

**klima:aktiv Bauen und Sanieren**  
**Kriterienkatalog**  
Bürogebäude Sanierung Nachweis OIB





## 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 Wohngebäude und 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 eindeutig in der hohen Lebensqualität, die sie den Nutzerinnen und Nutzern bieten:

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

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

## Volkswirtschaftlich sinnvoll und kostengünstig

Die Vorzüge in volkswirtschaftlicher Hinsicht liegen in einer deutlich verbesserten Ökobilanz. **klima:aktiv** Häuser und Wohnungen haben nicht nur einen geringen Energiebedarf im Betrieb, sondern auch während der Errichtung des Gebäudes und bei 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 Wohnumfeld 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 - Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik

Hollandstraße 10/46, 1020 Wien

TELEFON 01 315 63 93 – 28

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

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



# klima:aktiv Bauen und Sanieren

## Kriterienkatalog

### Bürogebäude Sanierung

Nachweisweg OIB

Version 1.1

10.02.2011

17&4 Organisationsberatung GmbH  
auf Grundlage der klima:aktiv Kriterienkataloge von  
Energieinstitut Vorarlberg e7, IBO und TU Graz

#### Im Auftrag von:

Lebensministerium

Bundesministerium für Verkehr  
Innovation und Technologie

Energieinstitut Vorarlberg

Österreichisches Institut für Biologie  
und –ökologie GmbH





<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
Vorwort klima:aktiv Bauen und Sanieren	3
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
Deklaration und Plausibilitätsprüfung	10
<b>A Planung und Ausführung</b>	<b>13</b>
A 1 Planung	13
A 1.1 Gebäude als Verkehrserreger – Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr	13
A 1.2 Abschätzung der Lebenszykluskosten	15
A 1.3 Schadstoffbegehung im Bestand	16
A 1.4 Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert	17
A 1.5 Nachverdichtung	18
A 2. Ausführung	19
A 2.1 Gebäudehülle luftdicht	19
A 2.2. Erfassung Energieverbräuche	20
<b>B Energie und Versorgung</b>	<b>21</b>
B 1. Nutzenergiebedarf	22
B 1.1 Heizwärmebedarf	22
B 1.2 Kühlbedarf	23
B 1.3 Tageslichtversorgung	25
B 2. Primärenergiebedarf und alternative Systeme	29
B 2.1 Primärenergiebedarf	29
B 2.2 Lüftungsanlage energieeffizient	31
B 2.3 Alternative Energiesysteme	35
<b>C Baustoffe und Konstruktionen</b>	<b>37</b>
C 1.1 Vermeidung klimaschädlicher Substanzen	37
C 1.2 Vermeidung von Schadstoffen - Produktmanagement	38
C 1.3 Vermeidung von PVC	40
C 1.4 Einsatz ökologischer Baustoffe und Konstruktionen	42
<b>D Komfort und Raumluftqualität</b>	<b>43</b>
D 1.1 Thermischer Komfort im Sommer	43
D 2.1 Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung optimiert (Schall, Luftfilter etc.)	47
D 2.2 Einhaltung der Richtwerte für Raumluftqualität	48
 ANHANG 1 - NACHWEIS A1.4 GEBÄUDEHÜLLE WÄRMEBRÜCKENOPTIMIERT	 49
 ANHANG 2 - „ÖKOLOGISCHE KRITERIEN FÜR DIE AUSSCHREIBUNG SCHADSTOFFARMER UND EMISSIONSARMER BAUPRODUKTE“	 51
 ANHANG 3 - ERMITTLUNG DES MITTLEREN TAGESLICHTFAKTORS	 53
Berechnungsverfahren	53
Mittlerer Tageslichtfaktor des Tageslichtbereichs	53
Mittlerer Tageslichtfaktor des Gebäudes	56
Literatur	56
 <b>klima:aktiv Bauen und Sanieren – Inhalt und Themenkoordination</b>	 <b>57</b>





## Einleitung

**klima:aktiv** ist die Initiative des Lebensministeriums für aktiven Klimaschutz und Teil der österreichischen Klimastrategie. Das zentrale Ziel ist die Markteinführung und rasche Verbreitung klimafreundlicher Technologien und Dienstleistungen. Ein Hebel, um diese Ziele zu erreichen, ist die Anwendung von **Qualitätsstandards**.

Dieser klima:aktiv Kriterienkatalog dient der **Dokumentation** und **Bewertung** der energetischen und ökologischen Qualität **sanierter Bürogebäude**. Die Bewertung ist vor allem für jene Nichtwohngebäude geeignet, in denen Büronutzung überwiegt.

Der **Kriterienkatalog** richtet sich vor allem an Investoren und Planer und beschreibt die Qualitätsziele sowie die erforderlichen Nachweise.

### Positionierung in der Gebäudebewertung

Die klima:aktiv Kriterien knüpfen an die derzeit geltenden gesetzlichen und normativen Anforderungen an, erfassen aber darüber hinaus weitere umweltbezogene, soziale und wirtschaftliche Aspekte im Sinne der **Nachhaltigkeit** von Bauwerken. Der klima:aktiv Kriterienkatalog folgt damit den Intentionen des CEN-Normenausschusses TC350 - Sustainability of construction works, wo derzeit Anforderungen für die umfassende Gebäudebewertung erarbeitet werden.

Damit einhergehend ist ein steigendes Interesse der Immobilienwirtschaft nach Bewertungsstandards festzustellen. Wie kann der vorliegende Kriterienkatalog für die Sanierung von Bürogebäuden eingeordnet werden?

Für die Sanierung von Bürogebäuden gibt es bislang in anderen Gebäudebewertungssystemen keine vergleichbaren speziellen Kriterienkataloge.

Die aktuellen Kriterien des **österreichischen TQB** (Total Quality Bauen für Bürogebäude) wurden unter Beachtung der Struktur der klima:aktiv Bewertungssysteme entwickelt und sind mit den daraus resultierenden Vorgaben weitgehend kompatibel. Die Unterschiede liegen in folgenden Punkten: Während klima:aktiv die Schwerpunkte der Bewertung auf Aspekte des Energieverbrauchs und des Klimaschutzes legt, ergänzt TQB diesen Zugang mit weiteren relevanten Aspekten wie Standortsicherheit, Baustellenabwicklung, Schallschutz etc. Neben dieser inhaltlichen Ausweitung unterscheidet sich TQB gegenüber klima:aktiv auch hinsichtlich der erforderlichen Nachweisdichte: Neben der Messung der Luftdichtheit ist bei TQB u.a. auch die Messung der Schallschutzeigenschaften und der Innenraumluftqualität obligatorisch. Das klima:aktiv Prinzip der Selbstdeklaration wird bei TQB um tatsächlich „geprüfte Qualität“ erweitert.

**Internationale Bewertungssysteme** wie BREEAM, DGNB oder LEED unterscheiden sich wesentlich von klima:aktiv und TQB aufgrund unterschiedlicher rechtlicher Rahmenbedingungen im Bereich der Baugesetzgebung und der damit einhergehenden Baupraxis in Österreich, Deutschland und Großbritannien (und anderen Ländern Europas) sowie Nordamerika.

Der Katalog für die Sanierung von Bürogebäuden ist an die bereits bestehenden Kataloge für Neubau und Sanierung von Wohngebäuden angelehnt, wurde aber in einzelnen Punkten an die speziellen Anforderungen angepasst.

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

Die Bewertung erfolgt anhand eines Kataloges unterschiedlich gewichteter Kriterien in einem Punktsystem mit maximal **1.000 Punkten**. Die Kriterien gliedern sich in vier Bewertungsrubriken:

- [A] Planung und Ausführung maximal 250 Punkte
- [B] Energie und Versorgung maximal 600 Punkte
- [C] Baustoffe und Konstruktion maximal 120 Punkte
- [D] Komfort und Raumluftqualität maximal 120 Punkte

Die **Summe der Punkteanzahlen** der Einzelkriterien liegt höher als die anrechenbare maximale Punkteanzahl. Damit wird bei der Auswahl der Maßnahmen in der Sanierung eine größere **Flexibilität** ermöglicht, es gibt nur fünf Muss-Kriterien.

Eine klima:aktiv Sanierung Bürogebäude erfüllt alle Musskriterien und erreicht mindestens **700 Punkte**.

### **Wege zur klima:aktiv Sanierung**

Die **Entscheidung**, ein Projekt im klima:aktiv Standard auszuführen, sollte möglichst **frühzeitig** getroffen werden. Nachträgliche Anpassungen verursachen erfahrungsgemäß Mehrkosten.

Der klima:aktiv Standard sollte als Planungsziel und Qualitätsanforderung für die Ausführung **vertraglich festgelegt** werden.

Der **Nachweis** für den Auftraggeber erfolgt anhand der Excel Kriterienliste auf [www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at](http://www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at) (Kriterienkatalog & Gebäudedeklaration). Die im Kriterienkatalog beschriebenen Nachweise sind der Kriterienliste beizulegen.

### **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 von der Homepage klima aktiv unter <http://www.klimaaktiv.at/article/articleview/75401/1/27218> heruntergeladenen „[Kriterienliste Bürogebäude Sanierung, OIB, Version 1.1](#)“ und schickt diese an den zuständigen Plausibilitätsprüfer. Notwendige Nachweise müssen der Deklaration beigelegt werden

klima:aktiv Bauen und Sanieren Kriterienkatalog										klima:aktiv			
Bürogebäude Sanierung Nachweis OIB - Version 1.1										Gesamtergebnis Punkte			760
Nr.	Titel				Muss-kriterium	erreichbare Punkte	Projektname						
							Punkte						
<b>A Planung und Ausführung</b>						<b>max. 250</b>	<b>203</b>						
<b>A 1. Planung</b>						<b>max. 180</b>	<b>135</b>						
A 1. 1	Gebäude als Verkehrserreger - Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr					max. 25	x		25				
A 1. 2	Abschätzung der Lebenszykluskosten					40			0				
A 1. 3	Schadstoffbegehung im Bestand					40	x		40				
A 1. 4	Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert	$\Delta U_{WB}$	0,01	W/m <sup>2</sup> K		max. 50	x		45				
A 1. 5						25	x		25				
<b>A 2. Ausführung</b>						<b>max. 70</b>	<b>68</b>						
A 2. 1	Gebäudehülle luftdicht	$n_{50}$	0,7	h <sup>-1</sup>	(M)	max. 30	x		28				
A 2. 2	Erfassung Energieverbräuche					max. 40	x		40				
<b>B Energie und Versorgung</b>						<b>max. 600</b>	<b>327</b>						
<b>B 1. Nutzenergiebedarf</b>						<b>max. 250</b>	<b>89</b>						
B 1. 1	Heizwärmebedarf (HWB* <sub>V,NWG,Ref</sub> )	$I_c$	3		M	max. 100	x		14				
		HWB Linie	7,64										
		HWB*	14,0	kWh/m <sup>3</sup> a									
B 1. 2	Kühlbedarf (KB* <sub>V,NWG</sub> )	KB*	0,8	kWh/m <sup>3</sup> a	M	max. 100	x		25				
B 1. 3	Tageslichtversorgung					max. 50	x		50				
<b>B 2. 3</b>						<b>max. 350</b>	<b>238</b>						
B 2. 1	Primärenergiebedarf	PEB	250	kWh/m <sup>2</sup> a	M	max. 250	x		138				
B 2. 2	Lüftungsanlage Energieeffizient					max. 50	x		50				
B 2. 3	Alternative Energiesysteme					max. 50	x		50				
<b>C Baustoffe und Konstruktion</b>						<b>max. 120</b>	<b>110</b>						
C 1. 1	Vermeidung von klimaschädlichen Substanzen				M	0	x		0				
C 1. 2	Vermeidung von Schadstoffen - Produktmanagement					40	x		40				
C 1. 3	Vermeidung von PVC				tiw . M	max. 40	x		40				
C 1. 4	Baustoffe ökologisch optimiert					max. 60	x		30				
<b>D Komfort und Raumluftqualität</b>						<b>max. 120</b>	<b>120</b>						
D 1. 1	Thermischer Komfort im Sommer					50	x		50				
D 2. 1	Komfortlüftung optimiert (CO <sub>2</sub> -Steuerung, Luftfilter, Schall etc.)					max. 60	x		60				
D 2. 2	Einhaltung der Richtwerte der Raumluftqualität					50	x		50				
<b>Gesamt</b>							<b>760</b>						

Version 1.1 vom 10.2.2011

Abbildung 1: Excel Kriterienliste zur klima:aktiv Deklaration (mit eingetragendem Beispiel)



## A Planung und Ausführung

### A 1 Planung

#### A 1.1 Gebäude als Verkehrserreger – Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr

##### Punkte

5 bis 40 Punkte

##### Ziel

Ziel ist die Reduktion des Energiebedarfs und der Emissionen, die durch das Gebäude als Verkehrserreger verursacht werden.

##### Erläuterung

Bürogebäude verursachen nicht nur einen Energiebedarf für die Nutzung, sie induzieren auch einen erheblichen Energiebedarf für Mobilität.

Legt z.B. jeder Angestellte einen täglichen Weg von 10 km (Summe Hin- und Rückfahrt) allein im PKW zurück, so übersteigt der Primärenergiebedarf für Mobilität mit 68 kWh/m<sup>2</sup>a (Bürofläche pro Mitarbeiter) den Bedarf für alle Energieanwendungen in einem Bürogebäude im Passivhausniveau. Wird der modal split auf 20 % Fahrrad, 50 % Bus und 30 % PKW verändert, so reduziert sich der Primärenergiebedarf für Mobilität um mehr als die Hälfte auf ca. 30 kWh/m<sup>2</sup>a.

Die Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln kann bei größeren Projekten durchaus beeinflusst werden, indem z.B. Haltestellen verlegt, Buslinien geschaffen werden, die Fahrradnutzung durch unten angeführte Maßnahmen gefördert wird.

Maßnahmen, die nur durch die Betreiber sichergestellt werden können, sind darüber hinaus von wesentlicher Bedeutung (z.B. Parkraumbewirtschaftung der PKW-Stellplätze, Förderung von Fahrgemeinschaften, Bereitstellung effizienter carsharing Autos). Da diese Maßnahmen aber im Zuge einer klima:aktiv Deklaration i.A. nicht langfristig sichergestellt werden können, werden diese nicht bepunktet.

