



## WP 6 - EFFICIENCY

# ENERBUILD Tool: Transnational Pilot Testing on 46 Buildings and Experiences on Advisory Services

## ANNEX 1:

### Description of the Tool in German, Italian and French

February 2012

**Elaborated by:**

Markus Berchtold, heimat, work package responsible  
LP Regional Development Vorarlberg

## Contents

Prescription ENERBUILD tool in German .....	3
A Standortqualität und Ausstattung .....	3
B Prozess- und Planungsqualität.....	6
C Energie und Versorgung .....	15
D Gesundheit und Komfort .....	18
E Baustoffe und Konstruktionen .....	22
Prescription ENERBUILD tool in Italian.....	23
A Qualità dell'ubicazione e condizioni al contorno.....	25
B Qualità del processo e della pianificazione .....	27
C Energia ed approvvigionamento .....	37
D Salubrità e comfort .....	40
E Materiali edili e strutture .....	45
Prescription ENERBUILD tool in French .....	48
A Qualité de l'emplacement et des infrastructures .....	50
B Gestion de projet et qualité de la conception .....	53
C L'énergie (standard passif).....	61
D Santé et Confort .....	63
E Les matériaux de construction .....	67

## Prescription ENERBUILD tool in German

### A Standortqualität und Ausstattung

#### A 1 Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz

50 Punkte

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

Ziel ist die Reduktion des motorisierten Individualverkehrs. Dieses Ziel kann erreicht werden, wenn die öffentlichen Gebäude an Standorten errichtet werden, die über eine gute Anbindung an den öffentlichen Verkehr verfügen.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Bewertet werden Anzahl und Entfernung von Bushaltestellen und Bahnhöfen sowie die Taktfrequenz, in der sie in den Hauptbetriebszeiten angefahren werden.

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

Die Bewertung erfolgt nach den folgenden Maßgaben:

- Jede Haltestelle einer Bus- oder Bahnlinie wird pro Richtung als eigene Haltestelle bewertet.
- Buslinien werden grundsätzlich nur bewertet, wenn sie an Werktagen im Zeitraum von 7:00 bis 19:00 mindestens im Stundentakt verkehren und nicht mehr als 300 m vom Grundstück entfernt liegen.
- Bahnlinien werden grundsätzlich nur bewertet, wenn sie an Werktagen im Zeitraum von 7:00 bis 19:00 mindestens im Stundentakt verkehren und nicht mehr als 500 m vom Grundstück entfernt liegen.
- Es wird jede Linienhaltestelle als eigene Haltestelle gezählt. Wird eine Haltestelle von mehreren Linien angefahren, so wird sie entsprechend der Anzahl der verkehrenden Linien gezählt.
- Liegen innerhalb der oben angegebenen Radien zwei oder mehr Haltestellen einer Linie, so wird nur eine gezählt.

	Punkte
Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln	max. 50
Punkte pro Haltestelle (Bus) im Radius von 300 m bei Stundentakt oder kürzer	je 6
Punkte pro Haltestelle (Bus) im Radius von 300 m bei Halbstundentakt oder kürzer	je 10
Punkte pro Haltestelle (Bahn) im Radius von 500 m bei Stundentakt oder kürzer	je 5
Punkte pro Haltestelle (Bahn) im Radius von 500 m bei Halbstundentakt oder kürzer	je 8

Beispiel:

In 300 m bzw. 500 m-Radius um das zu bewertende Bürogebäude sind folgende Haltestellen mit den angegebenen Taktfrequenzen vorhanden:

Buslinie 1 ostwärts, Entfernung 200 m, Halbstundentakt	10 Punkte
Buslinie 1 westwärts, Entfernung 200 m, Stundentakt	10 Punkte
Bahnlinie ostwärts, Entfernung 450 m, Halbstundentakt	8 Punkte
Bahnlinie westwärts, Entfernung 450 m, Halbstundentakt	8 Punkte
Bahnlinie nordwärts, Entfernung 450 m, Stundentakt	5 Punkt
Bahnlinie südwärts, Entfernung 450 m, Stundentakt	5 Punkt

Gesamt

46 Punkte

Als Nachweis ist ein vermasster Lageplan mit 300m bzw. 500 m Radius um das geplante Gebäude vorzulegen. In diesem sind das Gebäude sowie die Haltestellen der öffentlichen Verkehrsmittel einzuzeichnen. Für jede Linie ist die Taktfrequenz in den Zeiten von 7:00 bis 19:00 darzustellen.

Werden öffentliche Gebäude nicht ganztags genutzt, so ist die Taktfrequenz für den Zeitraum von ½ Stunde vor dem maßgeblichen Nutzungsbeginn bis ½ Stunde nach dem maßgeblichen Nutzungsende heranzuziehen.

## A 2 ökologische Qualität des Bauplatzes

50 Punkte

Intent: To encourage the selection of sites that have low ecological value or that are ecologically stable.

Indicator: Ecological value of land used for construction.

Assessment method

Analysis of the pre-development range of flora existing on the site;

For each kind of flora identified, it has to be defined the area occupied and the relative extension (m<sup>2</sup>);

At each area it has to be assigned a code (from a1 to a6) on the base of the following table:

Code	Ecologic conditions	Typologies
a1 – area with zero ecological value	Autochthon flora destroyed. Natural regenerative dynamics absent. No elements of the local potential flora.	Rubbles, buildings, infrastructures, road borders.
a2 – area with very low ecological value	Autochthon flora substituted. Natural regenerative dynamics absent.	Agricultural fields, orchards, wineries, grass lawns (extensive).
a3 – area with low ecological value	Autochthon flora degraded. Natural regenerative dynamics present.	Artificial woods, abandoned agricultural fields and grass lawns, pasture land (low extensive)
a4 – area with medium ecological value	Autochthon flora - simple structure. Dominant presence of the local potential flora.	Pasture lands, natural grassland prairies, reforestation of autochthon vegetation.
a5 – area with high ecological value	Autochthon flora – secondary character.	Structured secondary woods and shrubs.
a6 – area with very high ecological value	Stable autochthon flora, undisturbed.	Primary woods and shrubs, grass lawns (height).

The overall extension (m<sup>2</sup>) of the areas with the same code (from a1 to a6) has to be calculated;

The Indicator's value is calculated as a weighted sum:

$$\frac{s1 \times 1 + s2 \times 2 + s3 \times 3 + s4 \times 5 + s5 \times 7 + s6 \times 10}{s1 + s2 + s3 + s4 + s5 + s6}$$

Where:

- s1 = total extension of the areas with code a1 - zero ecological value [m2]
- a2 = total extension of the areas with code a2 - very low ecological value [m2]
- a3 = total extension of the areas with code a3 - low ecological value [m2]
- a4 = total extension of the areas with code a4 - medium ecological value [m2]
- a5 = total extension of the areas with code a5 - high ecological value [m2]
- a6 = total extension of the areas with code a6 - very high ecological value [m2]

On the base of the indicator's value , the performance score ranging from -1 up to 5 (interpolation must be applied) is calculated on the base of the following linear scale:

Performance score	Calculated Ecological value of land
-1 – negative	>5
0 – standard	5
3 – good	2.6
5 - excellent	1

Please apply the “Land ecological value calculator” to calculate the performance score.

Contacts: [andrea.moro@iisbeitalia.org](mailto:andrea.moro@iisbeitalia.org) / [andrea\\_moro@envipark.com](mailto:andrea_moro@envipark.com)

## B Prozess- und Planungsqualität

### B 1 Entscheidungsfindung und Variantenprüfung

25 Punkte

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

- Es sollen nur jene Gebäude errichtet werden, deren Notwendigkeit und Nutzen validiert wurde.
- Das Gebäude erfüllt die funktionalen Nutzeranforderungen in optimaler Weise
- Die Anforderungen der Sozialverträglichkeit und des Umweltschutz sind Gegenstand des Variantenvergleichs
- Eine sehr effektive Methode der Variantenprüfung ist der Architektenwettbewerb.

Erläuterung:

Die grundsätzliche Fragestellung ob ein Gebäude überhaupt errichtet werden muss, ist aus ökologischer Sicht zentral. Das „ökologischste“ Gebäude ist jenes, das nicht errichtet wird. Die Variantenprüfung zielt darauf ab, unter Berücksichtigung der funktionalen Anforderungen, Baukubatur, Lage, Orientierung und Flächenkonzept zu optimieren. Neben wirtschaftlichen Überlegungen fließen hier Städtebau, Sozialverträglichkeit, Erreichbarkeit, Bodenversiegelung, Nutzungsqualität, Energieeffizienz und Bauökologie ein.

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Kriterium	Punkte (gesamt max 25)
Gibt es eine Dokumentation zur Entscheidungsfindung?	10
Wurden Varianten geprüft und bewertet?	5
Gibt es die Prüfung und Validierung der 0-Variante?	5
Gibt es ein dokumentiertes Bewertungsschema zur Variantenprüfung?	4
Sind darin enthalten:	
Städtebau	2
Erreichbarkeit und Verkehrsinduktion	2
Landschaftsverbrauch – Bodenqualität	2
Energieeffizienz	2
Ökologischer Materialeinsatz	2

Erläuterung:

Unter Prüfung und Validierung der 0-Variante ist zu verstehen, dass geprüft und validiert wird, was passiert, wenn keine Maßnahme durchgeführt wird. Dies kann in manchen Fällen sinnvoll sein, zum Beispiel: Ist erkennbar, dass die Schülerzahlen einer Schulen so stark sinken, dass sie in 3 Jahren geschlossen werden muss, so ist es nicht sinnvoll, zu sanieren. Deshalb ist es wichtig, die Prüfung der 0 Variante durchzuführen.

## B 2 Definition überprüfbarer energetischer und ökologischer Ziele

20 Punkte

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

Die energetische und ökologische Qualität eines Gebäudes kann nur bewertet werden, wenn bei der Planung seitens des Auftraggebers überprüfbare Ziele vorgegeben wurden (Soll-Ist Vergleich). Diese sind als Teil der Beschreibung der Planungsaufgabe schriftlich zu fixieren. Werden die Ziele nicht schriftlich definiert, kann eine Überprüfung der Zielerreichung nicht stattfinden.

Erläuterung:

Die Zielbeschreibung kann auf drei Arten erfolgen:

- Angabe der Gesamtpunktzahl des Gebäudes bei der Bewertung mit dem ENERBUILD-Katalog
- Angabe der Gesamtpunktzahl und der Punktzahlen in den 5 Bewertungskategorien
- Festlegung von Mindestanforderungen durch einzelne Kriterien (aus dem ENERBUILD Katalog oder durch ergänzende, nicht im ENERBUILD Katalog enthaltene Kriterien)
- 

Die erste Möglichkeit lässt die größten Spielräume bei der Planung des Gebäudes, ein Soll-Ist Vergleich ist jedoch nur bedingt möglich, da keine Einzelanforderungen, etwa an den Energiebedarf gestellt werden. Mit Möglichkeit 3 sind die genauesten Vorgaben möglich, die Flexibilität ist jedoch am geringsten.

Beispiele für die Festlegung gemäß Variante 3.:

Zur Festlegung der energetischen Qualität können Zielwerte für die folgenden Kenngrößen spezifiziert werden:

Spezifischer Heizwärmebedarf (Energiekennwert Heizwärme PHPP)

Spezifischer Nutzkältebedarf (Energiekennwert Nutzkälte PHPP)

Spezifischer Gesamt-Primärenergiekennwert (Heizung, Kühlung, Warmwasser, Hilfsstrom, sonstige Stromanwendungen) / Primärenergiekennwert PHPPP

Luftdichtheit  $n_{50}$

weitere Kennwerte wie z.B. Kennwerte für die Effizienz der Lüftungsanlage oder der Wärmeversorgungssysteme sowie der Solarstromertrag können zusätzlich spezifiziert werden

Zur Festlegung der ökologischen Ziele können beispielsweise die folgenden Angaben gemacht werden:

auszuschließende Baustoffe

Verwendung regionaler Baustoffe

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Als Grundlage für die Festlegung der Zielwerte ist das Raumprogramm (mit Raumgrößen, Art-Dauer und Intensität der Nutzung, gewünschtem Temperaturniveau, Luftmengen etc.) festzulegen.

Die Zielfestlegungen sind schriftlich nach einer der drei oben genannten Varianten zu fixieren:

- Zu Variante 1.: Gebäudebewertung mit dem ENERBUILD Katalog, Soll – ist Vergleich Gesamtpunktzahl
- Zu Variante 2.: Gebäudebewertung mit dem ENERBUILD Katalog, Soll – ist Vergleich Gesamtpunktzahl und Punktzahlen in den 5 Bewertungskategorien
- Zu Variante 3: Nachweise zu den Einzelkriterien, z.B. Berechnung des Heizwärmebedarfs, des Primärenergiebedarfs etc.

### B 3 vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten

40 Punkte

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

Ziel ist die wirtschaftliche Optimierung des Gebäude-Energiekonzepts. Anhand der vereinfachten Lebenszykluskosten kann bestimmt werden, welche Mehraufwendungen für Energieeffizienz durch niedrigere Betriebskosten kompensiert werden können.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Energieeffizienzmaßnahmen werden häufig nicht realisiert, weil nur die Errichtungskosten der Gebäude minimiert werden und die Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienzmaßnahmen nicht oder nicht hinreichend untersucht wird. Die vereinfachte Berechnung der Lebenszykluskosten wird daher im ENERBUILD Kriterienkatalog bepunktet.

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

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

Annahmen für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen:

Lebensdauer bauliche Maßnahmen (Dämmung, Fenster etc.): 40 a

Lebensdauer haustechnische Maßnahmen (Heizsystem, Kühlung etc.) 20 a

Kalkulationszeitraum = Kreditlaufzeit 20 a

Allgemeine Inflationsrate (gerechnet wird mit Realzins): 0%

Preissteigerung Energie (alle Energieträger 3% (real)

Hypothekenzinssatz: 3% (real)

Basis sind die aktuellen Energiekosten am Standort.

Diese sind in den Berechnungen auszuweisen.

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

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

Hintergrundinformationen, Quellen:

[M7140] Österreichisches Normungsinstitut

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

Ausgabe: 1.11.2004

[VDI2067] Verein Deutscher Ingenieure, VDI 2067: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen



[ISO 15686-5] International Standardisation Organisation, ISO 15686-5: Buildings and constructed assets -- Service-life planning -- Part 5: Life-cycle costing Ausgabe: 15.06.2008

Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

Vorlage Wirtschaftlichkeitsberechnung gem. ÖNORM M 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5

## **B 4 Produktmanagement - Einsatz schadstoffarmer und emissionsarmer Bauprodukte**

60 Punkte

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

- Weitgehende Vermeidung von umweltgefährdenden Baustoffen bzw. Inhaltsstoffen
- Weitgehende Vermeidung von gesundheitsgefährdenden Baustoffen bzw. Inhaltsstoffen
- Verbesserung des Arbeitsschutzes durch Bauchemikalienmanagement
- Verbesserung der Raumluftqualität in der Nutzungsphase
- Reduktion der zukünftigen Aufwände bei Rückbau und Entsorgung

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

Zu den nach Vorkommen und Wirkung bedeutungsvollsten Schadstoffen in der Raumluft gehören die flüchtigen organischen Verbindungen (VOC= Volatile Organic Compounds). Bauprodukte sind wichtige Quellen für VOC in der Raumluft. Erhöhte VOC-Konzentrationen in Innenräumen werden für vielfältige Beschwerde- und Krankheitsbilder verantwortlich gemacht. Zu den Symptomen zählen u.a. Reizungen an Augen, Nase, Rachen, trockene Schleimhäute, trockene Haut, Nasenlaufen und Augentränen, neurotoxische Symptome wie Müdigkeit, Kopfschmerzen, Störungen der Gedächtnisleistung und Konzentrationsfähigkeit, erhöhte Infektionsanfälligkeit im Bereich der Atemwege, unangenehme Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen. Einige der in Innenräumen zu findenden organischen Verbindungen stehen im Verdacht, krebserregend zu sein.

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

- Leichtflüchtige organische Verbindungen (VVOC): Siedepunktbereiche von 0 °C bis 50-100 °C
- Flüchtige organische Verbindungen (VOC6-16): Retentionsbereich von C<sub>6</sub> bis C<sub>16</sub> (entspricht einem Siedepunktbereich von 50-100 °C bis 240-260 °C).
- Schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC): Retentionsbereich von C<sub>16</sub> bis C<sub>22</sub> (entspricht einem Siedepunktbereich 240-260 °C bis 380-400 °C).
- Staubgebundene organische Verbindungen (POM, z.B. PAK): Siedepunktbereich > 380 °C

Formaldehyd gehört zu den leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen und ist einer der bekanntesten Schadstoffe, der in Österreich auch im Rahmen der Formaldehydverordnung gesetzlich geregelt ist und für den eigene Messmethoden festgeschrieben sind. Formaldehyd wirkt reizend auf die Schleimhäute und kann zu Unwohlsein, Atembeschwerden und

Kopfschmerzen führen. Laut MAK-Werte Liste ist Formaldehyd als Stoff mit begründetem Verdacht auf krebserzeugendes Potential eingestuft. Formaldehyd ist Bestandteil der Bindemittel für die Herstellung von Holzwerkstoffen.

Holzwerkstoffe dürfen in Österreich nur in Verkehr gesetzt werden, wenn sie in der Luft eines Prüfraums nach 28 Tagen unter vorgegebenen Randbedingungen eine Ausgleichskonzentration von 0,1 ppm Formaldehyd unterschreiten (E1). Bei großflächiger Verlegung, hoher Luftfeuchte und niedrigem Luftwechsel ist aber auch bei Verwendung von E1-Holzwerkstoffen, die Einhaltung des Richtwertes von 0,1 ppm in realen Innenräumen nicht immer gewährleistet. Auch der Richtwert der Formaldehydverordnung selbst wird von Verbraucherorganisationen und Umweltzeichenprogrammen als zu hoch erachtet, da der Geruchsschwellenwert bei 0,05 bis 0,1 ppm liegt, und neurophysiologische Effekte wie Kopfschmerzen, Sehstörungen, Schwindelgefühle schon ab 0,05 ppm auftreten können. Weitere Bauprodukte, die mit Formaldehyd gebunden werden, wie z.B. Mineralwolle-Dämmstoffe sollten analog wie Holzwerkstoffe ebenfalls einer Untersuchung auf Formaldehydemissionen unterzogen werden. Formaldehyd wird außerdem als Konservierungsmittel in Bauchemikalien eingesetzt.

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

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

Erläuterung:

Das Gebäude ist unsere 3. Haut. Über 90 % unseres Lebens verbringen wir in Gebäuden. Damit bestimmt die Qualität der Gebäude und der Raumluft ganz wesentlich unsere Lebensqualität.

Die Raumluftqualität in Innenräumen wird neben dem Nutzer vor allem durch die eingesetzten Baustoffen und der darin enthaltenen Chemikalien mitbestimmt.

VOC, Formaldehyd oder Pestizide können aus den Baustoffen in die Raumluft abgegeben werden und diese unter Umständen für Wochen, Monate oder Jahre in gesundheitsgefährdender Art belasten.

Auch unter Berücksichtigung der technischen Anforderungen kann der „Schadstoffgehalt“ in Baustoffen und somit auch in der Raumluft um 50 bis 95 % reduziert werden.

Gezielte Planung (zB konstruktiver Schutz vor Chemischem Schutz), wartungs- und reinigungsfreundlich Konstruktionen, nutzungsgeeignete Materialwahl) sowie eine auf Schadstoffreduktion abzielende Ausschreibung führt nachweislich zu besserer Arbeitsqualität am Bau und zu besserem Raumklima in der Nutzung

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.

Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über die relevanten Produktgruppen, die potentiell Schadstoffe in relevantem Ausmaß abgeben können.

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

Von diesen Produktgruppen sind im Produktmanagement folgende Bauprodukte zu berücksichtigen:

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

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

Die ökologische Kriterien für das Produktmanagement werden in die standardisierten Leistungsbeschreibungen integriert. In der Vertragsvergabe im Anschluss an die Ausschreibung sind die sich aus den in der Ausschreibung definierten ökologischen Mindeststandards ergebenden Pflichten der Auftragnehmer in Verträgen festzuschreiben (z. B. Genehmigungs-, Berichtspflichten). Kriterienkataloge für Ausschreibungen, die im Rahmen des Bauproduktmanagements angewandt werden können, bieten 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 Dienstleistungsgebäuden sind. Wenn nicht ohnehin einer der beiden Kriterienkataloge angewandt wird, steht alternativ eine Auswahl an raumluftrelevanten Ausschreibungskriterien auf der [baubook klima:aktiv haus-Plattform](http://baubook.klima:aktiv.haus-Plattform) für Kriterien und Produkte [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

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

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

Hintergrundinformationen, Quellen:

- [ÖkoKauf-Wien] ÖkoKauf-Wien: Kriterienkataloge für Innenausstattung: <http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/ergebnisse.html#innenausstattung>
- [Ökoleitfaden 2007] Ökoleitfaden: Bau / Kriterienkatalog für die ökologische Ausschreibung. IBO im Auftrag der Projektgruppe (Umweltverband Vorarlberg, Stadt Konstanz, Stadt Bad Säckingen, Stadt Ravensburg, Umweltbüro des Gemeindeverwaltungsverbandes Donaueschingen, Hüfingen und Bräunlingen, Energie & Umweltzentrum Allgäu und Energieinstitut Vorarlberg) des Interreg IIIA Alpenrhein, Bodensee, Hochrhein-Projekts "Ökologisch Bauen und Beschaffen in der Bodenseeregion". April 2005 - Juni 2008. IBO-Endbericht vom 17.01.2007
- [baubook] <http://www.baubook.at/kahkp>

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Internes oder externes Produktmanagement: Ausschreibung mit ökologischen Leistungsbeschreibungen, Bauproduktenliste aller freigegebenen Bauprodukte auf der Baustelle, Endbericht über Qualitätssicherung auf der Baustelle

Kriterium	Punkte (gesamt max 60)
Gibt es eine Dokumentation zur ökologischen Bauteiloptimierung im Rahmen der Entwurfs-, Baueingabe und Detailplanung	10
Wurden alle Gewerke „ökologisch“ ausgeschrieben? (Kriterien zum Schadstoffgehalt, Grenzwerte zum Schadstoffgehalt, Definition des	

Nachweises) zB (baubook oeg)	
100 % <sup>1</sup> aller Gewerke ökologisch ausgeschrieben	20
90 % Gewerke ökologisch ausgeschrieben	15
70 % Gewerke ökologisch ausgeschrieben	10
Wurden alle Produkte aller Gewerke deklariert? (Dokumentation)	
100 % aller Gewerke haben deklariert	30
90 % Gewerke haben deklariert	20
70 % Gewerke haben deklariert?	10
Gibt es eine ökologische Bauaufsicht?	
Wurden regelmäßige Kontrollen zum Materialeinsatz durchgeführt und wurden diese dokumentiert?	
Gesamter Bauprozess erfasst	20
Teilweise Erfassung des Bauprozesses	10

## B 5 planungsbegleitende energetische Optimierung

60 Punkte

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

Ziel ist es, durch eine durchgängige energetische Optimierung und die Zertifizierung der energetischen Qualität die Grundlagen dafür zu schaffen, dass die vom Auftraggeber „bestellte“ energetische Qualität auch im Praxisbetrieb erreicht wird.

Erläuterung:

Wie Messprojekte zeigen, stimmt der tatsächliche Energieverbrauch von Gebäuden sehr gut mit dem vorausgerechneten Bedarf überein, wenn validierte Berechnungswerkzeuge eingesetzt werden und die folgenden Bedingungen:

- die Randbedingungen und Nutzungsanforderungen als Grundlage der Berechnung genau beschrieben werden
- die energetische Optimierung durchgängig durch alle Planungsphasen betrieben wird
- die Energiebedarfsberechnungen neutral qualitätsgesichert werden („Zertifizierung“)

Die Nachweise der Energiekennwerte für den ENERBUILD-Kriterienkatalog werden mit dem Programm PHPP geführt. Dieses ist für Wohngebäude in zahlreichen Vergleichen Messung-Berechnung sowie im Vergleich mit den Ergebnissen dynamischer Gebäudesimulationen validiert. Auch in Vergleichen der Berechnungsergebnisse mit Messergebnissen von Schulen und Bürogebäuden zeigen sich gute Übereinstimmungen, wenn die Prinzipien der Verminderung der Kühlanforderungen eingehalten werden.

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Bepunktet werden Projekte, für die die folgenden Leistungen erbracht werden:

- Erstellung eines Raumprogramms mit Raumgrößen, Art- Dauer und Intensität der Nutzung, gewünschtem Temperaturniveau
- Raumweise Auslegung der Luftmengen nach den hygienischen Erfordernissen (analog PHPP-Pflichtblatt Lüftung, Blatt Planung)

<sup>1</sup> Anteil an allen Gewerken, die ausgeschrieben wurden

- Ermittlung der internen Wärmequellen
- Berücksichtigung der Wärmebrücken durch einen default-Wert von  $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  oder detaillierter Nachweis der Wärmebrücken
- Beschreibung energetische Belange in Ausschreibung (z.B. bauphysikalische Werte  $U_w$ ,  $U_g$ , g-Wert für Fenster, Wärmebereitstellungsgrad und luftmengenspezifische Leistungsaufnahme für Lüftungsgerät, Dämmdicken und Wärmeleitfähigkeiten für Wärme- und Warmwasserverteilleitungen)
- Kontrolle der energetischen Aspekte der Angebote auf Konformität mit der Ausschreibung
- Baustellentermine zur Unterstützung der örtlichen Bauleitung in Bezug auf energetische Aspekte
- Protokoll der Luftdichtheitstests
- Protokoll der Einmessung Lüftungsanlage (analog PHPP Pflichtblatt Lüftung, Blatt Inbetriebnahme)
- Protokoll über den hydraulischen Abgleich Heizung
- Nachführen der Energiebedarfsberechnungen nach Baufertigstellung und Durchführung Luftdichtheitstest
- Unabhängige Überprüfung des Standes der Energiebedarfsberechnungen nach Baufertigstellung

Für jede Teilleistung aus der o.g. Liste werden 5 Punkte vergeben.

## B 6 Nutzerinformation

25 Punkte

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

Die Nutzer haben einen bedeutenden Einfluss auf den Energiebedarf von Gebäuden. Ziel ist es, den Hauptnutzergruppen Informationen zur Verfügung zu stellen, die erläutern, wie das Gebäude ohne Komfortverlust energieeffizient betrieben werden kann.

Erläuterung:

Die Information der Nutzer erfolgt über ein Nutzerhandbuch. In diesem sollten die wichtigsten Aspekte der Themen

- Raumlufttemperatur (Regelung Heizung / Kühlung)
- Mechanische Lüftung und Fensterlüftung
- Sonnenschutz und Blendschutz
- Allgemeinbeleuchtung und Arbeitsplatzbeleuchtung
- Effizienter Betrieb sonstiger Energieverbraucher (PC, Drucke etc.)

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Der Nachweis erfolgt über Vorlage des projektspezifischen Nutzerhandbuchs und eine Informationsveranstaltung bei Bezug des Gebäudes.



## C Energie und Versorgung

Die Bewertungskategorie Energie und Versorgung spielen eine zentrale Rolle im ENERBUILD-Kriterienkatalog. Ziel ist es, Energiebedarf und Schadstoffemissionen beim Betrieb von Gebäuden deutlich zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, sollte sowohl die Wärmenachfrage der Gebäude gesenkt (Bewertung auf Nutzenergieebene), als auch die Effizienz der Energieversorgung verbessert und ein wenig Umwelt belastender Energieträger gewählt werden (Bewertung auf Primärenergieebene). Zusätzlich kann auch die in der Standard-Energiebilanz von Gebäuden noch nicht berücksichtigte Energieerzeugung von Solarstromanlagen auf Primärenergieebene bewertet werden.

Die Energiekennwerte werden mit dem Programm PHPP 2007, Version 1.5 ermittelt, es gelten die Bilanzierungsgrenzen in PHPP, d.h. im Primärenergiebedarf werden alle Stromwendungen im Gebäude mit bewertet.

Die Energiebezugsfläche richtet sich nach der Definition in PHPP.

### C 1 Energiekennwert Heizwärme

max. 100 Punkte (Muss-Kriterium)

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

Die Senkung des Heizwärmebedarfs ist eine langfristig wirksame, gut vorausberechenbare Möglichkeit zur Reduktion des Energieeinsatzes und aller Schadstoffemissionen. Neben einer Reduktion des Energieeinsatzes für Raumwärme führt ein gut gedämmtes Gebäude mit geringen Transmissionsverlusten über opake sowie transparenten Flächen auch zu einer höheren Behaglichkeit: die höheren inneren Oberflächentemperaturen der Gebäudehülle führen bei gleicher Raumlufttemperatur zu höheren empfundenen Temperaturen.

Erläuterung:

Die Punktvergabe erfolgt in Abhängigkeit vom Energiekennwert Heizwärme (nach PHPP 2007, Version 1.5 zu ermitteln).

Die Mindestpunktzahl von 10 wird vergeben, wenn der Energiekennwert Heizwärme den lokal festgesetzten Energiekennwert Heizwärme beträgt. In Vorarlberg beträgt der Zielkennwert 80% der gesetzlichen Vorgabe und liegt bei  $30 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF}} \text{ a}$ .

Die Höchstpunktzahl von 100 wird bei einem Energiekennwert Heizwärme von max.  $15 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF}} \text{ a}$ . Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation ermittelt.

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Berechnung des Energiekennwerts Heizwärme mit PHPP 2007, Version 1.5

Die Berechnung ist mit dem Standortklima durchzuführen.

## C 2 Energiekennwert Nutzkälte

Max. 100 Punkte (Muss-Kriterium)

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

- In alpinem Klima spielte die aktive Kühlung von Gebäuden wie Schulen, Kindergärten, Rathäusern, Sporthallen lange eine untergeordnete. In den vergangenen Jahren sind jedoch mit steigenden Fensteranteilen häufiger Gebäude mit aktiver Kühlung entstanden.
- Im Rahmen der Gesamtoptimierung des Energiebedarfs gilt es, den Energiebedarf für Kühlung zu vermeiden oder auf ein Minimum zu reduzieren.

Erläuterung:

Die Punktvergabe erfolgt in Abhängigkeit vom Energiekennwert Nutzwärme (nach PHPP 2007, Version 1.5 zu ermitteln). Als Grundlage für die Berechnung ist eine Übertemperaturgrenze von 25°C im PHPP Blatt Sommer einzugeben.

Voraussetzung für die Punktvergabe ist die Umsetzung von Maßnahmen zur Minimierung der Kühllast wie Beschränkung der Solareinträge (Fenstergrößen, -qualitäten, -orientierungen sowie temporärer Sonnenschutz, Reduktion der internen Wärmequellen, Aktivierung von Speichermassen durch Nachtkühlung etc.).

Diese Maßnahmen sind durch Einhalten der folgenden Kontrollgrößen zu bewerten:

- Übertemperaturhäufigkeit 25°C max. 10% (PHPP Blatt Sommer)
- flächenspezifische Kühllast max. 5 W/m<sup>2</sup> (PHPP Blatt Kühllast)

Die Mindestpunktzahl von 10 wird vergeben, wenn der Energiekennwert Nutzkälte maximal 10 kWh/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub> a beträgt.

Die Höchstpunktzahl von 100 wird bei einem Energiekennwert Nutzkälte von 0 kWh/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub> a.

Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation ermittelt.

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Berechnung des Energiekennwerts Nutzkälte mit PHPP 2007, Version 1.5

## C 3 Primärenergiekennwert

max. 125 Punkte (Muss-Kriterium)

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

Ziel ist die Reduktion des gesamten Energiebedarfs von Gebäuden für alle Anwendungen unter Berücksichtigung der vorgelagerten Prozessketten.

Erläuterung:

Die Berechnung des Primärenergiekennwerts erfolgt mit PHPP 2007, Version 1.5.

Berücksichtigt werden alle Energieanwendungen inkl. Kühlung und Beleuchtung sowie Arbeitsmitteln.

Es sind die Primärenergiefaktoren in PHPP zu verwenden.

Die Mindestpunktzahl von 10 Punkten wird vergeben, wenn ein Primärenergiekennwert von 160 kWh/m<sup>2</sup><sub>EBF</sub> a erreicht wird. Die Höchstpunktzahl von 125 wird vergeben, wenn ein



Primärenergiekennwert von max.  $120 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF}}$  a erreicht wird. Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation ermittelt.

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Berechnung des Primärenergiekennwerts mit PHPP 2007, Version 1.5

#### **C 4 Emissionen CO<sub>2</sub>-Äquivalente**

Max. 50 Punkte

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

Ziel ist die Minimierung der Emissionen an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Gebäudebetrieb.

Erläuterung:

Die Berechnung der Emissionen an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten erfolgt mit PHPP 2007, Version 1.5. Berücksichtigt werden alle Energieanwendungen inkl. Kühlung und Beleuchtung sowie Arbeitsmitteln.

Es sind die CO<sub>2</sub>-Äquivalents-Faktoren in PHPP zu verwenden.

Die Mindestpunktzahl von 10 Punkten wird vergeben, wenn Emissionen von maximal  $60 \text{ kg/m}^2_{\text{EBF}}$  a erreicht werden.

Die Höchstpunktzahl von 50 wird vergeben, wenn Emissionen von maximal  $30 \text{ kg/m}^2_{\text{EBF}}$  a erreicht werden.

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Berechnung des Primärenergiekennwerts mit PHPP 2007, Version 1.5

## D Gesundheit und Komfort

### D 1 Thermischer Komfort im Sommer

Max. 150 Punkte

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

Moderne Architektur und Nutzungsänderungen führen dazu, dass auch in unseren Breiten der Betriebsenergieaufwand im Sommer jener bei Winterklima erreicht oder gar übersteigt. Ein wesentlicher Aspekt hierbei sind solare Immissionen, die bei nicht geeigneten Maßnahmen zum Verlust des thermischen Komforts führen bzw. zu hohem Energieaufwand, diesen Komfort sicher zu stellen.

Die Herstellung von angenehmen Innenraumklimabedingungen trägt wesentlich zum Wohlbefinden und zur Konzentrationsfähigkeit an Büroarbeitsplätzen bei und ist gerade bei Dienstleistungsgebäuden mit hohen inneren Lasten eine besondere Planungsherausforderung.

Die thermische Behaglichkeit stellt einen wesentlichen Aspekt der Zufriedenheit am Arbeitsplatz dar. Durch die Arbeitsstättenverordnung sind bestimmte Grenzwerte einzuhalten und zu garantieren. Das optimale Zusammenspiel von Fensterflächen, Speichermasse, Heizung und Lüftung, Sonnenschutz, Wärmedämmung und anderen Einflussfaktoren ermöglicht den NutzerInnen komfortable Temperaturen zu jeder Jahreszeit. Im ENERBUILD-Kriterienkatalog wird die thermische Komfort im Sommer bewertet.

Prinzipiell wird passiven Systemen (wie Nachtkühlung, Schwerkraftlüftung in Kombination mit effizienten Verschattungseinrichtungen – je nach Erfordernis aufgrund der relevanten Immissionsflächen) aus Energieeffizienzgründen der Vorrang vor aktiven Kühlsystemen (Flächen-, Luftkühlung) gegeben.

Beim Einsatz von aktiven Kühlsystemen ist detaillierter Nachweis über das Erreichen der Behaglichkeitsziele lt. ÖN EN ISO 7730 durch Simulation für die kritischsten Räume zu führen. Mit aktiven Systemen lassen sich angepeilte Raumtemperaturen (und z.T. gewünschte Raumluftfeuchten) sicherer erreichen, dennoch spielen – neben dem erhöhten Energieeinsatz - hier weitere Parameter wie Zuglufterscheinungen und Strahlungsasymmetrien eine wesentliche Rolle für die tatsächlichen Komfortbedingungen.

Erläuterung:

Bei Gebäuden mit einem Fensterflächenanteil unter 35 % der Fassade und ohne außergewöhnlichen internen Lasten (übliche Büronutzungen, Klassenräume, Turnhallen etc.) kann der Nachweis zur Sommertauglichkeit mit stationären oder quasistationären Methoden erfolgen. (ÖNORM B8110-3, KB\* gemäß OIB RL-6 oder PHPP)

Bei Gebäuden mit großem Fensterflächenanteil von über 35 % oder Gebäuden/Räumen mit besonderen internen Lasten (Veranstaltungssäle, Ausstellungsflächen, Computerräume etc) sind dynamische Simulationen zum Nachweis der zu erwartenden Raumtemperaturen, Kühllasten und Kühlenergie durchzuführen.

Hintergrundinformationen, Quellen:

[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 Bauarbeiterschutverordnung geändert wird, 1999

CFD (Computational Fluid Dynamics) – Software Fluid

Nachweis Bauherr/Bauträger:

für Gebäude ohne installierte Kühlleistungen oder mit Free-Cooling-Systemen: dynamische Kühllastberechnung/Simulation unter definierten Klimabedingungen, Nachweis, dass Komfortbedingungen für kritische Zonen eingehalten werden

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.)

Kriterium	Punkte (gesamt max 150)
Gebäude mit weniger als 35 % Fensterflächenanteil und ohne aktive Kühlung	50
Nachweis ON B8110-3	50
oder Nachweis OIB RL-6; $KB^* < 0,4 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	35
oder Nachweis OIB RL-6; $KB^* < 0,6 \text{ kWh/m}^3\text{a}^2$	65
oder Nachweis PHPP, Überschreitung $26 \text{ °C} < 5 \%$	
Dynamische Gebäudesimulation (zumindest für kritische Räume) unter Berücksichtigung des Standortklimas, flexibler Verschattungssysteme sowie der zu erwartenden Nutzungen	
Überschreitung $26 \text{ °C} < 5 \%$ ohne aktives Kühlsystem (zB freie Nachtkühlung) <sup>3</sup>	150
Überschreitung $26 \text{ °C} < 10 \%$ ohne aktives Kühlsystem (zB freie Nachtkühlung) <sup>4</sup>	50
Überschreitung $26 \text{ °C} < 10 \%$ ohne aktives Kühlsystem (zB freie Nachtkühlung) <sup>4</sup>	75
Überschreitung $26 \text{ °C} < 3 \%$ mit aktivem Kühlsystem	75
Nachweis zur Vermeidung von Zuglufterscheinungen <sup>5</sup> ( $v < 0,1 \text{ m/s}$ , $\Delta T < 2 \text{ K}$ am Aufenthaltsort)	
Alternativ können statt $26 \text{ °C}$ auch $27 \text{ °C}$ gewählt werden. Dies ist im Bericht anzuführen.	

