ENDBEWERTUNG

IBO ÖKOPASS

WAGRAMER STRASSE 224B

1220 WIEN

Bauträger:

MIGRA Gemeinnützige Wohnungsges.m.b.H.
Würtzlerstraße 15
1030 Wien

Architektur:

Architektin Sne Veselinovic ZT GmbH
Lindengasse 26
1070 Wien

Wien, 27.08.2018

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail:ibo@ibo.at, www.ibo.at Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

KRITERIEN FÜR DEN IBO ÖKOPASS

Bewertungsschema

Die Bewertung erfolgt in 4 Stufen. Die einzelnen Kriterien werden in Teilkategorien beurteilt. Die Grundlagen der Beurteilung, etwa Messergebnisse, sind im umfassenden Endbericht einsehbar. Die Bewertung bezieht sich auf den Zeitpunkt der Messungen. Es wird die gesamte Wohnhausanlage durch stichprobenartige Untersuchungen bewertet. Einzelne Wohnungen können je nach Lage spezifische Eigenheiten aufweisen.

Wertebereich:

Eigenschaft	Bewertung
ausgezeichnete Qualität (ökologisch hervorragend)	ausgezeichnet
sehr gute Qualität (ökologisch sehr günstig)	sehr gut
gehobene Qualität (ökologisch günstig)	gut
erfüllt IBO ÖKOPASS-Mindestkriterien	befriedigend

Kriterien:

Die Anzahl der Kriterien wurde auf 8 komprimiert, die in folgende Bereiche unterteilt sind:

Nutzungsqualität

- Behaglichkeit in Sommer und Winter
- Innenraumluftqualität
- Schallschutz
- Tageslicht und Besonnung
- Elektromagnetische Qualität

Ökologische Qualität

- Ökologische Qualität der Baustoffe und Konstruktionen
- Gesamtenergiekonzept
- Wassernutzung

Diese Kriterien beschreiben das Engagement des Bauträgers, Wohnungen behaglich und ökologisch zu gestalten. Grundstücksabhängige Parameter wie etwa Verkehrsanbindung werden in diesem Pass nicht berücksichtigt.

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

NUTZUNGSQUALITÄT

Behaglichkeit im Sommer und Winter

Bewertung			
ausgezeichnet	sehr gut	**gut**	befriedigend

Thermische Qualität der Außenhülle (Außenwand und Fenster)			Bewertungsgewichtung:49%
Passivhausstandard der Gebäudehülle (Außenwand: $U \leq 0{,}15$ W/m²K, Fenster: $U_w \leq 0{,}7$ W/m²K) oder Behaglichkeit nach Fanger mit Strahlungsheizung Anforderungsstufe 3 nach VDI 6030 erfüllt oder Behaglichkeitsklasse A lt. thermischer Simulation	Konvektionsheizung Anforderungsstufe 3 nach VDI 6030 erfüllt oder Außenwand: $U < 0{,}2$ W/m²K und Fenster: $U_w < 0{,}9$ W/m²K oder Behaglichkeitsklasse B lt. thermischer Simulation	Niedrigenergiehaus-Standard gem. WBF (MA25) erfüllt: HWB < 14,67*(1+1,82/lc) bei Gebäuden ohne Komfortlüftung und HWB < 11*(1+2,5/lc) bei Gebäuden mit Komfortlüftung oder U-Werte gem. OIB-RL 6, Ausgabe 2011, in Kombination mit therm. aktiven Bauteilelementen	**Standard nach Bauordnung (entspricht den Mindestanforderungen der OIB-RL 6, Ausgabe 2007 ab Ausgabe 2011 ab 1.1. 2013)**

Überhitzungsneigung /Sommertauglichkeit (vereinfachter Nachweis gem. ÖN B 8110-3 (2012) oder gem. thermischer Simulation)			Bewertungsgewichtung:51%
Immissionsflächen-bezogene speicher-wirksame Masse 5.000 kg/m² über Grenzwert oder Temperaturmaximum nach thermischer Simulation < 25°C in kritischen Räumen	Immissionsflächen-bezogene speicher-wirksame Masse 2.500–5.000 kg/m² über Grenzwert **4.337 kg/m² (1 Raum)** oder Temperaturmaximum nach thermischer Simulation < 26°C in kritischen Räumen	Immissionsflächen-bezogene speicher-wirksame Masse 1.000–2.500 kg/m² über Grenzwert oder Temperaturmaximum nach thermischer Simulation < 26,5°C in kritischen Räumen	Immissionsflächen-bezogene speicher-wirksame Masse 0–1.000 kg/m² über Grenzwert oder Temperaturmaximum nach thermischer Simulation < 27°C in kritischen Räumen

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Thermische Qualität der Außenhülle

Je besser Außenwände gedämmt sind, desto höher sind im Inneren die Oberflächentemperaturen. Dies gilt insbesondere für Glasflächen: Fenster mit einem niedrigen U-Wert sind wärmer. Dadurch wird der Unterschied zwischen Raumlufttemperatur und Oberflächentemperatur der raumumschließenden Flächen geringer – was vom Menschen als behaglich empfunden wird (und gleichzeitig Heizenergie spart). Ein weiterer Effekt ist der Kaltluftabfall an Fenstern und Balkontüren mit zu hohen U-Werten. Die kalte Luft im Bodenbereich kann kalte Füße bedingen.