So wird die Zielerfüllung für die drei Teilkriterien bewertet:

1. <b>Gute Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln:</b> mindestens eine ÖV Haltestelle, die für die Mitarbeiter von Relevanz ist, im Radius von max. 300 m (max. 500 m bei Bahnhöfen); Taktfrequenz Stundentakt oder kürzer, die Taktfrequenz zwischen 7:00 und 19:00 Uhr ist zu vermerken.	20 Punkte
2. <b>Infrastruktur:</b> attraktive Fußwege; Restaurants, Einkaufsmöglichkeiten in einer Entfernung < 300 m	2 Punkte je Einrichtung, max. 10 Punkte
3. <b>Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils Fahrrad</b> Beurteilung siehe unten	max. 20 Punkte

#### Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils des Fahrradverkehrs:

Voraussetzung für die Beurteilung ist der Nachweis der folgenden Mindestanforderungen:

- Die Fahrradabstellplätze für die Mitarbeiter sind überdacht, barrierefrei-fahrend erreichbar und eingangsnah; sind die Fahrradabstellplätze der Mitarbeiter in einer Tiefgarage angeordnet, so sind zusätzlich oberirdische Besucher-Fahrradabstellplätze vorzusehen.
- Alle Fahrradabstellplätze sind mit Diebstahlschutz versehen und vandalismussicher (Einhausung mit Tür oder alternativ Fahrrad-Rahmen ankettbar) auszuführen.
- Die Stellplätze sind mindestens 70 cm breit und 200 cm lang (bei Hochtief-Parkern reichen 50 cm Breite), hinter den Stellplätzen ist eine Rangierfläche von mindestens 200 cm vorhanden
- Besucher-Fahrradabstellplätze sind in Bezug zur Kundenfrequenz bereitzustellen: Mindestens für 10 % der Kunden sind Fahrradabstellplätze vorzusehen.

Maßnahmen zur Erhöhung der Erhöhung des Anteils Fahrrad		Punkte max. 20
Zahl der Mitarbeiter-Fahrradstellplätze gemäß obigen Anforderungen	min. 20% der Mitarbeiterzahl	5
	min. 30% der Mitarbeiterzahl	10
	min. 40% der Mitarbeiterzahl	15
Zahl der Besucher-Abstellplätze für mindestens 10 % der Kunden		10
Duschen am Arbeitsplatz vorhanden (Mindestanforderung: 1 Dusche pro 50 Mitarbeiter)		5
Strom-Tankstelle mit Photovoltaik für E-Fahrzeuge (E-Fahrräder, E-Autos)		10

#### Hintergrundinformationen, Quellen

[EIV] Energieinstitut Vorarlberg / Amt der Vorarlberger Landesregierung – Koordinationsstelle Vorarlberg MOBIL, Leitfaden Fahrradparken

[Knissel] Jens Knissel: Energieeffiziente Büro- und Verwaltungsgebäude  
Hinweise zur primärenergetischen und wirtschaftlichen Optimierung  
Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, 1999

#### Nachweis

- Plandarstellung (Lageplan M. 1:500 oder 1:000) mit Markierung der Infrastruktureinrichtungen und Angabe der Taktfrequenz
- Vermaßte Plandarstellung der Fahrrad-Abstellplätze und der Besucher-Fahrradabstellplätze und Angaben zur voraussichtlichen Mitarbeiteranzahl

## A 1.2 Abschätzung der Lebenszykluskosten

### Punkte

40 Punkte

### Ziel

Die Abschätzung der Lebenszykluskosten soll dazu führen, dass nicht nur die unmittelbaren Errichtungs- bzw. Sanierungskosten sondern auch die Folgekosten (Betrieb und Instandhaltung) bei der Entscheidungsfindung entsprechend berücksichtigt werden.

### Erläuterung

Zu vergleichen ist die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsvarianten. Auf der Basis von (Mehr-) Kostenschätzung sind Wirtschaftlichkeitsabschätzungen mit den folgenden standardisierten Annahmen durchzuführen.

**Annahmen** für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen:

Betrachtungszeitraum bauliche Maßnahmen (Dämmung, Fenster etc.):	40 Jahre
Betrachtungszeitraum Haustechnik (Heizsystem, Kühlung etc.):	20 Jahre
Allgemeine Inflationsrate:	3 %
Preissteigerung Energie (alle Energieträger):	5 %
Hypothekarzinsatz:	5,5 %

Basis sind die aktuellen Energiekosten am Standort. Diese sind in den Berechnungen auszuweisen.

Bei der Abschätzung der Wirtschaftlichkeit sind zunächst die **Mehrkosten ohne Fördermaßnahmen** zugrunde zu legen, in einem zweiten Schritt sind etwaige **Fördermittel** zu benennen und zu berücksichtigen.

Ein „**Wirtschaftlichkeitstool** zur Bewertung von energetischen Maßnahmen“ ist auf der klima:aktiv Homepage abrufbar: [www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at](http://www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at) (-> Tools)

Hinweis: Zumindest bei öffentlichen Gebäuden ist auch eine Ausweisung der **externen Kosten** zu empfehlen, siehe [Excoco].

### Hintergrundinformationen, Quellen

[ÖNORM M 7140]	Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der erweiterten Annuitätenmethode - Begriffsbestimmungen, Rechenverfahren Ausgabe: 1.11.2004
[ÖNORM B 8110-4]	Wärmeschutz im Hochbau - Betriebswirtschaftliche Optimierung des Wärmeschutzes
[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
[LCC DUK]	Lebenszykluskostenprognosemodell Helmut Floegl, Department für Bauen und Umwelt, Donau-Universität Krems
[k:a LCC]	Lebenszykluskostenrechner klima:aktiv, Bauen und Sanieren
[Excoco]	Programm zur Berechnung der externen Kosten bei der Planung einer Baumaßnahme, Bau und TGA, <a href="https://www.usp.gv.at">https://www.usp.gv.at</a>

### Nachweis

- Vorlage der Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit Begründung der Auswahl der Varianten und kurze Beschreibung der Auswirkung auf die Entscheidungsfindung.

### A 1.3 Schadstoffbegehung im Bestand

#### Punkte

40 Punkte

#### Ziel

Ziel ist das Erkennen von schädlichen Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen von Baustoffen und Produkten um in der Sanierung entsprechende Verbesserungen planen zu können.

#### Erläuterung

In Gebäuden der 70er Jahre wurden - stärker als in den Jahren zuvor - auch bedenkliche Baustoffe und Produkte eingesetzt. Im Zuge der Sanierung kann durch gezielte Maßnahmen eine Reduktion dieser Schadstoffe erreicht werden. Dazu sind eine **Untersuchung des Bestandes** (Begehung) und **Produktmanagement beim Einsatz neuer Bauprodukte** (C1.2) vorgesehen.

Zu den bedeutungsvollsten Schadstoffen in Bauprodukten gehören die **flüchtigen organischen Verbindungen** (VOC: Volatile Organic Compounds):

- Leichtflüchtige organische Verbindungen (VVOC): 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

Erhöhte **VOC**-Konzentrationen in Innenräumen werden für vielfältige Beschwerde- und Krankheitsbilder verantwortlich gemacht. 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.

Auch auf Bauchemikalien, die **Schwermetalle, krebserzeugende, erbgutverändernde** oder **fortpflanzungsschädliche** Inhaltsstoffe enthalten, soll verzichtet werden.

Produktgruppen, die Schadstoffe in relevantem Ausmaß abgeben können:

- Holz und Holzwerkstoffe: Holzwerkstoffplatten, Massivholz, Holzböden (Fertigparkett, Vollholz)
- Bodenbeläge: Elastische Bodenbeläge, textile Bodenbeläge;
- Bauchemikalien: Wandfarben, Anstriche, Klebstoffe, Verlegewerkstoffe, Abdichtungsmaterialien, sonstige Bauchemikalien großflächig

Die Begehung bzw. Untersuchungen sind mit entsprechend qualifizierten Fachleuten durchzuführen und umfassen die häufigsten Schadstoffe, dies sind u.a.:

- **Asbest** bei Verdacht (z.B. Spritzasbest insbesondere auf Stahlkonstruktionen, Cushion-Vinyl Beläge)
- **Künstliche Mineralfasern**
- **Staub** (PCB, PAK-Leitsubstanz Benzo-(a)-Pyren, Biozide)
- **Schimmel-** bzw. Schimmelpilzsporen

Die Untersuchung der Schimmelpilze folgt den Empfehlungen „Schimmelpilze in Innenräumen“ des Arbeitskreises Innenraumluft am Lebensministerium 2004 bzw. dem Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen [UBA 2002].



**Nachweis**

- Protokoll der Begehung inkl. Nennung des Schadstoffexperten

**A 1.4 Gebäudehülle wärmebrückenoptimiert****Punkte**

10 bis 30 Punkte

**Ziel**

Ziel der Maßnahme ist die Vermeidung feuchtebedingter Bauschäden und die Reduktion wärmebrückenbedingter Wärmeverluste. Dadurch treten auch an üblichen Schwachpunkten keine niedrigen Temperaturen der inneren Bauteiloberflächen auf. Der Kundennutzen besteht in einer hohen Bauschadenssicherheit, geringeren Gesundheitsrisiken (Schimmelfreiheit!) und verminderten Wärmeverlusten.

**Erläuterung**

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

Wärmebrücken verursachen niedrige Oberflächentemperaturen auf der Innenseite der Bauteile der Gebäudehülle. In diesen Bereichen mit niedrigen Oberflächentemperaturen kann besonders bei hoher Luftfeuchtigkeit Wasser kondensieren, die Wand befeuchten und Schimmelpilzbefall entstehen.

Voraussetzung für die Beurteilung ist:

**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 im Anhang angeführten Bauteilanschlüsse.

Ebenfalls darzustellen sind Durchdringungen oder Schwächungen der Dämmschichten.

Sind für einen Bauteilanschluss unterschiedliche Details vorhanden, so sind alle diese 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 für die o.a. Bauteilanschlüsse wird wie im Anhang beschrieben geführt.

Erhöhung des mittleren U-Werts der Gebäudehülle durch Wärmebrücken $\Delta U_{WB}$	0,05 W/(m <sup>2</sup> K)	10 Punkte
	0,00 W/(m <sup>2</sup> K)	50 Punkte

Zwischenwerte werden bei Eingabe in die Excel Kriterienliste linear interpoliert

**Nachweis**

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

- Quantitativer Nachweis der Wärmebrückenwirkung (U-Wert-Zuschlag  $\Delta U_{WB}$ )

## A 1.5 Nachverdichtung

### Punkte

25 Punkte

### Ziel

Ausnutzung von Raumreserven in Gebieten mit guter Infrastruktur.

### Erläuterung

Die Ausnutzung von Raumreserven ist ein Ziel im Sinne der nachhaltigen Raumordnung. Dies ermöglicht einerseits die Nutzung der energetischen Vorteile kompakter Bauweisen, andererseits eine Reduktion von Verkehrswegen und verbessert die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel (Beurteilung in 1.1.).

Durch die **Mobilisierung von Raumreserven** (z.B. Aufstockung) kann u.U. ein Teil der energetischen Maßnahmen finanziert werden.

### Nachweis

- Beschreibung der untersuchten Nachverdichtungsmöglichkeiten
- Plandarstellung der ausgeführten Variante

## A 2. Ausführung

### A 2.1 Gebäudehülle luftdicht

#### Punkte

0 bis 30 Punkte (Muss-Kriterium für neue Gebäudeteile, z.B. Dachbodenausbauten)

#### Ziel

Vermeidung undichter Gebäudehüllen

#### Erläuterung

Undichtheiten in der Gebäudehülle sind eine der häufigsten Ursachen für feuchtebedingte Bauschäden und Wärmeverluste.

Der Kundennutzen dieses Kriteriums besteht in einer hohen Bauschadenssicherheit, besserem Schallschutz (Undichtheiten in der Gebäudehülle sind auch Schwachstellen in akustischer Hinsicht), sowie in deutlichen Energieeinsparungen, da die OIB Richtlinie 6 Anforderungen zur Luft- und Winddichte nur im Neubau vorsieht.

Als Mindestanforderung gilt hier ein  $n_{50}$ -Wert von  $1,5 \text{ h}^{-1}$ . Diese Anforderung ist weniger streng als im Neubau (Passivhaus) und entspricht den Möglichkeiten in der Sanierung.

Maßgeblich für die Beurteilung Beurteilung im Rahmen der klima:aktiv Deklaration ist die **Messung nach Verfahren A** der ÖNORM EN 13829, d.h. die Prüfung des Gebäudes im Nutzungszustand.

Dabei ist mindestens je eine Testreihe mit Unter- und mit Überdruck durchzuführen. 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 volumengewichteter Durchschnittswert der Gebäudeabschnitte zu bilden.

$n_{50}$ -Wert	$1,5 \text{ h}^{-1}$	10 Punkte
Luftdichtigkeitstest nach EN 13829	$0,6 \text{ h}^{-1}$	30 Punkte

Zwischenwerte werden bei Eingabe in die Excel Kriterienliste linear interpoliert

Für neue Gebäudeteile, darunter sind auch Dachbodenausbauten zu verstehen, ist das Kriterium ein Muss Kriterium.

#### Nachweis

Luftdichtigkeitstests nach EN 13829 ( $n_{50}$ -Wert)

## A 2.2. Erfassung Energieverbräuche

### Punkte

40 Punkte

### Ziel

Erfassung der wichtigsten Energieflüsse mittels Energie-Monitoring-System (Aufzeichnung, Kontrolle und Visualisierung der wichtigsten Verbraucher im Gebäude).

### Erläuterung

Das Energie-Monitoring ermöglicht die laufende Kontrolle der Energieeffizienz der HKLS-Systeme. Darüber hinaus kann bei unvorhergesehenen Steigerungen im Energieverbrauch rasch steuernd eingegriffen werden. Die Aufzeichnungen dienen dem Kostencontrolling, der Visualisierung des Nutzerverhaltens und der Überprüfung gesetzter Planungsziele.

Die Daten werden in definierten Zeitintervallen ausgelesen (je nach Anforderung können Intervalle von ¼ Stundenwerten bis Wochenwerte sinnvoll sein).

Es müssen mindestens **90 % der Energiemengen des HKLS-Systems** im Energiemonitoringsystem erfasst werden.

Folgende **Messpunkte** sind mindestens zu installieren:

- Wärmeversorgung: zu erfassen ist der Energiebezug (z.B. Gaszähler, Stromzähler für Wärmeerzeugung z.B. Wärmepumpe) und die damit erzeugte Wärme (Wärmemengenzähler) Für eine laufende Kontrolle von Solaranlagen und Wärmepumpen sind Wärmemengenzähler vorzusehen
- Elektrische Energie: zu erfassen ist der Gesamtbezug, je nach Relevanz sind Messpunkte zu installieren (z.B. Lüftungsanlagen, Kühlanlagen, EDV)
- Kaltwasserbezug aus Ortsnetz bzw. Brunnennutzung

Die Daten müssen dem Nutzer zur Verfügung stehen und einen Zielwertvergleich ermöglichen.

klima:aktiv bietet ein web-basiertes **Visualisierungs- und Analysetool** kostenlos an [klima:aktiv Vistool], das die Darstellung und Analyse gemessener Verbrauchsdaten ermöglicht, Kosten für Hardware, Einrichtung und Messpunktbetreuung sind einzukalkulieren.

### Hintergrundinformationen, Quellen

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

[klima:aktiv Vistool] klima:aktiv Visualisierungstool, Visualisierung und Analyse von Verbrauchsdaten, [www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at](http://www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at)

### Nachweis

- Monitoring-Konzept
- Planunterlagen zur Ausführung des Monitoring-Konzepts nach Gebäudeerrichtung
- HKLS-Schema mit Darstellung der Zähleinrichtungen.
- Darstellung des Energiebuchhaltungssystem bzw. Anschlussnachweis an ein existierendes Gebäudeleitsystem.

