1: Nachverdichtung im Rahmen der energetischen Sanierung: Dachaufstockung am Projekt Bernadottestrasse, Nürnberg; Arch. B. Schulze-Darup**

Im dargestellten Gebäude wurde der Heizwärmebedarf  $_{(PHPP)}$  des Bestandes von über 200 auf 27 kWh/m<sup>2</sup>a reduziert. Das neue Dachgeschoss wurde in Passivhausqualität errichtet. Die reinen Baukosten (DIN 276, entspricht Bauwerkskosten nach ÖNORM B 1801) beliefen sich auf 550 EUR/m<sup>2</sup><sub>WNF</sub> für die Sanierung und 850 EUR/m<sup>2</sup> WNF für die Aufstockung. Die Kosten für die Aufstockung liegen trotz höchster energetischer Qualität deutlich unter üblichen Neubaukosten in der Region; darüber hinaus fielen keine Grundstückskosten an.

##### Hintergrundinformationen, Quellen:

[Schulze-Darup]

B. Schulze-Darup: Erfahrungen aus der Praxis anhand zahlreicher Objekte, in: Passivhaustechnologie bei Neubau und Sanierung

Tagungsband Schönauer Expertentage 2008

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

Zeichnerische Darstellung der untersuchten Nachverdichtungsmöglichkeiten

## A 1.2 vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten

### Punkte:

60 Punkte, davon 40 Punkte für Wirtschaftlichkeitsabschätzungen (vereinfachte Berechnungen der Lebenszykluskosten), 20 zusätzliche Punkte für unabhängige Planungsbegleitung

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

Ziel der unabhängigen planungsbegleitenden Beratung ist die Vermeidung von Planungsfehlern, die zu hohem Energieverbrauch, einseitigen energetischen Optimierungen und / oder zu unwirtschaftlichen Energiekonzepten führen. Neben fachlichen Aspekten ist auch die Steuerung des Optimierungsprozesses Inhalt der Beratung.

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

40 Punkte werden vergeben, wenn für das Projekt vereinfachte Berechnungen der Lebenszykluskosten gemäß ÖNORM M 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5 vorgelegt werden. Zu vergleichen ist dabei die Wirtschaftlichkeit des Gebäudes bei Ausführung in einem verbesserten, den Kriterien des Programms klima:aktiv haus entsprechenden Energieniveau mit einer Gebäudevariante, die die Mindestanforderungen der OIB Richtlinie 6 erfüllt (Referenzvariante).

Für die Referenzvariante und die verbesserte Variante sind die energierelevanten Gebäudeeigenschaften zu beschreiben, die Mehrkosten der energierelevanten Bauteile und Komponenten abzuschätzen. Auf der Basis dieser (Mehr)Kostenschätzung sind Wirtschaftlichkeitsabschätzungen mit den folgenden standardisierten Annahmen durchzuführen.

Annahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen:

Betrachtungszeitraum bauliche Maßnahmen (Dämmung, Fenster etc.):	35 Jahre
Betrachtungszeitraum haustechnische Maßnahmen (Heizsystem, Kühlung etc.):	20 Jahre
Allgemeine Inflationsrate:	3%
Mittlere Preissteigerung Energie (alle Energieträger)	5%
Basis sind die aktuellen Energiekosten am Standort.	
Diese sind in den Berechnungen auszuweisen.	
Hypothekenzinssatz:	5,5%

Bei der Abschätzung der Wirtschaftlichkeit sind zunächst die Mehrkosten ohne Fördermaßnahmen zugrunde zu legen, in einem zweiten Schritt sind Fördermittel – etwa aus der Wohnbauförderung - zu benennen und zu berücksichtigen.

20 weitere Punkte werden vergeben, wenn eine planungsbegleitende Beratung zur energetischen Optimierung in Anspruch genommen wird.

Die planungsbegleitende Beratung wird durch unabhängige Dritte (intern oder extern) erbracht und umfasst u.a. die folgenden Leistungen:

- Definition projektspezifischer energetischer und ökologischer Ziele (z.B. Punktzahl im Kriterienkatalog klima:aktiv haus, ggf. Erfüllung von Einzelmaßnahmen des Katalogs)
- Mitwirkung bei der Vergabe der energierelevanten Planungsaufgaben
- Beratung in den Leistungsphasen Vorentwurf, Entwurf, Detailplanung, Ausschreibung und Vergabe
- Mitwirkung bei der Qualitätssicherung
- Recherche von Fördermöglichkeiten

### Hintergrundinformationen, Quellen:

[M7140] Österreichisches Normungsinstitut  
ÖNORM M 7140: Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der erweiterten Annuitätenmethode - Begriffsbestimmungen, Rechenverfahren  
Ausgabe: 1.11.2004

[VDI2067] 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

### A 1.3 Schadstoffbegehung im Bestand

#### Punkte:

40 Punkte

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

In den vermehrt zur Sanierung anstehenden Gebäude der 70er Jahre wurden stärker als in den Jahrzehnten zuvor auch bedenkliche Baustoffe und Produkte eingesetzt. Durch die energetischen Sanierungsmaßnahmen werden die Gebäude auf 30 bis 40 Jahre fit gemacht. Es bietet sich an, diese Gelegenheit zu nutzen, um eventuell vorhandene Schadstoffe durch eine Begehung bzw. Schadstoffmessungen zu lokalisieren und die entsprechenden Bauteile zu sanieren.

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

Die Schadstoffuntersuchungen sollten die häufigsten Schadstoffe umfassen. Dies sind u.a.:

- Schimmel- bzw. Schimmelpilzsporen
- Asbest bei Verdacht (aus Cushion-Vinyl Belägen)
- Hausstaub (PCB, PAK-Leitsubstanz Benzo-(a)-Pyren, Biozide)

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

[VZ NRW] Verbraucherzentrale NRW  
Gefahr aus dem Fußboden  
Asbesthaltige PVC Beläge  
Internet: www.vz-nrw.de

#### Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

Die Begehung bzw. Untersuchungen sollen den entsprechenden Empfehlungen der ON15724 (ONR 192131) folgen.

Die Untersuchung der Schimmelpilze bzw. -sporen soll den Empfehlungen zum Problemkreis „Schimmelpilze in Innenräumen“ vom Arbeitskreis Innenraumluft am Lebensministerium [Arbeitskreis Innenraumluft 2004] folgen bzw. dem Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen [UBA 2002].

### A 1.4 Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert

#### Punkte:

30 bis 60 Punkte

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

Ziel der Maßnahme ist die Vermeidung Feuchte bedingter Bauschäden und die Reduktion Wärmebrücken bedingter Wärmeverluste. In klima:aktiv Wohngebäude-Sanierungen wird die Gebäudehülle wärmebrücken-optimiert ausgeführt. Dadurch treten auch an üblichen Schwachpunkten keine niedrigen Temperaturen der inneren Bauteiloberflächen auf, die Gebäude haben eine sehr hohe Bauschadenssicherheit.

Der Kundennutzen besteht in einer hohen Bauschadenssicherheit, geringeren Gesundheitsrisiken (Schimmel-freiheit!) und verminderten Wärmeverlusten.

#### 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 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 rel. Feuchten von über 80% nicht dauerhaft auftreten.

Reduktion Wärmebrücken bedingter Wärmeverluste

Wärmebrücken verursachen gerade im Altbau erhebliche Wärmeverluste. Durch Optimierung von Schwachstellen können Reduktionen des Heizwärmebedarfs von etwa 10 bis 15 kWh/m<sup>2</sup>a erreicht werden.