Überhitzungsneigung / Sommertauglichkeit

Im Sommer können Wohnungen unangenehm heiß werden. Ausreichend schwere Bauteile erwärmen sich tagsüber nur langsam, reduzieren dadurch die Raumtemperatur und geben erst während der kühleren Nacht überschüssige Temperatur wieder ab. Noch wesentlicher als vorhandene Speichermassen sind die Möglichkeit zur Quer- und/oder Diagonallüftung in Wohnungen sowie das Vorhandensein effizienter (außenliegender) Verschattungen. Mithilfe von Simulationen bzw. vereinfachten Berechnungen gemäß ÖN B 8110-3 lässt sich die sommerliche Überhitzungsneigung überprüfen. Je niedriger das zu erwartende Temperaturmaximum ist bzw. je höher die erforderliche speicherwirksame Masse überschritten wird, desto behaglicher wird die Innenraumtemperatur im Sommer empfunden.

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Innenraumluftqualität

Bewertung			
ausgezeichnet	**sehr gut**	gut	befriedigend

Summe der flüchtigen Kohlenwasserstoffe + Aldehyde (Siedepunkt bis 250 °C)			Bewertungsgewichtung:40%
≤ 300 µg/m³ (4 Wochen nach Freigabe) **290 µg/m³**	≤ 500 µg/m³ (4 Wochen nach Freigabe)	≤ 1.000 µg/m³ (4 Wochen nach Freigabe)	≤ 2.000 µg/m³ (4 Wochen nach Freigabe)

Formaldehyd [mg/m³] od. [ppm]			Bewertungsgewichtung:30%
≤ 0,03 mg/m³ oder ≤ 0,025 ppm	≤ 0,06 mg/m³ oder ≤ 0,05 ppm **0,041 mg/m³**	≤ 0,10 mg/m³ oder ≤ 0,08 ppm	≤ 0,12 mg/m³ oder ≤ 0,1 ppm

Luftdichtigkeit			Bewertungsgewichtung:30%
n_{50} ≤ 0,6 [LW/h] bei Komfortlüftung (mit WRG)	n_{50} ≤ 1,0 [LW/h] bei Abluftanlage oder Komfortlüftung (mit WRG) in den Hauptaufenthaltsräumen **n_{50} = 0,8 [LW/h]**	n_{50} ≤ 1,25 [LW/h] bei Abluftanlage oder Komfortlüftung (mit WRG) in den Hauptaufenthaltsräumen	n_{50} ≤ 2,0 [LW/h] bei Fensterlüftung n_{50} ≤ 1,5 [LW/h] bei Abluftanlage oder Komfortlüftung (mit WRG) in den Hauptaufenthaltsräumen

Schimmelpilzbelastung	Bewertungsgewichtung:0%
Keine Schimmelquellen im Innenraum vorhanden	

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Flüchtige Kohlenwasserstoffe

Flüchtige Kohlenwasserstoffe oder VOC (Volatile organic compounds) kommen u.a. als Lösungsmittel in Farben, Lacke, Klebstoffe und Ausgleichsmassen vor. Für VOC gibt es Grenzwerte am Arbeitsplatz, die sogenannten MAK-Werte, die gesetzlich vorgeschrieben sind. Für die VOC-Belastung von Wohnungen gibt es keine gesetzlichen Grenzwerte. Die hier festgesetzten Werte orientieren sich an Vorsorgewerten, die weit niedriger angesetzt sind als die MAK-Werte. Der Nachweis für VOC wird durch ein Prüfgutachten / chemische Untersuchung mit Gaschromatographie bzw. Massenspektrometrie nach ÖNORM EN ISO 16000-5 (Probenahmestrategie) und ÖNORM M 5700-2 (Probenahme, Auswertung) erbracht.

Formaldehyd

Formaldehyd ist ein stechend riechendes Gas, das u.a. in Tabakrauch, Spanplatten und Holzwerkstoffen, Klebern, Lacken vorkommt. Gesetzlich begrenzt sind die Ausgasungsraten von Holzwerkstoffen mit 0,1 ppm, andere mögliche Quellen werden nicht berücksichtigt. Der von der Weltgesundheitsorganisation WHO empfohlene Wert liegt bei 0,05 ppm. In diesem Kriterium wird der gesamte Gehalt an Formaldehyd in einer Kontrollwohnung überprüft. Der Nachweis wird durch ein Prüfgutachten nach ÖNORM EN ISO 16000-2 (Probenahmestrategie) und ÖNORM EN 717-1 (Auswertung) erbracht.

Schimmelpilzbelastung

Erhöhte Luftfeuchtigkeit durch Nutzerverhalten, Baumängel oder Restbaufeuchte kann zu Schimmelpilzbelastung führen. In Österreich gibt es keine gesetzlichen Grenz- oder Richtwerte für Pilzsporen-Konzentrationen in der Innenraumluft von Wohnungen. Normal belastete Räume weisen erfahrungsgemäß Keimzahlen von weniger als 100 bis etwa 250 KBE/m^3 (koloniebildende Einheiten pro Kubikmeter Luft) auf (Ausnahme: z.B. Räume mit zahlreichen Topfpflanzen können höhere Keimzahlen aufweisen). Aus epidemiologischen Studien geht hervor, dass gesundheitlich relevante Konzentrationen von Hefe- und Schimmelpilzen ab etwa 250 KBE/m^3 Luft möglich sind, wobei diese Zahl stark von der Artenzusammensetzung der Sporen abhängig ist.

Luftdichtheit

Die Luftdichtheit von Gebäuden hat großen Einfluss auf die Behaglichkeit und den Energieverbrauch von Gebäuden. Als Maßzahl für die Luftdurchlässigkeit einer Gebäudehülle wird der n_{50}–Wert herangezogen. Dieser ist als Luftwechselrate bei einer Differenz zwischen innerem und äußerem Luftdruck von 50 Pa definiert. Mit Hilfe eines drehzahlgeregelten Ventilators, der in einem Tür- oder Fensterrahmen eingebaut ist, wird der geförderte Luftvolumenstrom bestimmt. Die Messung nach ÖN EN 13829 erfolgt sowohl bei Unter- als auch bei Überdruck.