## B Energie und Versorgung

Die Bewertung der energetischen Qualität ist eines der zentralen Themen im Kriterienkatalog für klima:aktiv Bürogebäude. Die Bewertung erfolgt gemäß OIB Richtlinie 6 und den zugehörigen Normen. Hauptbewertungskriterien sind dabei der Heizwärmebedarf, der Kühlbedarf und die Tageslichtversorgung auf der Ebene der Nutzenergie sowie der Primärenergiebedarf. Einige alternative Energiesysteme werden zusätzlich beurteilt.

Die maximale Punktzahl für die Bewertungskategorie Energie und Versorgung liegt bei 600 Punkten.

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 Warmwasseraufbereitung zu befriedigen. Die erforderliche Energiemenge für die Beheizung (Wintermonate) bezeichnet man dabei als Heizwärmebedarf, für die Kühlung (Sommermonate) als Kühlbedarf. Der elektrische Energiebedarf für die Beleuchtung wird über das Potential der Tageslichtversorgung ausgedrückt, die mittels Berechnung des mittleren Tageslichtfaktors für das Gebäude 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 Verteilungsverluste 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. Als Bilanzierungsgrenze ist die gegenständliche Liegenschaft anzusehen.

**Primärenergiebedarf:** Je nach eingesetztem Energieträger unterscheiden sich die erforderliche Primärenergieleistungen, die zur Deckung des Endenergiebedarfs eines Gebäudes erforderlich sind. 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. Minimierung des Nutzenergiebedarfs
2. Einsatz möglichst effizienter haustechnischer Systeme
3. Einsatz alternativer Energieträger zur Energieversorgung

Der Nachweis für klima:aktiv Sanierung von Bürogebäuden erfolgt durch:

- Beurteilung der thermisch-energetischen Qualität sowie der Gebäudehülle auf Basis des Heizwärme- und Kühlbedarfs – Berechnung gemäß Vorgaben in der OIB-Richtlinie 6
- Beurteilung der Tageslichtversorgung (Einflussfaktoren: Orientierung, Gebäudeform und Fassadeneigenschaften), Berechnung gemäß definiertem Verfahren im Kriterienkatalog
- Beurteilung der Effizienz der haustechnischen Anlagen sowie jenes Energieeinsatzes, der durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze des Gebäudes benötigt wird, auf Basis des Primärenergiebedarfs – Berechnung des Endenergiebedarfs gemäß den Vorgaben in der OIB-Richtlinie 6 und Multiplikation der Energiemengen mit dem Primärenergiefaktor für den jeweiligen Energieträger
- Beurteilung des Einsatzes einzelner alternativer Energieträger

Unter [www.topprodukte.at](http://www.topprodukte.at) finden Sie die energieeffizientesten Geräte am Markt: Gebäudetechnik (Speicher, Pumpen, Kessel, Wärmepumpen), Bürogeräte, Beleuchtung, Weißware, IT

## B 1. Nutzenergiebedarf

### B 1.1 Heizwärmebedarf

#### Punkte

0 bis 100 Punkte (Muss-Kriterium)

#### Ziel

Minimierung des Heizwärmebedarfes

#### Erläuterung

Der Heizwärmebedarf ist jene Wärmemenge, die den konditionierten Räumen zugeführt werden muss, um deren vorgegebene Solltemperatur einzuhalten. Dafür wird eine Bilanzierung von Wärmeverlusten und ausnutzbaren Wärmegewinnen gebildet.

Die Mindestanforderungen an den Heizwärmebedarf sind von der Kompaktheit des Gebäudes (Ic-Wert) abhängig und wird werden normgemäß anhand folgender Formel ermittelt:

$$HWB^* = HWB^*\text{-Linie} \times (1 + 2,5/Ic) \quad \text{in kWh}/(m^3a)$$

Das Anforderungsniveau bezieht sich auf Bruttovolumen und Referenzklima nach ÖNORM B 8110-5

Laut OIB RL6 gilt für den Heizwärmebedarf bei umfassender Sanierung von Nicht-Wohngebäuden die HWB\* Linie 8,5 mit einem Höchstwert von 30 kWh/(m³a) (für Gebäude mit ungünstigem A/V Verhältnis).

Diese **HWB\*-Linie<sub>max</sub> 8,5 kWh/m³a** gilt als **Mindestanforderung** für den klima:aktiv Gebäudestandard Bürogebäude und Verkaufsstätten:

$$HWB^*_{V, \max, \text{Ref}} = 8,5 \times (1 + 2,5/Ic) \quad \text{in kWh}/m^3a$$

Dabei darf der spezifische Heizwärmebedarf bezogen auf das konditionierte Bruttovolumen den Wert 26 kWh/(m³a) nicht überschreiten.

Bei Erreichen dieser Mindestanforderung werden 0 Punkte vergeben.

Ab **HWB\*-Linie<sub>max</sub> 2,5 kWh/m³a** wird die **maximale Punktezahl** von 100 Punkten vergeben:

$$HWB^*_{V, \min, \text{Ref}} = 2,5 \times (1 + 2,5/Ic) \quad \text{in kWh}/m^3a$$

Das entspricht bei einem kompakten Gebäude (A/V 0,2) und einer Raumhöhe von 2,5 m etwa dem Passivhaus-Standard. Bei ungünstigen A/V Verhältnissen gilt für die HWB\*-Linie<sub>min</sub> ein Höchstwert von 9 kWh/(m³a).

Die Punkte werden in der Excel Kriterienliste nach Eingabe des Ic Wertes und des HWB\*<sub>V, Ref</sub> zugewiesen.

Berechnungsformel zur Ermittlung der Punkteanzahl für den Heizwärmebedarf zwischen Minimalanforderung und Punktemaximum:

$$\text{HWB}^*\text{-Linie}_{\min} < \text{HWB}^*\text{-Linie} < \text{HWB}^*\text{-Linie}_{\max}$$

$$\text{Punkteanzahl} = (\text{HWB}^*\text{-Linie}_{\max} - \text{HWB}^*\text{-Linie}) / (\text{HWB}^*\text{-Linie}_{\max} - \text{HWB}^*\text{-Linie}_{\min}) \times 50$$

Punkteanzahl die ermittelte Punkteanzahl für das Kriterium Heizwärmebedarf

$\text{HWB}^*\text{-Linie}_{\max}$  Mindestanforderungen an die HWB-Linie in kWh/(m³a)

$\text{HWB}^*\text{-Linie}_{\min}$  Wert der HWB-Linie, ab der maximal mögliche Punkte vergeben werden

$\text{HWB}^*\text{-Linie}$  die ermittelte HWB-Linie des zu überprüfenden Gebäudes in kWh/(m³a)

### Hintergrundinformationen, Quellen

[OIB]	Österreichisches Institut für Bautechnik OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz Ausgabe April 2007
	Österreichisches Institut für Bautechnik Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden, Ausgabe April 2007
[B8110]	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
	ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile Ausgabe: 01.08.2007
	ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf Ausgabe: 01.08.2007
[GrenzWi]	Bundesamt für Energie, Abteilung Internationales, Strategie und Politik Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienz-Maßnahmen und optimierter Gebäudetechnik bei Wirtschaftsbauten, November 2006

### Nachweis

- Der Nachweis ist anhand des Energieausweises darzustellen ( $\text{HWB}^*_{\text{REF}}$ ).
- Der Energieausweis ist in elektronischer Form (z.B. PDF) beizulegen.

## B 1.2 Kühlbedarf

### Punkte

0 bis 100 Punkte (Muss-Kriterium)

### Ziel

Vermeidung bzw. Reduktion des außeninduzierten Kühlbedarfs

### Erläuterung

Die Reduktion des Kühlbedarfs ist – gleich wie die des Heizwärmebedarfs – eine langfristig wirksame, gut vorausberechenbare Möglichkeit zur Reduktion des Energieeinsatzes.

Der außeninduzierte Kühlbedarf bildet sich insbesondere durch das Zusammenwirken folgender Faktoren: Fläche und Energiedurchlassgrad der transparenten Bauteile, Verschattung, Gebäudeform und Orientierung. Vor allem Verschattung und Energiedurchlassgrad der transparenten Bauteile können in der Sanierung optimiert werden.

In einem thermisch optimierten, mit hocheffizientem Verschattungssystem ausgestatteten Gebäude werden hohe Kühllasten vermieden. Somit können Flächenkühlung oder passive Kühlsysteme eingesetzt werden, die einen geringen Konvektionsanteil aufweisen (Behaglichkeit!).

Der außeninduzierte Kühlbedarf ( $KB^*$  Referenzklima, spezifisch) gemäß ÖNORM B 8110-6 wird dem Energieausweis für Nicht-Wohngebäude entnommen.

Für die Punktevergabe gilt die Mindestanforderungen der OIB RL6, niedrigere Werte werden bepunktet.

Energiekennzahl	$KB^*$ (Referenzklima)	Punkte
OIB-Richtlinie 6 ( $KB^*_{max}$ ) (=Minimalanforderung)	1,00 kWh/(m <sup>3</sup> a)	-
klima:aktiv Bürogebäude (volle Punktezahl)	$\leq 0,20$ kWh/(m <sup>3</sup> a)	100

Die Punkte werden in der Excel Kriterienliste nach Eingabe des  $KB^*_{Ref}$  zugewiesen.

Interpolation der Punkteanzahl für den Kühlbedarf:

$$KB^*_{min} < KB^* < KB^*_{max}$$

$$\text{Punkteanzahl} = (KB^*_{max} - KB^*) / (0,8) \times 100$$

### Hintergrundinformationen, Quellen

[OIB]	Österreichisches Institut für Bautechnik OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz Ausgabe April 2007  Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden Ausgabe April 2007  Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ Ausgabe April 2007
[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
[B8110-5]	Österreichisches Normungsinstitut ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile Ausgabe: 01.08.2007
[B8110-6]	Österreichisches Normungsinstitut ÖNORM B 8110-5, Wärmeschutz im Hochbau - Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren - Heizwärmebedarf und Kühlbedarf Ausgabe: 01.08.2007

### Nachweis

- Außeninduzierter spezifischer Kühlbedarf ( $KB^*$ ) für das Referenzklima im Energieausweis
- Wenn die inneninduzierte Kühllast mehr als 30 W/m<sup>2</sup> beträgt, sind als Voraussetzung für eine Bepunktung geeignete Konzepte zur Reduktion zu entwickeln und beizulegen.



## B 1.3 Tageslichtversorgung

### Punkte

Max. 50 Punkte

### Ziel

Steigerung der visuellen Behaglichkeit durch Erhöhung des Anteils an natürlicher Belichtung (nach Möglichkeit), sowie Reduktion des Anteils der Beleuchtungsenergie am Endenergiebedarf.

### Hintergrund

Der Bedarf an Energie für Beleuchtung am Endenergiebedarf von Bürogebäuden steigt stetig an. Grund dafür sind die Anforderungen an das Beleuchtungsniveau am Arbeitsplatz, die speziellen Anforderungen für Computerarbeitsplätze und das Nutzerverhalten.

In Mitteleuropa wäre jedoch ausreichend Tageslicht vorhanden um Büros, Schulen u. a Bürogebäude während normaler Betriebszeiten bis zu 93 % mit Tageslicht zu versorgen. Drei wesentliche Gründe sind für den hohen Kunstlichtbedarf verantwortlich:

1. Große Glasflächen ermöglichen zwar den Tageslichteintritt, führen aber, vor allem bei Bildschirmarbeitsplätzen, zu Blendung. Der Einsatz von Beschattungen (ohne Überlegung hinsichtlich Tageslichtnutzung) führt dann häufig zur massiven Tageslichtreduktion bzw. zur Kunstlichtzuschaltung.
2. Ein höheres Beleuchtungsniveau wirkt auf Menschen aktivierend und leistungsfördernd; die Anforderungen an das Beleuchtungsniveau am Arbeitsplatz steigen.
3. Wenn die Problematik Tageslichtversorgung bei gleichzeitigem Blendschutz nicht gelöst ist, führt das Nutzerverhalten zu erhöhtem Kunstlichtbedarf (Blendschutz hat Vorrang gegenüber Tageslicht).

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

Für das Niveau der Tageslichtversorgung gilt es ein Optimum zu finden: die natürliche Belichtung soll nicht so gering sein, dass für einen großen Anteil der Nutzungszeit künstliche Beleuchtung erforderlich ist. Das Niveau der Tageslichtversorgung soll aber auch nicht zu hoch sein, damit die Überwärmung des Gebäudes begrenzt wird und die Arbeitsplätze nicht einer dauerhaften Blendung ausgesetzt sind.

In der Sanierung können vor allem folgende Einflussflussfaktoren für die Tageslichtplanung genutzt werden:

- Optimierung der transparenten Fläche der Fassaden
- Maximierung des Lichttransmissionsgrads der Verglasung
- Nutzung v. a. des oberen Fensterbereiches für den Tageslichteintrag (Anmerkung: Lichteintrag unterhalb der Tischebene ist quasi wertlos und dient nur der Transparenz und ggf. dem Energieeintrag)
- Optimierung der Flächen und Reflektionsgrad der Wände, Böden und Decken (Defaultwerte vorhanden)
- Optimierung Rahmenanteil des transparenten Fassadenbereichs (Defaultwerte verfügbar)
- Umfunktionieren der hellen Glasfläche (Lichtquelle, Leuchtmittel) zu einem Beleuchtungskörper (kontrollierte Lichtverteilung) durch Einbau von Beschattungen mit Tageslichtnutzung sowie Lichtleit- oder Lichtlenksystemen.

## Erläuterung

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

a) **Tageslichtsimulation** für das Gebäude oder einzelne Gebäudeteile: 50 maximal mögliche Punkte oder

b) **Berechnung des mittleren Tageslichtfaktors** für Gebäude: 50 maximal mögliche Punkte

Für die Bepunktung ist der mittlere Tageslichtfaktor des Gebäudes ausschlaggebend, dieser beschreibt die Beleuchtungsstärke des Tageslichts im Gebäude als Anteil der Beleuchtungsstärke unter freiem Himmel.

### 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 Lichtlenksystemen und das optimale Zusammenwirken von Kunst- und Tageslicht ermitteln.

Der Umfang der Tageslichtsimulation kann

1. das gesamte Gebäude,
2. oder einen typischen Raum/typische Nutzungsflächen des Regelgeschoßes und zusätzlich zumindest 3 kritische Bereiche des Gebäudes umfassen.

Mit der Simulation sind die Tageslichtverteilung in fotorealistischer Darstellung, der Tageslichtfaktor und dessen Verteilung 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 Raumboflächen
- Lichtlenkende Elemente
- Kunstlichtergänzung

Unter der Voraussetzung o.a. Kriterien für die Anwendung werden mit dem ermittelten Tageslichtfaktor entsprechend u.a. Tabelle max. 50 Punkte vergeben.

### b) Mittlerer Tageslichtfaktor

Als Indikator zur Feststellung des Niveaus der Tageslichtversorgung ist die Berechnung des mittleren Tageslichtfaktors zulässig. Dieser ermöglicht eine Abschätzung der Tageslichtversorgung von einzelnen Räumen. Eine Übertragung auf gesamte Gebäude ist methodisch möglich.