#### 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 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
- Wärmebrückenkataloge (Auswahl):
- [Hauser] Wärmebrückenkatalog 1.2  
digitaler Wärmebrückenkatalog  
erhältlich bei: Zentrum für umweltbewusstes Bauen, Kassel  
[www.zub-kassel.de](http://www.zub-kassel.de)  
Voll-Lizenz ca. 340,00 €  
psi-Werte und Oberflächentemperaturen, relative Luftfeuchte, ab der Schimmelpilzgefahr bzw. Tauwassergefahr besteht, derzeit ca. 320 Konstruktionspunkte, jeweils mit Variationen der Bauteildicke etc., Dämmstoffdicken z.T. bis 300 mm; Schwerpunkt Massivbau, auch Holzbaudetails
- [WB KS] Wärmebrückenkatalog Kalksandstein Vers. 1.2  
identisch mit [Hauser], jedoch nur für Kalksandsteinkonstruktionen  
Dämmstoffdicken bis 300mm  
[www2.kalksandstein.de](http://www2.kalksandstein.de)
- [WB Holz] Wärmebrückenkatalog Holzbaudetails  
wie [Hauser], jedoch nur für Holzbaukonstruktionen  
Bezug: [www.informationsdienst-holz.de](http://www.informationsdienst-holz.de), ca. 60 EUR
- [WB PH] Wärmebrückenkatalog Passivhaus  
[www.wienerberger.at](http://www.wienerberger.at)
- [WB NEH] Wärmebrückenkatalog NEH  
[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)

- [IBO] Passivhaus-Bauteilkatalog  
zweite, aktualisierte und erweiterte Auflage  
Springer Wien New York  
[www.ibo.at](http://www.ibo.at)
- [HdZ] HdZ Projekt 805785  
Hochbaukonstruktionen und Baustoffe für Hochwärmegedämmte Gebäude  
T. Waltjen (Projektleiter) et al.  
bmvit (Herausgeber)  
[www.hausderzukunft.at](http://www.hausderzukunft.at)
- [Info Holz] Dr. B. Kaufmann et al.:  
Das Passivhaus – Energie-Effizientes Bauen  
Informationsdienst Holz (Herausgeber)  
download unter [www.passiv.de](http://www.passiv.de)  
sehr gut aufbereitete Details mit  $\Psi$ -Werten am Beispiel von Passivhäusern in Holzbauweise mit Boxträgern
- [Hauser 1] G. Hauser, H. Striegel:  
Wärmebrückenatlas für den Mauerwerksbau  
Vieweg Verlagsgesellschaft, 2002
- [WB TJI] Hochgedämmte Konstruktionen mit dem FrameWorks Bausystem  
Details zum Passivhaus  
Wärmebrückenatlas für Konstruktion mit TJI-Trägern  
Bezug: [www.trusjoist.com](http://www.trusjoist.com)
- [OIB 6] Wärmebrückenatlas der OIB Richtlinie 6  
angekündigt, liegt aber noch nicht vor

#### Nachweis Bauherr/Bauträger:

Voraussetzung 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 Bauteilanschlüsse:
  - Fenster, Haustüren (Hinweis: problematisch sind in der Regel die unteren Anschlüsse der Fenster und Türen)
  - Außenwand / Kellerdecke bzw. Außenwand / Bodenplatte
  - Innenwand / Bodenplatte bzw. IW / Kellerdecke
  - Balkon (wenn nicht als vorgestellte Konstruktion ausgeführt)
  - Ortgang, Traufe, First
  - 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 die oben aufgeführten Bauteilanschlüsse zu führen.

Der quantitative Nachweis der Wärmebrückenwirkung wird wie folgt geführt:

Der mittlere U-Wert der Gebäudehülle (der bislang oft ohne Berücksichtigung der Wärmebrücken berechnet wurde) erhöht sich durch die Auswirkung von Wärmebrücken.

Ein Gebäude gilt als wärmebrückenfrei, wenn die Wärmebrücken bedingte Erhöhung des mittleren U-Wertes der Gebäudehülle sich auf Werte  $\leq 0,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  beschränkt. Ein solches Gebäude erhält die Höchstpunktzahl von 60, absolute Wärmebrückenfreiheit ist im Altbau jedoch schwerer erreichbar, als im Neubau.

Ein Gebäude, bei dem die Wärmebrücken bedingte Erhöhung des mittleren U-Wertes der Gebäudehülle  $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  beträgt, erfüllt die Mindestanforderung im Programm klima:aktiv haus Wohngebäudesanierung und erhält 30 Punkte.

Beispiel:

Liegt der mittlere U-Wert der Gebäudehülle eines Gebäudes in Passivhausniveau ohne Berücksichtigung der Wärmebrücken bei  $0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , so darf der mittlere U-Wert mit Berücksichtigung der Wärmebrücken höchstens  $0,23 + 0,05 = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  betragen.

Mathematisch ausgedrückt lautet die Anforderung wie folgt:

Formel (1)  $\Delta U_{WB} = \sum \Psi_i l_i f_i f_{FHi} / \sum A_B \leq 0,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  für Bepunktung als wärmebrückenfrei (60 Punkte)  
bzw.  $\Delta U_{WB} = \sum \Psi_i l_i f_i f_{FHi} / \sum A_B = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  für Bepunktung als wärmebrückenoptimiert (30 Punkte)  
mit:

$\Delta U_{WB}$  Erhöhung des mittleren U-Werts der Gebäudehülle durch Wärmebrücken

$\Psi_i$  Wärmebrückenverlustkoeffizient des untersuchten Bauteilanschlusses i in  $[\text{W}/(\text{mK})]$

$l_i$  Länge der Wärmebrücke i in [m]

$f_i$  Temperaturkorrekturfaktor des Bauteils i

$f_{FHi}$  Korrekturfaktor für Flächenheizungen in der thermischen Gebäudehülle

$A_B$  Fläche der Wärme abgebenden Gebäudehülle

Der Wert  $\Delta U_{WB}$  gibt an, wie stark der mittlere U Wert der Gebäudehülle sich durch die Summe aller Wärmebrückenverluste erhöht.

Regelmäßige Störungen, die in den Regelflächen mit mehr als 1 m Länge pro  $\text{m}^2$  Regelfläche auftauchen (Beispiel: regelmäßige Stiele in Holzrahmenwänden; Dachsparren), werden schon bei der Ermittlung des U-Wertes der Regelkonstruktion berücksichtigt [AKKP 16].

Der zusätzliche Wärmeverlust durch Wärmebrücken ist wie auch in OIB Richtlinie 6 vorgesehen bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs zu berücksichtigen. Dazu sind die Wärmeverlustkoeffizienten  $\Psi$  und ihre jeweilige Lauflänge zu ermitteln.

## Ablauf des Nachweises

### Arbeitsschritt 1:

Für ein Beispielhaus werden die Wärmebrückenverlustkoeffizienten  $\Psi$  für die relevanten Bauteilanschlüsse ermittelt (vergl. Tabelle 1). Dabei wird wo möglich auf vorhandene Wärmebrückensammlungen für Passivhäuser zurückgegriffen. Nur wo projektspezifische Werte notwendig sind, müssen Wärmebrückenberechnungen durchgeführt werden.

### Arbeitsschritt 2:

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

### Arbeitsschritt 3:

Ermittlung der Gesamtfläche der Wärme abgebenden Gebäudehülle  $A_B$ . Die Wärme abgebende Fläche ist jene Fläche, die die thermische Gebäudehülle umschließt. Für das Beispielgebäude beträgt die Fläche  $412,1 \text{ m}^2$ .

### Arbeitsschritt 4:

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

$$\Delta U_{WB} = \sum \Psi_i l_i f_i f_{FHi} / \sum A \leq 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Liegt der so ermittelte Wert für  $\Delta U_{WB}$  bei  $0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , so erhält das Gebäude 30 Punkte, liegt der Wert bei für  $0,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , so erhält es 60 Punkte, Zwischenwerte werden linear interpoliert.

**Tabelle 1: Zusammenstellung der Wärmebrückenverlustkoeffizienten für ein Beispielhaus**

	Detailpunkt / Wärmebrücke	Wärmebrücken- verlustkoeffizient $\Psi_i$	Länge $l_i$	Temperatur- korrekturfaktor $f_i$	Korrekturfaktor Flächenheizungen $f_{FHi}$	Leitwertzuschlag ( $\Psi_i \cdot l_i \cdot f_i \cdot f_{FHi}$ ) [W/K]	
		[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	Außenwanddecke	-0,063	23,04	1,0	1,0	-1,45	
	Summe $\Sigma$ $\Psi_{i,l_i,f_i,f_{FHi}}$					0,583	
	U-Wert Zuschlag $\Delta U_{WB}$ in [W/m <sup>2</sup> K]	Berechnung: $0,583 \text{ W/K} / 412,1 \text{ m}^2 = 0,001 \text{ W/m}^2\text{K}$					<b>0,001</b>

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.