Abluftanlagen sind mechanische Lüftungsanlagen (ohne Wärmerückgewinnung), die über feuchte- oder CO_2-gesteuerte Zuluftöffnungen in den Hauptaufenthaltsräumen verfügen.

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Schallschutz

Bewertung			
ausgezeichnet	sehr gut	**gut**	befriedigend

Luftschallschutz – Trennwand $D_{nT,w}$ in dB(A)			Bewertungsgewichtung:15%
$D_{nT,w} + C_{50-3150} \geq 63$ dB Bei RH: $D_{nT,w} + C_{50-3150} \geq 63$ dB	$D_{nT,w} + C_{50-3150} \geq 60$ dB Bei RH: $D_{nT,w} + C_{50-3150} \geq 60$ dB	$D_{nT,w} + C_{50-3150} \geq 55$ dB Bei RH: $D_{nT,w} + C_{50-3150} \geq 55$ dB und $D_{nT,w} \geq 60$ dB	$D_{nT,w} \geq 55$ dB Bei RH: $D_{nT,w} \geq 60$ dB **$D_{nT,w} = 56$ dB** **$C_{50-3150} = -10$ dB**

Luftschallschutz – Trenndecke $D_{nT,w}$ in dB(A)			Bewertungsgewichtung:15%
$D_{nT,w} + C_{50-3150} \geq 63$ dB **$D_{nT,w} = 70$ dB** **$C_{50-3150} = -4$ dB**	$D_{nT,w} + C_{50-3150} \geq 60$ dB	$D_{nT,w} + C_{50-3150} \geq 55$ dB	$D_{nT,w} \geq 55$ dB

Trittschallschutz $L'_{nT,w}$ in dB(A) – **WHA**			Bewertungsgewichtung:30%
$L'_{nT,w} \leq 35$ dB und $L'_{nT,w} + C_I \leq 40$ dB und $L'_{nT,w} + C_{I,50-2500} \leq 45$ dB	$L'_{nT,w} \leq 38$ dB und $L'_{nT,w} + C_I \leq 43$ dB und $L'_{nT,w} + C_{I,50-2500} \leq 48$ dB	$L'_{nT,w} \leq 43$ dB und $L'_{nT,w} + C_I \leq 43$ dB **$L'_{nT,w} = 42$ dB** **und** **$L'_{nT,w} + C_I = 41$ dB** **$L'_{nT,w} + C_{I,50-2500} = 46$ dB**	$L'_{nT,w} \leq 48$ dB

Energieäquivalenter Dauerschallpegel (nachts) oder bei laufender Lüftungsanlage gleichbleibendes Lüftungsgeräusch $L_{A,eq,nT}$ in der Nacht			Bewertungsgewichtung:30%
$L_{A,eq,nT-Nacht} \leq 16$ dB(A) oder bei Lüftungsanlage: $L_{A,eq,nT} \leq 18$ dB(A) und $L_{C,eq,nT} \leq 30$ dB(C) **Gartenseitig (Abluft):** **$L_{A,eq,nT-Nacht} = 15{,}5$ dB(A)**	$L_{A,eq,nT-Nacht} \leq 18$ dB(A) oder bei Lüftungsanlage: $L_{A,eq,nT} \leq 20$ dB(A) und $L_{C,eq,nT} \leq 35$ dB(C) **Straßenseitig (WRL):** **$L_{A,eq,nT-Nacht} = 18{,}3$ dB(A)** **$L_{C,eq,nT} \leq 30{,}5$ dB(C)**	$L_{A,eq,nT-Nacht} \leq 20$ dB(A) oder bei Lüftungsanlage: $L_{A,eq,nT} \leq 23$ dB(A) und $L_{C,eq,nT} \leq 40$ dB(C)	$L_{A,95-Nacht} \leq 22$ dB(A) oder bei Lüftungsanlage: $L_{A,eq,nT} \leq 25$ dB(A) und $L_{C,eq,nT} \leq 45$ dB(C)

Standortbezog. Außenlärmnachtpegel (gem. ÖN B 8115-2) in dB(A)			Bewertungsgewichtung:10%
$L_{A,eq}$ (Nacht) ≤ 45 dB(A)	$L_{A,eq}$ (Nacht) ≤ 50 dB(A)	$L_{A,eq}$ (Nacht) ≤ 55 dB(A)	$L_{A,eq}$ (Nacht) ≤ 60 dB(A) **$L_{A,eq}$ (Nacht) = 60 dB(A)**

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Standortbezogener Außenlärmnachtpegel
Dieser Kennwert wird über Schallimmissions- oder Umgebungslärmkarten bestimmt und gibt Auskunft über die Grundlärmbelastung eines Standorts. Er wird für jene Fassadenbereiche bestimmt, die am stärksten einer Schallimmission ausgesetzt sind. Der Nachtpegel wird deshalb herangezogen, weil er in der Regel für sensible Wohnbereiche (Schlafräume, etc.) kritischer als der Außenlärmpegel bei Tag eingestuft wird.

Luftschallschutz
Der Schutz vor Geräuschen, wie z.B. Gespräche, Radio, Telefon, Fernseher etc. aus der Nachbarwohnung wird als Luftschallschutz bezeichnet, da die Lärmquelle Luft zu Schwingungen anregt. Der Luftschallschutz wird durch eine Differenzmessung der Schallpegel in den betreffenden Räumen bestimmt z.B. zwischen zwei Räumen benachbarter Wohnungen. Der Luftschallschutz wird als Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ angegeben: je größer $D_{nT,w}$, umso besser ist der Luftschallschutz. In den höheren Bewertungsklassen werden die tiefen Frequenzen durch die Verwendung von Spektrumanpassungswerte $D_{nT,w} + C_{50\text{-}2500}$ mit berücksichtigt. Die Messungen erfolgen gemäß ÖN EN ISO 16283-1.