Die Berechnung anhand dieser Methode ist für zwei Randbedingungen zulässig:

1. Berechnung des gesamten Tageslichtfaktor für das Gebäude, ohne Berücksichtigung der Form und Gestalt der Innenräume (Berechnung mit Hilfe von Defaultwerten)
2. Berechnung des mittleren Tageslichtfaktors für die einzelnen Räume des gesamten Gebäudes und Ermittlung des gesamten Tageslichtfaktors für das Gebäude

Für die Ermittlung des durchschnittlichen Tageslichtfaktors sind folgende Informationen erforderlich:

- Transparente Fläche der Fassaden
- Flächen und Reflektionsgrad der Raumabschlussfläche (Defaultwerte vorhanden)
- Winkel des sichtbaren Himmels
- Lichttransmissionsgrad der Verglasung
- Rahmenanteil des transparenten Fassadenbereichs (Defaultwerte verfügbar)

- Verschmutzungsfaktor der Verglasung (Fixwert)

Mit diesen Informationen kann der mittlere Tageslichtfaktor über das gesamte Gebäude ermittelt werden. Das detaillierte Verfahren zur Ermittlung des mittleren Tageslichtfaktors ist im methodischen Anhang zum Kriterienkatalog enthalten.

Der optimale Tageslichtfaktor liegt zwischen einem unteren Grenzwert, bei dem eine Tageslichtversorgung bereits gewährleistet ist und somit die künstliche Beleuchtung nicht ganztags aktiviert werden muss, und einem oberem Grenzwert, ab dem die natürliche Belichtung zum Teil zur Blendung und mit Sicherheit zur Überwärmung des Gebäudes führt.

Für die Punktevergabe gilt die Mindestanforderungen DIN 5034 an den Tageslichtfaktor:

	Tageslichtfaktor TF	Punkte
Minimalanforderung	0,9	-
volle Punktezahl	> 3	50

### Nachweis Bauherr/Bauträger

- Tageslichtsimulation: Nachweis anhand des Berichts, der die genannten Mindestanforderungen enthält
- mittlerer Tageslichtfaktor für das gesamte Gebäude: Nachweis auf Basis der Planunterlagen und der Berechnungsmethode nach dem methodischen Anhang. Berechnung und Kennzeichnung von unterschiedlichen Zonen bei unterschiedlichen Fassadeneigenschaften in Plänen.

### Hintergrundinformationen, Quellen

[ON EN 12464]	Angewandte Lichttechnik Arbeitsstättenbeleuchtung
[DIN 5034]	Tageslicht in Innenräumen
[BV Sonnenschutz]	Bundesverband Sonnenschutztechnik, <a href="http://www.bvst.at">www.bvst.at</a>
[Bartenbach]	Bartenbach, C, Witting, W.: Handbuch für Lichtgestaltung. Band 1: Lichttechnische und wahrnehmungspsychologische Grundlagen, Springer Oktober 2008
[Bartenbach LichtLabor]	Bauen mit Tageslicht - Bauen mit Kunstlicht, Vieweg+Teubner 1998
[Littlefair]	Littlefair, P.J., Building Research Establishment, Site layout planning for daylight and sunlight. Erstausgabe: 1991, Überarbeitete Version: 2003.
[CIE]	CIE: Discomfort Glare In Interior Lighting; CIE 117; 1995
[Baer]	Baer R.: Beleuchtungstechnik - Grundlagen; Verlag Technik Berlin, 2. Aufl. 1996
[Böcker]	Böcker W.: Künstliche Beleuchtung: Ergonomisch und energiesparend; Campus-Verlag, 1981
[Çakir]	Çakir A.: Eine Untersuchung zum Stand der Beleuchtungstechnik in deutschen Büros; ERGONOMIC Institut für Arbeits- und Sozialforschung Forschungsgesellschaft mbH Berlin, 2. Aufl. 1994
[Grandjean]	Grandjean E.: Physiologische Arbeitsgestaltung - Leitfaden der Ergonomie; Ott Verlag, Thun, 3. Aufl. 1979
[Hartmann]	Hartmann E.: Beleuchtung und Sehen am Arbeitsplatz; Wilhelm Goldmann Verlag, 1970
[Hartmann]	Hartmann E.: Optimale Beleuchtung am Arbeitsplatz; Friedrich Kiel Verlag, 1977
[Lindemuth]	Lindemuth F.: Messung von Beleuchtungsanlagen in Innenräumen; Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 84, 1992



## B 2. Primärenergiebedarf und alternative Systeme

### B 2.1 Primärenergiebedarf

#### Punkte

100 - 250 Punkte (Muss-Kriterium)

#### Ziel

- Senkung des Primärenergiebedarfs
- Nachhaltiger Einsatz von Energie für die dem Gebäude vorgelagerten Prozessketten der jeweiligen Energieträger

#### 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 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 energie- und schadstoffarmen Einsatz von Energie für die dem Gebäude vorgelagerten Prozessketten der jeweiligen Energieträger.

Nachdem in den **bautechnischen Vorschriften** der Bundesländer für Nichtwohngebäude bisher **keine Begrenzung** des Energieeinsatzes für haustechnische Anlagen oder für die **Gesamtenergieeffizienz** verankert wurde, kommt dieser Anforderung im klima:aktiv Kriterienkatalog eine besonders wichtige Rolle zu.

Für die Ermittlung des Primärenergiebedarfs wird der Endenergiebedarf mit den Primärenergiefaktoren multipliziert, die den Energieeinsatz der vorgelagerten Prozessketten berücksichtigen.

Der **Endenergiebedarf** des Gebäudes wird anhand des OIB-Leitfadens „Ergietechnisches Verhalten von Gebäuden“ und der Normenreihe ÖNORM H 5055 bis H 5059 ermittelt und ist im **Energieausweis** ausgewiesen.

Die Umrechnung in einen Primärenergiebedarf erfolgt durch die Multiplikation der einzelnen Energieverbräuche mit dem **Primärenergiefaktor** des jeweiligen Energieträgers. Dabei ist insbesondere auf die Unterscheidung zwischen den direkten Energieeinsatz und der Hilfsenergie, die üblicherweise mit elektrischer Energie bereitgestellt wird, zu achten. Die Primärenergiefaktoren sind im Kriterienkatalog definiert.

Nachfolgend ist der maximal zulässige Primärenergiebedarf ( $PEB_{max}$ ) für den klima:aktiv Standard festgelegt. Dieser  $PEB_{max}$  dient zum einen als K.O.-Kriterium, wenn der reale Primärenergiebedarf des Gebäudes einen oberen Grenzwert überschreitet und zum anderen wird die Punktezahl erhöht, je niedriger der Wert des PEB liegt.

Für die Berechnung des PEB sind folgende Primärenergiefaktoren einzusetzen [EN 15603]:

Energieträger	Primärenergiefaktor
Öl	1,35
Gas	1,36
Biogene Brennstoffe	1,10
Elektrische Energie	3,31
Nah- und Fernwärme (Defaultwert)	1,30
Anmerkung: Sofern bei Einsatz von Nah- und Fernwärme ein geringerer Primärenergieeinsatz nachgewiesen werden kann, kann ein geringerer Primärenergiefaktor eingesetzt werden. Der Faktor hat die Energie, die für den Bau der Transformations- und Transportanlagen für die Umwandlung von Primärenergie in Endenergie erforderlich ist zu enthalten.	

Um klima:aktiv-Punkte für dieses Kriterium zu erhalten, muss der **maximale Primärenergiebedarf** jedenfalls den Wert von **300 kWh/m<sup>2</sup>a** unterschreiten.

Die **maximale Punkteanzahl** wird vergeben, wenn der Primärenergiebedarf max. den Wert **100 kWh/m<sup>2</sup>a** erreicht. Für dazwischenliegende Werte wird die Anzahl der zu vergebenden Punkte linear interpoliert.

Für den Primärenergiebedarf werden folgende Punkte vergeben:

Maximal zulässiger Primärenergiebedarf (PEB <sub>minPunkte</sub> )	300 kWh/m <sup>2</sup> a	100 (Min.Punkte)
Primärenergiebedarf maximale Punktezahl (PEB <sub>maxPunkte</sub> )	100 kWh/m <sup>2</sup> a	250 (Max.Punkte)

Die Punkte werden in der Excel Kriterienliste nach Eingabe des PEB zugewiesen.

Für die Punktevergabe gilt folgendes Berechnungsverfahren:

Fall 1:  $PEB \geq PEB_{minPunkte}$

Punkteanzahl = 0

Fall 2:  $PEB \leq PEB_{maxPunkte}$

Punkteanzahl = Max.Punkte

Fall 3:  $PEB_{maxPunkte} < EEB_{real}/EEB_{max} < PEB_{minPunkte}$

Punkteanzahl =  $(Max.Punkte - Min.Punkte) / (PEB_{minPunkte} - PEB_{maxPunkte}) \times (PEB_{minPunkte} - PEB) + Min.Punkte$

### Hintergrundinformationen, Quellen

- [OIB] Österreichisches Institut für Bautechnik  
OIB Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz  
Ausgabe April 2007
- Leitfaden Energietechnisches Verhalten von Gebäuden  
Ausgabe April 2007
- Erläuternde Bemerkungen zu OIB-Richtlinie 6 „Energieeinsparung und Wärmeschutz“  
Ausgabe April 2007
- [H5056] Österreichisches Normungsinstitut  
Vornorm ÖNORM H 5056 : Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Heiztechnik-  
Energiebedarf.  
Ausgabe: 01.08.2007
- [H5057] Österreichisches Normungsinstitut  
Vornorm ÖNORM H 5057 : Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Raumluftechnik-  
Energiebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude.  
Ausgabe: 01.08.2007

[H5058]	Österreichisches Normungsinstitut Vornorm ÖNORM H 5058 : Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Kühltechnik-Energiebedarf. Ausgabe: 01.08.2007
[H5059]	Österreichisches Normungsinstitut Vornorm ÖNORM H 5059: Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – Beleuchtungsenergiebedarf. Ausgabe: 01.08.2007
[EN 15603]	Österreichisches Normungsinstitut Energieeffizienz von Gebäuden - Gesamtenergieverbrauch und Festlegung der Energiekennwerte Ausgabe: 01.07.2008

### Nachweis

- Nachweis anhand der Ergebnisse für den Endenergiebedarf im Energieausweis.

Die Berechnung des Primärenergiebedarfs kann – sofern dieses Modul in der Berechnungssoftware noch nicht integriert ist – in einer getrennten Berechnung erfolgen.

## B 2.2 Lüftungsanlage energieeffizient

### Punkte

30 bis 50 Punkte

### Ziel

Energieeffizienten Betrieb von Lüftungsanlagen sicherstellen

### Erläuterung

Um den hygienisch notwendigen Luftwechsel zu gewährleisten und feuchtebedingte Bauschäden zu vermeiden, verfügt jede klima:aktiv Bürogebäude-Sanierung über eines der folgenden Lüftungssysteme:

#### 1) **Komfortlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung** (30 – 40 Punkte)

Energieeffizienz der Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung:

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) **Automatisierte natürliche Belüftung** mit Steuerung nach Temperatur sowie Luftgüte, Luftfeuchte und/oder Belegung sowie automatisierter Nachtkühlung. (30 Punkte)

Die natürliche Belüftung ist gegenüber mechanischer Abluft ohne Wärmerückgewinnung von Vorteil, da keine Energie zum Betrieb von Ventilatoren aufgewendet wird.

#### 3) **Kombination** von 1) und 2): Die Anforderungen bleiben gleich. (50 Punkte)

Bei Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kann durch eine Kombination mit automatisierter natürlicher Belüftung Energie eingespart werden, wenn die Anlage zeitweise ausgeschaltet wird und die Nachtkühlung aktiviert ist.

Ad 1) Anforderungen für Komfortlüftungen mit Wärmerückgewinnung:

a) Luftmengenspezifische elektrische **Leistungsaufnahme**: zur Ermittlung werden die Stromaufnahme der Zu- und Abluftventilatoren addiert und die Zu- und Abluftmengen gemittelt.

Anlagen ohne Luftkühlung	(Teil-)Klimaanlagen	Punkte
luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme [Wh/m <sup>3</sup> ]		
0,8 (Mindestanforderung)	0,95 (Mindestanforderung)	0
0,45 (Höchstpunktezah)	0,55 (Höchstpunktezah)	20

Zwischenwerte werden linear interpoliert.

b) **Wärmebereitstellungsgrad**

Wärmebereitstellungsgrad	Punkte
70 % (Mindestanforderung)	0
90 % (Höchstpunktezah)	30

Zwischenwerte werden linear interpoliert.

Ad 2) Anforderung für automatisierte natürliche Belüftung

Die gesamte **natürliche belüftbare Fläche** des Gebäudes wird der **gesamten Nettogrundfläche** (NGF) des Gebäudes gegenübergestellt. Der Anteil der natürlich belüftbaren Fläche im Gebäude wird zur Bewertung herangezogen.

Bestimmung der natürlich belüftbaren Fläche:

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 gesamte NGF

1. Zonierung des Gebäudes nach Raumgruppen

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

Raumgruppe Zuordnung:

Raumgruppe A Arbeitsräume mit Arbeitsplätzen für überwiegend sitzende Tätigkeit

Raumgruppe B Arbeitsräume mit Arbeitsplätzen für überwiegend nicht-sitzende Tätigkeit, Verkaufsräume, Werkstätten und vergleichbare Räume

Raumgruppe C Arbeitsräume und Arbeitsplätze wobei im Raum betriebsbedingt mit starker Geruchsbelästigung, z.B. durch geruchsintensive Ware, Arbeitsstoffe und dgl. zu rechnen ist und schwere körperliche Arbeit verrichtet wird

2. Zonierung der Räume nach Lüftungsstrategien

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

Systeme Zuordnung:



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 4m	200	350	500
II	bis 4m	120	200	300
III	über 4m	80	140	200
IV	über 4m	80	140	200

### 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 zu öffnen 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 gesamten NGF

Anteil der natürlich belüftbaren Fläche / Nettogrundfläche im Gebäude

Für die Ermittlung der Nettogrundfläche kann die pauschale Umrechnung von der Bruttogrundfläche mit dem Faktor 0,8 gemäß dem Leitfadens „Energietechnisches Verhalten von Gebäuden“, Ausgabe April 2008, verwendet werden.

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.

Punkte für natürliche Belüftung:

a) Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung vorhanden, natürlich belüftbare Fläche: Bürogebäude: min. 20 % der NGF, Verkaufsbäude min. 40 % der NGF	20 Punkte
b) bei ausschließlich natürlicher Belüftung, natürlich belüftbare Fläche: Bürogebäude: min. 20 % der NGF, Verkaufsbäuden min. 40 % der NGF	30 Punkte

### Nachweis

- Auslegung der mechanischen Lüftungssysteme und der Anteil der damit belüfteten Flächen an der gesamten Nettogrundfläche

Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung:

- Die luftmengenspezifische elektrische Leistungsaufnahme der einzelnen Geräte ist durch Prüfzeugnis im Rahmen der Inbetriebnahme nachzuweisen. 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. Der über die Wärmerückgewinnung geführte Abluftvolumenstrom muss mindestens 85% der dazugehörigen Zuluftmenge umfassen.