## A 2. Ausführung

### A 2.1 Gebäudehülle luftdicht

#### Punkte:

30 bis 60 Punkte, (Muss-Kriterium)

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

Undichtheiten in der Gebäudehülle sind eine der häufigsten Ursachen für Feuchte bedingte 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 Schimmelpilz gefährdet. Auch ohne Kondensatausfall besteht Schimmelgefahr, wenn die relative Feuchte längerfristig über 80% beträgt.

Die Durchfeuchtung von Bauteilen aufgrund des Feuchte Eintrags 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 auch in der Gebäudesanierung mit geringen Mehrkosten durch gute Planung und Ausführung möglich. Im Rahmen des Programms klima:aktiv Haus wird daher die durch Luftdichtheitstests belegte luftdichte Ausführung der Gebäudehülle bepunktet.

Der Kundennutzen besteht in einer hohen Bauschadenssicherheit, besserem Schallschutz (Undichtheiten in der Gebäudehülle sind auch Schwachstellen in akustischer Hinsicht) sowie in deutlichen Energieeinsparungen. So verringert sich der HWB bei einer Verbesserung der Luftdichtheit von  $n_{50}=3,0 \text{ h}^{-1}$  (Mindestanforderung OIB Richtlinie 6) auf  $1,5 \text{ h}^{-1}$  (Mindestanforderung klima:aktiv Haus für Wohngebäude-Sanierungen) um etwa 5,5 kWh/(m<sup>2</sup><sub>BGF</sub>) [mp 01].

Erläuterung:

Wie Demonstrationsprojekte zeigen, sind auch in der Gebäudesanierung ähnliche Luftdichtheitswerte erreichbar, wie im Neubau.

klima:aktiv passivhaus Wohngebäude-Sanierungen  
mit Komfortlüftung mit WRG:

$$n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$$

Gebäude, die die Mindestanforderung eines  $n_{50}$ -Wertes von  $1,5 \text{ h}^{-1}$  erreichen, erhalten 30 Punkte. Gebäude, die den Wert von  $0,6 \text{ h}^{-1}$  erreichen, erhalten 60 Punkte. Zwischenwerte werden linear interpoliert.

Hintergrundinformationen, Quellen:

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

[mp 01] Martin Ploss, Energieinstitut Vorarlberg  
eigene Berechnungen mit PHPP für zwei Reihenhausprojekte

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Die angegebenen Werte sind auch im Geschosswohnbau und in Reihenhäusern in jeder Wohneinheit einzuhalten. Sie sind für jedes klima:aktiv passivhaus durch Luftdichtigkeitstests nach EN 13829 nachzuweisen.

Maßgeblich für die Bepunktung im Rahmen der Deklaration als klima:aktiv haus / Passivhaus ist die Messung nach Verfahren A der ÖNORM EN 13829, d.h. die Prüfung des Gebäudes im Nutzungszustand, siehe Kap. 5.2.1 der Norm. Eine tabellarische Auflistung des Gebäudezustands beim Test nach Verfahren A ist im folgenden zu sehen.

**Tabelle 2: Checkliste zur Durchführung eines Luftdichtigkeitstests**

Bauteil / Öffnung / Einbau etc.	Bemerkung
Außentüren	Tür zu, evtl. abschließen
Innentüren	Tür auf, evtl. sichern
Schranktüren	Keine Maßnahmen
Bodenluke zum unbeheizten Spitzboden	Tür zu
Kellertür zum unbeheizten Keller / Kellerflur / Kellertreppenabgang	Tür auf, wenn Räume dahinter beheizt
Offener Kamin	Außer Betrieb, Asche raus, Zuluft schließen
Kachelofen / Einbauofen / Beistellherd od. ähnl.*)	Außer Betrieb, Asche raus, Zuluft schließen
Raumluftabhängig betriebene (Gas-) Feuerstätten im beheizten Gebäudebereich	Außer Betrieb setzen, keine Maßnahmen
Kamin, Kachelofen, Einbauofen etc. die raumluftunabhängig betrieben werden	Außer Betrieb setzen, keine Maßnahmen
Raumluftunabhängig betriebene (Gas-) Feuerstätten im beheizten (z.B. Brennwertgeräte) Gebäudebereich	Außer Betrieb setzen, keine Maßnahmen
Klappen / Türen / Luken zu unbeheizten Gebäudebereichen (Garage, Abstellräume)	Tür zu, evtl. abschließen
Schlüssellöcher	Keine Maßnahmen
Kanalentlüftungsventile im beheizten Gebäudebereich	Abdichten
Dunstabzugshaube *)	Außer Betrieb setzen, keine Maßnahmen
Erdwärmetauscher (Zuluft Lüftungsanlage)	Abdichten
Spaltlüftungsbeschläge an Fenstern / Dachflächenfenster	Schließen, keine Maßnahmen
Zuluftelemente (mech. Abluftanlage)	Schließen, keine Maßnahmen
Zu-/Abluftventile (zu-/ Abluft Lüftungsanlage)	Abdichten
Briefkastenklappen / -schlitze	Schließen, keine Maßnahmen
Katzenklappen	Schließen, keine Maßnahmen
Öffnung „Zuluft“ im Heizungskeller/Öllager	Keine Maßnahmen

Wäschetrockner im beheizten Gebäudeteil mit Abluft nach außen *)	Schließen, keine Maßnahmen
Wäscheschacht zum unbeheizten Gebäudeteil	Schließen, keine Maßnahmen
Zentrale Staubsaugeranlage	Schließen, keine Maßnahmen
Durchführungen Rollladengurt	Keine Maßnahmen
Deckel von Schächten mit Pumpen / Installationen im beheizten Gebäudeteil	Schließen, keine Maßnahmen
Luken / Klappen zu Abseiten im Dachgeschoß	Schließen, keine Maßnahmen
Fehlender Fenstergriff	Abdichten, Vermerk in Protokoll
Leerrohre zu unbeheizten Gebäudebereichen (z.B. für nachträgliche Montage von Solaranlagen)	Keine Maßnahmen
Im beheizten Gebäudeteil angeordnete Hinterlüftungsöffnung von Schornsteinen	Keine Maßnahmen
Abgehängte Decke	Keine Maßnahmen
Fenster in unbeheizten Räumen	Schließen

Quelle: Checkliste für Abnahmemessung „Verfahren A“ in Anlehnung an flib Beiblatt zur DIN EN 13829

Durch diesen Test wird die Luftdichtheit des Gebäudes zum Zeitpunkt der Übergabe an den Nutzer dokumentiert. Der Test ist durch je eine Messreihe mit Unter- und mit Überdruck durchzuführen, maßgeblich ist der Mittelwert aus Unter- und Überdrucktest.

Als Grundlage für die Auswertungen ist das Innenvolumen des Gebäudes zu ermitteln. Die Berechnung des Innenvolumens ist dem Prüfzeugnis in nachvollziehbarer Qualität beizulegen.

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

In Mehrfamilienhäusern sind Luftdichtheitstests in 20% der Wohneinheiten, mindestens jedoch in 4 WE durchzuführen. Von diesen sind mindestens drei der Tests an Eckwohnungen durchzuführen. Die Wohnungen, in denen Luftdichtheitstests durchgeführt werden, sind nach dem Zufallsprinzip auszuwählen.

Im Geschosswohnungsbau ist bei einer luftdichten Ausführung auch auf die Dichtheit zu allen Nachbarwohnungen zu achten. Durch diese Maßnahme wird die gegenseitige Geruchsbelästigung etwa durch Rauchen stark reduziert.

