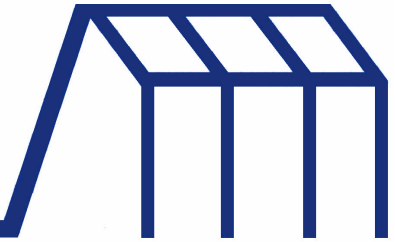
FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

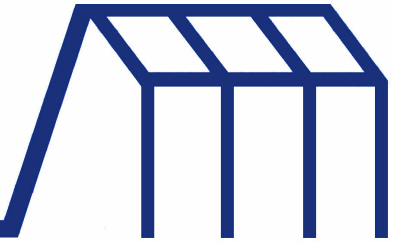


Kühlen Kopf bewahren

Die Begrenzung nicht nutzbarer solarer Effekte

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



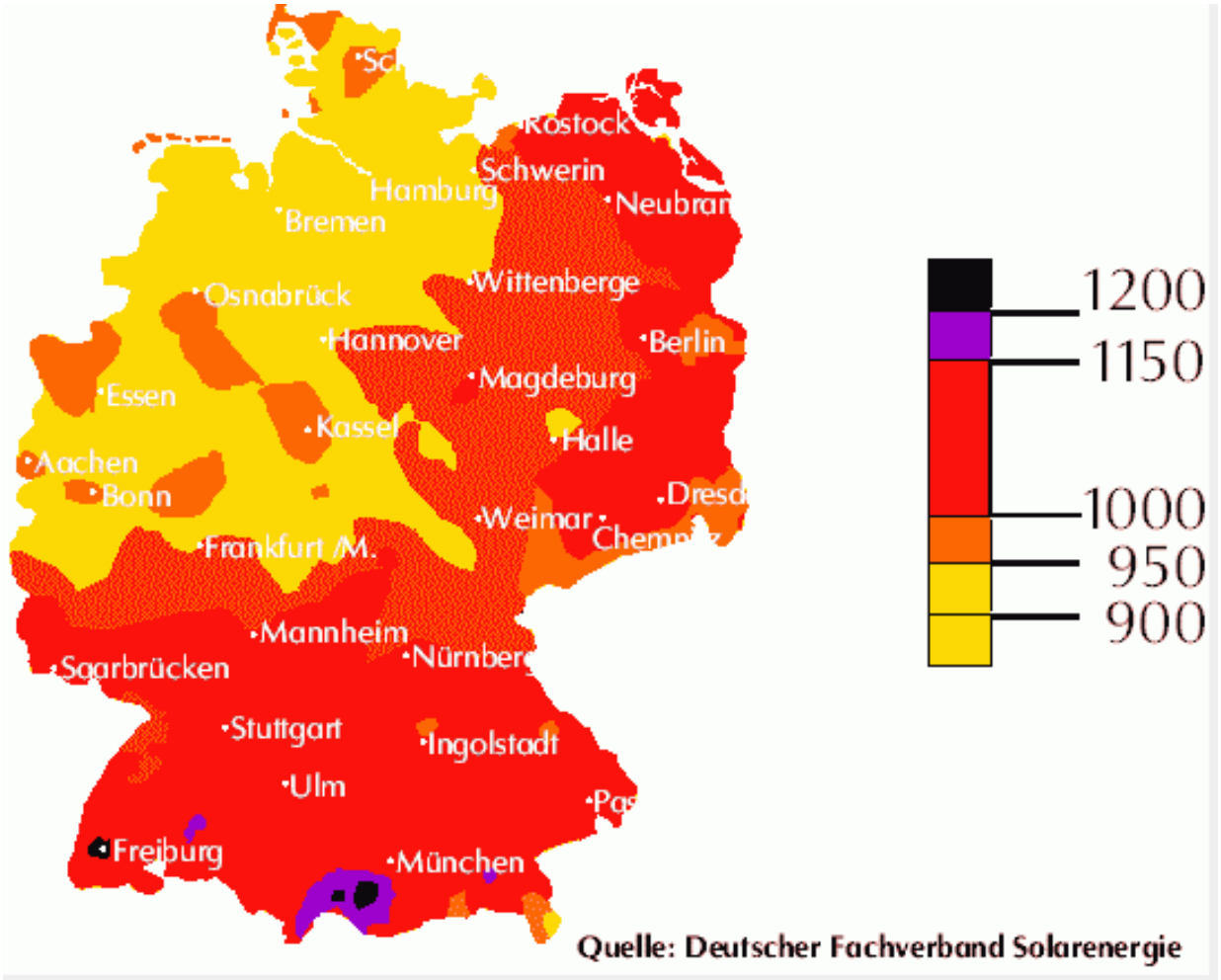
Der Effekt

(lat.: *effectum* zu *efficere* = bewirken)