Natürliche Belüftung:

- Berechnung der natürlichen belüftbaren Fläche und der Anteil an der gesamten Nettogrundfläche ist 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
  - Beschreibung der geplanten Automatisierung

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

## B 2.3 Alternative Energiesysteme

Qualitätssicherung

### Punkte

Max. 50 Punkte

### Ziel

Forcierung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger mit geringen CO<sub>2</sub> Emissionen

### Erläuterung

Der Energieträger wird bereits im Kriterium Primärenergiebedarf berücksichtigt und mit einem Primärenergiefaktor bewertet. Um in der Sanierung den Umstieg auf erneuerbare Energieträger voranzutreiben, werden unter dem Kriterium „Alternative Energieträger“ zusätzliche Punkte für Systeme vergeben, die mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden und geringe CO<sub>2</sub> Emissionen hervorrufen.

Alternative Energieträger sind jene Energieträger, die erneuerbare Ressourcen für die Energieversorgung verwenden oder die sehr geringe CO<sub>2</sub> Emissionen verursachen.

Punktevergabe für das Kriterium alternative Energieträger:

Energieträger	Einheit	Anforderung	Punkte
Photovoltaik	m <sup>2</sup> PV/m <sup>2</sup> NGF	≥ 0,05	30
Thermische Solaranlage	m <sup>2</sup> SA/m <sup>2</sup> NGF	≥ 0,015	20
Fernwärme mit Erneuerbaren Energien		s.u.	20
Wärmepumpe	COP	≥ 4,5	20
biogene Brennstoffe		s.u.	30
Abwärmenutzung von Produktionsprozessen		> 50 % der Abwärme, > 10 % des Wärmebedarfs	30

Bei Vorhandensein von alternativen Energiesystemen werden Punkte vergeben, sobald die jeweilige Anforderung erreicht ist.

Bei der **Kombination** von zumindest zwei einander ergänzenden alternativen Energieträgern in einem Gebäude werden **50 Punkte** verg eben.

Für Energiebereitstellung durch Fernwärme oder biogenen Brennstoffen gelten folgende Anforderungen:

#### Energiebereitstellung mit biogenen Brennstoffen:

Das Kriterium wird durch die folgenden Systeme erfüllt, sofern kein weiteres Zentralheizungsgerät (mit Ausnahme solarer Systeme) installiert ist und ein feuerungstechnischer Wirkungsgrad von min. 85 % bei Vollast nachgewiesen wird:

- Holz-Pelletsheizungen (Kessel-Nennleistung darf Heizlast um höchstens 20% überschreiten, ansonsten nur mit Pufferspeicher)
- Automatische Hackgut-Heizanlagen (Kessel-Nennleistung darf Heizlast um höchstens 20% überschreiten, ansonsten nur mit Pufferspeicher)
- Holz-Vergaserkessel
- Andere mit Biomasse befeuerte Anlagen

- Anschlüsse an Biomasse-Nah- oder Fernwärmeanlagen, wenn die Wärme zu 100% erneuerbar bereitgestellt wird. Unter Biomasse ist nicht die thermische Verwertung von Abfällen zu verstehen. Diese wird in Kriterium Fernwärme bewertet.

### Fernwärme mit Erneuerbaren Energien:

Das Kriterium gilt als erfüllt, wenn mindestens 70 % der Fernwärme aus Kraft-Wärmekopplung und/oder aus Abwärme kommt. Bei der Berechnung des Anteils werden die folgenden Wärmequellen berücksichtigt

- Wärme aus KWK
- Abwärme aus thermischer Verwertung Abfall
- Abwärme aus industriellen Prozessen
- Wärme aus regenerativen Quellen

Fern- oder Nahwärme, die zu 100 % regenerativ bereitgestellt wird, wird als Energiebereitstellung mit biogenen Brennstoffen bewertet.

### Hintergrundinformationen, Quellen

[Eicker, 2001]	Eicker, U. Solare Technologien für Gebäude. Stuttgart: Teubner BG GmbH, 2001
[Kaltschmitt, 2001]	Kaltschmitt, M., and H. Hartmann, Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren, Berlin: Springer Verlag, 2001
[Kaltschmitt, 2007]	Kaltschmitt, M. (Hrsg.); Streicher, W. (Hrsg.); Wiese, A. (Hrsg.) Renewable Energy. Technology, Economics and Environment Berlin: Springer Verlag, 2007
[Könighofer et al., 2001]	Könighofer, D. I. K.; R. Padinger, R.; Suschek-Berger, M. J.; Mach, T. Anforderungsprofile für Biomassefeuerungen zur Wärmeversorgung von Objekten mit niedrigem Energiebedarf, Joanneum Research, Institut für Energieforschung, Graz, 2001 Endbericht zu "Haus der Zukunft". Forschungsprojektes im Auftrag des BMVIT
[Streicher, 1996]	Streicher, W., Teilsolare Raumheizung. Auslegung und hydraulische Integration." Gleisdorf: Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie GmbH, 1996
[Weiss, 2003]	Weiss, W. (Hrsg.), Solar Heating Systems for Houses. A Design Handbook for Solar Combisystems, London: James & James, 2003

### Nachweis

- in der Planungsphase: Planunterlagen oder Gebäude- und Energiekonzept aus der die Dimensionierung und Effizienz der entsprechenden Energiesysteme erkenntlich ist. Für Wärmepumpen ist der COP für die relevanten Betriebspunkte mittels Prüfzeugnis nachzuweisen.
- in der Phase Baufertigstellung ist darüber hinaus der tatsächliche Einsatz alternativer und erneuerbarer Energieträger maßgeblich.

## C Baustoffe und Konstruktionen

Das Bewertungskonzept von klima:aktiv für Baustoffe und Konstruktionen für die Sanierung von Bürogebäuden ruht auf drei Säulen.

1. Ausschluss von klimaschädlichen Baustoffen (HFKW-hältige Baustoffe)
2. Vermeidung von Baustoffen, welche in einer oder mehreren Phasen des Lebenszyklus Schwächen aufweisen (z.B. PVC).
3. Forcierung des Einsatzes von Baustoffen die über den gesamten Lebenszyklus sehr gute Eigenschaften aufweisen (Ökologisch geprüfte Bauprodukte).

Wenn sich der Nachweis der Vermeidung auch nur auf HFKW und PVC bezieht so sind gegebenenfalls auch weitere Produkte im Sinne der Punkte 1 und 2 entsprechend auszuschließen.

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

### C 1.1 Vermeidung klimaschädlicher Substanzen

#### Punkte

0 Punkte (Muss-Kriterium)

#### Ziel

Einsatz HFKW-freier Bauprodukte

#### Erläuterung

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/165/>, Stand Dezember 2010).

Die HFKW-Freiheit ist eine Muss-Bestimmung für deren Einhaltung es aber keine Punkte gibt.

Einsatzstoffe, die HFKW enthalten bzw. mit deren Hilfe hergestellt wurden, sind unzulässig. 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)

Produkte, die durch Recycling von potentiell HF(C)KW-haltigen Materialien hergestellt werden (z.B. PUR-Schäume), 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.

Produkte, die mit dem **Umweltzeichen** ausgezeichnet sind, erfüllen diese Anforderungen: Österreichisches Umweltzeichen (Richtlinie UZ 43 „Wärmedämmstoffe aus fossilen Rohstoffen mit hydrophoben Eigenschaften“)

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

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

[Änderung HFCKW-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 fluorierter 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) ( <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
[Ökoleitfaden]	Ökoleitfaden: Bau / Kriterienkatalog für die ökologische Ausschreibung. "Ökologisch Bauen und Beschaffen in der Bodenseeregion", IBO 2007, <a href="http://www.baubook.info/oeg">www.baubook.info/oeg</a>

### Nachweis

- Produktdatenblätter/Technische Merkblätter, Umweltzeichen, Listung unter [www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp)
- Dokumentation mittels Lieferschein oder Rechnung mit der Produktbezeichnung und Bestätigung durch den Hersteller, Herstellerbestätigung

## C 1.2 Vermeidung von Schadstoffen - Produktmanagement

### Punkte

40 Punkte

### Ziel

Ziel ist die Minimierung schädlicher Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen von Baustoffen und Produkten.

### Erläuterung

In Gebäuden der 70er Jahre wurden stärker als in den Jahren zuvor auch bedenkliche Baustoffe und Produkte eingesetzt. Im Zuge der Sanierung kann durch gezielte Maßnahmen eine Reduktion dieser Schadstoffe erreicht werden.

Dazu sind eine Untersuchung des Bestandes (Begehung) und Produktmanagement beim Einsatz neuer Bauprodukte vorgesehen. Zu den bedeutungsvollsten Schadstoffen in Bauprodukten gehören die flüchtigen organischen Verbindungen:

- Leichtflüchtige organische Verbindungen (VVOC): 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

Erhöhte VOC-Konzentrationen (VOC= Volatile Organic Compounds) in Innenräumen werden für vielfältige Beschwerde- und Krankheitsbilder verantwortlich gemacht.

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.

Neben der Vermeidung von Produkten, die VOC- oder Formaldehyd-Emissionen verursachen, soll auf Bauchemikalien, die Schwermetalle, krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsschädliche Inhaltsstoffe enthalten, verzichtet werden.

Produktgruppen, die Schadstoffe in relevantem Ausmaß abgeben können:

- Holz und Holzwerkstoffe: Holzwerkstoffplatten, Massivholz, Holzböden (Fertigparkett, Vollholz)
- Bodenbeläge: Elastische Bodenbeläge, textile Bodenbeläge;
- Bauchemikalien: Wandfarben, Anstriche, Klebstoffe, Verlegewerkstoffe, Abdichtungsmaterialien, sonstige Bauchemikalien großflächig

### Produktmanagement:

Um das Ziel der Minimierung schädlicher Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen zu erreichen, ist die sorgfältige Auswahl und Einsatzkontrolle von Bauprodukten vorgesehen (Produktmanagement). Dieses wird durch unabhängige Dritte (intern oder extern) wie folgt durchgeführt:

- Verankerung ökologischer Kriterien in den Ausschreibungen und bei der Auftragsvergabe,
- Freigabe der Bauprodukte vor Einsatz auf der Baustelle
- kontinuierliche Qualitätssicherung auf der Baustelle (Überprüfung der Produkte)
- Raumluftmessung

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 Fachspezialisten 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

[ÖNORM S 5730]	ÖNORM S 5730 Erkundung von Bauwerken auf Schadstoffe und andere schädliche Faktoren
[ONR 192130]	ONR 192130 Schadstofferkundung von Gebäuden vor Abbrucharbeiten
[Arbeitskreis Innenraumlufthilfe 2004]	
[UBA 2002]	Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräume
[VZ NRW]	Verbraucherzentrale NRW: Gefahr aus dem Fußboden, Asbesthaltige PVC Beläge <a href="http://www.vz-nrw.de">www.vz-nrw.de</a>
[ÖkoKauf-Wien]	ÖkoKauf-Wien: Kriterienkataloge für Innenausstattung: <a href="http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/ergebnisse.html#innenausstattung">http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/ergebnisse.html#innenausstattung</a>
[Ökoleitfaden 2007]	Ökoleitfaden: Bau / Kriterienkatalog für die ökologische Ausschreibung. "Ökologisch Bauen und Beschaffen in der Bodenseeregion", IBO 2007, <a href="http://www.baubook.info/oeg">www.baubook.info/oeg</a>
[baubook]	<a href="http://www.baubook.at/kahkp">http://www.baubook.at/kahkp</a>

### Nachweis

Für die Beurteilung sind zwei Nachweise vorzulegen:

- Bauproduktenliste aller freigegebenen Bauprodukte auf der Baustelle
- Endbericht über Qualitätssicherung auf der Baustelle inkl. Protokoll der Raumluftmessung

Die Ausschreibung mit ökologischen Leistungsbeschreibungen ist erforderlich, eine Beilage der Ausschreibungstexte ist für die klima:aktiv Deklaration nicht erforderlich.

### C 1.3 Vermeidung von PVC

#### Punkte

20 - 40 Punkte (teilweise Muss-Kriterium)

#### Ziel

Vermeidung des Einsatzes von PVC-Produkten

#### Hintergrund

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 Herstellung von PVC ist Vinylchlorid, ein Stoff, der eindeutig als krebserzeugend 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 Umweltschubräumen, 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. 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

Für die folgenden Bereiche dürfen **ausschließlich PVC-freie** Materialien eingesetzt werden, 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.  
<http://www.umweltzeichen.at> .

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

Elektroinstallationsmaterialien (Kabel, Leitungen, Rohre, Dosen etc.)	20 Punkte
Haustechnik-Anlagen (Kühldecken etc.)	10 Punkte
Fenster, Türen und Rollläden am Objekt	20 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.  
<http://www.umweltzeichen.at> .

Erdverlegte Rohre aus PVC sind zulässig

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

#### 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> und 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)  
[\[http://ehp.niehs.nih.gov/docs/2004/7187/abstract.html\]](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 Krankenanstaltenverbundes. Wien, im April 2008

- [Ökoleitfaden 2007] Ökoleitfaden: Bau / Kriterienkatalog für die ökologische Ausschreibung. "Ökologisch Bauen und Beschaffen in der Bodenseeregion", IBO 2007, [www.baubook.info/oeg](http://www.baubook.info/oeg)
- [UZ 41, UZ 56] Umweltzeichen Richtlinie UZ 41 bzw. UZ 56 siehe [www.umweltzeichen.at](http://www.umweltzeichen.at)

### Nachweis

- Dokumentation mittels Lieferschein oder Rechnung mit der Produktbezeichnung und Bestätigung durch den Hersteller

## C 1.4 Einsatz ökologischer Baustoffe und Konstruktionen

### Punkte

5 bis 60 Punkte

### Ziel

Minimierung schädlicher Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen von Baustoffen und Produkten

### Erläuterung

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.

Das Kriterium gilt für Bauprodukte, die im Zuge der Sanierung im Rohbau und Innenausbau eingesetzt werden und die besonders hohe Umweltstandards erfüllen.

Als hohe Umweltstandards für Bauprodukte werden folgende Standards und Richtlinien anerkannt: **Österreichisches Umweltzeichen, natureplus, IBO-Prüfzeichen**, weitere auf Anfrage.

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.

Bauteil	Max. Anzahl der anerkannten Produkte	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

Die Beurteilung bezieht sich auf die vom Bauträger angebotene Standardausstattung.

### Nachweis

- Dokumentation mittels Lieferschein oder Rechnung mit der Produktbezeichnung und Bestätigung durch den Hersteller

## D Komfort und Raumluftqualität

Die thermische Behaglichkeit ist für die Qualität eines Arbeitsplatzes wesentlich. Durch die Arbeitsstättenverordnung sind bestimmte Grenzwerte einzuhalten. Mit einer Sanierung kann das Zusammenspiel von Fensterflächen, Speichermasse, Heizung und Lüftung, Sonnenschutz und Wärmedämmung so verbessert werden, dass der dafür erforderliche Energieaufwand minimiert wird.