Trittschallschutz
Der Schutz vor Geräuschen aus der Nachbarwohnung durch Gehen, Klopfen, Sesselrücken etc. wird als Trittschallschutz bezeichnet, da die Lärmquelle die Geschoßdecke oder andere Bauteile direkt zu Schwingungen anregt. Der Trittschallschutz wird durch die Messung des Schallpegels in dem zu schützenden Raum bestimmt. Der Trittschallschutz wird als bewerteter Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w}$ angegeben. Je kleiner $L'_{nT,w}$ - also je kleiner der Schallpegel im zu schützenden Raum ist -, umso besser ist der Trittschallschutz. Zur Berücksichtigung typischer Gehgeräusche wird ein Spektrum-Anpassungswert für Gehen C_I und sowie für tiefe Frequenzbereiche $C_{I,50\text{-}2500}$ angeführt. Die Messungen erfolgen gemäß ÖN EN ISO 16283-2.

Energieäquivalenter Dauerschallpegel
Der energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{A,eq,nT}$ wird als jener Schalldruckpegel errechnet, der bei dauernder Einwirkung dem unterbrochenen Geräusch oder Geräusch mit schwankendem Schalldruckpegel im Innenraum energieäquivalent ist. Zur ÖKOPASS Bewertung herangezogen wird die lauteste halbe Stunde in der Nachtkernzeit (00:00 bis 05:00 Uhr) bei geschlossenen Fenstern. Die Messungen erfolgen gemäß ÖN S 5004.

Gleichbleibendes Lüftungsgeräusch $L_{A,eq,nT}$ und $L_{C,eq,nT}$ (beim Betrieb einer Lüftungsanlage)
Im Unterschied zum maximalen Anlagengeräuschpegel, der die Spitzenwerte erfasst, bildet der $L_{A,eq,nT}$ das gleichbleibende Dauergeräusch einer Lüftungsanlage im Betrieb ab. Der C-bewertete Dauerschallpegel dient der Beurteilung von Störgeräuschen der Lüftungsanlage in tieferen Frequenzen. Gemessen wird in den Schlafräumen bei Nacht. Die Messungen erfolgen gemäß ÖN EN ISO 16032.

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Tageslicht und Besonnung

Bewertung			
ausgezeichnet	sehr gut	**gut**	befriedigend

Punktueller Tageslichtfaktor (Verhältnis der Beleuchtungsstärke innen zu außen) im Hauptwohnraum			Bewertungsgewichtung:60%
Mindestens 85 % der Wohnungen haben einen Tageslichtfaktor größer 2,0 %	**Mindestens 55 % der Wohnungen haben einen Tageslichtfaktor größer 2,0 %**	Mindestens 40 % der Wohnungen haben einen Tageslichtfaktor größer 2,0 %	Mindestens 25 % der Wohnungen haben einen Tageslichtfaktor größer 2,0 %

Belichtung mit direktem Sonnenlicht im Hauptwohnraum (Sonnenstunden bei tiefstem Sonnenstand am 21.12.)			Bewertungsgewichtung:40%
Mindestens 85 % der Wohnungen haben mindestens 1,5 Sonnenstunden (direktes Sonnenlicht) im Hauptwohnraum bei tiefstem Sonnenstand am 21.12.	Mindestens 55 % der Wohnungen haben mindestens 1,5 Sonnenstunden (direktes Sonnenlicht) im Hauptwohnraum bei tiefstem Sonnenstand am 21.12.	Mindestens 40 % der Wohnungen haben mindestens 1,5 Sonnenstunden (direktes Sonnenlicht) im Hauptwohnraum bei tiefstem Sonnenstand am 21.12.	**Mindestens 25 % der Wohnungen haben mindestens 1,5 Sonnenstunden (direktes Sonnenlicht) im Hauptwohnraum** bei tiefstem Sonnenstand am 21.12.

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Punktueller Tageslichtfaktor

Der Tageslichtfaktor wird für die IBO ÖKOPASS Bewertung im Hauptwohnraum in einer Raumtiefe von 2 m vom Fenster entfernt, 1 m Seitenabstand von der Wand und 0,85 m über dem Fußboden ermittelt. Je größer der Tageslichtfaktor ist, desto heller ist die Wohnung. Mit einem Tageslichtfaktor von 2,0 % in 2 m Raumtiefe wird eine gute Tageslichtversorgung im Hauptwohnraum erreicht.

Sehr helle Wohnungen haben ausreichend Fensterflächen und Innenoberflächen mit hohem Reflexionsgrad. Sie werden nicht übermäßig durch Balkone, Loggien (oder ähnlichem) bzw. durch Nachbargebäude oder geografische Gegebenheiten (wie Hanglage) verschattet.

Belichtung mit direktem Sonnenlicht

Die Belichtung mit direktem Sonnenlicht beschreibt die direkte Sonneneinstrahlung bei tiefem Sonnenstand, wie sie am Tag der Wintersonnenwende (21.12. – kürzeste Tageslänge) gegeben ist.

Der Einfall direkten Sonnenlichtes hängt vom Standort (geografische Lage), der Orientierung des Raums, der Verschattung durch Nachbargebäude oder Berge bzw. von der Eigenverschattung durch Balkone, Loggien, Gebäudevorsprünge und vom jahreszeitlichen Wechsel der Sonnenstandshöhe ab.