<sup>2</sup> Nur bei Sanierungen

<sup>3</sup> Musskriterium für Schulen (Klassenräume, Aula, Turnhallen sofern keine Mischnutzung als Veranstaltungssaal), Verwaltungsgebäude mit büroähnlicher Nutzung (

<sup>4</sup> Musskriterium für Schulen (Klassenräume, Aula, Turnhallen sofern keine Mischnutzung als Veranstaltungssaal), Verwaltungsgebäude mit büroähnlicher Nutzung (

<sup>5</sup> Nur bei aktivem Kühlsystem

## D 2 Komfortlüftung – Hygiene und Schallschutz

50 Punkte

Ziel (fachl. Hintergrund, Relevanz, Kundennutzen, klimapolitischer Nutzen):  
Komfortlüftungen sollen zur Verbesserung der Raumluftqualität und allgemein zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität im Raum beitragen. Hierbei ist auch die durch den Betrieb der Anlage verursachte Schallimmission zu beurteilen. Ziel ist, dass durch den Betrieb der Lüftungsanlage der Grundgeräuschpegel nicht (max. 1 dB) angehoben wird und damit im Normalbetrieb bzw. bei üblicher Nutzung der Räume die Lüftungsgeräusche nicht störend wahrgenommen werden

Erläuterung:

Das Ziel ist erreicht wenn der durch den Anlagenbetrieb verursachte standardisierte A-bewertete Schalldruckpegel den zu erwartenden Grundgeräuschpegel (nutzungsabhängig) nicht überschreitet und die anlagenbedingten tieffrequenten Schallimmissionen gesondert berücksichtigt bewertet werden. Hierzu wird der standardisierte C-bewertete Schalldruckpegel unter Berücksichtigung der Oktavbandmittenfrequenzen über 63 Hz<sup>6</sup> den zu erwartenden Grundgeräuschpegel nicht mehr als 20 dB überschreitet

Hintergrundinformationen, Quellen:

Nachweis Bauherr/Bauträger:

Prognoseberechnung und repräsentative Schallmessung

Kriterium	Punkte (gesamt max 50)
Regelraumweise Schallimmissionsberechnung (unter Berücksichtigung der Raumnutzungen), Prognose der zu erwartenden Schalldruckpegel $L_{A,nT} < 30 \text{ dB}$ und $L_{C(50-4000),nT} < 50 \text{ dB}$	25
Schallimmissionsmessung am exponiertesten Regelarbeitsplatz $L_{A,nT} < 30 \text{ dB}$ und $L_{C(50-4000),nT} < 50 \text{ dB}$	40
Schallimmissionsmessung am exponiertesten Regelarbeitsplatz $L_{A,nT} < 30 \text{ dB}$ und $L_{C(50-4000),nT} < 50 \text{ dB}$	50

## D 3 Tageslichtnutzung

Max. 50 Punkte

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

Ziel ist es, im Regel-Arbeitsbereich einen Tageslichtfaktor von 5 % zu erreichen. Ein Tageslichtfaktor unter 2 % am Arbeitsplatz ist als ungünstig zu beurteilen.

<sup>6</sup> Genauer ist noch die Berücksichtigung der Terzbandmittenfrequenzen über 50 Hz

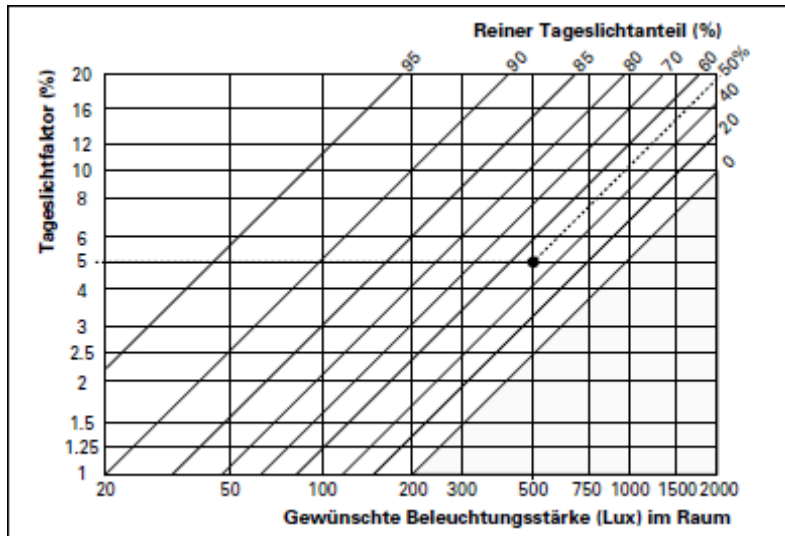


Abbildung 1: Abdeckung des Bedarfs durch Tageslicht in Abhängigkeit der notwendigen Beleuchtungsstärke im Raum und des anfallenden Tageslichtfaktors. Gültig für eine jährliche Arbeitszeit von 7.00 bis 17.00 Uhr im Winter und von 8.00 bis 18.00 Uhr im Sommer, bei bedecktem Himmel (aus „Grundlagen der Beleuchtung“ Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern 1994)

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Es ist sehr schwierig, die lichttechnischen Eigenschaften eines Raumes bei direkter Sonneneinstrahlung zu bewerten (stetige Änderung des Sonnenstandes und somit der direkten Einstrahlung). Deswegen zieht man es vor, diese Eigenschaften bei bedecktem Himmel zu bestimmen. Dies geschieht, indem man das Verhältnis des verfügbaren Außenlichtes zur inneren Beleuchtungsstärke (im Raum) bildet. Dieses Verhältnis heißt Tageslichtfaktor (D) und wird in Prozenten ausgedrückt.  $D = E_p / E_{hz}$

$E_p$  ... Beleuchtungsstärke auf der Arbeitsoberfläche

$E_{hz}$  ... Äußere horizontale Beleuchtungsstärke.

Kriterium	Punkte (gesamt max 50)
< 2 %	0 Pkt
2-3 %	10 Pkt
3-4 %	30 Pkt
5 %	50 Pkt.

## Berechnungsverfahren

### Normative Verweise

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

### Messung

Die Messtechnische Erfassung des mittleren Tageslichtfaktor des Gebäudes erfolgt an mindestens 5 gleichmäßig im ständigen Aufenthaltsbereich verteilten Messpunkten. Der mittlere Tageslichtfaktor wird durch arithmetische Mittelwertbildung ermittelt.

## E Baustoffe und Konstruktionen

### E 1 Ökologischer Kennwert der thermische Gebäudehülle (Ökoindex 3)

Max. 200 Punkte

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

Der ökologische Herstellungsaufwand für ein Gebäude im derzeitigen Baustandard ist in etwa gleich hoch wie der ökologischen Aufwand für die Beheizung eines Passivhauses für 100 Jahre. Daher ist die ökologische Optimierung des Herstellungsaufwands ein wichtiger Bestandteil des ökologischen Bauens. Unter ökologischer Optimierung versteht man die Minimierung der Materialflüsse und Emissionen beim Produktionsprozess des Gebäudes und der Baustoffe. Dieser Optimierungsprozess lässt sich vereinfacht z.B. mit dem Ökoindex 3 der thermischen Gebäudehülle ( $OI3_{TGH-BGF}$ ) veranschaulichen bzw. durchführen. Der Ökoindex 3 rechnet dazu nur drei wichtige Umweltkategorien - den Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PEI n.e.), das Treibhauspotential (GWP) und das Versäuerungspotential (AP) - je Quadratmeter eines Bauteils auf einen Punktebereich von 0 bis 100 Punkte um. Der Wert des  $OI3_{TGH-BGF}$  für das Gebäude ist umso niedriger, je weniger nichterneuerbare Energie eingesetzt sowie je weniger Treibhausgase und andere Emissionen bei der Produktion der Baustoffe und des Gebäudes abgegeben wurden.

Der erhöhte Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und ökologisch optimierten Produktionsprozessen führt in der Regel zu besseren  $OI3_{TGH-BGF}$  für das Gebäude.

Erläuterung (fachlich klare inhaltliche Abgrenzung des Kriteriums):

Der ökologische Herstellungsaufwand für ein Gebäude fällt beim Herstellungsprozess an und wird somit unmittelbar wirksam, während der ökologische Nutzungsaufwand erst im Laufe der Nutzungsdauer anfällt. Daher ist die ökologische Optimierung der Herstellung für den Klimaschutz unmittelbar relevant (z.B. CO<sub>2</sub>-Zertifikate für die Baustoffindustrie).

Gebäude werden umso besser bewertet, je niedriger ihr ökologischer Herstellungsaufwand gemessen mit dem Ökoindex  $OI3_{TGH-BGF}$  ist.

Die Punkte für die Bewertung im Programm ENERBUILD werden mit folgender Formel aus den  $OI3_{TGH-BGF\ WG\ Ref.}$  -Wert zwischen 38 und 295 berechnet:

$$Punkte = 2 * (0,0007 * OI3_{TGH-BGF_h}^2 - 0,623 * OI3_{TGH-BGF_h} + 123)$$

Für  $OI3_{TGH-BGF\ WG\ Ref.}$  -Werte  $\leq 38$  werden 200 Punkte vergeben, für  $OI3_{TGH-BGF\ WG\ Ref.}$  -Werte  $\geq 295$  werden 0 Punkte vergeben.

Hintergrundinformationen, Quellen:

[OI3-Leitfaden]: OI3-Indikator: IBO-Leitfaden für die Berechnung von Ökokennzahlen für Gebäude, IBO GmbH, 2004, IBO Eigenverlag, Wien

Nachweis / Dokumentation Bauträger/Bauherr:

Berechnung und Dokumentation über Programme (z.B.: Ecotech, Archiphysik, GEQ; EcoSoft)

## Prescription ENERBUILD tool in Italian

### Premesse, motivazione

Il presente catalogo dei criteri *ENERBUILD* serve a dimostrare ed a valutare la qualità energetica ed ecologica degli edifici pubblici di nuova costruzione (scuole, asili, edifici amministrativi, palestre).

La valutazione degli edifici avviene grazie ad un sistema a punti con un massimo di 1.000 punti.

I punti vengono distribuiti in base a cinque categorie di valutazione:

100 punti per qualità dell'ubicazione e condizioni al contorno

200 punti per qualità del processo e della progettazione

350 punti per energia ed approvvigionamento

250 punti per salubrità e comfort

200 punti per materiali edili e strutture

In ognuna delle categorie di valutazione sono presenti criteri di diversa importanza, mentre per quanto riguarda i criteri si distingue tra criteri obbligatori e criteri accessori.

La somma dei punteggi dei singoli criteri di una categoria può essere maggiore del punteggio massimo sopra indicato.

Verifica e giudizio

La valutazione degli edifici avviene in due momenti:

- al momento della presentazione
- al momento del completamento della costruzione

La dichiarazione avviene sulla base di una lista di criteri e di queste spiegazioni. Nelle spiegazioni vengono specificati tanto i criteri quanto la documentazione necessaria alla certificazione.

## ENERBUILD-Tool

19 Maggio 2010

### Criteri

Num	Titolo	Criterio obbligatorio (M) min. standard	Punteggio max
<b>A</b>	<b>Qualità dell'ubicazione e condizioni al contorno</b>		<b>max. 100</b>
A 1	Accesso alla rete di trasporto pubblico		50
A 2	Qualità ecologica dell'area edificabile		50
<b>B</b>	<b>Qualità del processo e della progettazione</b>		<b>max. 200</b>
B 1	Processo decisionale ed determinazione degli obiettivi		25
B 2	Definizione di obiettivi verificabili per misure energetiche ed ecologiche	M	20
B 3	Calcolo standardizzato della redditività	M	40
B 4	Management dei prodotti – Impiego di prodotti a basse emissioni		60
B 5	Ottimizzazione energetica in fase di progettazione		60
B 6	Informazioni per gli utenti		25
<b>C</b>	<b>Energia e utilities (Casa passiva) )</b>		<b>max. 350</b>
C 1	Fabbisogno specifico per riscaldamento PHPP	M	100
C 2	Fabbisogno specifico per raffrescamento PHPP	M	100
C 3	Fabbisogno di energia primaria PHPP	M	125
C 4	Emissioni di CO2		50
	I		
<b>D</b>	<b>Salubrità e Comfort</b>		<b>max. 250</b>
D 1	Comfort termico in estate		150
D 2	Ventilazione – aspetti non energetici		50
D 3	Luce diurna ottimizzata ( + illuminazione ottimizzata)		50
<b>E</b>	<b>Materiali edili e strutture</b>		<b>max. 200</b>
E 1	OI3 <sub>TGH-ic</sub> - Indice ecologico dell'involucro termico dell'edificio (risp. OI3 della massa totale dell'edificio)		200
<b>Somma</b>			<b>max. 1000</b>



## A Qualità dell'ubicazione e condizioni al contorno

### A 1 Collegamento alla rete di trasporto pubblico

50 Punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
L'obiettivo è ridurre il traffico individuale motorizzato. Questo obiettivo può essere raggiunto se gli edifici pubblici vengono costruiti in posizioni ben collegate ai trasporti pubblici.

Spiegazione (definizione tecnica e chiara relativa al contenuto del criterio):  
Si valuta il numero e la distanza delle fermate degli autobus e dei treni, così come la frequenza di passaggio negli orari di punta.  
Informazioni complementari, Fonti:

Attestato / Documentazione del committente/ costruttore :

La valutazione avviene in base ai seguenti criteri:

- Ogni fermata dell'autobus o della linea ferroviaria viene valutata come singola fermata per ciascuna direzione.
- Di norma le linee dell'autobus vengono considerate soltanto se circolano almeno una volta all'ora nei giorni feriali tra le 7:00 e le 19:00 e se non distano più di 300 m dall'edificio.
- Le linee ferroviarie vengono di norma considerate soltanto se circolano almeno una volta all'ora nei giorni feriali tra le 7:00 e le 19:00 e se non distano più di 500 m dall'edificio.
- Ogni fermata di ciascuna linea viene conteggiata come singola fermata. Se una fermata viene raggiunta da più linee, essa verrà conteggiata in base al numero delle linee che vi circolano.
- Nel caso in cui, entro il raggio sopra specificata , siano presenti due o più fermate di una stessa linea, ne verrà conteggiata soltanto una.

	Punti
Raggiungibilità mediante mezzi di trasporto pubblico	max. 50
Punti per fermata (autobus) nel raggio di 300 m con frequenza oraria o inferiore	6 ciascuna
Punti per fermata (autobus) nel raggio di 300 m con frequenza di mezz'ora o inferiore	10 ciascuna
Punti per stazione (treno) nel raggio di 500 m con frequenza oraria o inferiore	5 ciascuna
Punti per stazione (treno) nel raggio di 500 m con frequenza di mezz'ora o inferiore	8 ciascuna

Esempio:

Nel raggio di 300 m o di 500 m intorno all'edificio da valutare sono presenti le seguenti fermate con indicazione della seguente frequenza di passaggio:

Autobus linea 1 in direzione est, distanza 200 m, frequenza ogni mezz'ora	10 punti
Autobus linea 1 in direzione ovest, distanza 200 m, frequenza ogni ora	10 punti
Linea ferroviaria in direzione est, distanza 450 m, frequenza ogni mezz'ora	8 punti
Linea ferroviaria in direzione ovest, distanza 450 m, frequenza ogni mezz'ora	8 punti
Linea ferroviaria in direzione nord, distanza 450 m, frequenza oraria	5 punti
Linea ferroviaria in direzione sud, distanza 450 m, frequenza oraria	5 punti
<b>Totale</b>	<b>46 punti</b>

Come prova deve essere presentata una planimetria della zona compresa tra i 300 ed i 500 m intorno all'edificio progettato. In essa devono essere riportati sia l'edificio che le fermate dei mezzi di trasporto pubblico. Per ogni linea deve essere riportata la frequenza di passaggio nella fascia oraria 7:00 – 19:00.

## A 2 Qualità ecologica dell'area edificabile

50 punti

Scopo: Promuovere la selezione di siti dal basso valore ecologico o siti ecologicamente stabili.

Indice: Valore ecologico del terreno utilizzato per la costruzione.

Unità di misura: -

Metodo di valutazione

1. Analisi della varietà della flora esistente nell'area prima dello sviluppo;
2. Per ogni specie di flora identificata deve essere definita l'area occupata e la relativa estensione (m<sup>2</sup>);
3. Ad ogni area deve essere assegnato un codice (da a1 ad a6) sulla base della seguente griglia:

Codice	Condizioni ecologiche	Tipologie
a1 – area con valore ecologico nullo	Flora autoctona distrutta. Assenza di dinamiche rigenerative naturali. Non sono presenti elementi di potenziale flora locale.	Macerie, edifici, infrastrutture, strade.
a2 – area con valore ecologico molto basso	Flora autoctona sostituita. Assenza di dinamiche rigenerative naturali.	Campi agricoli, frutteti, vigneti, prati (estesi).
a3 – area con valore ecologico basso	Flora autoctona deteriorata. Presenza di dinamiche naturali rigenerative.	Boschi artificiali, campi agricoli e prati abbandonati, zone da pascolo (poco estese).
a4 – area con valore ecologico medio	Flora autoctona – struttura semplice. Presenza dominante di potenziale flora locale.	Pascoli, praterie naturali, rinaturalizzazione.
a5 – area con valore ecologico alto	Flora autoctona – carattere secondario.	Boschi secondari strutturati ed arbusti.
a6 – area con valore ecologico molto alto	Flora autoctona stabile, indisturbata.	Boschi primari ed arbusti, prati (in altura).

4. Deve essere calcolata l'estensione totale (m<sup>2</sup>) delle aree con lo stesso codice (da a1 ad a6);
5. Il valore dell'indice è calcolato come una somma ponderata:

$$\frac{s1 \times 1 + s2 \times 2 + s3 \times 3 + s4 \times 5 + s5 \times 7 + s6 \times 10}{s1 + s2 + s3 + s4 + s5 + s6}$$

dove:

- s1 = estensione totale delle aree con codice a1 - valore ecologico nullo [m<sup>2</sup>]
- a2 = estensione totale delle aree con codice a2 - valore ecologico molto basso [m<sup>2</sup>]
- a3 = estensione totale delle aree con codice a3 - valore ecologico basso [m<sup>2</sup>]
- a4 = estensione totale delle aree con codice a4 - valore ecologico medio [m<sup>2</sup>]
- a5 = estensione totale delle aree con codice a5 - valore ecologico alto [m<sup>2</sup>]
- a6 = estensione totale delle aree con codice a6 - valore ecologico molto alto [m<sup>2</sup>]

6. Sulla base del valore assunto dall'indice, il punteggio della performance che varia da -1 a 5 (è necessario interpolare) è calcolato sulla base della seguente scala lineare:

Punteggio della performance	Valore ecologico calcolato dell'area
-1 – negativo	>5
0 – standard	5
3 – buono	2.6
5 – eccellente	1

Vi preghiamo di utilizzare il “Land ecological value calculator” [Calcolatore del valore ecologico dell'area] per calcolare il punteggio della performance.

Contatti: andrea.moro@iisbeitalia.org / andrea\_moro@envipark.com

## B Qualità del processo e della pianificazione

### B 1 Processo decisionale ed esame delle variant

25 Punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):

Si dovrebbero costruire solo edifici la cui necessità ed utilità siano state verificate

L'edificio soddisfa le esigenze funzionali dell'utente in modo ottimale

I requisiti di compatibilità sociale e di rispetto ambientale sono oggetto del confronto delle varianti

Un metodo molto efficace per l'analisi delle varianti è il concorso di architettura.

Spiegazione:

La problematica di fondo riguardante la reale esigenza di dover costruire un edificio è centrale dal punto di vista ecologico. L'edificio “più ecologico” è quello che non viene costruito.