eine durch eine bestimmte Ursache hervorgerufene Wirkung

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

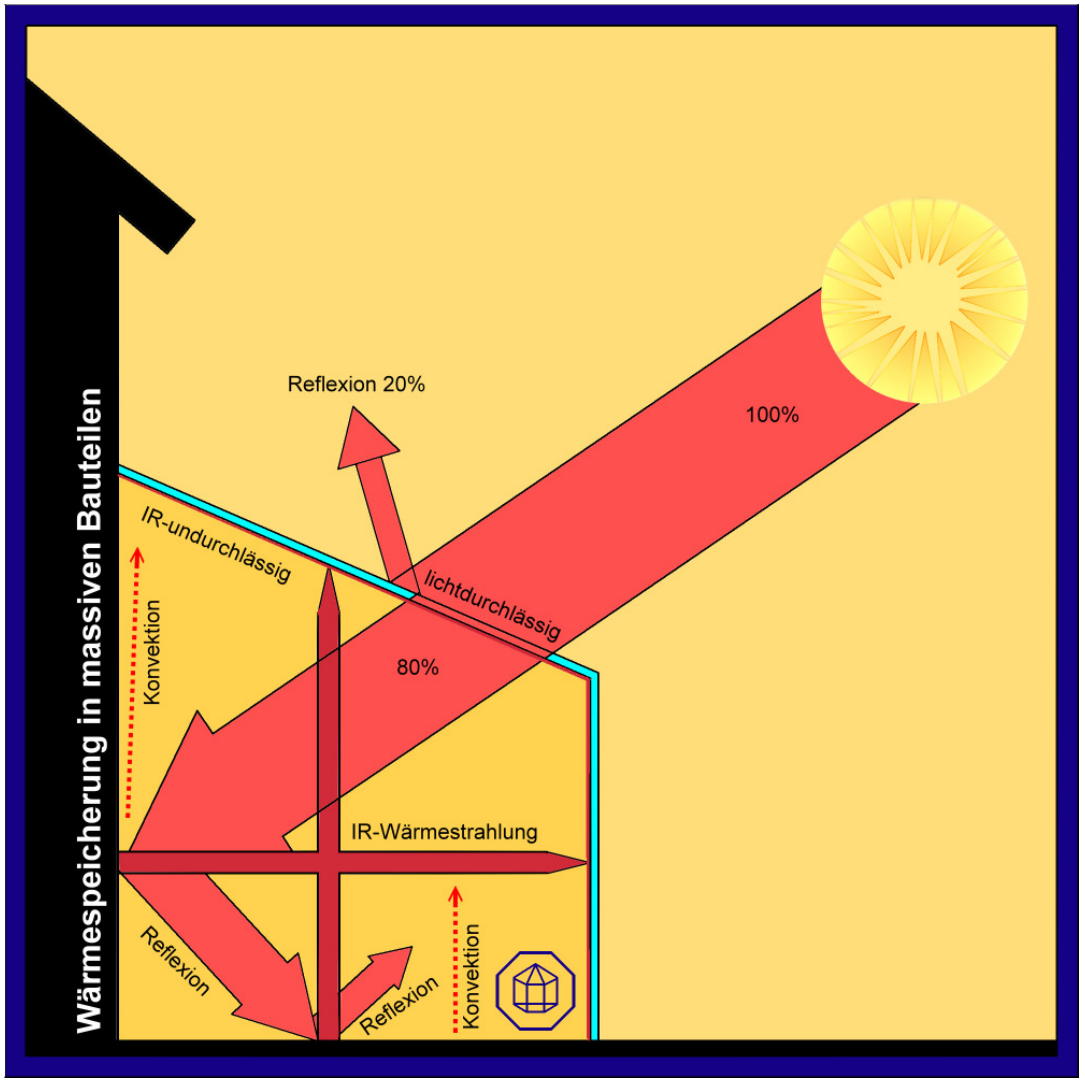
Die Intensität der Sonneneinstrahlung beträgt an der Grenze der Atmosphäre etwa 1,367 kW/m² (Solarkonstante)
10.000-fache des Weltprimärenergiebedarfs .



Solare Einstrahlung in kWh≡ pro m2 und Jahr

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-WINTERGARTEN e.V.

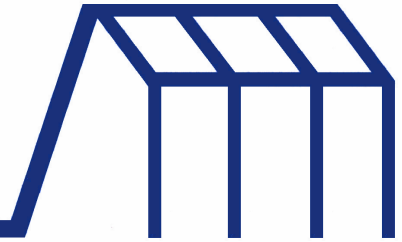
Die gesetzliche Einordnung

Die Energieeinsparverordnung (EnEV) 2007 fordert für Wohngebäude in § 3, Abs. 4 den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes.