Eineinhalb Stunden direktes Sonnenlicht im Hauptwohnraum bei tiefstem Sonnenstand am 21.12. entsprechen einem Viertel der theoretisch möglichen Sonnenstunden an diesem Tag. Sie werden von südseitig ausgerichteten Räumen, die keine Nachbargebäude haben, gut erreicht.

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Elektromagnetische Qualität

Bewertung			
ausgezeichnet	**sehr gut**	gut	befriedigend

Magnetische Felder im Niederfrequenzbereich B (magnetische Flussdichte) in [nT] bei Tag			Bewertungsgewichtung:30%
B < 100 nT **B = 20 nT**	B < 200 nT	B < 400 nT	B < 1.000 nT

E (elektrische Feldstärke) in [V/m] für Wechselfelder bei Tag			Bewertungsgewichtung:20%
E < 10 V/m **E = 7 V/m**	E < 20 V/m	E < 30 V/m	E < 50 V/m

E (elektrische Feldstärke) in [V/m] für Gleichfelder			Bewertungsgewichtung:20%
E < 200 V/m	E < 400 V/m	E < 1.000 V/m	E < 5.000 V/m **E = 3000 V/m**

Niederfrequent gepulste hochfrequente Felder (Leistungsflussdichte) S [mW/m²], Frequenzbereich 800–3.000 MHz (bei geschlossenem Fenster)			Bewertungsgewichtung:30%
S < 0,01 mW/m²	S < 0,1 mW/m²	S < 1,0 mW/m² (Salzburger Vorsorgegrenzwert) **S = 0,15 mW/m²**	S < 3,0 mW/m²

Hochfrequenzfeldmessung: Übersichtsmessung

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Magnetische Felder im Niederfrequenzbereich

Elektromagnetische Felder im Niederfrequenzbereich stehen im Verdacht, gesundheitliche Auswirkungen zu haben. Aus dem Prinzip der Gesundheitsvorsorge heraus werden daher Orientierungswerte für eine längerfristige Exposition definiert, die sich an der Schweizer NIS-Verordnung und den Empfehlungen des Katalyse-Instituts orientieren, womit kurz- und langfristige Gesundheitsbeeinträchtigungen nach heutigem Wissensstand sicher ausgeschlossen werden können.

Die Stärke der magnetischen Wechselfelder im Nahbereich elektrischer Anlagen (wie Hochspannungs-Freileitungen, -Erdkabel, etc.) hängt von zahlreichen Faktoren ab, wie beispielsweise: Betriebsspannung, Phasenbelegung, Leiteranordnung, Form der natürlichen Umgebung, Abstand von der Trasse, jahreszeitliche Schwankungen, u.ä. Eine wirksame Möglichkeit zur Verringerung von Magnetfeldern ist ein entsprechender Abstand von der Feldquelle. Transformatorenstationen selbst verursachen nur ein sehr kleinräumiges Feld, erhöhte magnetische Felder werden vor allem durch vom Trafo wegführende Sekundärkabel verursacht.

Elektrische Feldstärke

Alle elektrischen Leitungen und Apparate sind von elektrischen und magnetischen Feldern umgeben. Elektrische Felder bestehen in der Umgebung von Leitungen, unabhängig davon, ob Strom fließt. Magnetische Felder entstehen durch die Bewegung elektrischer Ladungen, also durch elektrische Ströme. Wo Strom fließt, ist neben dem elektrischen auch ein magnetisches Feld vorhanden.

Die elektrische und magnetische Feldstärke künstlich erzeugter Felder soll so gering wie möglich sein. Die hier angegebenen Werte sind als Vorsorgewerte zu verstehen und liegen bis zu einem Faktor 20 unter den gesetzlichen Richtwerten.

Niederfrequent gepulste hochfrequente Felder

Die Beurteilung von biologischen Wirkungen im Niedrigdosisbereich ausgehend von Mobilfunksendeanlagen ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt umstritten. Die Richtwertempfehlung (4.500–10.000 mW/m² abhängig von der Frequenz) der ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection), der auch die EU-Ratsempfehlung sowie die ÖNORM ÖVE/ÖNORM E 8850 folgt, orientiert sich lediglich an einer möglichen thermischen Wirkung. Laut österreichischer Ärztekammer liegen diese Werte zum Teil um Größenordnungen über jenen Werten, in denen Schäden auf die Gesundheit nachgewiesen wurden. In der Salzburger Resolution zu Mobilfunksendeanlagen (Juni 2000) werden folgende Werte bzw. Vorsorgemaßnahmen gefordert - der Wert für niederfrequent-pulsmodulierte hochfrequente Immissionen entspricht auch dem umwelt-medizinischen Vorsorgewert für Österreich:

- Immissionen hochfrequenter elektromagnetischer Felder (gesamt): < 100 mW/m²
- Summe der niederfrequent-pulsmodulierten hochfrequenten Immissionen von Mobilfunksende-anlagen (wie z.B. GSM-Basisstationen): < 1 mW/m²

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

ÖKOLOGISCHE QUALITÄT

Ökologische Qualität der Baustoffe und Konstruktionen

Bewertung			
ausgezeichnet	sehr gut	**gut**	befriedigend

Ökoeffizienz (der thermischen Gebäudehülle, inklusive Trenndecken)

Ökoindex $OI3_{BG1,BGF}$			Bewertungsgewichtung:30%
$OI3_{BG1,BGF} \leq 45$	$OI3_{BG1,BGF} \leq 80$	$OI3_{BG1,BGF} \leq 140$ **$OI3_{BG1,BGF} = 119$**	$OI3_{BG1,BGF} \leq 260$

Entsorgungsindikator EI10 (der Gebäudehülle, inkl. Trenndecken, Fenster/Türen, der Gesamtlebensdauer)

Entsorgungsindikator $EI10_{BG1}$			Bewertungsgewichtung:20%
$EI10_{BG1} \leq 15{,}00$	$EI10_{BG1} \leq 20{,}00$	$EI10_{BG1} \leq 27{,}00$	$EI10_{BG1} \leq 35{,}00$ **$EI10_{BG1} = 30{,}08$**

HFKW-und PVC-Freiheit

HFKW-Freiheit *)	Bewertungsgewichtung:0%
Musskriterium: HFKW-Freiheit für Dämmplatten, Montageschäume, etc. ist erfüllt.	