Tenendo conto delle esigenze funzionali, l'esame delle varianti mira ad ottimizzare cubatura edilizia, ubicazione, orientamento e progetto degli spazi. Oltre alle considerazioni economiche si valutano anche urbanistica, compatibilità sociale, raggiungibilità, consolidamento del terreno, qualità di utilizzo, efficienza energetica ed ecologia della costruzione.

Informazioni complementari, Fonti:

Attestato del costruttore/del committente:

Criterio	Punti (totale max
----------	-------------------

	25)
Esiste una documentazione riguardante il processo decisionale?	10
Le varianti sono state esaminate e valutate?	5
Esiste la verifica e la validazione della “variante 0”?	5
Esiste uno schema di valutazione documentato per analizzare le varianti?	4
In esso sono contenuti:	
Arredo urbano	2
Raggiungibilità ed influenza sul traffico	2
Impatto sul paesaggio – Qualità del suolo	2
Efficienza energetica	2
Impiego di materiali ecologici	2

#### Spiegazione:

Per verifica e validazione della variante 0 si deve intendere che viene verificato e validato, ciò che accade quando non viene attuato alcun provvedimento. Ciò in alcuni casi può avere un senso, ad esempio: è evidente che il numero di studenti di una scuola diminuisce così tanto che questa dovrà essere chiusa nell’arco di tre anni , allora non ha senso ristrutturare. Perciò è importante attuare la variante 0.

## B 2 Definizione di obiettivi energetici ed ecologici verificabili

20 Punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):

La qualità energetica ed ecologica di un edificio può essere valutata soltanto se in fase di progettazione da parte del committente vengono stabiliti degli obiettivi verificabili (confronto tra situazione teorica ed effettiva). Questi obiettivi devono essere fissati per iscritto in quanto parte del lavoro di progettazione. Se questi obiettivi non vengono definiti per iscritto, non può aver luogo alcuna verifica del raggiungimento degli obiettivi.

#### Spiegazione:

La descrizione degli obiettivi può avvenire secondo tre tipologie:

1. indicazione del punteggio totale dell’edificio per la valutazione con il catalogo *ENERBUILD*
2. indicazione del punteggio totale e dei punteggi nelle 5 categorie di valutazione
3. definizione di requisiti minimi per mezzo di criteri singoli (tratti dal catalogo *ENERBUILD* o per mezzo di criteri integrativi non presenti nel catalogo *ENERBUILD* )

La prima possibilità lascia il più ampio margine di manovra nella progettazione dell’edificio, anche se tuttavia un confronto tra situazione teorica ed effettiva è possibile solo in parte poiché non vengono stabiliti singoli requisiti, ad esempio per quanto riguarda il fabbisogno energetico.

Con la terza tipologia sono possibili i valori più precisi ma si limita al massimo la flessibilità.

Esempi per la definizione secondo la variante 3:

Per la definizione della qualità energetica si possono specificare dei valori-obiettivo per i seguenti parametri:

- Fabbisogno termico specifico per riscaldamento (indice energetico utile per riscaldamento secondo il PHPP)
- Fabbisogno specifico utile per raffrescamento (indice energetico utile per raffrescamento secondo il PHPP)

- Indice specifico di energia primaria totale (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, corrente ausiliaria, altri utilizzi di corrente elettrica) / Indice di energia primaria secondo il PHPPP
- Ermeticità  $n_{50}$

possono inoltre venire indicati altri parametri ad esempio per l'efficienza dell'impianto di ventilazione o dei sistemi di approvvigionamento di calore o per la produzione di energia elettrica solare.

Per la definizione degli obiettivi ecologici si possono fornire, ad esempio, i seguenti dati:

- materiali edili da escludere
- impiego di materiali edili regionali

Informazioni complementari, Fonti:

Attestato del costruttore / del committente:

Come base per la determinazione dei valori obiettivo, deve essere stabilito un programma operativo per i vari locali (con dimensioni dei locali, tipologia, durata ed intensità di utilizzo, livello di temperatura desiderato, portate d'aria ecc.).

Gli obiettivi prestabiliti devono essere fissati per iscritto e secondo una delle tre varianti sopracitate:

- Variante 1: Valutazione dell'edificio con il catalogo *ENERBUILD*, punteggio totale dal confronto tra situazione teorica ed effettiva
- Variante 2: Valutazione dell'edificio con il catalogo *ENERBUILD*, punteggio totale dal confronto tra situazione teorica ed effettiva, punteggi nelle 5 categorie di valutazione
- Variante 3: Prove per i singoli criteri, ad es. calcolo del fabbisogno di riscaldamento, del fabbisogno di energia primaria ecc.

### B 3 Calcolo semplificato dei costi del ciclo di vita

40 punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):

L'obiettivo è l'ottimizzazione economica del concetto energetico dell'edificio. Sulla base dei costi semplificati del ciclo di vita è possibile determinare quali spese supplementari per l'efficienza energetica possano essere compensate con costi d'esercizio più contenuti.

Spiegazione (definizione tecnica e chiara relativa al contenuto del criterio):

Le misure di efficienza energetica non si realizzano spesso perché si punta piuttosto a minimizzare i costi di costruzione degli edifici, tralasciando completamente o in parte di analizzare l'economicità delle misure di efficienza energetica. Il calcolo semplificato dei costi del ciclo di vita viene dunque valutato mediante punti nel catalogo dei criteri *ENERBUILD*.

I punti vengono assegnati nel caso in cui i calcoli semplificati dei costi del ciclo di vita per il progetto vengano adottati secondo le normative ÖNORM M 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5 con procedimenti ed ipotesi standardizzate.

Si deve poi confrontare la redditività della realizzazione di un edificio in una classe energetica migliore e conforme ai criteri del catalogo dei criteri *ENERBUILD* con una variante dell'edificio che soddisfi i requisiti minimi della direttiva OIB 6 (variante di riferimento).

Sia per la variante di riferimento che per la variante migliorata devono essere descritte le caratteristiche dell'edificio interessanti dal punto di vista energetico e stimati i costi supplementari degli elementi costruttivi e delle componenti che influiscono in maniera rilevante

sulle prestazioni energetiche. Sulla base di questa valutazione dei costi (supplementari) devono quindi essere eseguite le valutazioni sulla redditività assumendo le seguenti ipotesi standardizzate.

Ipotesi per i calcoli di redditività:

Durata di vita degli interventi strutturali (coibentazione, finestre ecc.):	40 a
Durata di vita degli interventi impiantistici (sistema di riscaldamento, raffrescamento ecc.)	20 a
Periodo di calcolo = durata del credito	20 a
Tasso generale d'inflazione (calcolato con interesse reale):	0%
Aumento del prezzo dell'energia (tutti i combustibili)	3% (reale)
Tasso d'interesse ipotecario:	3% (reale)

Come valori base vengono assunti gli attuali costi energetici riferiti al luogo di costruzione. Tali costi devono essere documentati nei calcoli.

Nei calcoli si deve infine tenere in considerazione il valore residuo di elementi costruttivi e componenti al termine del periodo di calcolo previsto.

Nella valutazione dell'economicità devono essere menzionati e considerati gli eventuali finanziamenti.

Informazioni complementari, Fonti:

- [M7140] Österreichisches Normungsinstitut [Istituto normativo austriaco].  
ÖNORM M 7140: Betriebswirtschaftliche Vergleichsrechnung für Energiesysteme nach der erweiterten Annuitätenmethode - Begriffsbestimmungen, Rechenverfahren [Calcolo economico comparato per sistemi energetici sec. metodo ampliato delle annuità – termini, metodo di calcolo]  
Edizione: 1.11.2004
- [VDI2067] Verein Deutscher Ingenieure [Associazione Ingegneri Tedeschi]  
VDI 2067: Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen [Redditività degli impianti edili]
- [ISO 15686-5] International Standardisation Organisation [Organizzazione Internazionale di Standardizzazione]  
ISO 15686-5: Buildings and constructed assets -- Service-life planning -- Part 5: Life-cycle costing [Edifici ed immobili – progettazione vita utile – Parte 5: Valutazione economica ciclo di vita]  
Edizione: 15.06.2008

Attestato / Documentazione del costruttore / del committente:

Modello del calcolo della redditività sec. ÖNORM M 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5

#### B 4 Management dei prodotti - Impiego di prodotti poco inquinanti ed a basse emissioni

60 Punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
 Evitare il più possibile materiali edili e sostanze inquinanti per l'ambiente  
 Evitare il più possibile materiali edili e sostanze pericolose per la salute  
 Migliorare la sicurezza sul lavoro mediante un'accurata gestione dei prodotti chimici per l'edilizia.

Migliorare la qualità dell'aria ambiente nella fase d'utilizzo  
 Riduzione delle spese future per demolizione e smaltimento

Obiettivo del presente criterio è evitare elevate concentrazioni di inquinanti all'interno degli edifici ed in particolare nell'aria ambiente. Questo obiettivo deve essere raggiunto mediante il management dei prodotti.

Tra le sostanze inquinanti più significative per presenza ed effetto nell'aria ambiente si trovano i composti organici volatili (VOC = Volatile Organic Compounds). I prodotti edili costituiscono una fonte importante per l'emissione di VOC nell'aria ambiente.

Concentrazioni elevate di VOC negli ambienti interni sono considerate responsabili di numerosi quadri sintomatici e clinici. Tra i sintomi si annoverano ad es. irritazioni ad occhi, naso e faringe, secchezza delle mucose, secchezza della pelle, secrezione nasale e lacrimazione, sintomi neurotossici come stanchezza, cefalea, disturbi della memoria e della capacità di concentrazione, maggiore predisposizione ad infezioni alle vie respiratorie, alterazioni del gusto e dell'olfatto. Alcuni composti organici presenti negli ambienti interni si sospetta siano cancerogeni.

La gamma dei VOC è estremamente eterogenea e varia, non ne esiste una definizione univoca. Di seguito viene utilizzata la definizione di un gruppo di lavoro dell'OMS (1989), ripresa anche nella stesura di importanti fondamenti per il management dei prodotti, come ad esempio i valori di riferimento del Gruppo di lavoro sull'aria indoor del BMLFUW, la direttiva VDI 4300-6, le direttive sull'assegnazione del marchio *natureplus* o lo schema AgBB:

- Composti organici molto volatili (VVOC): punto di ebollizione compreso fra 0 e 50-100 °C
- Composti organici volatili (VOC6-16): campo di ritenzione compreso fra C<sub>6</sub> e C<sub>16</sub> (corrispondente ad un range del punto di ebollizione variabile fra 50-100 °C e 240-260 °C).
- Composti organici semi volatili (SVOC): campo di ritenzione compreso fra C<sub>16</sub> e C<sub>22</sub> (corrispondente ad un range del punto di ebollizione variabile fra 240-260 °C e 380-400 °C).
- composti organici legati alle polveri (POM, ad es. resine alchidiche): punto di ebollizione > 380 °C

La formaldeide appartiene agli idrocarburi molto volatili ed è una delle sostanze nocive più conosciute, regolamentata in Austria nell'ambito del Decreto sulla formaldeide e per la quale sono stabiliti appropriati metodi di misurazione. La formaldeide ha un effetto irritante sulle mucose e può causare malessere, difficoltà respiratorie e cefalee. Secondo la lista dei valori MAK, la formaldeide è classificata con fondato sospetto come sostanza potenzialmente cancerogena. La formaldeide è elemento costitutivo dei collanti per la produzione dei materiali in legno.

In Austria i materiali in legno possono essere messi in commercio solo se, in determinate condizioni, la concentrazione di equilibrio di formaldeide nell'aria di un ambiente di prova dopo 28 giorni non supera 0,1 ppm (E1). Nel caso in cui si posino ampie superfici di materiali in



legno, in corrispondenza di elevata umidità dell'aria e ridotto ricambio d'aria, può ben accadere che in ambienti interni reali non venga garantito il rispetto del valore indicativo di 0,1 ppm anche utilizzando materiali in legno di classe E1. Anche lo stesso valore indicativo menzionato nel Decreto sulla formaldeide viene considerato troppo elevato dalle organizzazioni dei consumatori e dai programmi per la tutela dell'ambiente poiché il valore di soglia degli odori si trova nel range 0,05-0,1 ppm, e effetti neurofisiologici come cefalea, disturbi della vista, vertigini possono manifestarsi già a partire da 0,05 ppm. Altri prodotti edili legati impiegando formaldeide, come ad esempio isolanti in lana minerale, dovrebbero essere allo stesso modo sottoposti ad una verifica sulle emissioni di formaldeide, come avviene per i materiali derivati dal legno. La formaldeide viene inoltre impiegata come conservante nei prodotti chimici per l'edilizia.

Oltre ad evitare l'impiego di prodotti che causino emissioni di VOC o di formaldeide, sarebbe anche opportuno rinunciare ai prodotti chimici per l'edilizia contenenti metalli pesanti e sostanze cancerogene, mutagene o nocive per la riproduzione. Si considerano cancerogeni sostanze e preparati che in caso di inalazione, ingestione od assorbimento cutaneo possono provocare cancro o aumentarne la frequenza. Materiali e preparati mutageni possono, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, provocare mutazioni genetiche ereditarie o aumentarne la frequenza. Materiali e preparati che, in caso di inalazione, ingestione o assorbimento cutaneo, possono produrre ed aumentare l'incidenza di effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili vengono classificati come pericolosi / tossici per la riproduzione. Alcuni metalli pesanti possono essere tossici anche in piccole concentrazioni (per es. piombo, cadmio, mercurio). I metalli pesanti non sono degradabili e possono diffondersi anche attraverso la catena alimentare (per es. il mercurio nei pesci, il cadmio nelle radici e nelle interiora).

Il rame nei rifiuti degli inceneritori favorisce, in quanto catalizzatore, la formazione di diossine policlorurate e furani.

Spiegazione:

L'edificio è la nostra terza pelle. Trascorriamo all'interno di edifici oltre il 90% della nostra vita. Per questo, la qualità degli edifici e dell'aria ambiente influenza in modo essenziale la nostra qualità di vita.

La qualità dell'aria ambiente negli interni viene determinata, oltre che dall'utente, soprattutto dai materiali edili utilizzati e dai prodotti chimici in essi contenuti.

VOC, formaldeide o pesticidi possono essere rilasciati dai materiali edili nell'aria ambiente, inquinandola in determinate circostanze per settimane, mesi o anche anni.

Tenendo in considerazione anche i requisiti tecnici, la "quantità di sostanze nocive" presente nei materiali edili e quindi anche nell'aria ambiente può essere ridotta dal 50 al 95%.

Una progettazione sistematica (ad es. protezioni strutturali da film protettivi chimici, strutture di facile mantenimento e pulizia, scelta di materiali adatti per il successivo utilizzo) e capitolati che mirino alla riduzione di sostanze nocive conducono sicuramente ad una migliore qualità di lavoro sul cantiere e ad un clima ambientale migliore al momento dell'utilizzo.

Il management dei prodotti impone di scegliere scrupolosamente e controllare in fase esecutiva i prodotti edili (materiali edili e prodotti chimici impiegati nell'edilizia) per evitare il rilascio di inquinanti nell'aria ambiente.

Il controllo viene effettuato da enti terzi indipendenti (interni o esterni) e comprende la determinazione di criteri ecologici negli appalti e nel conferimento di incarichi, il benessere sui prodotti edili prima dell'impiego sul cantiere così come un'assicurazione continuativa della qualità sul cantiere. L'efficace esecuzione deve essere documentata per iscritto da consulenti specialisti con un breve rapporto e deve essere inoltre verificata mediante una misurazione dell'aria ambiente.



La seguente tabella mostra una panoramica dei principali gruppi di prodotti che possono potenzialmente rilasciare sostanze nocive in quantità rilevanti.

<b>Legno e materiali in legno</b>
Pannelli in legno
Legno massiccio, rivestito
Legno massiccio, naturale
Pavimenti in legno (parquet prefinito, legno pieno)
<b>Rivestimenti per pavimenti</b>
Rivestimenti elastici
Rivestimenti tessili
<b>Prodotti chimici per l'edilizia</b>
Pitture per interni
Altre vernici
Collanti, in particolare sostanze per la posa
Materiali sigillanti
Altri prodotti chimici per grandi superfici

Tra questi gruppi di prodotti devono essere considerati nel management dei prodotti i seguenti prodotti edili:

- tutti i prodotti chimici per l'edilizia utilizzati nell'involucro che delimita i locali (all'esterno o all'interno)
- tutti i materiali edili che si trovano all'interno dei locali (tutti i materiali fino allo strato di tenuta all'aria).

L'effettiva rilevanza dipende chiaramente dalla quantità impiegata, così come dai parametri individuali presenti in loco e dalle dimensioni dei locali.

I criteri ecologici per il management dei prodotti vengono integrati nelle descrizioni standardizzate dei servizi. Al momento della stipula del contratto alla conclusione dell'appalto, occorre stabilire nel contratto i doveri del commissionario derivanti dai requisiti ecologici minimi definiti nell'appalto (per es. obbligo di autorizzazione, obblighi di trasparenza).

Soprattutto i due seguenti programmi offrono dei cataloghi di criteri per gli appalti, utilizzabili nell'ambito del management dei prodotti edili:

- „Costruzioni e approvvigionamenti ecologici nell'area del Lago di Costanza“ [Ökoleitfaden 2007] [www.baubook.info/oeg](http://www.baubook.info/oeg)
- „Ökokauf Wien“ AG 08 Arredamento degli ambienti interni [Ökokauf Wien]

Questi cataloghi dei criteri contengono anche ulteriori principi ecologici che non sono oggetto del presente criterio nell'ambito degli edifici per il terziario del programma klima:aktiv. Ad ogni modo, nel caso in cui non venga utilizzato nessuno dei due cataloghi dei criteri, è disponibile in alternativa una selezione di criteri di capitolato riguardanti l'aria ambiente sul libro *“Edifici klima:aktiv” – Piattaforma per criteri e prodotti* [www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp) (basato sul catalogo dei criteri oeg). In esso vengono elencati i seguenti gruppi di prodotti ed i requisiti per loro richiesti:

#### Interni

- Rivestimenti elastici per pavimenti a basse emissioni
- Rivestimenti tessili per pavimenti a basse emissioni
- Materiali per la posa a basse emissioni
- Coibenti privi di emissioni nell'aria ambiente
- Materiali derivati dal legno privi di emissioni di formaldeide
- Materiali derivati dal legno privi di emissioni di VOC e SVOC

#### Scelta dei materiali, prodotti edili

- Conglomerati bituminosi a basse emissioni
- Sostanze CMR assenti
- Preparati privi di metalli pesanti

- Preparati privi di SVOC
- Formaldeide libera assente
- Rivestimenti con catalizzatori assenti
- Preparati privi di idrocarburi aromatici
- Preparati a basse emissioni di VOC
- Sigillanti a basse emissioni

Prima dell'inizio dei lavori viene compilata una lista di prodotti edili („prodotti edili concordati“) con le aziende coinvolte. A tal fine, almeno due settimane prima dell'inizio dei lavori le aziende interessate predispongono una lista completa di tutti i prodotti edili previsti per l'esecuzione dei lavori con le eventuali prove necessarie per attestare la qualità ecologica minima.

Tutti i prodotti edili impiegati devono essere controllati e autorizzati da un consulente esterno o da uno/una specialista interno/a indipendente. Contemporaneamente ai controlli obbligatori della direzione dei lavori, devono venire eseguiti almeno tre volte dei controlli del cantiere a sorpresa. Nel cantiere possono trovarsi ed essere utilizzati soltanto quei prodotti edili presenti sulla lista. I prodotti concordati possono inoltre trovarsi sul cantiere esclusivamente all'interno della loro confezione originale. Al termine del progetto, il committente riceve come documentazione un rapporto finale riguardante le misure adottate.