## **B Energie und Versorgung**

### **B 1. Wärmebedarf und – versorgung**

Die Bewertung der energetischen Qualität ist eines der zentralen Themen im Kriterienkatalog für klima:aktiv Wohngebäude-Sanierungen. Die Bewertung kann wie im Kriterienkatalog für klima:aktiv Wohngebäude alternativ auf zwei Wegen durchgeführt werden:

- Bewertung in Anlehnung an die Rechenmethoden der OIB Richtlinie 6 und der mit geltenden Normen. Hauptbewertungskriterien sind dabei der Heizwärmebedarf sowie der Endenergiebedarf im Vergleich zum Referenzendenergiebedarf und alternative Energieträger. Ein weiteres Kriterium bewertet die Effizienz der eingesetzten Lüftungsanlage.
- Bewertung nach Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP 2007)  
Hauptbewertungskriterien ist der Gesamt-Primärenergiebedarf (Heizung, Warmwasser, Haustechnikstrom, Haushaltsstrom), Nebenanforderungen sind der Heizwärmebedarf und die Luftdichtheit  $n_{50}$ . Weitere Kriterien betreffen die Effizienz der Komfortlüftung und die Solarstromerzeugung auf der Primärenergieseite.

Die maximale Punktzahl für die Bewertungskategorie Energie und Versorgung liegt bei beiden Bewertungsmethoden bei 650 Punkten.

In diesem Katalog sind die Kriterien für klima:aktiv passivhaus Wohngebäude-Sanierungen beschrieben (B2b).

## **B 1b Energie und Versorgung – klima:aktiv passivhaus Wohngebäude-Sanierung**

### **B 1. Nutzenergiebedarf (kaph)**

#### **B 1.1b Heizwärmebedarf (PHPP 2007)**

Punkte:

250 bis 350 Punkte (Muss-Kriterium)

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

Voraussetzung für das Erreichen eines sehr niedrigen Gesamt-Primärenergiekennwerts ist die Reduktion der Nutzenergiebedarfe für die verschiedenen Anwendungen. Kriterium B 1.1b zielt auf die Verringerung des Heizwärmebedarfs.

Erläuterung:

In der Kategorie klima:aktiv Passivhaus Gebäudesanierung werden Gebäude mit höchster Energieeffizienz bewertet. Da die Einhaltung des aus dem Neubau gewohnten Passivhausgrenzwerts von  $15 \text{ kWh/m}^2 \text{WNFa}$  aufgrund ungünstigerer Voraussetzungen im Altbau nicht immer wirtschaftlich machbar ist, können Gebäude mit einem etwas höheren  $\text{HWB}_{(\text{PHPP})}$  ebenfalls in dieser Kategorie bewertet werden.

Hintergrundinformationen, Quellen:

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

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Das Kriterium ist erfüllt, wenn der Heizwärmebedarf maximal  $30 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$  beträgt. Gebäude, die diesen Wert erreichen erhalten 250 Punkte. Gebäude, die einen  $\text{HWB}$  von  $15 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$  erreichen, erhalten 350 Punkte. Zwischenwerte werden linear interpoliert.

Der Nachweis erfolgt mit PHPP 2007.

Gebäude, die einen  $\text{HWB}$  zwischen  $15$  und  $30 \text{ kWh/m}^2 \text{a}$  erreichen, werden nicht als Passivhäuser, sondern als Gebäudesanierungen mit Passivhaus-Komponenten bezeichnet.

### **B 2b. Primärenergiebedarf**

#### **B 2.1b Primärenergiebedarf**

Punkte:

250 Punkte (Muss-Kriterium)

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

Ziel des energieeffizienten Bauens ist die Verringerung des gesamten Primärenergiebedarfs für Heizung, und Warmwasserbereitung, des Hilfsstroms für Heizung, Lüftung, Solar und des Haushaltsstroms. Gebäude im Passivhausniveau erreichen eine sehr hohe Reduktion dieses Energiebedarfs. Aus Praktikabilitätsgründen wird im Rahmen des Programms klima:aktiv haus für Wohngebäude-Sanierungen auf eine Bewertung des Haushaltsstrombedarfs verzichtet.

Erläuterung:

Das Kriterium gilt als erfüllt, wenn der Gesamt-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung sowie Hilfsstrom für Heizung, Lüftung und Solar maximal  $90 \text{ kWh/m}^2_{\text{WNFa}}$  beträgt.



Hintergrundinformationen, Quellen:

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

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Das Kriterium ist erfüllt, wenn der Gesamt-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung sowie Hilfsstrom für Heizung, Lüftung und Solar maximal  $90 \text{ kWh/m}^2_{\text{WNFA}}$  beträgt. Der Nachweis des Gesamt-Primärenergiebedarfs ist nach PHPP 2007 [PHPP 2007] zu führen.

Außer dem und der Anforderung eines Heizwärmebedarfs von max.  $30 \text{ kWh/m}^2_{\text{WNFA}}$ , berechnet nach PHPP 2007 (Kriterium B 1.1b) sind die folgenden Muss-Kriterien für klima:aktiv Passivhäuser zu erfüllen:

- Luftdichtheit  $n_{50}$  max.  $1,5 \text{ h}^{-1}$  (Kriterium A 2.1b)
- Komfortlüftung optimiert (Kriterium D 2.1b)

Bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs und des Gesamt-Primärenergiebedarfs gelten die Annahmen und Vorgaben des Passivhaus-Projektierungspaketes (interne Wärmequellen, Warmwasserbedarf, Berücksichtigung von Wärmebrückeneffekten etc.).

**B 2.2b Lüftungsanlage energieeffizient**Punkte:

25 bis 50 Punkte (Muss-Kriterium)

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

Um den hygienisch notwendigen Luftwechsel zu gewährleisten und feuchtebedingte Bauschäden zu vermeiden, verfügt jedes klima:aktiv passivhaus über eine Komfort-Lüftung. (Muss-Kriterium).

Um den Strombedarf der Anlagen zu minimieren, werden zwei Anforderungen an die Effizienz der Anlagen definiert:

- erste Anforderung ist die Beschränkung der luftmengenspezifischen Leistungsaufnahme - der Kundennutzen besteht in deutlich niedrigeren Stromverbräuchen und –kosten.
- zweite Anforderung ist ein Mindestwert für den Wärmebereitstellungsgrad festgelegt - der Kundennutzen besteht in einer hohen End- und Primärenergieeinsparung.

Erläuterung:

Der Strombedarf von Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kann erheblich variieren, in klima:aktiv Passivhäusern sollen nur energieeffiziente Geräte zum Einsatz kommen. Daher werden die folgenden Mindestanforderungen gestellt:

Mindestanforderung 1 ist eine luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme  $\leq 0,45 \text{ Wh/m}^3$ .

Wird dieser Wert erreicht, so werden 15 Punkte vergeben.

Ist die luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme bei  $0,3 \text{ Wh/m}^3$ , so werden 20 Punkte vergeben.

Zwischenwerte werden linear interpoliert.

Mindestanforderung 2 ist ein Wärmebereitstellungsgrad von mindestens 75%.

Wird dieser Wert erreicht, so werden 10 Punkte vergeben.

Liegt der Wärmebereitstellungsgrad bei mindestens 90%, so werden 20 Punkte vergeben.

Zwischenwerte werden linear interpoliert.

Hintergrundinformationen, Quellen:

[Feist] Der Einfluss der Lüftung, in  
 Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser  
 Protokollband Nr. 4  
 Lüftung im Passivhaus  
 Passivhaus Institut, Darmstadt 1997

[Pfluger] Dr. Rainer Pfluger  
 Effiziente Lüftungstechnik und Haustechnik bei der Altbaumodernisierung, in:  
 Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Phase III

Protokollband Nr. 24  
Einsatz von Passivhaustechnologien bei der Altbau-Modernisierung  
Passivhaus Institut, Darmstadt, 2003

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Die Luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme ist durch Prüfzeugnis nachzuweisen.