PVC-Freiheit *)			Bewertungsgewichtung:25%
für mind. 6 Produktgruppen erfüllt	**für mind. 5 Produktgruppen erfüllt**	für mind. 4 Produktgruppen erfüllt	für mind. 2 Produktgruppen erfüllt

Produkte mit Umweltzeichen (ökologisch optimierte Produkte)

Produkte mit Umweltzeichen *)			Bewertungsgewichtung:25%
Einsatz in mind. 10 Bauteilschichten (und 3 Bauteilgruppen)	**Einsatz in mind. 7 Bauteilschichten (und 3 Bauteilgruppen)**	Einsatz in mind. 4 Bauteilschichten (und 2 Bauteilgruppen)	Einsatz in mind. 2 Bauteilschichten (und 1 Bauteilgruppe)

*) **Die Bewertung bezieht sich auf die Standardausstattung des Bauträgers.**

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

OI3 Index und Entsorgungsindikator

Mittels dem Online-Programm ECO2SOFT werden die ökologischen Kennwerte und die Entsorgungseigenschaften der verwendeten Baustoffe und Konstruktionen erhoben und der Ökoindex OI3 sowie der Entsorgungsindikator berechnet. Je besser die Einstufung des OI3 Index und des Entsorgungsindikators sind, desto ressourcenschonender erfolgt die Herstellung des Gebäudes, desto geringer sind die Umweltbelastungen durch die Produktion der eingesetzten Baumaterialien und desto bessere Entsorgungseigenschaften weist das Gebäude auf.

HFKW-Freiheit

HFKW (teilhalogenierte Fluor-Kohlenwasserstoffe) sind klimaschädliche Chemikalien und daher in Österreich in vielen Anwendungen verboten. Das Kriterium ist eine Mussbestimmung. Folgende Produktgruppen werden im Detail untersucht: XPS-Dämmplatten (insbes. über 8 cm Dicke), PU-Montageschäume, PU-Reiniger, Markierungssprays und ähnliche Produkte in Druckgasverpackungen, PUR/PIR-Dämmstoffe, etc.

PVC-Freiheit

PVC wird aus problematischen Ausgangsstoffen (z.B. Vinylchlorid, ein Stoff der als eindeutig krebserzeugend eingestuft ist) hergestellt und kann problematische Zusatzstoffe enthalten. Insbesondere in Weich-PVC, woraus in erster Linie Bodenbeläge, Tapeten, Folien und Kabel hergestellt werden, sind Weichmacher mit einer Gesamtmenge von bis zu 50 % enthalten. Der am häufigsten eingesetzten Weichmacher DEHP wird von der EU Kommission als „fortpflanzungsgefährdend" eingestuft. Im Brandfall entstehen Rauchgase, die besonders korrosiv sind. Für die folgenden Bereiche wird der Einsatz PVC-freier Materialien empfohlen:

1. Folien: Kunststofffolien und Vliese jeglicher Art und Dichtstoffe
2. Fußbodenbeläge inkl. Sockelleisten und Wandbekleidungen (Tapeten)
3. Wasser-, Abwasserrohre (außer erdverlegt), Lüftungsrohre (Zu- und Abluftrohre) im Gebäude
4. Fenster und Türen/Tore
5. Sonnen- und/oder Sichtschutz am Objekt
6. Elektroinstallationsmaterialien (Kabel, Leitungen, Rohre, Dosen etc.)

Produkte mit Umweltzeichen

Die Minimierung schädlicher Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen kann durch den Einsatz ökologisch optimierter Baustoffe erreicht werden: Produkte mit Umweltzeichen wurden über den gesamten Lebenszyklus von der Herstellung bis zur Entsorgung überprüft und gehören zu den besten in ihrer Produktkategorie. Als hohe Umweltstandards werden das Österreichische Umweltzeichen, natureplus und das IBO-Prüfzeichen anerkannt. Für bestimmte Produktgruppen sind weitere Prüfzeichen (wie Nordic Swan, Blauer Engel,…) zugelassen. Die Beurteilung erfolgt für fünf Bauteilgruppen (Außenwände, Innenwände/Trennwände, Zwischendecken, Dach oder oberste Geschoßdecke, Bodenplatte oder Kellerdecke). Geprüfte Produkte, die zumindest zu 80 % aller Flächen der genannten Bauteilgruppen eingebaut sind, werden anerkannt.