Informazioni complementari, Fonti:

- [ÖkoKauf-Wien] ÖkoKauf-Wien: Catalogo dei criteri per l'arredamento degli ambienti interni:  
<http://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekokauf/ergebnisse.html#innenausstattung>
- [Ökoleitfaden 2007] Manuale ecologico: Costruzione / Catalogo dei criteri per l'appalto ecologico. IBO per conto del gruppo di progettazione (Umweltverband Vorarlberg, Città di Costanza, Città di Bad Säckingen, Città di Ravensburg, Agenzia ambientale Unione dei Comuni Donaueschingen, Hüfingen e Bräunlingen, Centro per l'Energia & Ambiente di Allgäu e Istituto per l'Energia di Vorarlberg) del progetto Interreg IIIA Alpenrhein, Bodensee, Hochrhein "Costruzioni e programmi ecologici nell'area del Bodensee". Aprile 2005 - Giugno 2008. Rapporto finale-IBO del 17.01.2007
- [baubook] <http://www.baubook.at/kahkp>

Attestato del costruttore / del committente:

Management dei prodotti interno o esterno: Capitolato con descrizioni dei servizi ecologici, lista dei prodotti edili di tutti i prodotti autorizzati sul cantiere, rapporto finale sull'assicurazione della qualità sul cantiere.

Criterio	Punti (totale max 60)
Esiste una documentazione a proposito dell'ottimizzazione ecologica degli elementi costruttivi nell'ambito della presentazione del progetto preliminare, del permesso di costruire e della progettazione dei dettagli costruttivi	10
È stato richiesto in sede di appalto che tutte le strutture siano "ecologiche"? (Criteri riguardanti percentuale di inquinanti, valori limite per la percentuale di inquinanti, definizione dei test di verifica) per es. (baubook oeg)	20
richiesto in sede di appalto 100 % <sup>1</sup> delle strutture ecologiche	15
richiesto in sede di appalto 90 % delle strutture ecologiche	10
richiesto in sede di appalto 70 % delle strutture ecologiche	

Sono stati dichiarati tutti i prodotti di tutte le strutture? (documentazione)	
100 % di tutte le strutture dichiarato	30
90 % di tutte le strutture dichiarato	20
70 % di tutte le strutture dichiarato	10
C'è una sorveglianza sui lavori per quanto riguarda l'aspetto ecologico?	
Sono stati fatti controlli regolari sull'impiego dei materiali e sono stati documentati?	
Documentazione dell'intero processo costruttivo	20
Documentazione parziale del processo costruttivo	10

<sup>1</sup> percentuale di tutte le strutture che sono state appaltate

## B 5 Ottimizzazione energetica in fase di progettazione

60 punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
L'obiettivo è, mediante una ottimizzazione energetica generale ed una certificazione della qualità energetica, gettare le basi affinché la qualità energetica "ordinata" dal committente venga raggiunta anche nella pratica.

Spiegazione:

Come mostrato dai progetti di misurazione, il reale consumo di energia degli edifici concorda molto bene con il fabbisogno previsto se si utilizzano degli strumenti di calcolo validati e si assume che:

- siano descritti con precisione le condizioni al contorno e le esigenze di utilizzo come basi per il calcolo
- venga effettuata costantemente l'ottimizzazione energetica in tutte le fasi di progettazione
- i calcoli del fabbisogno energetico vengano assicurati da un certificato di garanzia della qualità rilasciato da ente terzo ("certificazione").

Le verifiche degli indici energetici per il catalogo dei criteri *ENERBUILD* vengono eseguite utilizzando il programma PHPP. Questo programma è stato validato per mezzo di numerosi confronti fra calcoli teorici e situazioni reali e comparando i risultati di simulazioni dinamiche sugli edifici. Anche dal confronto fra i risultati teorici e quelli sperimentali di scuole ed uffici si nota un buon accordo, tenendo sempre sotto controllo il principio della riduzione dei requisiti di raffrescamento.

Informazioni complementari, Fonti:

Attestato del costruttore / del committente:

Si assegnano punti a progetti per i quali vengono conseguiti i seguenti risultati:

- realizzazione di un programma di utilizzazione dello spazio specificando grandezza dei locali, tipologia, durata ed intensità di utilizzo, livello di temperatura desiderato
- Progettazione delle portate d'aria stanza per stanza in base ai requisiti igienici (analogamente al foglio obbligatorio PHPP Bilanciamento ventilazione, foglio Progettazione)
- determinazione delle sorgenti interne di calore
- Inserimento dei ponti termici per mezzo di un valore di default di  $0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  o verifica dettagliata dei ponti termici
- Descrizione dei parametri energetici nel capitolato (per es. grandezze fisico-edili  $U_w$ ,  $U_g$ , fattore solare  $g$  delle finestre, efficienza dell'erogazione del calore ed assorbimento

elettrico dell'impianto di ventilazione in funzione delle portate d'aria coinvolte, spessori dei coibenti e conducibilità termiche per le condotte di distribuzione di calore e dell'acqua calda sanitaria).

- Controllo di conformità degli aspetti energetici delle offerte con i requisiti dell'appalto
- Visite in cantiere a supporto della direzione locale dei lavori sugli aspetti energetici
- Protocollo del test di tenuta all'aria Blower-Door\*
- Protocollo di misurazione dell'impianto di ventilazione (analogamente al foglio obbligatorio PHPP Bilanciamento ventilazione, foglio Messa in Esercizio)
- protocollo del bilanciamento idraulico dell'impianto di riscaldamento
- Aggiornamento dei calcoli del fabbisogno energetico al termine dei lavori e svolgimento del test di tenuta all'aria
- Verifica indipendente della situazione dei calcoli del fabbisogno energetico al termine dei lavori

\* già presente nella versione italiana tradotta dalla Provincia di Trento ma non nel testo originale in lingua tedesca.

Per ogni prestazione parziale dalla lista sopra citata vengono conferiti 5 punti.

## **B 6 Informazione degli utenti**

25 Punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
Gli utilizzatori influenzano in modo significativo il fabbisogno energetico degli edifici. L'obiettivo è mettere a disposizione dei principali gruppi di utenti informazioni che spieghino come si possa gestire l'edificio in maniera energeticamente efficiente senza avere discomfort.

Spiegazione:

L'informazione per gli utilizzatori avviene principalmente mediante il manuale dell'utente, nel quale si affrontano gli aspetti principali dei seguenti argomenti:

- temperatura dell'aria ambiente (regolazione riscaldamento / raffrescamento)
- ventilazione meccanica controllata e ventilazione naturale
- protezione termica estiva e schermi protettivi
- illuminamento generale ed illuminamento dell'ambiente di lavoro
- funzionamento efficiente di altri apparecchi elettrici (PC, stampanti ecc.)

Informazioni complementari, Fonti:

Attestato del costruttore / del committente:

La certificazione avviene su presentazione del manuale dell'utente relativo al progetto seguito da un incontro informativo al momento del ricevimento dell'edificio da parte del committente.

## C Energia ed approvvigionamento

La categoria di valutazione Energia ed approvvigionamento gioca un ruolo centrale nel catalogo dei criteri *ENERBUILD*. L'obiettivo prefisso è ridurre il fabbisogno energetico e quindi le emissioni di inquinanti in fase di utilizzo degli edifici. Per raggiungere questo obiettivo si dovrebbe da una parte diminuire la richiesta di riscaldamento degli edifici (valutazione sul piano dell'energia utile) e dall'altra migliorare l'efficienza dell'approvvigionamento energetico scegliendo anche fonti di energia con minore impatto ambientale (valutazione sul piano dell'energia primaria). Inoltre, sul piano dell'energia primaria, può essere anche valutata la produzione di energia derivata da impianti solari fotovoltaici, non ancora considerata nel bilancio energetico standard degli edifici.

I parametri energetici vengono calcolati con il programma PHPP 2007, versione 1.5, e valgono i limiti di bilanciamento in esso presenti, cioè in altre parole nel fabbisogno di energia primaria vengono considerati tutti gli utilizzi di energia elettrica dell'edificio.

La superficie approvvigionamento energetico si attiene alla definizione nel programma PHPP.

### C 1 Indice energetico utile per riscaldamento

max. 100 punti (criterio obbligatorio)

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):

Per ridurre l'impiego di energia e dunque le emissioni di inquinanti, la diminuzione del fabbisogno termico per riscaldamento è una possibilità efficace sul lungo periodo che può essere facilmente prevista.

Oltre alla riduzione dell'impiego di energia per il riscaldamento dei locali, un edificio ben coibentato avente limitate dispersioni termiche per trasmissione attraverso superfici opache o trasparenti conduce ad un benessere abitativo ancora maggiore: le temperature superficiali interne più elevate dell'involucro termico fanno sì che, a parità di temperatura dell'aria ambiente, vengano percepite temperature più elevate.

Spiegazione:

L'assegnazione dei punti avviene in relazione all'indice energetico utile per il riscaldamento (da determinare con PHPP 2007, versione 1.5).

Viene assegnato il punteggio minimo di 10 se l'indice energetico utile per il riscaldamento corrisponde all'indice energetico utile per il riscaldamento stabilito a livello locale. A Voralberg l'indice obiettivo corrisponde all'80% delle indicazioni di legge e ammonta a  $30 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF}} \text{ a}$ .

Il punteggio massimo di 100 viene assegnato con un indice energetico utile per il riscaldamento di massimo  $15 \text{ kWh/m}^2_{\text{EBF}} \text{ a}$ .

I valori intermedi vengono calcolati mediante interpolazione lineare.

Informazioni complementari, Fonti:

Attestato del costruttore / del committente:

Calcolo dell'indice energetico utile per il riscaldamento con PHPP 2007, versione 1.5

Il calcolo deve essere eseguito con i dati climatici del luogo di ubicazione del cantiere.

## C 2 Indice energetico freddo utile

max 100 punti (criterio obbligatorio)

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
 Nel clima alpino, il raffrescamento attivo (condizionamento attivo) di edifici come scuole, asili, municipi e centri sportivi ha rivestito a lungo un ruolo secondario. Tuttavia, negli anni passati sono sorti con sempre maggiore frequenza edifici dotati di raffrescamento/condizionamento attivo, caratterizzati da un numero sempre crescente di finestre .  
 Nell'ambito dell'ottimizzazione generale del fabbisogno energetico sarebbe bene ridurre a zero o quantomeno al minimo il fabbisogno energetico per raffrescamento / condizionamento.

Spiegazione:

L'assegnazione dei punti avviene in relazione all'indice energetico utile per il riscaldamento (da determinare con PHPP 2007, versione 1.5). Come base per il calcolo deve essere inserito nel foglio PHPP Estate un limite superiore di temperatura di 25°C .

*Presupposto per l'assegnazione dei punti è effettuare interventi volti a minimizzare il carico estivo, come ad esempio limitare i guadagni solari (dimensioni, qualità ed orientamento dei serramenti, schermatura temporanea dall'irraggiamento solare, riduzione degli apporti interni di calore, attivazione di masse termiche di accumulo mediante ventilazione notturna ecc.).*

Queste misure devono essere valutate nel rispetto delle seguenti grandezze di controllo:

- frequenza di ore surriscaldate > 25° max 10% (PHPP foglio Estate)
- carico frigorifero specifico della superficie max 5 W/m<sup>2</sup> (PHPP foglio Carico Estivo)

Viene assegnato il punteggio minimo di 10 se l'indice energetico utile per il raffrescamento è pari a massimo 10 kWh/m<sup>2</sup> EBF .

Il punteggio massimo di 100 viene invece assegnato quando l'indice energetico utile per il raffrescamento è pari a 0 kWh/ m<sup>2</sup> EBF a.

I valori intermedi vengono calcolati mediante interpolazione lineare.

Informazioni complementari, Fonti:

Attestato del costruttore / del committente:

Calcolo dell'indice energetico utile per il raffreddamento sec. PHPP 2007, versione 1.5

## C 3 Indice di energia primaria

Punti:

max 125 punti (criterio obbligatorio)

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
 L'obiettivo è ridurre il fabbisogno di energia totale degli edifici per tutti gli utilizzi nell'ambito della catena di processo presentata.

Spiegazione:

Il calcolo dell'indice di energia primaria avviene mediante l'utilizzo del PHPP 2007, versione 1.5. Vengono tenuti in considerazione tutti gli utilizzi di energia incl. raffrescamento, illuminamento e strumenti di lavoro.

Devono essere utilizzati i fattori di conversione in energia primaria presenti in PHPP.

Il punteggio minimo di 10 punti viene assegnato se si raggiunge un indice di energia primaria di 160 kWh/ m<sup>2</sup> EBF a.

Il punteggio massimo di 125 viene invece assegnato quando si raggiunge un indice di energia primaria di max  $120 \text{ kWh/ m}^2_{\text{EBF}} \text{ a}$ .  
I valori intermedi vengono calcolati mediante interpolazione lineare.

Informazioni complementari, Fonti:

Attestato del costruttore / del committente:

Calcolo dell'indice di energia primaria con PHPP 2007, versione 1.5

## C 4 Emissioni

max 50 Punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
Obiettivo è ridurre al minimo le emissioni equivalenti di  $\text{CO}_2$  durante la gestione degli edifici.

Spiegazione:

Il calcolo delle emissioni equivalenti di  $\text{CO}_2$  avviene per mezzo del PHPP 2007, versione 1.5. Vengono tenuti in considerazione tutti gli utilizzi di energia incl. raffrescamento, illuminamento e strumenti di lavoro.

Devono essere utilizzati i fattori di conversione in  $\text{CO}_2$  equivalenti presenti in PHPP.

Viene assegnato il punteggio minimo di 10 quando si raggiungono emissioni di max  $60 \text{ kg/ m}^2_{\text{EBF}} \text{ a}$ .

Il punteggio massimo di 50 punti viene invece assegnato se si raggiungono emissioni di max  $30 \text{ kg/ m}^2_{\text{EBF}} \text{ a}$ .

Informazioni complementari, Fonti:

Attestato del costruttore / del committente:

Calcolo dell'indice di energia primaria con PHPP 2007, versione 1.5



## D Salubrità e comfort

### D 1 Comfort termico in estate

max 150 punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
L'architettura moderna e le variazioni di destinazione dei locali fanno sì che anche alle nostre latitudini il dispendio di energia di gestione raggiunga o addirittura superi in estate il livello raggiunto durante il periodo invernale. Un aspetto essenziale di tutto questo sono gli apporti solari che, in presenza di sistemi di schermatura non adeguati, possono condurre ad un elevato discomfort e ad un conseguente maggiore dispendio di energia per assicurare il comfort.

Creare condizioni climatiche confortevoli negli ambienti interni contribuisce essenzialmente al benessere ed alla capacità di concentrazione sul posto di lavoro, costituendo perciò una specifica sfida progettuale proprio per gli edifici non residenziali caratterizzati da elevati carichi interni .

Il comfort termico rappresenta un aspetto essenziale per la soddisfazione sul luogo di lavoro. In base al Decreto sui luoghi di lavoro, devono essere rispettati e garantiti precisi valori limite. Un'ottimale ed accurata sinergia tra finestre, massa termica, riscaldamento e ventilazione, protezione estiva, coibentazione ed altri fattori particolari permette agli utenti di godere di temperature confortevoli in ogni periodo dell'anno. Nel catalogo dei criteri *ENERBUILD* viene valutato anche il comfort termico estivo.

Per motivi di efficienza energetica, si tende chiaramente a dare priorità ai sistemi passivi di raffrescamento (come ventilazione notturna, raffrescamento a circolazione naturale combinato con efficienti sistemi di ombreggiamento – a seconda delle necessità in base alla rilevanza delle superfici finestrate) rispetto a sistemi attivi di raffrescamento (raffrescamento radiante, climatizzazione).

Se si impiegano sistemi attivi di raffrescamento, occorre dimostrare dettagliatamente di aver raggiunto gli obiettivi di comfort previsti dalla norma UNI EN ISO 7730 mediante una simulazione per i locali più critici. Con i sistemi attivi, le temperature di progetto degli ambienti (ed in parte anche l'umidità dell'aria ambiente) vengono raggiunte in modo più sicuro, ma vi sono tuttavia altri parametri, come correnti d'aria ed asimmetrie di irraggiamento, che oltre ad aumentare il consumo di energia intervengono in maniera importante sulle reali condizioni di comfort.

Spiegazione:

Negli edifici con una superficie vetrata inferiore al 35% della facciata e senza carichi interni inconsueti (edifici adibiti a normali uffici, aule, palestre ecc.), la verifica dell'idoneità estiva può essere effettuata con procedure basate su modelli stazionari o quasi-stazionari (ÖNORM B8110-3, KB\* sec. direttiva OIB RL-6 o PHPP).

Negli edifici con superficie finestrata maggiore del 35% o edifici/locali con carichi interni particolari (sale eventi, superfici espositive, aule PC ecc.) devono essere eseguite simulazioni dinamiche per verificare quali sono le temperature attese negli ambienti interni, i carichi frigoriferi e l'energia per raffrescamento.

Informazioni complementari, Fonti:

[UNI EN ISO 7730] UNI EN ISO 7730:2006: Ergonomia degli ambienti termici – Determinazione analitica ed interpretazione del benessere termico



- mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale [ISO 7730: 2005]
- [UNI EN 15251] UNI EN 15251:2007: Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.
- [AStV] Arbeitsstättenverordnung (AStV) – Decreto del Ministero Federale per Lavoro, Salute e Sociale, con il quale vengono stabiliti i requisiti di cantiere per i luoghi di lavoro e gli edifici e viene cambiata la normativa sulla protezione dei lavoratori nel settore edile, 1999.
- [CFD] CFD (Computational Fluid Dynamics) Dinamica Computazionale Fluidi – Software Fluid

Attestato del costruttore / del committente:

per edifici privi di sistemi di raffrescamento installati o con sistemi Free-Cooling:

calcolo/simulazione dinamica del carico frigorifero in determinate condizioni climatiche, verifica del rispetto delle condizioni di comfort anche nelle zone critiche

per edifici con raffrescamento attivo: calcolo del carico frigorifero sec. ÖN H 6040 o VDI 2078, fabbisogno frigorifero sec. ÖN B 8110-6, sistemi di raffrescamento installati, dati sulla tipologia di raffrescamento (raffrescamento radiante, climatizzazione: ventilazione di ricambio, ventilazione diffusa, ventilazione miscelata, sistemi combinati ecc.)

Criterio	Punteggio (totale max 150)
Edifici con superficie finestrata inferiore a 35 % e senza raffrescamento attivo	50
Verifica ÖN B8110-3	50
o verifica OIB RL-6; $KB^* < 0,4 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	35
o verifica OIB RL-6; $KB^* < 0,6 \text{ kWh/m}^3\text{a}$ 7	65
o verifica PHPP, superamento $26 \text{ }^\circ\text{C} < 5 \%$	
Simulazione dinamica dell'edificio (almeno per i locali critici) tenendo in considerazione il clima locale, sistemi di ombreggiamento flessibili ed utilizzi previsti	
Superamento $26 \text{ }^\circ\text{C} < 5 \%$ senza raffrescamento attivo (per es. raffrescamento notturno naturale) <sup>8</sup>	150
Superamento $26 \text{ }^\circ\text{C} < 10 \%$ senza raffrescamento attivo (per es. raffrescamento notturno naturale) <sup>9</sup>	50
Superamento $26 \text{ }^\circ\text{C} < 3 \%$ con raffrescamento attivo	75
Verifica assenza correnti d'aria <sup>10</sup> ( $v < 0,1 \text{ m/s}$ , $\Delta T < 2 \text{ K}$ nell'ambiente di soggiorno)	75
In alternativa si possono scegliere invece di $26^\circ\text{C}$ anche $27^\circ\text{C}$ . Questo deve essere riportato nel rapporto .	