Der Wärmebereitstellungsgrad von Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kann auf drei Arten ermittelt werden:

- Prüfwert bei Messung gemäß Reglement des Passivhaus Institut, Darmstadt (PHI). Diese Werte entsprechen der Effizienz im eingebauten Zustand am Besten. Geräte, die nach dem Messreglement des PHI zertifiziert wurden, sind unter: [www.passiv.de](http://www.passiv.de) > Zertifizierung > zertifizierte Produkte > Lüftungsanlagen abrufbar. Eine aktuelle Liste zertifizierter Geräte ist unter [www.passiv.de](http://www.passiv.de) abrufbar. Den Stand im April 2008 stellt die folgende Liste dar.

zertifizierte Lüftungsgeräte nach PHI



Nr.	Hersteller	Wärmerückgewinnungsgerät	Wärmebereitstellungsgrad (effektiv)	Elektroeffizienz	Einsatzbereich	Schallschutz		
						35 dB(A)	Zuluft dB(A)	Abluft dB(A)
1	AEREX HaustechnikSysteme GmbH	Reco-Boxx COMFORT - AEREX	85%	0,35	150 - 250	/	-	-
2	drexel und weiss gmbh	aerosilent topo	76%	0,31	120 - 180	√	50	49
3	Lufttechnik Schmeißer GmbH	TSL 150 G / DC - Schmeißer	84%	0,31	91 - 114	/	54	51
4	MAICO Elektroapparate-Fabrik GmbH	aeronom WS 250 - MAICO	85%	0,35	150 - 250	/	-	-
5	Ned Air b.v.	WRA 400 PHZ - Ned Air	77%	0,39	184 - 323	/	49	51
6	Pluggit GmbH	Pluggit Avent P190	80%	0,45	93 - 145	/	58	55
7	Pluggit GmbH	Pluggit Avent P300N	78%	0,37	120 - 299	/	56	58
8	Pluggit GmbH	Pluggit Avent P450	76%	0,34	143 - 343	/	56	58
9	Paul Wärmerückgewinnung GmbH	thermos 200 DC - Paul	92%	0,38	-146	√	88	88
10	Paul Wärmerückgewinnung GmbH	atmos 175 DC - Paul	88%	0,30	90 - 230	√	71	55
11	Paul Wärmerückgewinnung GmbH	multi 100 DC - Paul	79%	0,38	85 - 100	/	51	58
12	Paul Wärmerückgewinnung GmbH	multi 150 DC - Paul	79%	0,38	85 - 138	/	51	58
13	Paul Wärmerückgewinnung GmbH	climos 100 DC - Paul	82%	0,41	85 - 100	/	-	-
14	Paul Wärmerückgewinnung GmbH	climos 150 DC - Paul	82%	0,41	85 - 138	/	51	57
15	Paul Wärmerückgewinnung GmbH	campus 500 DC - Paul	83%	0,28	214 - 482	/	49	51
16	Sachsenland Bauelemente GmbH	INNOAIR 255 DC - Sachsenland Bauelemente	88%	0,30	90 - 230	√	71	55
17	SCHRAG Heizungs-Lüftungs-Klima Technik GmbH & CO. KG	Recovery Deluxe 250P - Schrag	83%	0,29	114 - 212	/	58	54
18	J. E. StorkAir	Comfoair 500 - StorkAir	88%	0,42	253 - 546	/	75	70
19	J. E. StorkAir	Zehnder ComfoAir 350	84%	0,29	71 - 293	/	54	50
20	Zehnder GmbH	Comfoair flat 150 - Zehnder	82%	0,41	85 - 138	/	51	57

√ : 35 dB(A) im Aufstellraum erfüllt  
/ : Aufstellung in Haustechnikraum erforderlich

- Prüfwert bei Messung gemäß Reglement des Deutschen Instituts für Bautechnik (DiBt). Messungen nach diesem Reglement werden u.a. vom TZWL in Dortmund, vom TÜV Süddeutschland und vom Institut für Gebäudeenergetik der Universität Stuttgart durchgeführt. Ergebnisse werden u.a. im TZWL-Bulletin veröffentlicht (Bezug: [www.TZWL.de](http://www.TZWL.de)). In den Berechnungen nach PHPP wird ein korrigierter Messwert eingetragen. Dazu werden vom niedrigsten Messwert bei den Messpunkten 2 und 3 12 Prozentpunkte abgezogen.
  - Beispiel: niedrigster Messwert nach DiBt-Reglement: 89%, daraus folgt nach Abzug von 12 Prozentpunkten ein Wert von 77%, der in die PHPP Berechnungen eingesetzt werden darf.
- Sind keine Messwerte bekannt, so können die default-Werte nach PHPP verwendet werden. Diese Werte für den Wärmebereitstellungsgrad betragen in Abhängigkeit vom Wärmetauscher-Prinzip:
  - 75% für Gegenstrom-Wärmetauscher
  - 50% für Kreuzstrom-Wärmetauscher
  - 50% für sonstige Wärmerückgewinnungsarten

Diese default-Werte nach PHPP entsprechen den default-Werten nach Entwurf ÖNORM B 8110-6:2007.

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

### B 2.3b Photovoltaikanlage

#### Punkte:

50 Punkte

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

Ziel der Maßnahme ist die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energiequellen an der Stromerzeugung.

#### Erläuterung:

Als Maßnahme berücksichtigt werden Netz gekoppelte 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, Aufständigung auf Flachdächern). Es gilt die folgende Mindestanforderung:

50 Punkte, wenn die PV-Anlage auf mindestens  $5 W_{\text{peak}}/m^2_{\text{BNF}}$  dimensioniert werden

Beispiel:

Ein Dienstleistungsgebäude mit einer beheizten Nutzfläche von  $700 m^2$  erhält 50 Punkte, wenn die Photovoltaik-Anlage mindestens  $5 W_{\text{peak}} * 700m^2 = 3,5 kW_{\text{peak}}$  hat.

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

[Photon] Marktübersicht Solarmodule, Marktübersicht Wechselrichter, in:  
Photon Spezial Netzgekoppelte Solarstromanlagen 2005  
Solar Verlag GmbH, Aachen

#### Nachweis Bauherr/Bauträger:

- Berechnung mit geeignetem Programm mit regionalen Klimadaten unter Berücksichtigung der örtlichen Verschattung
- Datenblatt der gewählten Module / Komponenten
- Zeichnerische Darstellung der Lage und Fläche der Solarmodule

## C Baustoffe und Konstruktion

Das Bewertungskonzept für Baustoffe und Konstruktionen des klima:aktiv Hauses für Wohngebäude-Sanierungen ruht auf 3 Säulen:

- Ausschluss von klimaschädlichen Baustoffen (z.B. HFKW-hältige 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).

Der Nachweis für die Erfüllung der Kriterien kann in vielen Fällen mit Hilfe der Kriterienplattform zum klima:aktiv haus ([www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp)) geführt werden.

### C 1. Baustoffe

#### C 1.1 Vermeidung klimaschädlicher Substanzen

##### Punkte

0 Punkte (Muss-Kriterium)

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

**HFCKW** (Teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe) wurden als erste Ersatzstoffe für die Ozonschicht schädigenden und verbotenen FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe) eingesetzt. Die HFCKW weisen zwar ein geringeres, aber immer noch vorhandenes Ozonabbaupotenzial und ein sehr hohes Treibhauspotenzial auf. In Österreich sind HFCKW deshalb in Schaumstoffen seit 1.1.2000 und für neue Kälteanlagen seit 1.1.2002 verboten (HFCKW-VO: BGBl. 750/1995).