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Gesamtenergiekonzept

Bewertung			
ausgezeichnet	sehr gut	**gut**	befriedigend
ab 14 Punkte	11–13 Punkte	8–10 Punkte **8 Punkte**	0–7 Punkte

Nutzenergiebedarf: spezifischer $HWB_{BGF,WG,RK}$ (bezogen auf das Referenzklima):

Die Anforderungen der OIB-Richtlinie 6 zum 1.1.2013 werden eingehalten ($HWB_{BGF,WG,Ref} \leq 16 (1+ 3 / lc)$). (1 Punkt) Die Anforderungen der OIB-Richtlinie 6 zum 1.1.2013 werden bis zu 65 % unterschritten oder $HWB_{BGF,WG,Ref} \leq 10$ kWh/m²a (10 Punkte). Dazwischen wird interpoliert. **Unterschreitung: 12,8 %**	**3 Punkte**
Passivhaus Classic / Plus / Premium nach den Kriterien des Passivhaus Instituts Darmstadt	10 / 13 / 16 Punkte

Wärmeversorgung – Raumwärme:

Fern-/Nahwärme (aus > 90 % Abwärme oder KWK)	**4 Punkte**
Fern-/Nahwärme (aus > 70–90 % Abwärme oder KWK)	3 Punkte
Fern-/Nahwärme (aus > 50–70 % Abwärme oder KWK)	2 Punkte
Fern-/Nahwärme (aus Biomasseheizwerken, ohne KWK)	3 Punkte
Biomasseheizungsanlage (vor Ort)	4 Punkte
Wärmepumpenheizungsanlage (Erdwärme / Grundwasser)	4 Punkte
Energieeffiziente Maßnahmen	5 Punkte
Wärmepumpenheizungsanlagen (Luft)	2 Punkte
Gasbrennwertkessel/Ölbrennwertkessel	0 Punkte

Wärmeversorgung – Warmwasser:

Thermische Solaranlage: jährlicher Deckungsgrad am Warmwasserbedarf	1–4 Punkte
WW – Fern-/Nahwärme (aus > 90 % Abwärme oder KWK)	**1 Punkt**

Stromerzeugung vor Ort:

PV-Anlage	1–4 Punkte
Stromerzeugung vor Ort in Kombination mit Wärmepumpe und thermisch aktiven Bauteilelementen oder sonstigen Kurzzeit-Speichersystemen	Zusätzlich 1 Punkt

Energiemonitoring

Energiemonitoring über mindestens 2 Jahre Smart Meter in den Wohneinheiten	2 Punkte 1 Punkt

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Gesamtenergiekonzept

Das Gesamtenergiekonzept berücksichtigt:

- Die Energiekennzahl (der spezifische Heizwärmebedarf für Wohngebäude, bezogen auf die konditionierte Bruttogrundfläche $HWB_{BGF,WG,Ref}$) nach dem Berechnungsverfahren der OIB-Richtlinie 6 (Ausgabe 2011) und des OIB-Leitfadens dient der Vergleichbarkeit des energetischen Standards eines Gebäudes. Der Berechnung der Energiekennzahl liegen standardisierte Klimadaten (Referenzklima) und interne Wärmegewinne sowie ein standardisiertes Nutzerverhalten zugrunde. Die errechnete Energiekennzahl kann daher von den tatsächlichen Verbrauchswerten der NutzerInnen abweichen. Im Geschoßwohnbau ergeben sich je nach Lage der Wohnung im Gebäude unterschiedliche Energiekennzahlen.
- Die Art der Energieträger: Fern-/Nahwärme aus Abwärmeprozessen, Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und erneuerbare Energieträger wie Biomasse, Nutzung der Umgebungswärme (über Wärmepumpen) oder direkte Nutzung der Sonnenenergie (für Warmwasserbereitung oder Stromerzeugung) verbessern das ökologische Profil und erhöhen daher die Punktezahl.
- Besonders energieeffiziente Maßnahmen, wie z.B. eine energieeffiziente Wärmepumpen-Heizungsanlage (Erdwärme/Grundwasser) in Kombination mit thermisch aktiven Bauteilelementen und optimierten Pumpen, werden mit 5 Punkten belohnt
- Die Punkteverteilung für thermische Solaranlagen ist abhängig vom jährlichen Deckungsgrad am Warmwasserbedarf:
  30 % ≤ Deckungsgrad < 40 %: 1 Punkt
  40 % ≤ Deckungsgrad < 50 %: 2 Punkte
  50 % ≤ Deckungsgrad < 60 %: 3 Punkte
  ≥ 60 % Deckungsgrad: 4 Punkte
  Wird die Solarthermie zur teilsolaren Raumwärmeversorgung und WW-Bereitung (inkl. Solarspeicher) ausgelegt und mit thermisch aktiven Bauteilelementen kombiniert, werden 4 Punkte vergeben.
- Die Punkteverteilung für Photovoltaik-Anlagen ist abhängig von der überbauten Fläche und den daraus resultierenden Stromerträgen:
  > 0,1 bis 0,3 m^2 PV/m^2 überbauter Fläche (ca. 10–30 kWh Stromertrag/m^2 überbauter Fläche): 1 Punkt
  > 0,3 bis 0,5 m^2 PV/m^2 überbauter Fläche (ca. 30–50 kWh Stromertrag/m^2 überbauter Fläche): 2 Punkte
  > 0,5 bis 0,7 m^2 PV/m^2 überbauter Fläche (ca. 50–70 kWh Stromertrag/m^2 überbauter Fläche): 3 Punkte
  ≥ 0,7 m^2 PV/m^2 überbauter Fläche (über 70 kWh Stromertrag/m^2 überbauter Fläche): 4 Punkte
  Analoge Einstufungen gelten für die Stromerträge pro m^2 überbauter Fläche aus anderen erneuerbaren Energieträgern (wie Windkraft, etc.).
- Das Energiemonitoring über einen Zeitraum von mindestens 2 Jahren muss folgende Werte beinhalten:
  Erfassung des gesamten Stromverbrauchs und (bei Bedarf) des Pumpenhilfsstroms für die Wärmepumpe
  Nutzenergie getrennt nach Hauptnutzungszonen
  Lastprofil des Energieträgers für Raumwärme und Warmwasser
  Innen- und Außentemperatur