2 Solo per risanamenti

3 Criterio obbligatorio per scuole (aule, aula magna, palestre senza utilizzo variabile come sala eventi), per edifici amministrativi ad uso uffici

4 Criterio obbligatorio per scuole (aule, aula magna, palestre senza utilizzo variabile come sala eventi), per edifici amministrativi ad uso uffici

5 Solo per sistemi attivi di raffrescamento

## D 2 Ventilazione comfort – Igiene ed isolamento acustico

50 Punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
 Gli impianti di ventilazione comfort contribuiscono al miglioramento della qualità dell'aria ambiente e, più in generale, al miglioramento della qualità del soggiorno nei locali. A questo proposito deve essere anche valutata l'immissione acustica provocata dall'impianto in funzione. Si mira a far sì che durante il funzionamento dell'impianto di ventilazione non venga superato il livello del rumore di fondo (max 1 dB) ed in questo modo evitare che i rumori dell'impianto non arrechino disturbo durante la normale attività o nell'utilizzo consueto dei locali.

Spiegazione:

L'obiettivo viene raggiunto se il livello di pressione sonora valutato secondo la curva di ponderazione standard "A" provocato dal funzionamento dell'impianto non supera il livello del rumore di fondo previsto (in funzione dell'utilizzo), tenendo in particolare considerazione anche le immissioni acustiche a bassa frequenza dovute all'impianto. A questo proposito occorre verificare che, considerando le frequenze medie di ottava di banda oltre 63 Hz<sup>11</sup>, il livello di pressione sonora valutato con la curva di ponderazione "C" non superi di più di 20 dB il livello del rumore di fondo previsto.

Informazioni complementari, Fonti:

Attestato del costruttore / del committente:

Calcolo previsionale e misurazione rappresentativa dell'isolamento acustico.

Criterio	Punteggio (totale max 50)
Calcolo delle immissioni acustiche stanza per stanza (considerando gli utilizzi standard del locale), previsione del livello di immissione sonora atteso $L_{A,nT} < 30$ dB e $L_{C(50-4000),nT} < 50$ dB	25
Misurazione delle immissioni acustiche sul luogo di lavoro standard più esposto $L_{A,nT} < 30$ dB e $L_{C(50-4000),nT} < 50$ dB	40
Misurazione delle immissioni acustiche sul luogo di lavoro standard più esposto $L_{A,nT} < 30$ dB e $L_{C(50-4000),nT} < 50$ dB	50

## D 3 Utilizzo della luce diurna

max 50 Punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
 Questa elaborazione definisce il metodo di calcolo per il fattore medio di luce diurna. Tale fattore viene calcolato individualmente per l'edificio e costituisce un elemento di valutazione della categoria B Energia ed approvvigionamento. In questo modo è possibile rappresentare il potenziale di apporto di luce diurna all'edificio. Se si utilizza in maniera intelligente la luce

<sup>11</sup> Più accurato sarebbe considerare le frequenze medie di terza di banda oltre 50 Hz

diurna a disposizione, è possibile ridurre notevolmente il dispendio di energia per l'illuminamento artificiale e quindi ottenere una riduzione del consumo di energia dell'intero edificio.

Lo scopo è raggiungere un fattore di luce diurna pari al 5% nell'ambiente di lavoro standard. Un fattore di luce diurna sul luogo di lavoro inferiore al 2% è da considerarsi inopportuno.

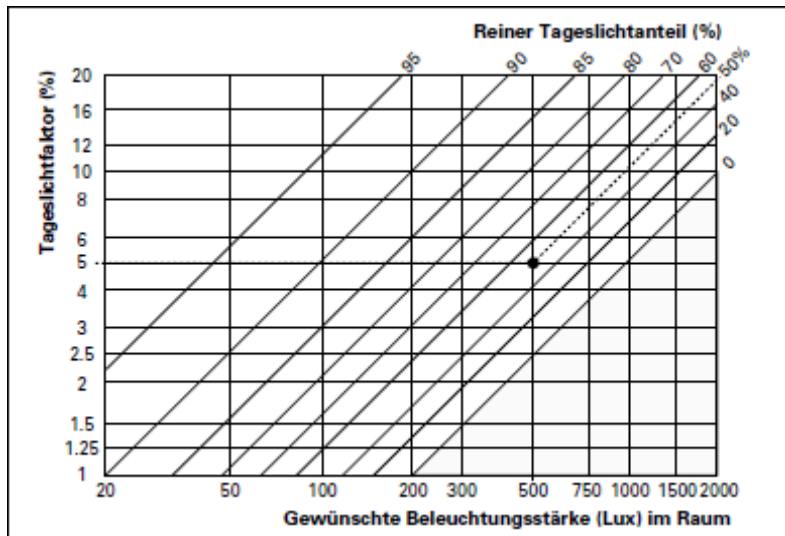


Figura 1: Copertura del fabbisogno mediante luce diurna in funzione del necessario illuminamento del locale e del fattore di luce diurna presente. Valido per un orario di lavoro annuale dalle 7.00 alle 17.00 nella stagione invernale e dalle 8.00 alle 18.00 nella stagione estiva, in presenza di cielo coperto (da „Grundlagen der Beleuchtung“ Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern 1994)

Spiegazione (definizione tecnica e chiara relativa al contenuto del criterio):

Risulta molto complicato valutare le proprietà ottiche di un locale in presenza di irraggiamento solare diretto (continuo cambiamento della posizione del sole e quindi dell'irraggiamento diretto). Per questo si preferisce determinare tali caratteristiche in presenza di cielo coperto. Per far ciò, si va a valutare il rapporto tra luce esterna disponibile ed illuminamento interno (nel locale). Questo rapporto si indica con il termine fattore di luce diurna (D) e si esprime in percentuale.  $D = E_p/E_{hz}$

$E_p$  ... illuminamento sulla superficie di lavoro

$E_{hz}$  ... illuminamento esterno orizzontale.

Criterio	Punteggio ( tot. max 50)
< 2%	0 punti
2-3%	10 punti
3-4%	30 punti
5%	50 punti

Metodo di calcolo

Rimandi normativi

0ENORM EN 15193: 2008 01 01. Prestazione energetica di edifici – Requisiti energetici per l'illuminamento. Oesterreichisches Normungsinstitut, Vienna.

Misurazione

L'acquisizione tecnico-operativa del fattore medio di luce diurna dell'edificio avviene su almeno 5 punti di misurazione uniformemente distribuiti nello stesso ambiente di soggiorno. Il fattore medio di luce diurna viene calcolato eseguendone la media aritmetica.

## E Materiali edili e strutture

### E 1 Indice ecologico dell'involucro termico dell'edificio (Ecoindice 3)

max 200 punti

Obiettivo (base tecnica, importanza, benefici per i clienti, benefici politico-climatici):  
L'impatto ecologico di produzione di un edificio costruito secondo i vigenti standard costruttivi è praticamente uguale all'impatto ecologico di 100 anni di riscaldamento di un edificio costruito secondo lo standard Passivhaus. Per questo l'ottimizzazione dell'impatto ecologico di produzione rappresenta un elemento importante da considerare se si vuole costruire in maniera ecologica. Con il termine "ottimizzazione ecologica" si intende la riduzione al minimo del flusso di materiali e quindi di emissioni nel processo di produzione dell'edificio e dei materiali edili. Questo processo di ottimizzazione può essere illustrato ed eseguito in modo semplificato basandosi, per es., sull'Ecoindice 3 dell'involucro termico dell'edificio (O13<sub>TGH-BGF</sub>). L'Ecoindice 3 effettua una conversione solo di tre importanti categorie ambientali – il fabbisogno di energia primaria non rinnovabile (EPi), il potenziale di effetto serra (GWP) ed il potenziale di acidificazione (AP) – per ogni metro quadrato di ciascun elemento costruttivo dell'edificio, esprimendo il risultato con un punteggio compreso fra 0 e 100 punti. Il valore O13<sub>TGH-BGF</sub> per l'edificio è tanto più basso quanta meno energia non rinnovabile viene utilizzata e quindi quanti meno gas serra ed altre emissioni vengono rilasciati nella produzione dei materiali edili e dell'edificio stesso.

Un maggior impiego di materie prime rinnovabili e processi di produzione ottimizzati sotto l'aspetto ecologico conducono normalmente a migliori O13<sub>TGH-BGF</sub> per l'edificio.

Spiegazione (definizione tecnica e chiara relativa al contenuto del criterio):

L'impatto ecologico di produzione di un edificio insorge nel processo produttivo ed acquisisce immediata efficacia, mentre l'impatto ecologico di utilizzo risulta solo nel corso della durata di utilizzo. Per questo l'ottimizzazione ecologica della produzione assume notevole importanza per la tutela del clima (per es. certificati CO<sub>2</sub> (facilitazioni CO<sub>2</sub>) per l'industria materiali edili). La valutazione degli edifici sarà dunque tanto migliore quanto minore sarà il loro impatto ecologico di produzione, conformemente all'Ecoindice O13<sub>TGH-BGF</sub>.

I punti per la valutazione nel programma *ENERBUILD* vengono calcolati con l'ausilio della seguente formula, dove il valore O13<sub>TGH-BGF WG Ref.</sub> assume valori compresi fra 38 e 295:

$$Punti = 2 * (0,0007 * O13_{TGH-BGF}^2 - 0,623 * O13_{TGH-BGF} + 123)$$

Per O13<sub>TGH-BGF WG Ref.</sub> valori ≤ 38 vengono assegnati 200 punti, mentre per valori O13<sub>TGH-BGF WG Ref.</sub> ≥ 295 vengono assegnati 0 punti.

Informazioni complementari, Fonti:

[Manuale O13]: [Indicatore O13]: manuale IBO per il calcolo di indici ecologici per edifici  
IBO GmbH, 2004  
IBO Eigenverlag, Vienna

Attestato / Documentazione del costruttore / del committente:

Calcolo e documentazione sui programmi (per es. Ecotech, Archiphysik, GEQ, EcoSoft)

## ALLEGATO 1 “CRITERI ECOLOGICI PER il capitolato DI PRODOTTI edili POCO INQUINANTI Ed A BASSE EMISSIONI”

Soprattutto i due seguenti programmi offrono dei cataloghi di criteri per gli appalti, utilizzabili nell'ambito del management dei prodotti edili:

- „Costruzioni e programmi ecologici nell'area del Lago di Costanza“ [Ökoleitfaden 2007] [www.baubook.info/oeg](http://www.baubook.info/oeg)
- „Ökokauf Wien“ AG 08 Arredamento degli ambienti interni [Ökokauf Wien]

Questi cataloghi dei criteri contengono anche ulteriori principi ecologici che non sono oggetto del presente criterio nell'ambito degli edifici non residenziali del programma klima:aktiv. Ad ogni modo, nel caso in cui non venga utilizzato nessuno dei due cataloghi dei criteri, è disponibile in alternativa una selezione di criteri di capitolato riguardanti l'aria ambiente nel libro *“Edifici klima:aktiv” – Piattaforma per criteri e prodotti* [www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp) (basato sul catalogo dei criteri oeg). In esso vengono elencati i seguenti gruppi di prodotti ed i requisiti per loro richiesti:

### Interni

- Rivestimenti elastici per pavimenti a basse emissioni
- Rivestimenti tessili per pavimenti a basse emissioni
- Materiali per la posa a basse emissioni
- Coibenti privi di emissioni nell'aria ambiente
- Materiali derivati dal legno privi di emissioni di formaldeide
- Materiali derivati dal legno privi di emissioni di VOC e SVOC

### Scelta dei materiali, prodotti edili

- Conglomerati bituminosi a basse emissioni
- Sostanze CMR assenti
- Preparati privi di metalli pesanti
- Preparati privi di SVOC
- Formaldeide libera assente
- Rivestimenti con catalizzatori assenti
- Preparati privi di idrocarburi aromatici
- Preparati a basse emissioni di VOC
- Sigillanti a basse emissioni

La gestione dei criteri e l'aggiornamento dei valori limite da rispettare avviene esclusivamente dalla homepage [www.baubook.at/kahkp](http://www.baubook.at/kahkp). La verifica per prodotti che non siano elencati sulla piattaforma baubook avviene analogamente alla metodologia descritta per ogni gruppo di prodotti.

Il management dei prodotti comprende i processi di seguito citati:

Il management dei prodotti impone di scegliere scrupolosamente e controllare in fase esecutiva i prodotti edili (materiali edili e prodotti chimici impiegati nell'edilizia) per evitare il rilascio di inquinanti nell'aria ambiente.

Il controllo viene effettuato da enti terzi indipendenti (interni o esterni) e comprende la determinazione di criteri ecologici negli appalti e nel conferimento di incarichi, il benessere sui prodotti edili prima dell'impiego sul cantiere così come un'assicurazione continuativa della qualità sul cantiere. L'efficace esecuzione deve essere documentata per iscritto da consulenti specialisti con breve rapporto e deve essere inoltre verificata mediante una misurazione dell'aria ambiente.

Prima dell'inizio dei lavori viene compilata una lista di prodotti edili („prodotti edili concordati“) con le aziende coinvolte. A tal fine, almeno due settimane prima dell'inizio dei lavori le aziende interessate predispongono una lista completa di tutti i prodotti edili previsti per l'esecuzione dei lavori con le eventuali prove necessarie per attestare la qualità ecologica minima.

Tutti i prodotti edili impiegati devono essere controllati e autorizzati da un consulente esterno o da uno/una specialista interno/a indipendente. Contemporaneamente ai controlli obbligatori della direzione dei lavori, devono venire eseguiti almeno tre volte dei controlli del cantiere a sorpresa. Nel cantiere possono trovarsi ed essere utilizzati soltanto quei prodotti edili presenti sulla lista. I prodotti concordati possono inoltre trovarsi sul cantiere esclusivamente all'interno della loro confezione originale. Al termine del progetto, il committente riceve come documentazione un rapporto finale riguardante le misure adottate.



## Prescription ENERBUILD tool in French

### Remarques introductives

Ce document précise les critères utilisés dans le référentiel ENERBUILD pour documenter et évaluer l'énergie et la qualité environnementale des bâtiments publics nouvellement construits (écoles, crèches, bâtiments administratifs, salles de sport...).

L'évaluation du bâtiment est établie dans un système à points avec un maximum de **1.000**

Ces points sont répartis en cinq catégories

100 points pour la qualité de l'emplacement et des infrastructures

200 points pour la planification et la gestion de projet

400 points pour l'énergie

250 points pour la santé et le confort

200 points pour les matériaux de construction

Dans chaque catégorie, différents critères sont pondérés avec une distinction entre des critères souhaitables et des critères obligatoires.

La somme des scores de tous les critères individuels d'une catégorie peut être plus élevé que le maximum de points de cette dernière.

### Examen et évaluation

L'évaluation des constructions se fait en deux étapes:

- Au moment du projet
- Au moment de l'achèvement de la construction

L'évaluation est basée sur une liste des critères et leur justification par les documents nécessaires spécifiés.

## Référentiel ENERBUILD

Version finale

### Critères

Nr.	Thème	critère obligatoire (M); Minimum standard	max. points
<b>A</b>	<b>Emplacement et infrastructures</b>		<b>max. 100</b>
A 1	Accès réseau de transport public		50
A 2	Qualités écologiques du site		50
<b>B</b>	<b>Gestion de projet</b>		<b>max. 200</b>
B 1	Prise de décision et détermination des objectifs		25
B 2	Définition d'objectifs énergétiques et écologiques mesurables	M	20
B 3	Calcul de la rentabilité économique (coût global)	M	40
B 4	Gestion des produits de construction (dans l'appel d'offre)		60
B 5	Optimisation énergétique		60
B 6	Livret utilisateur		25
<b>C</b>	<b>Energie (Standard passif)</b>		<b>max. 350</b>
C 1	Besoin de chauffage et ECS(PHPP)	M	100
C 2	Besoin de climatisation(PHPP)	M	100
C 3	Besoins en énergie primaire(PHPP)	M	125
C 4	CO2-emissions (PHPP)		50
<b>D</b>	<b>Santé et confort</b>		<b>max. 250</b>
D 1	Confort d'été		150
D 2	Ventilation, qualité de l'air intérieur		50
D 3	Optimisation de la lumière naturelle (+ éclairage optimisé)		50
<b>E</b>	<b>Matériaux de construction</b>		<b>max. 200</b>
E 1	Qualité écologique de l'enveloppe selon l'index OI <sub>3</sub> <sub>TGH-1c</sub>		200
<b>Somme</b>			<b>max. 1000</b>

## A Qualité de l'emplacement et des infrastructures

### A 1 Connexion au réseau de transport public

Points: 50 points

Objectif: L'objectif est de réduire l'utilisation de la voiture. Cet objectif ne peut être atteint que si les bâtiments publics sont érigés sur les sites qui ont une bonne connexion aux transports publics.

Définition : Évaluer le nombre et la distance des arrêts de bus et des gares et la fréquence de passage aux heures principales d'utilisation.

Contexte sources d'information:

Evaluation, justification

L'évaluation est basée sur les conditions suivantes:

- Chaque arrêt de bus ou gare est pris en compte pour chacune des lignes qui s'y arrête dans chaque sens
- Les lignes de bus ne sont généralement examinées que lors des jours ouvrables entre 7:00-19h00 avec au moins un arrêt toutes les heures et un arrêt à moins de 300 m de la parcelle
- Les lignes de train ne sont généralement examinées que lors des jours ouvrables entre 7:00-19h00 a
- Chaque arrêt est considéré pour chaque ligne qui s'y arrête
- Si plusieurs arrêts de la même ligne sont dans le rayon considéré, un seul est pris en compte.

	Points
<b>Accessibilité par les transports publics</b>	max. 50
Points à chaque arrêt (bus) dans un rayon de 300 m avec une fréquence de moins d'une heure	6 pts par ligne et par arrêt
Points à chaque arrêt (bus) dans un rayon de 300 m avec une fréquence de moins d'une demie heure	10 pts par ligne et par arrêt
Points par arrêt (train) dans un rayon de 500 m avec une fréquence de moins d'une heure	5 pts par ligne et par arrêt
Points par arrêt (train) dans un rayon de 500 m avec une fréquence de moins d'une demie heure	8 pts par ligne et par arrêt

Exemple:

Dans un rayon de 300 m et 500 m autour de l'immeuble de bureaux on trouve les arrêts suivants avec les horaires indiqués:

- \* Bus ligne 1 à l'est, à une distance de 200 m et une fréquence 1/2 h : 10 points
- \* Bus ligne 1 à l'ouest, à une distance de 200 m et une fréquence 1/2 h : 10 points
- \* arrêt de train ligne Est, à une distance de 450 m, fréquence 1/2 h : 8 pts
- \* arrêt de train ligne Ouest, à une distance de 450 m, fréquence 1/2 h : 8 pts
- \* arrêt de train ligne Nord, à une distance de 450 m, fréquence 1 h : 5 pts
- \* arrêt de train ligne Sud, à une distance de 450 m, fréquence 1 h : 5 pts

Total

46 points

La justification du critère est apportée par un plan du site avec 300 à 500 mètres de rayon autour précisant la position du bâtiment et des arrêts avec les lignes et leur fréquence entre 7h00 et 19h00.