FKW (voll- oder perfluorierte Kohlenwasserstoffe) und **HFKW** (Teilfluorierte Kohlenwasserstoffe), die als Ersatzstoffe der inzwischen verbotenen Stoffe HFCKW verwendet werden, tragen zwar nicht mehr zum Ozonabbau in der Stratosphäre bei, weisen aber ein sehr hohes Treibhauspotenzial auf. Die gesetzlichen Regelungen in Österreich (BGBl. 447/2002) sehen ein schrittweises Verbot des Einsatzes von HFKW vor. Mit Ausnahme von XPS-Dämmplatten über 8 cm Dicke (erlaubt bis 31.12.2007) dürfen HFKW-hältige Bauprodukte nur mehr mit Ausnahmegenehmigung eingesetzt werden. Da HFKW-freie Alternativprodukte technisch gleichwertig sind und nur in Ausnahmefällen geringe Mehrkosten verursachen, sollten nur mehr HFKW-freie Bauprodukte eingesetzt werden.

Das zur Erhöhung der Schalldämmung von Schallschutzfenstern eingesetzte **Schwefelhexafluorid** (SF<sub>6</sub>) zählt zu den bedeutsamsten fluorierten Treibhausgasen. Zudem führt der Einsatz von Schwefelhexafluorid in Mehrscheiben-Isolierglas-Fenstern zu einer Verminderung der Wärmedämmung der Scheibe. Schallschutzfenster lassen sich auch ohne Schwefelhexafluorid-Füllung fertigen. Die zusätzlich entstehenden Kosten sind gering. In Österreich ist die Verwendung von Schwefelhexafluorid als Füllgas bereits seit dem 1.7.2003 verboten (HFKW-FKW-SF<sub>6</sub>-Verordnung).

##### Erläuterung:

Einsatzstoffe, die klimaschädliche Substanzen (HFCKW, SF<sub>6</sub>, HFKW oder FKW) enthalten bzw. mit deren Hilfe hergestellt wurden, sind unzulässig<sup>1</sup>. 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 recyceltem PUR/PIR)

Produkte, die durch Recycling von potentiell HF(C)KW-haltigen Materialien hergestellt werden (z.B. PUR-Schäumen) müssen zusätzlich die HF(C)KW-Freiheit aller Rohstoffe oder aber die vollständige Sammlung und anschließende Zerstörung aller in den Rohstoffen enthaltenen HF(C)KW im Zuge des Recyclingprozesses bestätigen.

<sup>1</sup> Einsatzstoffe, die die Ozonschicht zerstörenden und/oder mit klimaschädlichen Substanzen FCKW und HFCKW hergestellt wurden, sind in vielen Ländern verboten und müssen nur im Verdachtsfall nachgewiesen werden. In Österreich sind auch SF<sub>6</sub>, HFKW und FKW für die meisten Anwendungen bereits verboten.

Hintergrundinformationen, Quellen:

HFKW	HFKW-Verordnung 2002. Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich Nr. II 447/2002 über Verbote und Beschränkungen teilfluorierter und vollfluorierter Kohlenwasserstoffe sowie von Schwefelhexafluorid. Wien, 10.12.2002
Schwartz	W. Schwarz, A. Leisewitz: Aktuelle und künftige Emissionen treibhauswirksamer fluorierter Verbindungen in Deutschland. Forschungsbericht UBA-FB-106 01 074/01 des Deutschen Umweltbundesamtes. Autor: ÖkoRecherche GmbH, Frankfurt/Main
UZ 43	Umweltzeichen Richtlinie UZ 43 „Wärmedämmstoffe aus fossilen Rohstoffen mit hydrophoben Eigenschaften“ zum Österreichischen Umweltzeichen. 1. Juli 2003 ( <a href="http://www.umweltzeichen.at">www.umweltzeichen.at</a> )
Zwiener 2006	Gerd Zwiener, Hildegund Mötzl: Ökologisches Baustofflexikon (3. Aufl.) Heidelberg: C.F. Müller 2006

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Alle eingesetzten Dämmstoffe und Montageschäume müssen HFKW-frei hergestellt sein.

Produkte die in der Kriterienplattform zum klima:aktiv haus ([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/>. Herstellerbestätigung mit aussagekräftigem Produktdatenblatt, technischem Merkblatt

**C 1.2 Vermeidung von PVC**Punkte

0 - 60 Punkte (z.T. Muss-Kriterium, wenn entsprechende Bauteile eingebaut werden)

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 kontroversiell diskutiert, da PVC aus problematischen, nicht regenerierbaren Ausgangsstoffen hergestellt wird bzw. problematische Zusatzstoffe enthält respektive enthalten kann.

Das Ausgangsprodukt für Herstellung von PVC ist Vinylchlorid, ein Stoff der EU-weit als hochentzündlich und als eindeutig Krebs erzeugend eingestuft ist.

Einige der benötigten Zusatzstoffe sind aus Umweltsicht problematisch: Bei der Verwendung von Stabilisatoren, die die Schwermetalle Blei, Kadmium oder Zinn enthalten, sowie von Weichmachern aus der Gruppe der Phthalate entstehen potentielle Risiken der Verbreitung in der Umwelt während der Produktions-, Verarbeitungs- und Entsorgungsphase und folglich Risiken für die menschliche Gesundheit.

Diese Problematik kann derzeit noch nicht als gelöst bezeichnet werden. So lag z.B. trotz der Bestrebungen der Industrie zur Reduktion von Bleistabilisatoren die Verkaufsmenge Ende 2005 noch bei etwa 100.000 Tonnen [Vinyl 2010 Fortschrittsbericht 2006].

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.

Die EU-Kommission hat aus den vorher genannten Gründen ein „Grünbuch zur Umweltproblematik von PVC“ verfasst. Dabei wurden 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 und Verbrennung auftreten.

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

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Für die folgenden Bereiche dürfen ausschließlich PVC-freie Materialien eingesetzt werden (Muss-Kriterium, wenn entsprechende Bauteile neu eingebaut werden):

**Abdichtungsbahnen, Folien, Dichtstoffe** **Musskriterium (0 Punkte)**

**Fußbodenbeläge und deren Bestandteile, inkl. Sockelleisten, Wandbeläge (Tapeten)** **Musskriterium (0 Punkte)**

Für Fußbodenbeläge wird das Kriterium u.a. durch Beläge erfüllt, die nach der Richtlinie Fußbodenbeläge (UZ 56) des österreichischen Umweltzeichens ausgezeichnet sind.

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

**Elektroinstallationsmaterialien (Kabel, Leitungen, Rohre, Dosen etc.)** **(20 Punkte)**

**Fenster, Türen und Rollläden am Objekt** **(30 Punkte)**

**Wasser-, Abwasser- sowie Zu- und Abluftrohre im Gebäude** **(10 Punkte)**

Für Kunststoffrohre wird das Kriterium u.a. durch Abwasserrohre erfüllt, die nach der Richtlinie Kanalrohre aus Kunststoff (UZ 41) des österreichischen Umweltzeichens ausgezeichnet sind.

Erdverlegte Rohre aus PVC sind zulässig

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)  
erhältlich auch 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

[Bornehag2004]: Bornehag, CG., 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)

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

Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

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

Dokumentation mittels Lieferschein oder Rechnung mit der Produktbezeichnung und Bestätigung durch den Handwerker.

**C 1.3 Baustoffe ökologisch optimiert**

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 und zu den besten in ihrer Produktkategorie gehören. Damit ist die technische, gesundheitliche und Umweltqualität 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.

Pro geprüften Baustoff, der zumindest zu 80% in der Fläche der folgenden Bauteilen eingebaut ist, werden 5 Punkte vergeben. Werden weniger als 3 Schichten eines Bauteils saniert und sind alle neuen Baustoffe des Bauteils geprüft, so wird ebenfalls die Höchstpunktzahl von 15 pro Bauteil vergeben.

**Tabelle 3: Punktevergabe für ökologisch optimierte Baustoffe**

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

Die Bepunktung bezieht sich auf die vom Bauträger angebotene Standardausstattung.

Hintergrundinformationen, Quellen:

[-]

Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

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

Punkte erhalten Produkte mit folgenden Prüfzeichen:

Natureplus, IBO-Prüfzeichen, Österreichisches Umweltzeichen, weitere auf Anfrage.