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Wassernutzung

Bewertung			
ausgezeichnet	**sehr gut**	gut	befriedigend
ab 10 Punkte	7–9 Punkte **9 Punkte**	4–6 Punkte	0–3 Punkte

Das WC ist mit einer Wasserspar- oder Stopptaste ausgerüstet.	**1 Punkt**
Die Armaturen sind mit Durchflussbegrenzern ausgestattet: Maximaler Durchfluss: 9 l/min bei 3 bar oder Maximaler Durchfluss: 6 l/min bei 3 bar	 1 Punkt **2 Punkte**
Die Duschköpfe sind mit Durchflussbegrenzern ausgestattet. Maximaler Durchfluss: 12 l/min bei 3 bar	 **1 Punkt**
Ein eigener Kaltwasserzähler für jede Wohneinheit	**1 Punkt**
Regen- oder Grundwassernutzung für die Bewässerung der Grünanlagen	1 Punkt
Regen- oder Grundwassernutzung für die WC-Spülung	2 Punkte

Versiegelungsgrad > 50 %	0 Punkte
Versiegelungsgrad 25–50 %	1 Punkt
Versiegelungsgrad < 25 %	**3 Punkte**
Begrünte Dachflächen ≥ 60 %	**1 Punkt**

Versiegelungsgrad in % = Sonstige versiegelte Flächen / (Grundstücksfläche – Bruttogrundrissfläche des Erdg.) x 100

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Versiegelungsgrad

Der Versiegelungsgrad bezeichnet das Ausmaß der mit wasserundurchlässigen Schichten wie Asphalt, Beton versehenen Grundstücksfläche. Berücksichtigt wird dabei die unverbaute Fläche. Je geringer der Versiegelungsgrad ist, desto besser kann Regenwasser versickern, damit werden das Kanalsystem entlastet und das Bodenleben sowie der Wasserhaushalt verbessert.

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420

Glossar:

[dB] [dB(A)] [dB(C)]	Dezibel: Einheit des Schallpegels (A) A-bewertet (C) C-bewertet
[LW/h]	Luftwechsel pro Stunde
$EI_{BG1,ND}$	Beim Entsorgungsindikator $EI_{BG1,ND}$ werden die vollständigen Konstruktionen der thermischen Gebäudehülle inkl. Trenndecken exklusive Fenster/Türen und die Erneuerungszyklen innerhalb der Gesamtlebensdauer des Objekts berücksichtigt.
Fanger	P.O. Fanger: renommierter dänischer Wissenschafter im Bereich Innenraumluft und Thermischer Komfort
HWB [kWh/m²a]	Der Heizwärmebedarf HWB bezeichnet die Menge an Wärme in [kWh/a], die einem Gebäude/einem Raumverband pro Jahr zugeführt werden muss, um normgerechte Raumtemperaturen bei Standard-Nutzerverhalten und einem Referenzklima aufrechtzuerhalten.
[KBE/m³]	koloniebildende Einheiten (Pilzsporen, Bakterien etc.) pro Kubikmeter Luft
MAK	Maximale Arbeitsplatz-Konzentration von gesundheitsschädlichen Gasen, Dämpfen und Stäuben am Arbeitsplatz
$OI3_{BG1,BGF}$	Beim Ökoindikator $OI3_{BG0,BGF}$ werden die vollständigen Konstruktionen der thermischen Gebäudehülle inkl. Trenndecken berücksichtigt. Die Nutzungsdauer der Bauteilschichten wird nicht berücksichtigt.
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
OIB-RL 6	OIB-Richtlinie 6: Richtlinie herausgegeben vom Österreichischen Institut für Bautechnik OIB zum Thema Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe April 2007)
Passivhaus	Passivhäuser sind Gebäude, deren Heizwärmebedarf HWB 15 kWh/m^2_{EBF}a nicht übersteigt.
PHPP	PHPP (Passivhausprojektierungspaket) ist ein Nachweisverfahren für den Passivhaus-Standard auf der Basis von Energiekennwerten. Es wurde vom Passivhausinstitut Darmstadt erstellt.
ppm	parts per million: Teile pro Million; Konzentrationsangabe: gibt an, wie viele Gewichts- oder Volumseinheiten in einer Substanz in einer Million Gewichts- oder Volumseinheiten einer anderen Substanz enthalten sind.
[nT]	Tesla: Einheit der magnetischen Feldstärke (nT = Nanotesla = 10^{-9} Tesla)
Summe VOC	Total volatile organic compounds: Summe der flüchtigen Kohlenwasserstoffe
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient: Der U-Wert gibt an, welche Wärmemenge durch einen Quadratmeter eines Bauteils pro Sekunde bei einer Temperaturdifferenz von einem Kelvin hindurchgeht [W/m² K]. Je kleiner der U-Wert ist, desto besser ist der Wärmeschutz.
[V/m]	Volt pro Meter: Einheit der elektrischen Feldstärke
VDI 6030	Eine Richtlinie des Vereins Deutscher Ingenieure zur Auslegung von Raumheizkörpern. Neben der Deckung der Heizlast sollen Behaglichkeitsdefizite gemindert oder beseitigt werden.
WRG	Wärmerückgewinnung: warme verbrauchte Luft wird über einen Wärmetauscher geführt, und die Abwärme zur Zuluftvorerwärmung genutzt

IBO - Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH A-1090 Wien, Alserbachstr. 5/8, fon+43/1/3192005-0, fax DW 50, e-mail: ibo@ibo.at, www.ibo.at, Handelsgericht FN157037m, Bank Austria Konto-Nr. 605 092 808, ATU-4254 420