Si les bâtiments public ne sont utilisés qu'une partie de la journée, les horaires à prendre en compte commencent 1/2h avant l'ouverture du bâtiment et jusqu'à 1/2 h après la fermeture.

## A 2 Qualité écologique du site

Points: 50 points

Objectif : encourager la sélection de sites qui ont une faible valeur écologique ou qui sont écologiquement stables.

Indicateur: valeur écologique des parcelles utilisées pour la construction.

Evaluation, justification

1. Analyse de la gamme de pré-développement de la flore sur le site;
2. Pour chaque type de flore identifié, il doit être défini la zone occupée et son étendue relative (m<sup>2</sup>);
3. À chaque zone, il doit être attribué un code (de A1 à A6) sur la base du tableau suivant:

Code	conditions écologiques	Typologies
A1 - zone sans valeur écologique	Flore autochtone détruite. Pas de dynamique de régénération naturelle Aucun des éléments de la flore locale potentielle	Les gravats, les bâtiments, les infrastructures, les bords de route.
A2 - zone à très faible valeur écologique	Flore autochtone substituée Pas de dynamique de régénération naturelle	Les champs agricoles, vergers, vignobles, grandes prairies
A3 - zone à faible valeur écologique	Flore autochtone dégradée. Dynamique de régénération naturelle	bois artificiels champs agricoles abandonnés, prairies, pâturages (faible étendue)
A4 - zone ayant une valeur écologique moyenne	Flore autochtone – structure simple. présence dominante de la flore potentielle locale	vegetation. pâturages, prairies herbeuses naturelles, reboisement de la végétation indigène.
A5 - zone à haute valeur écologique	Flore autochtone - espèces secondaire.	.Bois secondaires et arbustes.
A6 - zone à très haute valeur écologique	Flore autochtone stable et non perturbée.	bois primaire et arbustes, prairies d'altitude.

4. L'étendue globale (m<sup>2</sup>) de chaque type de zone doit être calculé (de A1 à A6)
5. L'indicateur global est calculé comme la somme pondérée:
- 6.

$$I = (S1x1+S2x2+S3x3+S4x4+S5x5+S6x6)/(S1+S2+S3+S4+S5+S6)$$

Avec :

S1 = superficie totale des zones avec le code A1 [m<sup>2</sup>]

S2 = superficie totale des zones avec le code A2 [m<sup>2</sup>]

S3 = superficie totale des zones avec le code A3 [m<sup>2</sup>]

S4 = superficie totale des zones avec le code A4 [m<sup>2</sup>]

S5 = superficie totale des zones avec le code A5 [m2]

S6 = superficie totale des zones avec le code A6 [m2]

6. Sur la base de la valeur de l'indicateur I , le score de performance allant de -1 à 5 (une interpolation doit être appliquée) est calculé sur la base du barème linéaire suivant:

Évaluation du score	Valeur écologique des terres I calculée
-1 - Négatif	>5
0 – standard	5
3 – bien	2.6
5 - Excellent	1

On peut utiliser le tableur fourni pour calculer l'indicateur de qualité écologique de laparcelle

Contacts: [andrea.moro@iisbeitalia.org](mailto:andrea.moro@iisbeitalia.org) / [andrea\\_moro@envipark.com](mailto:andrea_moro@envipark.com)

Gestion de projet
Prise de décision et détermination des objectifs
Définition d'objectifs énergétiques et écologiques mesurables
Calcul de la rentabilité économique (coût global)
Gestion des produits de construction (dans l'appel d'offre)
Optimisation énergétique
Livret utilisateur

## B Gestion de projet et qualité de la conception

### B 1 Prise de décision et détermination des objectifs

Points 25

Objectif: Seuls des bâtiments nécessaires doivent être construits. Cette nécessité doit être validée.

Ce bâtiment répond aux exigences des utilisateurs fonctionnels de manière optimale

Les exigences de la durabilité environnementale et sociale ont fait l'objet de variantes permettant une comparaison.

Une méthode efficace pour pouvoir comparer des variantes est de faire un concours.

Explication: La question de savoir si un bâtiment doit être construit est fondamentale dans une perspective écologique. La plus écologique des constructions est celle qui n'est pas construite.

La comparaison des variantes est destinée à prendre en compte et à optimiser les exigences fonctionnelles, la position, l'orientation et la surface.

En plus de considérations commerciales il s'agit aussi de prendre en compte, l'acceptabilité sociale, l'accessibilité, l'imperméabilisation des sols, la qualité d'utilisation, l'efficacité énergétique et une approche environnementale de la construction urbaine.

Evaluation, justification

Critère	Points (maximum total 25)
Y a-t-il eu des documentations pour la prise de décision?	10
Des variantes ont-elles été testées et évaluées?	5
La variante 0 (sans action) a-t-elle été définie?	5
Y a-t-il un système d'évaluation documentée pour les variantes?	4
Sont inclus dans l'évaluation	
• Urbanisme	2
• Accessibilité des transports et trafic induit	2
• Impact paysager et qualité des sols	2
• Efficacité énergétique	2
• Utilisation d'écomatériaux	2

Par variante 0, il faut comprendre ce qui se passerait si aucune mesure spécifique n'était prise. Par exemple. Cela est souvent utile. Ainsi, dans une école s'il est établi que le nombre d'élèves chute et qu'elle risque de fermer, la rénovation n'a alors plus de sens.

## B 2 Définition d'objectifs énergétiques et écologiques mesurables

Points 25

Objectif:

La qualité énergétique et écologique d'un bâtiment ne peut être évaluée que si il y a eu une planification des objectifs vérifiables

Ils font partie de la planification et doivent être détaillés et inscrits dans le document de planification.

Explication:

L'approche peut se faire de trois façons:

1. Le score total de points tous critères confondus
2. Le score total et les scores dans chacune des cinq catégories d'évaluation
3. Des exigences minimales pour chaque critère individuel (à partir du catalogue ENERBUILD ou de critères supplémentaires)

La première option permet la plus grande latitude dans la conception du bâtiment, Une comparaison entre la proposition et certains objectifs définis est cependant nécessaire par exemple pour atteindre des objectifs énergétiques.

La troisième possibilité permet d'avoir un meilleure approche des exigences mais limite la flexibilité.

Voici des exemples de la détermination de l'option 3 :

\* Pour déterminer les objectifs de qualité énergétique, les paramètres suivants sont précisés:

- Demande spécifique liée à l'énergie de chauffage (PHPP)
- refroidissement (PHPP=
- Energie primaire tous usages confondus (PHPP)
- Etanchéité à l'air <sub>50</sub>

Des éléments tels que les valeurs de l'efficacité de la ventilation ou des systèmes de chauffage et de production d'énergie solaire peuvent être spécifiés en plus :

\* Pour établir les objectifs environnementaux, par exemple, les exigences suivantes sont apportées:

- Exclure certains matériaux de construction
- Demander l'utilisation de matériaux de construction régionaux

Evaluation, justification

Comme base pour définir les valeurs cibles, on peut utiliser le programme de répartition des espaces (avec des tailles de chambre, la durée et l'intensité d'utilisation souhaitée, le niveau de température, les flux d'air, etc ).

La méthode d'évaluation doit être spécifiée par écrit selon une des 3 variantes :

Variante 1: l'évaluation à la construction selon le référentiel ENERBUILD est comparée au total des points

Variante 2 : l'évaluation à la construction selon le référentiel ENERBUILD est comparée avec le nombre total de points et les totaux de points dans les cinq catégories d'évaluation

Variante 3: Chaque critère est évalué individuellement, tels que le calcul de la demande de chauffage, l'énergie primaire, etc

## B 3 Calcul de la rentabilité économique (coût global)

40 points

Objectif: L'objectif est l'optimisation économique du concept énergétique de la construction. Sur la base d'une analyse simplifié du coût sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment, on



peut déterminer la compensation des sur-investissements liés à l'efficacité énergétique par des coûts d'exploitation inférieurs.

Explication. Les mesures d'efficacité énergétique ne sont souvent pas réalisées parce que les coûts de construction de bâtiments sont réduits au minimum et la rentabilité des mesures d'efficacité énergétique n'est pas démontrée de façon adaptée. Le calcul simplifié des coûts sur l'ensemble du cycle de vie est donc intégré comme critère du référentiel ENERBUILD.

Les points sont accordés si le calcul simplifié des coûts sur le cycle de vie est réalisé selon la norme : ÖNORM M 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5 avec des procédures standard et des hypothèses présentées.

La variante du coût de l'immeuble avec une version améliorée des critères doit être comparée à une version standard de référence du bâtiment au niveau correspondant aux exigences minimales de la directive 6 OIB .

Pour la version de référence et la version améliorée de la construction les caractéristiques énergétiques sont décrites et des coûts supplémentaires précisés. Pour cette évaluation des sur investissements, les hypothèses suivantes sont à prendre en compte : Hypothèses de l'efficacité économique:

- Durée de vie des mesures structurelles (isolation, fenêtres, etc): 40 ans
- durée de vie mesures techniques (chauffage, refroidissement, etc) 20 ans
- Période de Calcul pour un crédit = 20 ans
- inflation générale (taux d'intérêt réel pris en compte par ailleurs): 0%
- hausse des prix de l'énergie (toutes sources d'énergie) : 3% (réel)
- Taux d'intérêt bancaire : 3% (réel)

Ils sont basés sur les coûts actuels de l'énergie sur le site.

La valeur résiduelle des composant à la fin de la durée de vie est à prendre en compte dans le calcul.

Pour estimer le coût, toutes les aides et subventions sont précisés et pris en considération.

#### Sources d'information

[Institut autrichien de normalisation

\* ÖNORM M 7140: méthode de comparaison économique des systèmes d'énergie - les définitions, les méthodes de calcul

\* Association des ingénieurs allemands : l'efficacité économique des installations de bâtiments

\* Organisation internationale de normalisation : Bâtiments et biens immobiliers construits - la planification de la durée de vie - Partie 5: le cycle de vie des coûts Version : 15.06.2008

#### Evaluation, justification

ÖNORM M 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5 M ÖNORM 7140 / VDI 2067 / ISO 15686-5

### **B 4 - Gestion des produits de construction (dans l'appel d'offre)**

40 points

#### Objectif:

Prévention des matières dangereuses pour l'environnement,

Amélioration de la sécurité au travail

Amélioration de la qualité de l'air intérieur dans la phase d'utilisation

Réduction des dépenses futures de démantèlement et l'élimination des déchets

Le but de ce critère est d'éviter une augmentation des concentrations de polluants dans les bâtiments et en particulier dans l'air. Cet objectif sera atteint grâce à la gestion des produits.

Influence des COV sur la qualité de l'air intérieur (COV = Composés Organiques Volatils).

Les produits de construction sont des sources importantes de COV dans l'air intérieur.

Des concentrations élevées de COV sont sources de maladies et critiquées par de nombreux experts. Les symptômes sont notamment l'irritation des yeux, du nez, de la gorge, sécheresse

des muqueuses, la peau sèche, l'écoulement nasal et des larmoiements, des symptômes neurotoxiques tels que fatigue, céphalées, troubles de la mémoire et de concentration, sensibilité accrue aux infections des voies respiratoires, les odeurs désagréables et les perceptions gustatives.

Certains COV retrouvés dans l'air intérieur sont suspectés d'être cancérigènes.

La gamme de COV est très hétérogène et diversifiée et il n'existe pas de définition commune: C'est sur la base des travaux d'un groupe de travail de l'OMS (1989), que sont établis les fondements tels que les lignes directrices du groupe de travail de l'air intérieur des BMLFUW, de 4300 VDI BL 6 qui distinguent :

- Les composés organiques volatils (VOC) ayant un point d'ébullition de 0 ° C à 50-100 ° C
- Les composés organiques volatils (VOC6-16): Plage de rétention de C 6 à C 16, (ce qui équivaut à un large point d'ébullition de 50-100 ° C à 240-260 ° C).
- Les composés organiques volatils (SVOC): Plage de la rétention de C 16 à C 22 (équivalent à un large point d'ébullition 240-260 ° C à 380-400 ° C
- Les composés organiques volatils (POM, HAP, par exemple): l'intervalle d'ébullition > 380 ° C

Le formaldéhyde est l'un des hydrocarbures volatils reconnu comme contaminant, et est également réglementé par la loi en Autriche dans le cadre du règlement de formaldéhyde avec des méthodes de mesure spécifiques. Le formaldéhyde est un irritant pour les muqueuses, il induit de l'inconfort, des difficultés à respirer et des maux de tête. Selon la valeur de la liste MAK le formaldéhyde est dans la liste des substances suspectes classées comme cancérigènes possibles. Le formaldéhyde est une composante des liants pour la production de produits dérivés du bois.

Le bois ne peut être mis sur le marché en Autriche, que si après un test de 28 jours dans des conditions aux limites données, la concentration est de 0,1 ppm de formaldéhyde (E1).. Pour une grande installation, en cas d'humidité élevée et d'un échange d'air faible, mais aussi lors de l'utilisation du bois-matériaux E1, le respect de la valeur guide de 0,1 ppm dans l'intérieur réel n'est pas toujours garanti..

En outre, l'indice de référence du règlement de formaldéhyde des organisations de consommateurs et de programmes environnementaux est le seuil odeur de 0,05 à 0,1 ppm, considéré comme limite pour les effets neurophysiologiques tels que maux de tête, vision brouillée, mais des vertiges peuvent apparaître dès 0,05 ppm. Certains produits de construction contiennent des formaldéhydes, tels que les laines isolantes en matières minérales ou les produits du bois. Le formaldéhyde est également utilisé comme conservateur dans les produits chimiques de construction.

En plus d'éviter les COV ou les formaldéhydes, il convient aussi de limiter les produits chimiques de constructions sources d'émissions de métaux lourds, de substances cancérigènes, mutagènes ou toxiques considérées comme des substances précurseurs cancérigènes qui par inhalation, ingestion ou absorbées peuvent être la cause du cancer de la peau.

Les substances et préparations mutagènes par inhalation, ingestion ou absorption par la peau peuvent induire des altérations génétiques héréditaires ou conduire à augmenter leur fréquence. Certains métaux lourds peut-être déjà toxiques à faible concentrations (par exemple le plomb, le cadmium, le mercure). Les métaux lourds ne sont pas biodégradables et peuvent s'accumuler dans la chaîne alimentaire (comme le mercure dans les poissons, en cadmium dans les légumes-racines et les abats).

Le cuivre dans les déchets par incinération en tant que catalyseur favorise la formation de dioxines et furannes polychlorés.

Explication: Nous passons environ 90% de notre vie dans les bâtiments. La qualité des bâtiments et de l'air intérieur a donc une grande influence sur notre vie.

La qualité de l'air intérieur dépend notamment des matériaux de construction utilisés et les produits chimiques qu'ils contiennent.

Les COV, les formaldéhydes et les pesticides peuvent être rejetés par les matériaux de construction dans l'air, et pendant des semaines, des mois ou des années avoir des conséquences nocives pour la santé.

En tenant compte d'exigences techniques, les polluants contenus dans les matériaux de construction et dans l'air ambiant peuvent être réduits de 50 à 95%.

Des efforts et précautions ciblés lors des appels d'offres, de la planification, de l'entretien et du nettoyage des constructions conduisent à une réduction de la pollution tant durant les travaux que pendant l'utilisation.

La gestion des produits nécessite une sélection minutieuse et le contrôle opérationnel des produits de construction (matériaux de construction et de produits chimiques de construction) pour éviter les polluants de l'air intérieur.

La gestion doit être faite par une tierce partie indépendante (interne ou externe) et inclut des critères environnementaux dans les appels d'offres et marchés publics et une vérification en cours d'utilisation sur le chantier. Elle induit un contrôle par des experts-conseils avec des rapports écrits et documentés (liste de tous les produits utilisés avec leurs caractéristiques) mais doit aussi être validée par une mesure de l'air intérieur.

Le tableau suivant donne un aperçu des groupes de produits concernés, et de leur potentiel à contenir des substances nocives.

<b>Bois et produits du bois</b>
Des panneaux dérivés du bois
Bois massif enduit
Bois massif naturel
Planchers bois (parquet, bois massif)
<b>Revêtement de sol</b>
Revêtements de sol souples
Revêtements de sol textiles
<b>Produits chimiques de construction</b>
Peintures murales
Autres peintures
Adhésifs, en particulier pour la pose de sols
Matériaux d'étanchéité
Autres produits chimiques de construction utilisés à grande échelle

Parmi ces grandes familles, les produits suivants doivent être intégrés dans la gestion :

- Tous les produits chimiques de construction utilisés pour réaliser l'enveloppe (externe ou interne)
- Tous les matériaux de construction utilisés en intérieur

La pertinence réelle dépend bien sûr essentiellement de la quantité utilisée et les paramètres des locaux (taille des pièces...).

Les critères écologiques pour la gestion des produits seront intégrés dans les spécifications normalisées de passation des marchés et les appels d'offres.

Les exigences écologiques minimales définies seront intégrées en annexe des contrats (par exemple, - l'obligation d'approbation de chaque produit utilisé). Les listes de critères du management de produits doivent être intégrées comme critère de sélection des offres. Les outils suivants peuvent notamment être utilisés :

- „«Construction écologique et critères d'achats dans la Région du lac de Constance (OEG)" [Ökoleitfaden 2007] [www.baubook.info](http://www.baubook.info) / OEG
- „Achat Ecologique de Vienne : Ökokauf Wien AG 2008

Ces listes comprennent également d'autres critères écologiques qui ne sont pas encore utilisés pour l'évaluation des bâtiments.

Si l'une de ces deux liste n'est pas utilisée, la sélection de critères peut se faire a partir des critères d'appel d'offres proposés dans le *climat baubook: actif* disponible sur le site [www.baubook.at](http://www.baubook.at) / kahkp disponibles (sur la base des critères OEG).: Ces exigences concernent les produits ci-dessous :

#### Intérieur

Revêtements de sol souples à faibles émissions

Revêtement textile à faible taux d'émission

Éviter les émissions de l'isolation dans l'air

Éviter les émissions de formaldéhyde des matériaux à base de bois

Éviter les émissions de COV et SVOC des matériaux à base de bois

#### Choix des matériaux, des matériaux de construction

Produits bitumineux à faibles émissions

Absence de substances CMR

Absence de métaux lourds

Absence de SVOC

Éviter les formaldéhydes libres

Absence d'hydrocarbures aromatiques

Formulations à faible teneur en COV

Produits d'étanchéité à faibles émissions

Au moins deux semaines avant de commencer à travailler les entrepreneurs doivent établir une liste de construction («produits de construction agréé").

Les entreprises devront fournir au minimum deux semaines avant le début des travaux la liste complète des matériaux utilisés et de leurs qualités écologiques. Tous les produits auront été contrôlé en interne ou externe.

Trois inspections sur site seront faites pour vérifier que les matériaux utilisés sont bien ceux qui avaient été déclarés. La liste des produits comportera tous les produits stockés sur le chantier, dans leur emballage d'origine. 0 la réception du chantier, le client recevra un rapport comprenant tous les matériaux utilisés.