## D Komfort und Raumluftqualität

### D 1. Thermischer Komfort

Wohnungen mit gut gedämmten Wänden und hochwertigen Fenstern – wie etwa klima:aktiv Wohngebäude-Sanierungen - werden im Winter als sehr angenehm empfunden. Durch ein Kriterium zur Sommertauglichkeit wird sichergestellt, dass klima:aktiv haus Wohngebäude-Sanierungen und klima:aktiv Passivhaus Wohngebäude-Sanierungen auch im Sommer und in den Übergangszeiten eine überdurchschnittlich gute Behaglichkeit bieten.

#### D 1.1 Gebäude sommertauglich

##### Punkte:

20 Punkte,

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

Ziel ist die Vermeidung von Überhitzungsproblemen im Sommer und in den Übergangszeiten. Dies führt zu einem besseren thermischen Komfort und macht den nachträglichen Kauf und Einsatz Strom verbrauchender Raumkühlgeräte unnötig. Die Überhitzungsneigung in Altbauten ist aufgrund der im Vergleich zu typischen Neubauten meist geringeren Fensterflächen gering. Da inzwischen auch Gebäude der späten 70er Jahre zur Sanierung anstehen, werden jedoch vermehrt Gebäude mit größeren Fensterflächenanteilen relevant. Höhere Priorität hat die Sommertauglichkeit bei Aufstockungen: diese werden oft im Leichtbau ausgeführt und stärker befenstert.

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

Wie stark sich ein Gebäude aufheizt, hängt von einer Vielzahl von Faktoren, u.a. Fensterfläche, -orientierung und -qualität, Verschattungsmaßnahmen, dem Dämmstandard der Hülle, den Speichermassen und dem Lüftungsverhalten ab. Der Einfluss dieser Faktoren kann mit geeigneten Berechnungsverfahren schon in der Planungsphase quantifiziert werden. Im Falle von Gebäudesanierungen können nicht alle Faktoren beeinflusst werden, trotz der geringeren Einflussmöglichkeiten kann eine Bewertung der Sommertauglichkeit sinnvoll sein. Der Nachweis der Sommertauglichkeit kann entweder rechnerisch oder ohne rechnerischen Nachweis durch Einsatz von außen liegenden, beweglichen Sonnenschutzzeineinrichtungen erbracht werden.

##### Hintergrundinformationen, Quellen:

[ÖNORM] ÖNORM B8110 T.3

[PHPP 2007] W. Feist et al.  
Passivhaus Projektierungspaket 2007  
Anforderungen an qualitätsgeprüfte Passivhäuser

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

Der Nachweis der Sommertauglichkeit ist alternativ auf vier Wegen möglich:

- Rechnerischer Nachweis der Sommertauglichkeit nach ÖNORM B 8110 T.3
- Nachweis eines außen liegenden, beweglichen Sonnenschutzes mit einem z-Wert von 0,27 für Fenster in Süd, Ost und Westorientierung (sowie Zwischenorientierungen)
- Rechnerischer Nachweis durch dynamische Gebäudesimulationen. Nachzuweisen ist, dass Überschreitungen der Behaglichkeitstemperatur von 25°C an maximal 10% der Jahresstunden auftreten.
- Nur für klima aktiv haus Wohngebäude-Sanierungen: Passivhäuser:  
Berechnung der Übertemperaturhäufigkeit mit dem Passivhaus Projektierungspaket [PHPP 2007].  
Treten in dieser Berechnung Überschreitungen der Behaglichkeitsgrenztemperatur von 25°C in mehr als 10% der Stunden auf, so sind zusätzliche Maßnahmen zum Schutz vor Überhitzung erforderlich und nachzuweisen (außen liegende, bewegliche Sonnenschutzzeineinrichtungen)

### D 2. Raumluftqualität

Menschen verbringen bis zu 90 % ihrer Zeit in Innenräumen. In der Raumluft dürfen daher nur geringste Mengen gesundheitsbeeinträchtigender oder –schädigender Stoffe wie Lösungsmittel oder Formaldehyd vorkommen. Die Verwendung schadstoffarmer Baustoffe und deren korrekte Verarbeitung reduziert

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

### D 2.1 a Frischluftanlage optimiert (Schall etc.)

#### Punkte:

35 Punkte, (Musskriterium, eines der Kriterien D 2.1 a oder D 2.1 b muss gewählt werden)

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

Ziel ist die einwandfreie Funktion der Lüftungsanlage und eine hohe Nutzerakzeptanz.

Sollen die Anlagen diese Nutzerakzeptanz erreichen und ihre lufthygienischen Vorteile ausspielen können, so ist eine gute Planungs- und Ausführungsqualität unabdingbar. Die richtige Dimensionierung und die Einhaltung der unten aufgeführten Anforderungen bezüglich Schallschutz, Vermeidung von Behaglichkeitsdefiziten und Regelbarkeit sind deshalb nachzuweisen.

#### Erläuterung:

Unter Frischluftanlage werden mechanische Lüftungsanlagen ohne Wärmerückgewinnung verstanden.

Auch Lüftungsanlagen ohne Rückgewinnung haben gegenüber der Fensterlüftung raumluft-hygienische Vorteile. Durch den bedarfsgerecht einstell- und regelbaren, kontinuierlichen Luftaustausch wird in allen Räumen eine sehr gute Luftqualität gewährleistet. Lüftungsanlagen sorgen für konstante Abfuhr von zuviel Feuchte, von Schadstoffen und CO<sub>2</sub>. Um eine optimale Funktion dieser Anlagen zu gewährleisten und eine hohe Nutzerakzeptanz zu erreichen, müssen die folgenden Kriterien erfüllt werden:

- die Anlage ist nach dem Bedarf pro Person bzw. nach den Abluftmengen nach ÖNORM H 6038 oder DIN 1946 ausgelegt. Der Auslegungs-Volumenstrom ist als größter der folgenden Werte festzulegen:
- Abluftmenge nach ÖNORM H 6038
- Zuluftmenge bei Standard-Personenbelegung und 30 m<sup>3</sup>/h Luftvolumenstrom
- Die Zuluftöffnungen (Außenwandluftdurchlässe) sind Schall gedämmt auszuführen. Durch die Zuluftöffnungen soll keine merkliche Schwächung des Schalldämm-Maßes der Gebäudehülle verursacht werden
- Die Zuluftöffnungen sind zumindest mit einem Insektenschutzgitter ausgerüstet und leicht zugänglich.
- Die Frischluftversorgung erfolgt bedarfsgesteuert. Die Steuerung erfolgt wohnungsweise und kann z.B. CO<sub>2</sub> - oder Feuchte gesteuert erfolgen. Bei manueller Regelung müssen mindestens drei Regelstufen einstellbar sein. Bei feuchtegesteuerten Abluftanlagen darf die Mindestluftwechselrate nicht selbsttätig unterschritten werden.
- Schalldruckpegel max. 25 dB (A) in Wohnräumen, Kinder- und Schlafzimmern
- Platzierung der Außenluftdurchlässe im Bereich oberhalb der Heizkörper, um kalte Außenluft zu erwärmen und Zugserscheinungen zu vermeiden
- Ausreichend große Lüftungsquerschnitte zur Nachströmung der Luft zwischen den Räumen. Freier Querschnitt  $\geq 150 \text{ cm}^2$ , beispielsweise als Überströmgitter. Ist das Türblatt um etwa 12 bis 15 mm gekürzt, so ist der erforderliche Querschnitt ebenfalls gegeben [Werner]

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

[EQ]	Energie Tirol Garantie für unser Qualitätsprodukt Wohnraumlüftungsanlagen Entwurf
[PHI]	Passivhaus Projektierungspaket 2007 Passivhaus Institut, Darmstadt, 2007
[Impuls]	J. Werner, M. Laidig Gute Luft will geplant sein Neue Lösungen zur hygienischen Wohnraumlüftung Impulsprogramm Hessen (Herausgeber)
[Gremi]	A. Greml, E. Blümel, et al. Technischer Status von Wohnraumlüftungen Bericht aus Energie- und Umweltforschung bmvit (Herausgeber) Kufstein, Februar 2004