Bei Bürogebäuden ist wegen der meist hohen inneren Wärmelasten (Abwärme von Geräten und Personen) vor allem die Sommertauglichkeit eine besondere Planungsherausforderung.

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. Durch Produktmanagement (Kriterium A 1.3) wird der Einsatz emissionsarmer Bauprodukte gewährleistet. Der Nachweis der einzuhaltenden Grenzwerte als Qualitätskontrolle für das Produktmanagement wird als Kriterium D 2.2 bepunktet. Komfortlüftungsanlagen sorgen für konstante Abfuhr von Feuchte, Schadstoffen und CO<sub>2</sub>. Schallschutz und Hygiene werden in Kriterium D 2.1 bepunktet.

### D 1.1 Thermischer Komfort im Sommer

#### Punkte

Max. 50 Punkte

#### Ziel

Angenehme Innenraumklimabedingungen bei hohen Außenlufttemperaturen mit minimalem Energieaufwand.

#### Hintergrund

Unter passiver Kühlung versteht man Maßnahmen, die ohne den aktiven Einsatz technischer Geräte und Elektrizität auskommen. Beispiele: Nachtkühlung, Schwerkraftlüftung in Kombination mit Verschattungseinrichtungen. Ein Nachweis über das Erreichen der Behaglichkeitsziele lt. ÖN EN ISO 7730 ist durch Simulation für die kritischsten Räume eines Bürogebäudes zu führen.

Hybride Kühlung funktioniert nur mittels einer relativ geringen Antriebsenergie. Beispiele: Free Cooling (Brunnenwasser, Erdreichwärmetauscher, freie Nachtlüftung ventilatorgestützt ohne zusätzliches Kälteaggregat)

Bei aktiver Kühlung wird mit erheblichem Technik- und Energieeinsatz das Gebäude gekühlt. Dies kann auch unter Zuhilfenahme von regenerativen Energieträgern erfolgen. 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.

Die Möglichkeiten der passiven Kühlung sollen daher vorrangig ausgeschöpft werden, danach ist der Aufwand für hybride oder aktive Systeme zu optimieren.

Der Kühltechnik-Energiebedarf ist gemäß ÖN H 5058 zu ermitteln, je nach Anwendungsbereich sind geeignete Effizienzkennwerte bei der Planung der Anlagen zu berücksichtigen.

Während bei den EER- (Energy-Efficiency-Ratio) und COP-Werten (Coefficient Of Performance) ausschließlich der Geräte Volllastbetrieb bewertet wird, geht der neue **ESEER-Wert** (**European Seasonal Energy Efficiency Ratio**) speziell auf den Teillastbetrieb des Kühlers ein (<http://www.eurovent-certification.com/>)

Der VDMA Effizienz-Quickcheck ist anwendbar für den Betrieb von Verkaufskühlmöbeln, Kühlräumen und die dazugehörigen kältetechnischen Einrichtungen im Bereich des Lebensmitteleinzelhandels mit den Marktformaten von Discount über Supermarkt bis zum Hypermarkt.

## Erläuterung

Folgende **Komfortbedingungen** werden angestrebt:

Kategorie B des Umgebungsklimas nach ÖN EN ISO 7730:2006 in folgender Aufenthaltszone in den Aufenthaltsräumen: 0,8 m von den Fenstern, 2 m Höhe und 0,5 m von den Innenwänden bzw. Wänden ohne Fenster und Türen.

Kategorie	Thermischer Zustand des Körpers insgesamt		Lokale Unbehaglichkeit Prozentsatz an Unzufriedenen			
	Voraus-gesagter Prozentsatz an Unzu-friedenen	Vorausgesagt es mittleres Votum	aufgrund von Zugluft	aufgrund vertikaler Lufttemp.-unterschiede	aufgrund von warmer oder kalter Fußböden	aufgrund von asym-metrischer Strahlung
	PPD in %	PMV	DR in %	in %	in %	in %
B	< 10	-0,5 < PMV < +0,5	< 20	< 5	< 10	< 5

Kategorie	Vertikaler Lufttemp. Unterschied	Oberflächentemp. bereich des Fußbodens °C	Asymmetrie der Strahlungstemperatur			
			Warme Decke	Kühle Wand	Kühle Decke	Warme Wand
B	< 3 °C	19 bis 29 °C	< 5 °C	< 10 °C	< 14 °C	< 23 °C

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 und Winter wird eine relative Feuchte von 60% und 40% angestrebt.

Gebäudetyp	Aktivität	Kategorie	Operative Temperatur	Max. mittlere Luftgeschwindigkeit
			Sommer (Kühlungsperiode)	Sommer (Kühlungsperiode)
Einzelbüro, Bürolandschaft, Konferenzraum	70 W/m <sup>2</sup>	B	24,5+/-1,5	0,19

Quelle: Auszug aus ÖN EN ISO 7730:2006, Tabelle A.5

Es wird eine Differenzierung zwischen Bürogebäuden mit und ohne aktive Kühlung vorgenommen.

### 1) Bürogebäude ohne aktive Kühlung / mit Free-Cooling-Systemen

Nachweis für kritische Räume mittels dynamischer Gebäudesimulation. Es ist darzustellen, dass eine aktive Kühlung des Gebäudes unter den zu erwartenden Nutzerbedingungen (typische Belegungsdichte, innere Lasten durch Geräte/Beleuchtung) nicht erforderlich ist. Für kritische Räume darf die operative Temperatur von 26°C an weniger als 5 % der Nutzungszeit überschritten werden (entspricht ca. 130 Stunden bei einer Vollbetriebszeit von 2600 Stunden). Verwendung der ASHRAE-Klimadaten für Österreich<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> ASHRAE-Datensätze sind für einige österreichische Städte vorhanden und kostenlos beziehbar, alternativ sind auch andere Klimadatenbanken verwendbar, sofern die mittleren Außenlufttemperaturen und Strahlungssummen über den Sommer (Annahme Juni bis August) über den Kennwerten des ASHRAE-Datensatzes liegen. Die

Alternativ: Nachweis nach ÖN EN 15251 (mit gleitender Außentemperatur): 50 Punkte

Alternativ: Erforderliche Kühlleistung kann über Free Cooling Systeme eingebracht werden: 50 Punkte

Alternativ: CFD (Computational Fluid Dynamics) mit Nachweis der Komfortbedingungen nach Klasse A oder B der ÖN EN ISO 7730: 50 Punkte

## 2) Bürogebäude mit aktiver Kühlung

Bewertet wird der thermische Komfort im Sommer über eine kombinierte Bewertung des Kältebedarfs des Gebäudes gesamt (20 %), der installierten elektrischen Kühlleistung in typischen, kritischen Aufenthaltsräumen (30 %) sowie 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 kWh/m <sup>2</sup> a	Multiplika- tionsfaktor	Kühlleistung in typischen kritischen Räumen W/m <sup>2</sup>	Multiplika- tionsfaktor	Kälteabgabesysteme	Multiplika- tionsfaktor
< 5	1	< 25	1	Dralllüftung und Flächenkühlung	1
5 - 15	0,8	25 - 50	<u>0,8</u>	Quelllüftung und Flächenkühlung	0,95
15 - 30	<u>0,4</u>	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 abseits der Arbeitsplätze (z.B. über Bürotür)	<u>0,5</u>
> 100	0	> 150	0	Induktionssysteme am Fenster	0,1
Gewichtungsfaktor	<u>0,2</u>		<u>0,3</u>		<u>0,5</u>
<u>45 Punkte</u>					

Beispiel: 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 \* 45 Punkte = 26 Punkte (aufgerundet)

Alternativ: CFD (Computational Fluid Dynamics) mit Nachweis der Komfortbedingungen nach Klasse A oder B der ÖN EN ISO 7730

---

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.

## 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: Eingangsparameter 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
[BMBF]	Simulationsgestützte Automation für die von Gebäuden, Nachhaltige sommerliche Klimatisierung <a href="http://www.zafh.net/fileadmin/zafh.net/Media/Projekte/BMBF/Planungsleitfaden_-_Simulationsgestuetzte_Automation-2.pdf">http://www.zafh.net/fileadmin/zafh.net/Media/Projekte/BMBF/Planungsleitfaden_-_Simulationsgestuetzte_Automation-2.pdf</a>
[ÖNORM H 5058]	Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden; Kühltechnik-Energiebedarf, Ausgabe: 2010-01-01
[Eurovent]	Eurovent Certification zertifiziert die Leistungsangaben der Produkte für Luft- und Kältetechnik nach den europäischen und internationalen Standards. <a href="http://www.eurovent-certification.com/">http://www.eurovent-certification.com/</a>

## Nachweis

für Gebäude ohne installierte Kühlleistungen oder mit Free-Cooling-Systemen:

- dynamische Kühllastberechnung/Simulation unter definierten Klimabedingungen mit Nachweis, dass Komfortbedingungen für kritische Zonen eingehalten werden

Alternativen:

- Nachweis nach ÖN EN 15251
- Nachweis, dass erforderliche Kühlleistung über Free Cooling Systeme eingebracht werden kann
- Computational Fluid Dynamics mit Nachweis der Komfortbedingungen nach Klasse A oder B der ÖN EN ISO 7730

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

### Punkte

40 Punkte (Muss-Kriterium falls Wärmerückgewinnung vorhanden)

### Ziel

Mindestanforderungen bezüglich Luftwechselrate, relative Luftfeuchte, Schallschutz und Hygiene, um die Nutzerzufriedenheit zu gewährleisten.

### Erläuterung

Die Akzeptanz von Lüftungsanlagen hängt nicht nur von ihrer energetischen Effizienz, sondern weit stärker von anderen Eigenschaften, wie angepasste Luftwechselrate, relative Luftfeuchte, Schallschutz und Hygiene ab. Zur Gewährleistung einer angepassten Luftwechselrate sind die folgenden Anforderungen einzuhalten:

- Auslegung Luftmenge auf Kriterium Luftgüteklasse 2 (ÖNORM EN 13.779), max. CO<sub>2</sub> Gehalt: 1.000 ppm, kurzzeitig Luftgüteklasse 3, max. CO<sub>2</sub> Gehalt: 1.400 ppm
- Relative Luftfeuchten zwischen 30 und 60 %, kurzzeitige Feuchten von 20 % sind tolerierbar
- Steuerungsmöglichkeiten nach Raumbelugung und / oder CO<sub>2</sub> Gehalt bzw. Feuchte vorhanden

Zur Vermeidung von Lärmbelästigungen ist die folgende Anforderung zu erfüllen:

- A-bewerteter Schalldruckpegel im Arbeitsbereich max. 30 dB(A)

Zur Gewährleistung der Hygieneanforderungen sind die folgenden Anforderungen zu erfüllen:

- Außenluftfilter zumindest F7 gemäß EN 779
- Verhinderung der Durchfeuchtung des Außenluftfilters

In Bürogebäuden wird die Lüftung im Gegensatz zur Situation in Wohngebäuden im intermittierenden Betrieb gefahren. Wird die Lüftung in einem Zustand mit relativ hohem Feuchtegehalt im Außenluftfilter abgeschaltet, so können hygienische Probleme auftreten. Gemäß [VDI 6022] müssen Maßnahmen getroffen werden, um eine dauerhafte Durchfeuchtung der Filtermatten zu verhindern. Die rel. Luftfeuchte an Außenluftfiltern sollte bei Temperaturen von 0°C nicht dauerhaft über 80 % liegen [VDI 6022]. Die Filtertrocknung kann durch Umluftbetrieb mittels Zulufrückführung erfolgen.

### Hintergrundinformationen, Quellen

[EN 13779]	ÖNORM EN 13779:2008, Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage
[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
[komfortlüftung.at]	<a href="http://www.komfortlüftung.at">http://www.komfortlüftung.at</a>

### Nachweis

Darstellung entsprechend o.a. Anforderungen, insbesondere:

- Auslegung der Luftmengen
- Maßnahmen zur Sicherstellung der relativen Luftfeuchten
- Steuerungsmöglichkeiten nach Raumbelugung und / oder CO<sub>2</sub> Gehalt bzw. Feuchte
- A-bewerteter Schalldruckpegel im Arbeitsbereich
- Außenluftfilter Filterklasse

- Verhinderung der Durchfeuchtung des Außenluftfilters

## D 2.2 Einhaltung der Richtwerte für Raumlufqualität

### Punkte

50 Punkte (Voraussetzung für Inanspruchnahme der Punkte in Kriterium C 1.2)

### Ziel

Valides Messergebnis für die Raumlufqualität

### Hintergrund

Die einfachste Möglichkeit, die Effizienz des Produktmanagements zu kontrollieren, besteht in der stichprobenartigen Überprüfung der Raumlufqualität von Musterräumen. Die Verwendung von Bauprodukten, welche die Qualität der Innenraumluf beeinträchtigen, kann damit einfach nachgewiesen werden.

### Erläuterung

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

Innenraumschadstoffe		KI IV	KI III	KI II	KI I
Summe-VOC	> 3.000 µg/m <sup>3</sup>	1.000 – 3000 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>
Punkte	Quellensuche erforderlich	0 Punkte	10 Punkte	20 Punkte	30 Punkte

Einteilung der Raumlufqualität in Hinblick auf VOC in die Klassen KI III (Minimalanforderungen) bis KI I (Zielwerte). [BMLFUW 2009]

Die Formaldehydkonzentration darf die in der folgenden Tabelle genannten Grenzwerte für eine positive Einstufung nicht überschreiten.

Innenraumschadstoffe	KI IV	KI III	KI II	KI I
Formaldehyd	> 0,1 ppm	0,08 - 0,1 ppm	0,04 - 0,08 ppm	< 0,04 ppm
Punkte	0 Punkte	10 Punkte	20 Punkte	30 Punkte

Einteilung der Raumlufqualität in Hinblick auf Formaldehyd in die Klassen KI III (Minimalanforderungen) bis KI I (Zielwerte). [BMLFUW 2009]

Der Nachweis wird durch ein Prüfgutachten / Chemische Untersuchung mit Gaschromatographie / Massenspektrometrie nach ÖNORM M5700 durch ein unabhängiges Labor erbracht.

Liegen die Messergebnisse über den angeführten Grenzwerten (oder können keine Messungen nachgewiesen werden), werden keine Punkte vergeben.

### Hintergrundinformationen, Quellen

[BMLFUW 2009]: Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluf, erarbeitet vom Arbeitskreis Innenraumluf am Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Blau- Weiße Reihe (Loseblattsammlung), 2009

### Nachweis

- Prüfgutachten / Chemische Untersuchung mit Gaschromatographie / Massenspektrometrie nach ÖNORM M5700 durch ein unabhängiges Labor



## ANHANG 1 - NACHWEIS A1.4 GEBÄUDEHÜLLE WÄRMEBRÜCKENOPTIMIERT

### 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 für die oben angeführten Bauteilanschlüsse wird wie folgt geführt:

Der **mittlere U-Wert** der Gebäudehülle (ohne Berücksichtigung der Wärmebrücken) erhöht sich durch die Auswirkung von Wärmebrücken.