Sources d'information pour les matériaux:

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

#### Evaluation, justification

Fiches environnementales des produits utilisés, rapport final sur la qualité du chantier

Critère	Points (max Total 60)
Y at-il un document sur la conception écologique, les matériaux de construction ?	10
En ce qui concerne la teneur en polluant des matériaux : 100% de tous les matériaux sont écologique 90% des matériaux sont écologique 70% des matériaux sont écologique	20

Declaration des produits :	
100% de tous les produits ont été déclaré ?	30
90% ont déclaré	20
70% ont déclaré?	10
Y a-t-il eu une inspection sur chantier ?	
Y a-t-il eu des contrôles réguliers effectués sur la nature des matériaux utilisés et leur fiche environnementale ?	20
	10

## B 5 Optimisation énergétique

Points: 60

Objectif: L'objectif est l'optimisation énergétique du bâtiment.

Explication: La consommation d'énergie réelle du bâtiment devra être en conformité avec les calculs; les outils suivants seront utilisés :

- l'optimisation énergétique sera prise en compte à toutes les phases du projet
- Les calculs énergétiques seront certifiés par un organisme indépendant

Les calculs se font sur une base PHPP qui donne de bons résultats basés sur des mesures réelles de nombreux bâtiments tant résidentiels que tertiaires.

Evaluation, justification

Les points sont attribués aux projets pour lesquels les services suivants sont fournis:

- Régulation selon la taille des pièces, la durée d'utilisation, la fréquentation, la température souhaitée
- Analyse des flux d'air moyen en conformité avec les exigences (PHPP)
- Détermination des sources de chaleur internes
- Examen des ponts thermiques (par défaut la valeur de  $0,03 \text{ W} / (\text{m}^2 \text{ K})$  sera prise)
- Description techniques des systèmes énergétiques dans les appels d'offres (par exemple la construction des valeurs physiques  $U_w$ ,  $U_g$ , pour les fenêtres, l'efficacité de récupération de chaleur et de débit d'air de la consommation spécifique de puissance pour les équipements de ventilation, épaisseur et conductivité thermique de l'isolation pour les murs et la production d'eau chaude.
- Le contrôle des aspects énergétiques des offres et leur conformité au cahier des charges
- Conformité aux exigences locales et réglementaires sur les questions énergétiques
- Procès-verbal des tests d'étanchéité à l'air
- Procès-verbal de la réception du système de ventilation (analogique ventilation Gazette du PHPP, feuille de mise en service)
- Procès verbal de réglage des installations de chauffage
- vérification des calculs d'énergie après l'achèvement de la construction et la mise en œuvre de l'étanchéité
- Un examen indépendant des calculs énergétiques après réception de l'ouvrage

Pour chaque mesure de la liste, 5 pts sont attribués.

## B 6 Livret utilisateur

25 points

Objectif: Les utilisateurs ont un impact significatif sur la performance énergétique des bâtiments. L'objectif est de fournir des informations aux groupes d'utilisateurs principaux qui expliquent comment le bâtiment peut être utilisé sans perte de confort et d'efficacité énergétique.

Explication: L'information aux utilisateurs via un manuel d'utilisation. En cela, les aspects suivants devront être traités dans le manuel :

- température de la pièce (commande de chauffage / refroidissement)
- ventilation mécanique et de ventilation par les fenêtres
- Soleil et protection solaires
- L'éclairage
- Le fonctionnement efficace des appareils électriques

Evaluation, justification

Présentation du manuel de l'utilisateur et au moins une séance d'information aux utilisateurs.

## C L'énergie (standard passif)

L'évaluation de l'énergie joue un rôle clé dans le référentiel ENERBUILD. L'objectif est de réduire la consommation énergétique et les émissions de polluants dans l'exploitation des bâtiments. Pour atteindre cet objectif, la demande en chaleur doit être réduite, l'efficacité des systèmes optimisée et les sources les moins impactantes sur l'environnement recherchées (évaluation en énergie primaire)

Les valeurs d'énergie sont le programme PHPP 2007, Version 1.5 identifiés,  
La surface de référence énergétique dépend de la définition dans PHPP.

### C 1 Besoin de chauffage et d'ECS

100 points (critère obligatoire)

Objectif:

La réduction de la demande de chauffage est efficace à long terme. Elle permet à la fois de réduire la consommation d'énergie et les émissions de tous les polluants.

Une bonne isolation du bâtiment permettra une faible consommation de chauffage; de faibles pertes par les parois opaques et les fenêtres apporteront un plus grand confort. Plus la température des surfaces intérieure de l'enveloppe seront élevés, plus le confort sera élevé.

Explication:

Les points sont attribués en fonction des besoins de chauffage d'après le calcul PHPP 2007, version 1.5.

Le score minimum de 10 points est attribué lorsque le besoin de chauffage est inférieur à l'exigence de la réglementation. En Autriche, les points sont attribués à partir de 80% des exigences réglementaires soit  $30 \text{ kWh} / \text{m}^2 \text{ a}$ .

Le score maximum de 100 est atteint lorsque le besoin de chauffage est au maximum de  $15 \text{ kWh} / \text{m}^2$ . Les valeurs intermédiaires sont calculées par interpolation linéaire.

Evaluation, justification

Feuille de calcul PHPP 2007 Version 1.5

### C 2 Besoin de climatisation (standard passif)

Max 100 points (critère obligatoire)

Objectif:

Dans le climat alpin, le besoin de froid joue un rôle actif dans des bâtiments comme les écoles, crèches, mairies, gymnases etc.... Ces dernières années, avec des fenêtres souvent de plus en plus grandes dans les bâtiments, le besoin de froid est devenu de plus en plus important..

Dans le cadre d'une optimisation énergétique globale, il est nécessaire d'éviter les besoins de rafraîchissement.

Explication:

L'attribution des points est fonction de la chaleur utile Energiekennwert (d'après PHPP 2007, version 1.5). La base de ce calcul est une température limite de  $25^\circ\text{C}$  dans la feuille de calcul PHPP.

Pour atteindre ce critère, il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures pour minimiser les besoins de refroidissement, telle que la diminution des apports solaire d'été (taille et



qualité des fenêtres, orientations, protections solaires temporaires, réduction des sources de chaleur internes, inertie, etc.)

Pour évaluer le besoin de refroidissement, on utilisera :

- 10% de températures supérieures à 25°C dans la feuille de calcul 'été' du PHPP)
- Besoin de rafraîchissement maximal de 5 W/m<sup>2</sup> (feuille rafraîchissement du PHPP)

Le score minimum de 10 est atteint lorsque le besoin de refroidissement est au maximum de 10 kWh / m<sup>2</sup> a

Le score maximum de 100 est atteint lorsque le besoin de refroidissement est de 0 kWh / m<sup>2</sup> a.

Les valeurs intermédiaires sont calculées par interpolation linéaire.

Evaluation, justification

Feuille de Calcul PHPP 2007, Version 1.5

### C 3 Besoin en énergie primaire

max. 125 Points (critère obligatoire)

Objectif:

L'objectif est la réduction de la demande totale d'énergie des bâtiments pour tous les postes de consommation

Explication:

Tous les besoins en énergie sont pris en compte, y compris le refroidissement, l'éclairage et l'électricité spécifique. Le PHPP contient les principaux facteurs de conversion d'énergie primaire.

Le score minimum de 10 points est atteint lorsque le besoin total en énergie primaire est de 160 kWh / m<sup>2</sup>.

Le score maximum de 125 est attribué lorsque le besoin d'énergie primaire est de maximum 120 kWh/m<sup>2</sup>.

.Les valeurs intermédiaires sont calculées par interpolation linéaire.

Evaluation, justification

Calcul de l'énergie primaire avec PHPP 2007, Version 1.5

### C 4 Emissions de CO<sub>2</sub> (PHPP)

Max 50 points

Objectif:

Minimiser les émissions de CO<sub>2</sub> dans l'exploitation des bâtiments.

Explication:

Le calcul des émissions d'équivalent CO<sub>2</sub> se fait avec PHPP 2007, version 1.5. Il prend en compte toutes les applications de l'énergie, y compris le refroidissement, l'éclairage et l'électricité spécifique.

Le PHPP contient les principaux facteurs de conversion d'énergie primaire.

Le score minimum de 10 points est accordé si les émissions atteignent un maximum de 60 kg / m<sup>2</sup>.

Le score maximum de 50 est attribué, si les émissions atteignent un maximum de 30 kg / m<sup>2</sup>.

Evaluation, justification

Calcul de l'énergie primaire avec PHPP 2007, Version 1.5

## D Santé et Confort

### D 1 Confort thermique en été

Max 150 points

Objectif:

L'architecture moderne implique que la dépense d'énergie pour le confort d'été dépasse souvent celle de l'hiver.

Une température intérieure agréable contribue de manière significative au bien-être et à la capacité de concentration ; c'est actuellement une grande préoccupation dans les bâtiments de bureaux.

Le confort thermique est un aspect essentiel de la qualité de travail. Dans le droit du Travail existent certains seuils de température à maintenir et à garantir. La combinaison optimale des fenêtres, l'inertie thermique, le chauffage et la ventilation, les protections solaires, l'isolation thermique et d'autres facteurs permettent aux utilisateurs de travailler dans des locaux aux températures confortables toute l'année.

Le référentiel ENERBUILD évalue le confort d'été.

Les systèmes de ventilation naturelle passifs (comme le refroidissement la nuit, la ventilation par gravité, les dispositifs de protection solaire ...) doivent remplacer les systèmes de refroidissement actif pour des raisons d'efficacité énergétique,

L'utilisation de systèmes actifs de refroidissement nécessite une preuve de leur efficacité par des calculs et des simulations détaillés conformément à la norme ÖN EN ISO 7730 Les systèmes actifs permettent d'atteindre plus sûrement une température souhaitée mais de nombreux paramètres influent aussi sur les conditions réelles de confort comme l'humidité, les phénomènes de rayonnement asymétriques.

Explication:

Pour les bâtiments avec une proportion de fenêtres inférieure à 35% de la surface des façades, sans apports internes particulièrement importants (immeubles de bureaux classiques, les salles de classe, les gymnases, etc), une simulation thermique statique est suffisante comme par exemple le PHPP.

Pour les bâtiments avec une proportion de fenêtres représentant plus de 35% de la surface des façades, avec de gros apports internes (salles, espaces d'exposition, salles informatiques, etc), une simulation thermique dynamique est nécessaire pour déterminer les températures ambiantes, et les besoins de refroidissement.

Contexte sources d'information:

- Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination analytique et interprétation du confort thermique des indices PMV et PPD et locales critères de confort thermique de l'[ISO 7730: 2005]

- Norme EN 15251] et EN 15251:2007: Les paramètres d'entrée pour l'environnement intérieur pour la conception et l'évaluation de l'efficacité énergétique des bâtiments - Qualité de l'air intérieur, la température, l'éclairage et l'acoustique

- La réglementation du travail Coreper (COREPER) - Règlement du ministère fédéral du Travail et des Affaires sociales, avec les exigences en milieu de travail et sur les chantiers mis en place et la protection des travailleurs de la construction modifié, en 1999

Logiciels CFD (Computational Fluid Dynamics) – Software Fluid [CFD] CFD (dynamique des fluides computationnelle) –

Evaluation, justification

Bâtiments sans systèmes de refroidissement ou avec de la surventilation :  
Simulation thermique dynamique avec des hypothèses climatiques adaptées afin de garantir le confort dans les zones les plus critiques

Bâtiments avec systèmes de refroidissement actifs : calcul des besoins selon ON B 8110-6, indication de la nature des dispositifs de refroidissement

Critère	Points (max 150)
Bâtiments avec moins de 35% de fenêtres et sans refroidissement actif	
Calcul B 8110-3	
Calcul OIB RL-6, $KB^* < 0,4 \text{ kWh} / \text{m}^3$	50
Calcul OIB RL-6, $KB^* < 0,6 \text{ kWh} / \text{m}^3$ (rénovation)	50
Calcul PHPP, $T^\circ$ dépassant $26^\circ \text{C} < 5\%$	35
	65
Simulation thermique dynamique (au moins pour les zones critiques), en tenant compte de la situation climatique, des systèmes de protections solaires, ...)	
Température de $26^\circ\text{C} < 5\%$ , sans système de refroidissement actif (par exemple, surventilation nocturne) (condition minimum pour les écoles et les bureaux)	150
Température de $26^\circ\text{C} < 10\%$ , sans système de refroidissement actif (par exemple, le refroidissement nuit gratuite) (condition minimum pour les écoles et les bureaux)	50
Température de $26^\circ\text{C} < 3\%$ avec système de refroidissement actif	75
Document prouvant la prévention des phénomènes de courants d'air ( $v < 0,1 \text{ m} / \text{s}$ , $T_K \square < 2$ à la résidence)	75

## D 2 Ventilation, qualité de l'air intérieur

Points 50 points

Objectif La ventilation permet d'améliorer le confort et la qualité de l'air intérieur, et plus généralement d'améliorer le confort dans le bâtiment.

Le niveau de bruit de la ventilation est du à son moteur. L'objectif est que le le bruit de base du système de ventilation soit de moins de 1 dB, en utilisation normale ; la ventilation doit pouvoir être assurée sans bruits parasites.

Explication: Les points sont attribués en fonction des qualités acoustiques du système de ventilation : L'objectif a été atteint si le système en fonctionnement ne dépasse pas la limite de bruit pondérée par la fréquence du son. Ainsi, pour une fréquence de 63 Hz le niveau acoustique ne doit pas dépasser 20 dB.

Evaluation, justification

Calcul prévisionnel ou mesure acoustique

Critère	Points (maximum total 50)
Calcul prévisionnel du niveau acoustique $L_{A,nT} < 30 \text{ dB}$ et $L_{C(50-4000),nT} < 50 \text{ dB}$	25
Mesure aux postes exposés $L_{A,nT} < 30 \text{ dB}$ und $L_{C(50-4000),nT} < 50 \text{ dB}$	40
Mesure aux postes exposés	50

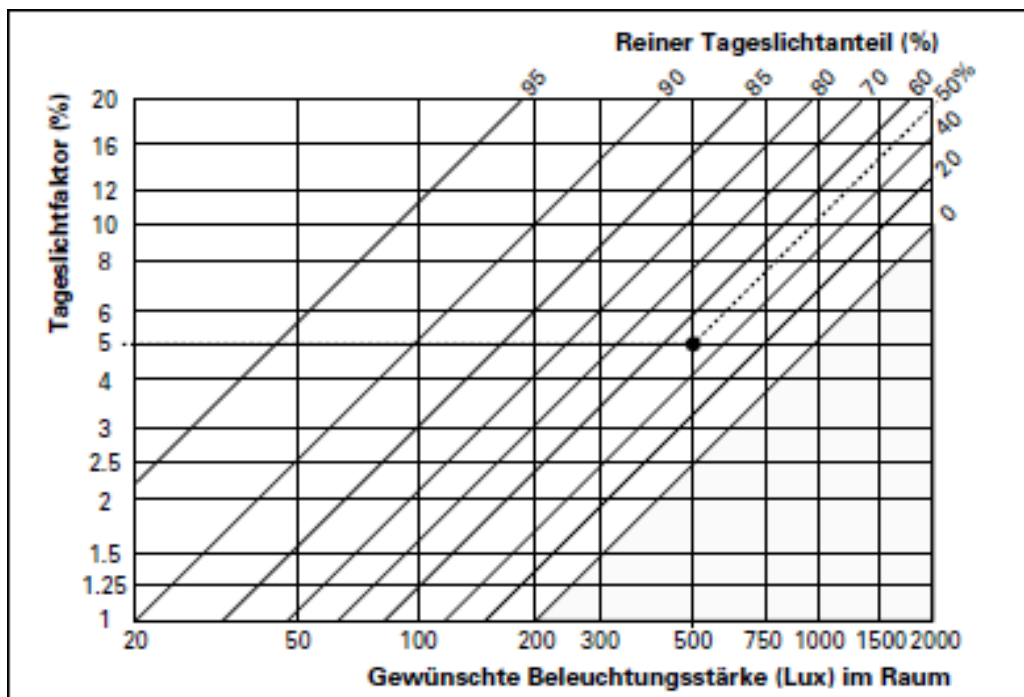
$L_{A,nT} < 30 \text{ dB}$  und  $L_{C(50-4000),nT} < 50 \text{ dB}$

### D 3 Optimisation de la lumière naturelle

Points Max 50 points

Objectif Il s'agit de calculer le potentiel de l'éclairage naturel dans le bâtiment ; une utilisation judicieuse de la lumière solaire disponible permet de réduire la consommation d'énergie pour l'éclairage artificiel.

L'objectif est d'atteindre un facteur de lumière du jour de 5% sur la zone de travail ; un facteur de jour en dessous de 2% est considéré comme défavorable.



Graph 1: Gain d'éclairage (Lux) en fonction du facteur de lumière du jour et de la lumière reçue pour une utilisation des locaux de 7h à 17h en hiver et 8h à 18h en été (aus „Grundlagen der Beleuchtung“ Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern 1994)

Explication Le facteur de lumière du jour est le rapport de la lumière extérieure disponible pour l'éclairage interne. Il est exprimé en pourcentage avec :

$$D = E_p / E_{Hz}$$

$E_p$  ... éclairement sur la surface de travail

$E_{Hz}$  ... éclairement externe sur un plan horizontal.

D	Points (max 50)
< 2 %	0 Pt
2-3 %	10 Pt
3-4 %	30 Pt
5 %	50 Pt.

## Evaluation, justification

Le facteur de lumière du jour moyen est calculé en faisant la moyenne de cinq mesures réparties dans le bâtiment.

## E Les matériaux de construction

### E 1 Caractéristique écologique de l'enveloppe thermique selon l'indice Ökoindex 3

Max 200 points

Objectif:

Les coûts de la production écologique d'un bâtiment dans la norme actuelle est à peu près égale au coût écologique de chauffage d'une maison passive pendant 100 ans. Par conséquent, l'optimisation écologique de la construction est une composante importante de la construction écologique.

L'optimisation écologique consiste à prendre en compte: la réduction des flux de matières, les émissions provenant du processus de construction du bâtiment, et les matériaux de construction.

Ce processus d'optimisation peut être résumé par l'Ökoindex3. Le Ökoindex3 prend en compte trois catégories :

- l'énergie primaire non renouvelable (ne Î.-P.-É.),
- le potentiel de réchauffement global (GWP)
- et le pouvoir d'acidification (AP)

Plus la valeur de l'index  $OI3_{TGH-GFA}$  d'un bâtiment est faible, plus les émissions de GES dues à la construction du bâtiment sont faibles.

L'utilisation accrue des ressources renouvelables et l'optimisation écologique des processus de production conduit généralement à un meilleur index  $OI3_{TGH-GFA}$  pour le bâtiment.

Explication:

Les coûts écologiques de la construction d'un bâtiment sont immédiats alors que le coût écologique issu de l'utilisation du bâtiment est réparti tout au long de sa durée de vie. Par conséquent, la construction d'un bâtiment a un impact immédiat sur le changement climatique (par exemple, quotas de  $CO_2$  pour l'industrie de la construction).

Les bâtiments sont d'autant mieux notés que l'index  $OI3_{TGH-est BGF}$  est bas.

Les points d'évaluation dans le programme ENERBUILD sont établis avec la formule suivante et un résultat situé entre 38 et 295.

Lorsque l'index  $OI3-BGF_{GT}$  est  $\leq 38$ , 200 points sont attribués.

Pour  $OI3-BGF_{GT Ref TGH} \geq 295$  aucun point n'est attribué.

Contexte sources d'information:

Indicateur  $OI3$ : guide pour le calcul de l'IBO bâtiments Ökokennzahlen

IBO GmbH, 2004 IBO GmbH, 2004

IBO Eigenverlag, Wien IBO auto-publié, Vienne

Evaluation, justification

Calcul et documentation avec des logiciels comme par exemple: Ecotech, Archiphysik, GEQ; Ecosoft)