- [PHI] Passivhaus Institut  
Zertifikat Passivhausgeeignete Komponente: Wärmerückgewinnungsgeräte
- [energie schweiz]Energie Schweiz  
Komfortlüftungen  
technische Ergänzungen zum Planer-Kit
- [Huber 1] Komfortlüftung – Projektierung von einfachen Lüftungsanlagen im Wohnbereich  
Faktor Verlag  
Zürich, 2005
- [Huber 2] Wohnungslüftung – Grundlagen, Planung, Ausführung, Praxis von Komfortlüftungen  
Faktor verlag  
Zürich, 2006
- [faktor] faktor 3 / 05  
Gute Luft  
Themenheft der Faktor Verlag AG  
Zürich, 2005
- [Werner] Projektierung und Dimensionierung von Lüftungsanlagen im Passivhaus, in:  
Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Protokollband Nr. 4  
Lüftung im Passivhaus  
Passivhaus Institut, Darmstadt, 1997

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Bestätigung, dass die o.g Anforderungen erfüllt werden (Formblatt, in dem die Anforderungen angekreuzt werden)

Produktdatenblatt, Auslegungsberechnungen, Einregelungsprotokoll

**D 2.1 b Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung optimiert (Schall, Luftfilter etc.)**

Punkte:

60 Punkte (Musskriterium, eines der Kriterien D 2.1 a oder D 2.1 b muss gewählt werden)

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

Ziel ist die einwandfreie Funktion der Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung und eine hohe Nutzerakzeptanz.

Sollen die Anlagen diese Nutzerakzeptanz erreichen und ihre lufthygienischen und energetischen Vorteile ausspielen können, so ist eine gute Planungs- und Ausführungsqualität unabdingbar.

Für die Akzeptanz wichtige Aspekte wie Schallschutz, Vermeidung von Behaglichkeitsdefiziten und Regelbarkeit sind deshalb zu berücksichtigen und nachzuweisen.

Erläuterung:

Unter Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung werden mechanische Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung verstanden.

Diese bringen neben ihren energetischen auch raumluft-hygienische Vorteile. Durch den – im Gegensatz zur Fensterlüftung - bedarfsgerecht einstell- und regelbaren, kontinuierlichen Luftaustausch wird in allen Räumen eine sehr gute Luftqualität gewährleistet. Lüftungsanlagen sorgen für konstante Abfuhr von zuviel Feuchte, von Schadstoffen und CO<sub>2</sub>. Die Abfuhr von Feuchte verhindert zu hohe relative Luftfeuchten, reduziert damit das Risiko von Schimmelpilzbildung und schafft ein Innenraumklima, das für das Wachstum von Hausstaubmilben ungünstig ist. Die von außen zugeführte Luft wird zudem durch hochwertige Filter gereinigt.

Das Kriterium gilt als erfüllt, wenn die Anlage nach dem Bedarf pro Person bzw. den Abluftmengen nach ÖNORM H 6038 oder DIN 1946 ausgelegt wird und auf die projektierten Luftmengen eingeregelt wird. Der Auslegungs-Volumenstrom ist als größter der folgenden Werte festzulegen:

- Abluftmenge nach ÖNORM H 6038
- Zuluftmenge bei Standard-Personenbelegung und 30 m<sup>3</sup>/h Luftvolumenstrom
- Luftwechselrate  $\geq 0,3 \text{ h}^{-1}$

Außerdem sind die folgenden Kriterien zu erfüllen:

- Schalldruckpegel in Wohn- und Funktionsräumen (Wohnen, Schlafen, Kinder, Küche, Bad) bei Auslegungsvolumenstrom: max. 25 dB(A)
- gut zugängliche, ohne Werkzeug wechselbare Filter, automat. Anzeige Filterwechsel [bmvit]
- Außenluftfilter mindestens F 7 nach DIN EN 779, Abluftfilter mindestens G4 nach DIN EN 779
- max. interner Leckluftstrom 3% bei 100 Pa
- Die Anlage kann in mindestens drei Stufen an den Bedarf angepasst werden
- Schriftlicher Hinweis an Nutzer, dass evtl. Dunstabzug nur im Umluftbetrieb werden soll
- Schriftlicher Hinweis an Nutzer, dass nur Kondensationswäschetrockner eingesetzt werden dürfen
- Schriftlicher Hinweis an Nutzer, dass Heizanlagen und Feuerstätten innerhalb der luftdichten Hülle nur raumlufunabhängig betrieben werden können
- Gerät verfügt über Bypass zur Umgehung der WRG im Sommer
- Außenluftansaugung in min. 1,5 m Höhe und mit ausreichendem Abstand zu Parkplätzen und Müll-Lagerplätzen
- Disbalance zwischen Außenluft- und Fortluftmassenstrom dauerhaft  $\leq 10\%$

#### Hintergrundinformationen, Quellen:

[EQ]	Energie Tirol Garantie für unser Qualitätsprodukt Wohnraumlüftungsanlagen Entwurf
[Gremi]	A. Gremi Technischer Status von Wohnraumlüftungen Berichte aus der Energie- und Umweltforschung 16/2004 bmvit (Herausgeber)

#### Nachweis Bauherr/Bauträger:

Bestätigung, dass die o.g Anforderungen erfüllt werden (Formblatt, in dem die Anforderungen angekreuzt werden)

Produktdatenblatt, Auslegungsberechnungen, Einregelungsprotokoll

Für klima aktiv passivhaus Wohngebäude-Sanierungen erfolgt der Nachweis der Auslegungsberechnungen über das PHPP-Blatt Lüftung oder gleichwertige Berechnungen. Außerdem ist ein Einregelungsprotokoll vorzulegen.

## **D 2.2 Wand und Deckenanstriche emissionsarm**

### Punkte:

20 Punkte

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

Beinahe  $\frac{3}{4}$  der Raum umschließenden Flächen entfallen auf Wände und Decken. Daher ist es bei Anstrichen auf diesen Flächen besonders wichtig, auch geringe Lösungsmittlemissionen und andere bedenkliche Inhaltsstoffe wie etwa manche Konservierungsmittel oder Weichmacher zu vermeiden.

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

Grenzwerte für VOC (Volatile Organic Compounds, flüchtige organische Verbindungen)

- maximal 0,1 (Massen)% bei Kunstharzdispersionen (VOC als Verunreinigung)
- maximal 1% (Massen)% bei Naturharzdispersionen, die mit ätherischen Ölen topfkonserviert werden
- maximal 5 (Massen)% sonstige organische Bestandteile in Dispersions-Silikatfarben (entsprechend Definition nach DIN 18363)

Definition:

VOC (Volatile Organic Compounds, flüchtige organische Verbindungen):

Alle organischen Verbindungen mit einem Siedepunkt (oder Siedebeginn) von höchstens 250°C bei normalen Druckbedingungen (Standarddruck: 101,3 kPa) (Entspricht der Entscheidung der Europäischen Kommission vom 3.9.2002, 2002/739/EG über das Europäische Umweltzeichen für Lacke:

[http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel/producers/pg\\_indoorpaints.htm - revision](http://europa.eu.int/comm/environment/ecolabel/producers/pg_indoorpaints.htm - revision))

Hintergrundinformationen, Quellen:

[-]

Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

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

**Alternativ mögliche Nachweise:**

Der Nachweis erfolgt durch Zertifikate (Österreichisches Umweltzeichen, Deutscher Blauer Engel, natureplus). Alternativ werden auch Prüfzeugnisse anerkannt welche die Einhaltung der geforderten maximalen VOC Anteile bestätigen oder die nach den Messreglements eines der genannten Zertifikate erstellt wurden.

Österreichisches Umweltzeichen UZ 17 Wandfarben

Deutscher Blauer Engel RAL UZ 102 Emissionsarme Wandfarben

„natureplus“ RL 0600 Wandfarben

Die Bepunktung bezieht sich auf die vom Bauträger angebotene Standardausstattung.

Der Nachweis gilt auch als erbracht, wenn Kalk- oder Leimfarben bzw. kein Anstrich verwendet wurde.