Formel (1)	$\Delta U_{WB} = \sum \Psi_i \cdot l_i \cdot f_{FHi} / \sum A_B \leq 0,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	wärmebrückenfrei (30 Punkte)
bzw.	$\Delta U_{WB} = \sum \Psi_i \cdot l_i \cdot f_{FHi} / \sum A_B = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	wärmebrückenoptimiert (10 Punkte)

mit:

$\Delta U_{WB}$	Erhöhung des mittleren U-Werts der Gebäudehülle durch Wärmebrücken
$\Psi_i$	Wärmebrückenverlustkoeffizient des untersuchten Bauteilanschlusses i in [W/(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 zusätzliche Wärmeverlust durch Wärmebrücken ist, wie auch in OIB Richtlinie 6 vorgesehen, in den Berechnungen des Heizwärmebedarfs zu berücksichtigen. Dazu sind die Wärmeverlustkoeffizienten  $\Psi$  und ihre jeweiligen Lauflängen zu ermitteln.

Regelmäßige Störungen, die in den Regelflächen mit mehr als 1 m Länge pro m<sup>2</sup> Regelfläche auftauchen (Beispiel: regelmäßige Stiele in Holzrahmenwänden; Dachsparren), werden normgemäß schon bei der Ermittlung des U-Wertes der Regelkonstruktion berücksichtigt.

## Ablauf des Nachweises

1. Ermittlung der **Wärmebrückenverlustkoeffizienten  $\Psi$**  für die relevanten Bauteilanschlüsse. Dabei wird wo möglich auf vorhandene Wärmebrückensammlungen zurückgegriffen. Nur wo projektspezifische Werte notwendig sind, müssen Wärmebrückenberechnungen durchgeführt werden.
2. Für die zu berücksichtigenden Wärmebrücken werden die **Laufängen in m** ermittelt.
3. Ermittlung der **Gesamtfläche** der Wärme abgebenden Gebäudehülle  $A_B$ . Die Wärme abgebende Fläche ist jene Fläche, die die thermische Gebäudehülle umschließt.
4. Ermittlung des **U-Wert-Zuschlags  $\Delta U_{WB}$**  und Nachweis, dass gilt:

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

## Hintergrundinformationen, Quellen

[Hauser]	digitaler Wärmebrückenatlas, <a href="http://www.zub-kassel.de">www.zub-kassel.de</a>
[IBO]	Passivhaus-Bauteilkatalog zweite, aktualisierte und erweiterte Auflage, Springer Wien New York, <a href="http://www.ibo.at">www.ibo.at</a> ,
[WB PH]	Wärmebrückenatlas Passivhaus, <a href="http://www.wienerberger.at">www.wienerberger.at</a>
[Hauser 1]	G. Hauser, H. Striegel: Wärmebrückenatlas für den Mauerwerksbau Vieweg Verlagsgesellschaft, 2002

## Beispiel:

	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/(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	Aussenwandecke	-0,063	23,04	1,0	1,0	-1,45	
	Summe $\sum \Psi_i l_i f_{FHi}$					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					<b>0,001</b>

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

Liegt der mittlere U-Wert der Gebäudehülle eines Gebäudes ohne Berücksichtigung der Wärmebrücken z.B. bei 0,23 W/(m<sup>2</sup>K), so darf der mittlere U-Wert mit Berücksichtigung der Wärmebrücken höchstens 0,23 + 0,05 = 0,28 W/(m<sup>2</sup>K) betragen.

## ANHANG 2 - „ÖKOLOGISCHE KRITERIEN FÜR DIE AUSSCHREIBUNG SCHADSTOFFARMER UND EMISSIONSARMER BAUPRODUKTE“

Kriterienkataloge für Ausschreibungen, die im Rahmen des Bauproduktmanagements angewandt werden können, bieten vor allem die beiden folgenden Programme:

- „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]

Diese Kriterienkataloge enthalten auch weitere ökologische Kriterien, die nicht Gegenstand des vorliegenden Kriteriums im Rahmen von klima:aktiv Bürogebäuden sind. Wenn nicht ohnehin einer der beiden Kriterienkataloge angewandt wird, steht alternativ eine Auswahl an raumluftrelevanten Ausschreibungskriterien auf der *Plattform baubook* [www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp) zur Verfügung (basierend auf dem oeg-Kriterienkatalog). Gelistet werden hier folgende Produktgruppen und –anforderungen:

### Innenraum

- Emissionsarme elastische Bodenbeläge
- Emissionsarme textile Bodenbeläge
- Emissionsarme Verlegewerkstoffe
- Vermeidung von Emissionen aus Dämmstoffen in die Raumluft
- Vermeidung von Formaldehydemissionen aus Holzwerkstoffen
- Vermeidung von VOC- und SVOC-Emissionen aus Holzwerkstoffen

### Materialwahl, Baustoffe

- Emissionsarme bituminöse Zubereitungen
- Frei von KMR-Stoffen
- Schwermetallfreie Zubereitungen
- SVOC-freie Zubereitungen
- Vermeidung von freiem Formaldehyd
- Vermeidung von säurehärtenden Beschichtungen
- Zubereitungen frei von aromatischen Kohlenwasserstoffen
- VOC-arme Zubereitungen
- Emissionsarme Dichtmassen

Die Kriterienverwaltung und Aktualisierung von einzuhaltenden Grenzwerten erfolgt ausschließlich auf der Homepage [www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp). Der Nachweis für Produkte, die nicht unter der Plattform baubook gelistet sind, erfolgt in Analogie zur beschriebenen Methodik der jeweiligen Produktgruppe.

Produktmanagement umfasst die im Folgenden genannten Prozesse:

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.

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.

## ANHANG 3 - ERMITTLUNG DES MITTLEREN TAGESLICHTFAKTORS

Diese Ausarbeitung legt das Berechnungsverfahren für den mittleren Tageslichtfaktor fest. Dieser wird für das Gebäude individuell berechnet und ist Bestandteil der Bewertung der Kategorie B Energie und Versorgung. Damit soll das Potential der Tageslichtversorgung des Gebäudes dargestellt werden. Bei sinnvoller Nutzung des vorhandenen Tageslichtes kann der Energieeinsatz für künstliche Beleuchtung und somit der Energieverbrauch im gesamten Gebäude reduziert werden.

### Berechnungsverfahren

#### Normative Verweise

ÖNORM EN 15193: 2008 01 01. Energetische Bewertung von Gebäuden - Energetische Anforderungen an die Beleuchtung. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.

#### Begriffe

Mittlerer Tageslichtfaktor: Als mittlerer Tageslichtfaktor wird jener Anteil des Tageslichtes gesehen, der unter Berücksichtigung der Fensterflächen, des sichtbaren Himmels vom jeweiligen Fenster sowie der Reflektion im Inneren der Räume im Durchschnitt für den gesamten Raum vorliegt.

Mittlerer Tageslichtfaktor für das Gebäude: Der mittlere Tageslichtfaktor für das Gebäude ergibt sich aus der Gewichtung des mittleren Tageslichtfaktors für den Tageslichtbereich mit einem Tageslichtfaktor von null für jenen Bereich eines Gebäudes, der nicht mit Tageslicht versorgt wird.

#### Formelzeichen, Namen und Einheiten

Formel	Bezeichnung	Einheit
<b>A</b>	umschließende Flächen des Innenraumes	m <sup>2</sup>
<b>a<sub>D</sub></b>	Tiefe des Tageslichtbereichs	
<b>A<sub>D</sub></b>	Tageslichtfläche des Gebäudes	m <sup>2</sup>
<b>A<sub>D,j</sub></b>	Tageslicht-Teilfläche des Bereichs j	m <sup>2</sup>
<b>A<sub>g</sub></b>	Verglasungsanteil des Fensters (beinhaltet nicht den Rahmenanteil)	m <sup>2</sup>
<b>b<sub>D</sub></b>	Breite des Tageslichtbereichs	m
<b>b<sub>Fe</sub></b>	Breite des Fensters (inkl. Rahmen)	
<b>h<sub>Li</sub></b>	Fensterstürzhöhe über dem Fußboden	m
<b>h<sub>R</sub></b>	Lichte Raumhöhe des Berechnungsbereichs mit Dachoberlichte	
<b>b<sub>links</sub></b>	Abstand vom Fenster zur linken raumabschließenden Wand	m
<b>b<sub>rechts</sub></b>	Abstand vom Fenster zur rechten raumabschließenden Wand	m
<b>h<sub>Ta</sub></b>	Höhe des Bereichs der Sehaufgaben	m
<b>NGF</b>	Netto-Grundfläche des Gebäudes	
<b>R</b>	Reflexionsgrad der jeweiligen umschließende Fläche	-
<b>θ</b>	Winkel des sichtbaren Himmels, gemessen vom Zentrum der Fensteröffnung in der Ebene der Innenseite der Außenwand	°
<b>τ<sub>D65</sub></b>	Lichttransmissionsgrad der Verglasung bei Normlichtart D65	-

#### Mittlerer Tageslichtfaktor des Tageslichtbereichs

Der mittlere Tageslichtfaktor im Tageslichtbereich wird wie folgt ermittelt:

$$\bar{D} = \frac{A_g \cdot \theta \cdot \tau_{D65}}{A \cdot (1 - R^2)} \quad \text{in \%}$$

Für das Tageslichtniveau in einem Gebäude gibt es somit folgende Einflussparameter:

- Fensterfläche des Gebäudes
- Der Winkel des sichtbaren Himmels
- Die Lichttransmission der Verglasung
- Die raumumschließende Innenfläche des Tageslichtbereichs
- Stürzhöhe des Fensters über die Tageslichtfläche
- Die Reflexionsgrade der raumumschließenden Innenfläche

Mit der Umrechnung vom mittleren Tageslichtfaktor im Tageslichtbereich auf einen mittleren Tageslichtfaktor für das gesamte Gebäude wird zusätzlich der Einflussparameter der Gebäudegeometrie integriert.

### Verglasungsfläche des Fensters

Die Glasflächen eines Fensters sind definiert als die beidseitig sichtbaren, verglasten Bereiche der Gebäudehülle. Die Definition der Glasflächen entspricht [Abschnitt 8.3.1.1](#) der ÖNORM B 8110-6

### Winkel des sichtbaren Himmels $\theta$

Der Winkel des sichtbaren Himmels gibt an, in welchem Ausmaß die natürliche Belichtung für die jeweilige transparente Fläche des Gebäude zur Verfügung steht. Der Winkel wird gemessen vom Zentrum der Fensteröffnung in der Ebene der Innenseite der Außenwand. Bei Außenwänden wird der Winkel aus zwei Winkelstrahlen ermittelt. Der untere Strahl ergibt sich aus der horizontalen Verbauung des Gebäudes. Sofern keine umliegenden Hindernisse den transparenten Bauteil verschatten, ist dieser Strahl horizontal auszulegen. Der obere Strahl ergibt sich aus der Geraden vom Zentrum der transparente Verglasung zur Außenkante der Fensterlaibung oder von horizontalen Überständen (siehe [Abbildung 2](#)). Somit kann bei einer vertikalen Fassade der Winkel maximal  $90^\circ$  betragen.

Bei Oberlichtern ergibt sich der Winkels aus jenen Strahlen vom Zentrum der transparenten Fläche auf der Deckenunterkante zur jeweiligen Oberkante der Laibung der Deckenöffnung. In diesem Fall sind Winkel über  $90^\circ$  möglich.

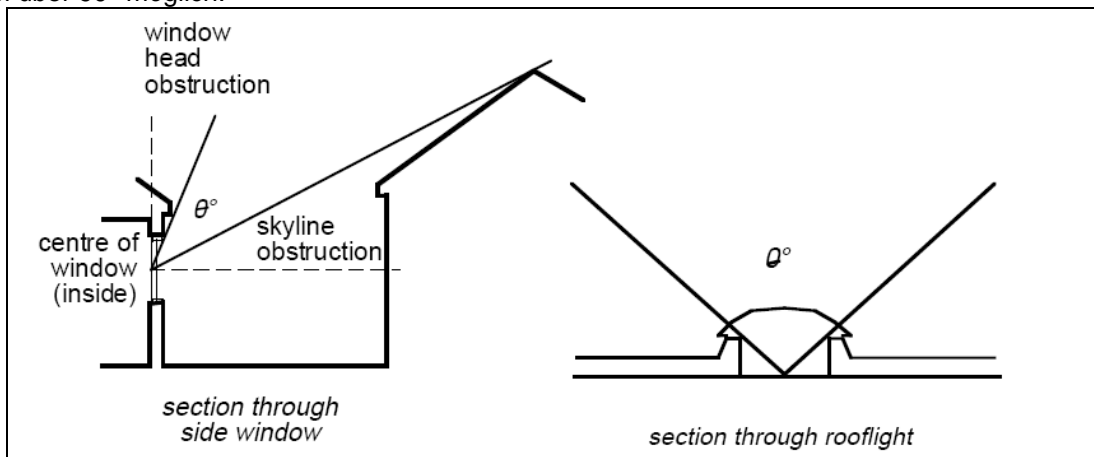


Abbildung 2: Winkel des sichtbaren Himmels  $\theta$  [1]

Wenn in Fassadenabschnitten aufgrund Eigen- oder Fremdverschattung unterschiedliche Winkel des sichtbaren Himmels vorliegen, sind Zonierungen für die Fassadenabschnitte mit gleicher Verschattung zu erstellen und die Tageslichtfaktoren für die jeweiligen Bereiche getrennt zu ermitteln.

### Lichttransmissionsgrad der Verglasung $\tau_{D65}$

Der Lichttransmissionsgrad  $\tau_{D65}$  wird nach ÖNORM EN 410 [4] 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  $\tau_{D65}$  können [Tabelle C.1a](#) der ÖNORM EN 15193 entnommen werden. Bei Vorliegen von konkreten Produktangaben ist der Lichttransmissionsgrad der tatsächlichen Verglasung anzugeben.

### umschließende Flächen des Innenraumes A

Für die Ermittlung der umschließenden Fläche des Innenraumes stehen zwei Verfahren zur Verfügung:

1. Detaillierte raumweise Ermittlung der umschließenden Fläche (ohne Abzug von Türen oder Fenster)
2. Pauschale, fiktive Ermittlung der umschließenden Fläche

Das zweite Verfahren soll insbesondere dann eingesetzt werden, wenn die umschließenden Flächen des Innenraumes in einem frühen Stadium der Planung noch nicht bekannt sind, oder bei Bürogebäuden, insbesondere bei Bürogebäuden, der Innenausbau nach dem Bedarf der jeweiligen Mieter durchgeführt und meistens erst am Ende der Bauphase oder sogar danach festgelegt wird. Darüber hinaus wird der Innenausbau vielfach flexibel gestaltet, sodass bei Nutzungsänderungen der Innenausbau umgestaltet wird. Deshalb wird für die Ermittlung des mittleren Tageslichtfaktors ein pauschaler, fiktiver Tageslichtbereich festgelegt, unabhängig vom Innenausbau, bzw. von möglichen zwischen und raumabschließenden Wänden.

Die fiktive Tageslichtfläche wird in Anlehnung an die ÖNORM EN 15193 [2] ermittelt.

Für *vertikale Fassaden* wird die Tageslichtfläche wie folgt ermittelt:

$$A_{D,j} = a_D \cdot b_D \text{ in m}^2$$

Die Tiefe der Tageslichtfläche  $a_D$  wird wie folgt ermittelt:

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

Die Werte für Fenstersturzhöhe über dem Fußboden  $h_{Li}$  sind aus den Gebäudeplänen zu entnehmen. Für die Höhe des Bereichs der Sehauflagen  $h_{Ta}$  gelten folgende Werte (basierend auf der Norm DIN 18599-10 [6]):

- Bürogebäude:  $h_{Ta} = 0,95 \text{ m}$
- Verkaufsstätten:  $h_{Ta} = 0,95 \text{ m}$

Die Breite des Tageslichtbereichs  $b_D$  entspricht üblicherweise der raumseitigen Fassadenbreite der Gebäudezone oder des Berechnungsbereichs. Innenwände dürfen vereinfachend übermessen (vernachlässigt) werden. Sind nur in einem Teilbereich der Fassade Fenster angeordnet, so entspricht die Breite des Tageslichtbereichs folgender Beziehung:

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

Für  $b_{links}$  und  $b_{rechts}$  ist der Abstand vom Fenster zur raumabschließenden Wand einzusetzen. Der Maximalwert für  $b_{links}$  sowie  $b_{rechts}$  wird wie folgt festgelegt:

$$b_{links} < \frac{1}{4} \cdot a_D \text{ sowie } b_{rechts} < \frac{1}{4} \cdot a_D \text{ in m}$$

Die geometrischen Beziehungen sind in [Abbildung 2](#) illustriert.

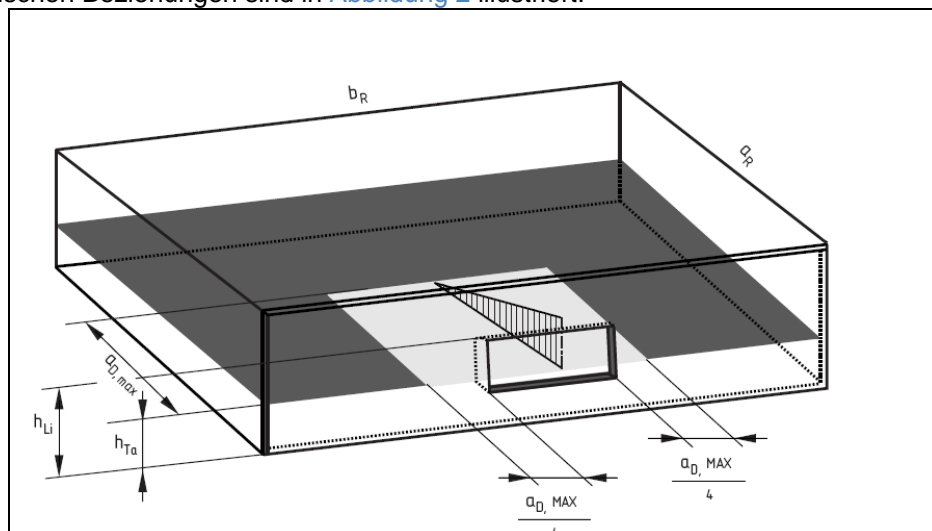


Abbildung 3: Breite und Tiefe des Tageslichtbereichs

Die Fläche des Tageslichtbereichs kann für die Boden und Deckenfläche angesetzt werden. Als Wandflächen wird die Summe aus der umschließenden Innenfläche der Außenwand sowie aus einer fiktiven Innenwand im Abstand der Tageslichttiefe zur Außenwand angenommen. Innenwände zwischen den Büros werden in dieser näherungsweisen Ermittlung des Tageslichtfaktors nicht angenommen. Die Fensterflächen sind in den Wandflächen mitzuzählen. Für Verkaufsstätten gelten als Wandflächen ausschließlich die Umschließungsflächen an der Außenwand.

Für *Dachoberlichter* wird die Tageslichtfläche wie folgt ermittelt:

Bereiche der Sehauflage (Nutzebenen) unmittelbar unter gleichmäßig auf der Dachfläche verteilten Dachoberlichtern werden grundsätzlich als tageslichtversorgte Bereiche behandelt. Bei einzeln

angeordneten Dachoberlichtern und an Grenzen von Bereichen mit gleichmäßig verteilten Dachoberlichtern gelten die Teilflächen des Bereiches der Sehaufgabe (der Nutzebene) als tageslichtversorgt, die sich innerhalb eines durch  $a_{D,max}$  bestimmten Abstand befinden.

Der Abstand  $a_{D,max}$  wird wie folgt ermittelt:

$$a_{D,max} \leq (h_R - h_{Td}) \text{ in m}$$

In Zweifelsfällen, ob eine Öffnung als Fenster oder als Dachoberlicht zu bewerten ist, gelten solche Öffnungen, deren Verglasungen sich vollständig oberhalb der raumabschließende Decke befinden, als Dachoberlicht.

Wird ein Bereich von mehreren Fassaden oder Dachoberlichtern mit Tageslicht versorgt, so darf für den überlagerten Tageslichtbereich vereinfachend der günstigere Fall angesetzt werden.

### Reflexionsgrad der umschließenden Fläche R

Für den Reflexionsgrad der umschließenden Fläche gelten folgende Defaultwerte basierend auf der Norm DIN 18599-4 [5]:

- Boden: R = 0,20
- Wand: R = 0,50
- Decke: R = 0,70

Sofern die reale Reflexionsgrade der raumumschließenden Flächen vorliegen, können diese an Stelle der Defaultwerte eingesetzt werden.

Für die umschließenden Flächen werden die Flächen entsprechend [Abschnitt 2.4.4](#) ermittelt und mit dem Faktor  $(1 - R^2)$  multipliziert. Abschließend werden die dadurch abgeminderten umschließenden Flächen summiert und bilden den Nenner bei der Berechnung des mittleren Tageslichtfaktors.

### Mittlerer Tageslichtfaktor des Gebäudes

Der mittlere Tageslichtfaktor für das Gebäude ergibt sich aus der Umrechnung des Tageslichtfaktors für den Tageslichtbereich auf die gesamte Nettogrundfläche des Gebäudes. Der mittlere Tageslichtfaktor für den Tageslichtbereich darf bei der Umrechnung für das gesamte Gebäude den Wert 7 % nicht übersteigen.

$$\bar{D}_{Geb} = \frac{\bar{D} \cdot A_D}{NGF} \text{ in \%}$$

HINWEIS: Bei der Umrechnung des mittleren Tageslichtfaktors für das gesamte Gebäude darf der eingesetzte Faktor D den Wert 7% nicht überschreiten. Damit soll das Ungleichgewicht bei sehr hohen Fensterflächen in der Fassade, die zu einem hohen Tageslichtfaktor führen, und der großen Raumtiefen eines Gebäudes, die den Faktor reduzieren, in den Griff bekommen werden. Sehr kompakte Gebäude mit einem hohen Anteil innen liegender Flächen, die nicht belichtet werden können, sollen damit nur einen geringen mittleren Tageslichtfaktor aufweisen.

### Literatur

- [1] Good Practise Guide 245: Desktop guide to daylighting – for architects. The Department of the Environment, Transport and Regions' Energy Efficiency Best Practise Programme. März, 1998.
- [2] ÖNORM EN 15193: 2008 01 01. Energetische Bewertung von Gebäuden - Energetische Anforderungen an die Beleuchtung. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- [3] ÖNORM B 8110-6 : 2007-08-01: Wärmeschutz im Hochbau – Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf.
- [4] ÖNORM EN 410 : 1998-07-01:Glas im Bauwesen - Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen
- [5] DIN 18599-4 : 2007-02: Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End,- und Primärenergiebedarfs für Beheizung, Kühlung, Belüftung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung — Teil 4: Beleuchtung
- [6] DIN 18599-10 : 2007-02: Energetische Bewertung von Gebäuden — Berechnung des Nutz-, End,- und Primärenergiebedarfs für Beheizung, Kühlung, Belüftung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung — Teil 10: Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten
- [7] Littlefair, P.J.: Site layout planning for daylight and sunlight. London, BRE Bookshop, first published 1991, reprinted 2003.



## **klima:aktiv Bauen und Sanieren – Inhalt und Themenkoordination**

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. Das Programm wurde 2004 gestartet und läuft bis 2012. Der Themenbereich Bauen und Sanieren ist ein Teil dieser Klimaschutzinitiative des Lebensministeriums und widmet sich dem Neubau und der Sanierung von Gebäuden.

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, Mag. Bernd Vogl

### **Umsetzung und Koordination**

Die Leitung der Themenkoordination liegt bei der  
ÖGUT - Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik

Unterstützt werden sie dabei von den Regionalpartnern, den zentralen Ansprechstellen für klima:aktiv bauen und sanieren in den Bundesländern:

bau.energie.umwelt cluster niederösterreich (BEUC)  
Energieinstitut Vorarlberg (EIV)  
Energie Tirol (ET)  
FH Oberösterreich F&E GmbH  
Landesenergieverein Steiermark (LEV)  
Österreichisches Ökologie-Institut (ÖÖI)  
Ressourcen Management Agentur GmbH mit Sitz in Kärnten  
Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen (SIR)

Die ThemenkoordinatorInnen bemühen sich darüber hinaus aktiv um die Einbindung weiterer Partner aus Verwaltung und Wirtschaft.

Denn die engagierten Ziele von klima:aktiv Bauen und Sanieren sind nur dann erreichbar, wenn sich alle relevanten Gruppen aktiv daran beteiligen.

### **Kriterienkatalog und Gebäudeplattform**

Die Entwicklung der Kriterien (in Zusammenarbeit mit dem IBO) im sowie die Betreuung der Gebäudeplattform für die **klima:aktiv** Deklaration auf [www.baubook.at](http://www.baubook.at) obliegt dem Energieinstitut Vorarlberg (EIV)

### **Themenleitung**

#### **Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik**

Dr. Herbert Greisberger  
DlIn Inge Schrottenecker  
Tel: +43 (0)1 / 31 56 393 - 12  
E-Mail: [klimaaktiv@oegut.at](mailto:klimaaktiv@oegut.at)

## Regionalpartner

**Regionalpartner** sind zuständig für Plausibilitätsprüfungen und Sanierungsberatungen gemäß klima:aktiv Gebäudestandard in ihrem Bundesland

Wien

**Österreichisches Ökologie-Institut (ÖÖI)**

Robert Lechner

Tel: +43 (0)699 / 1 523 61 03

[lechner@ecology.at](mailto:lechner@ecology.at)

Beate Lubitz Prohaska

Tel: +43 (0)699 / 1 523 61 30

[lubitz-prohaska@ecology.at](mailto:lubit-prohaska@ecology.at)

Niederösterreich

Bau. Energie. Umwelt Cluster Niederösterreich (BEUC)

Alois Geißlhofer

Tel: +43 (0) 2742 9000 196

[a.geisslhofer@ecoplus.at](mailto:a.geisslhofer@ecoplus.at)

Steiermark

**Landesenergieverein Steiermark (LEV)**

Heidrun Stückler

Tel: +43 (0)316 / 877 - 33 89 bzw. - 54 55

[h.stueckler@lev.at](mailto:h.stueckler@lev.at)

Oberösterreich

**FH Oberösterreich F&E GmbH**

Herbert Leindecker

Tel: +43 (0) 7242 72 8 11-4220

[herbert.leindecker@fh-wels.at](mailto:herbert.leindecker@fh-wels.at)

Salzburg

**Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen (SIR)**

Heidmarie Bernsteiner

Tel: +43 (0) 662 / 62 345 5 -19

[heidmarie.bernsteiner@salzburg.gv.at](mailto:heidmarie.bernsteiner@salzburg.gv.at)

Kärnten

**Ressourcen Management Agentur GmbH (RMA)**

Richard Obernosterer

Tel. 04242.36522

[richard.obernosterer@rma.at](mailto:richard.obernosterer@rma.at)

Tirol

**Energie Tirol**

Südtiroler-Platz 4, 6020 Innsbruck

Matthias Wegscheider

Tel: +43 (0)512 / 58 99 13 -13

[matthias.wegscheider@energie-tirol.at](mailto:matthias.wegscheider@energie-tirol.at)

Vorarlberg

**Energieinstitut Vorarlberg (EIV)**

Martin Ploss

Tel: +43 (0)5572 / 31 202 - 85

[martin.ploss@energieinstitut.at](mailto:martin.ploss@energieinstitut.at)

### **Fachpartner**

Die **Fachpartner** sind für Beratungen und Plausibilitätsprüfungen der Gebäudedeklarationen zuständig

#### **AEE – Institut für nachhaltige Technologien (AEE INTEC)**

Armin Knotzer

Tel: +43 (0)3112 / 58 86-69

[a.knotzer@aee.at](mailto:a.knotzer@aee.at)

Karl Höfler

Tel: +43 (0)3112 / 58 86-25

[k.hoefler@aee.at](mailto:k.hoefler@aee.at)

#### **Allplan GmbH**

Manuel Ziegler

Tel.: +43 (0)1 / 505 37 07 -64

[manuel.ziegler@allplan.at](mailto:manuel.ziegler@allplan.at)

#### **Die Umweltberatung NÖ**

Manfred Sonnleithner

Tel: +43 (0)2822 / 53769 -721

[manfred.sonnleithner@umweltberatung.at](mailto:manfred.sonnleithner@umweltberatung.at)

#### **e7 Energie Markt Analyse GmbH**

Klemens Leutgoeb

Tel.: +43 (0)/ 907 80 26 - 53

[klemens.leutgoeb@e-sieben.at](mailto:klemens.leutgoeb@e-sieben.at)

Margot Grim

Tel.: +43 (0)1 / 907 80 26 - 51

[margot.grim@e-sieben.at](mailto:margot.grim@e-sieben.at)

#### **Grazer Energieagentur (GEA), Kaiserfeldgasse 13/I, 8010 Graz**

Gerhard Lang

Tel: +43 (0)316 / 81 18 48 - 21

[lang@grazer-ea.at](mailto:lang@grazer-ea.at)

#### **KWI Consultants GmbH,**

Andreas Karner

Tel.: +43-1-525 20 - 288

[andreas.karner@kwi.at](mailto:andreas.karner@kwi.at)

#### **Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH (IBO)**

Bernhard Lipp

Tel: +43 (0)1 / 319 20 05-12

[bernhard.lipp@ibo.at](mailto:bernhard.lipp@ibo.at);

Maria Fellner

Tel: +43 (0)1 / 319 20 05-13

[maria.fellner@ibo.at](mailto:maria.fellner@ibo.at)

Cristina Florit

Tel: +43 (0)1 / 319 20 05-26

[cristina.florit@ibo.at](mailto:cristina.florit@ibo.at)

Weitere Informationen zu **klima:aktiv** Bauen und Sanieren und zum Gebäudestandard unter [www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at](http://www.bauen-sanieren.klimaaktiv.at).