Für kleine Wohngebäude bis 50 m² Grundfläche findet das vereinfachte Rechenverfahren nach EnEV 2007, Anlage 3, Anwendung, welches die Wärmedurchgangs-koeffizienten der betroffenen Außenbauteile festlegt. (EnEV 2007 § 8)

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

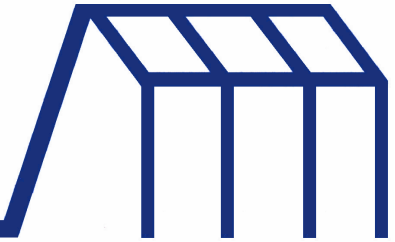


Nach DIN 4108-2 : 2003-7 muss im Hochbau durch bauliche Maßnahmen darauf geachtet werden, dass im Sommer keine unzumutbaren Temperaturbedingungen (Überhitzungen) in Gebäuden entstehen und daraus aufwändige Kühlmaßnahmen zu treffen sind.
Hinweispflicht!

Thermische Behaglichkeit (DIN 4108-2 Abs. 8.1)

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



Behaglichkeit

Das Raumklima wird entscheidend durch die Temperatur der Raumluft in Verbindung mit der Oberflächentemperatur der raumabschließenden Bauteile und der relativen Raumluftfeuchtigkeit beeinflusst.

Die vom Menschen als behaglich empfundenen Raumlufttemperaturen liegen je nach Betätigung zwischen ca. 18° C und 24° C. Raumlufttemperaturen bis etwa 26° C können mit Einschränkung als noch behaglich bezeichnet werden, während wesentlich darüber hinausgehende Temperaturen im Allgemeinen als unbehaglich empfunden werden.

Quelle: Institut für Weiterbildung und Bauprüfung (IWB) an der Hochschule 21 (Buxtehude)

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

Auszug aus DIN 4108-2:2003-07

Der Grenzwert der Innentemperatur, der an nicht mehr als 10 % der Aufenthaltszeit (bei Wohngebäuden üblicherweise 24 h/d; bei Büroräumen üblicherweise 10 h/d) in beheizten Gebäuden überschritten werden soll, ist aus Tabelle 6 ersichtlich. Das sommerliche Außenklima wird für das Gebiet Deutschlands nach drei Sommer-Regionen (A, B und C), gebildet aus den 15 Klimaregionen nach DIN V 4108-6, wie in Bild 3 angegeben, unterschieden.

Tabelle 6 — Zugrunde gelegte Grenzwerte der Innentemperaturen für die Sommer-Klimaregionen

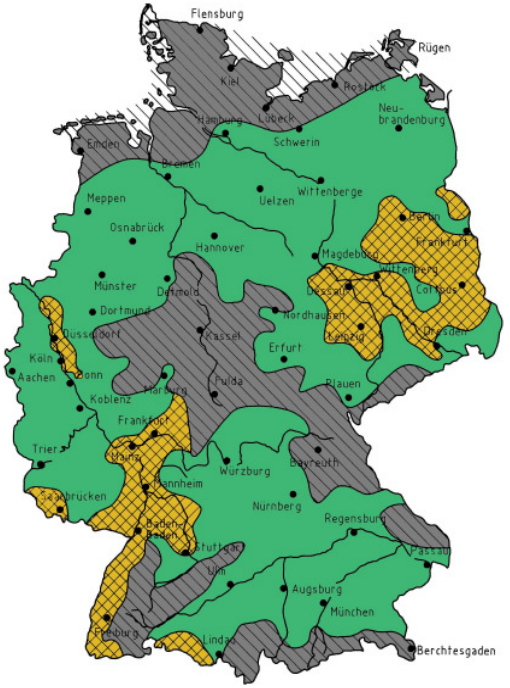
Sommer-Klimaregion	Merkmal der Region	Grenzwert der Innentemperatur in °C	Höchstwert der mittleren monatlichen Außentemperatur θ in °C
A	sommerkühl	25	$\theta \leq 16{,}5$
B	gemäßigt	26	$16{,}5 < \theta < 18$
C	sommerheiß	27	$\theta \geq 18$

ANMERKUNG Eine unterschiedliche Festlegung des Grenzwertes der Innentemperatur ist wegen der Adaption des Menschen an das vorherrschende Außenklima gewählt. Würde in allen Regionen dieselben Anforderungen an das sommerliche Raumklima wie in der sommerkühlen Region gestellt, könnten in den wärmeren Klimaregionen keine für die Tageslichtbeleuchtung ausreichenden Fenstergrößen zugelassen werden.

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

Sommer-Klimaregionen für den sommerlichen Wärmeschutznachweis (nach DIN 4108-2: 2003-7)



Legende:

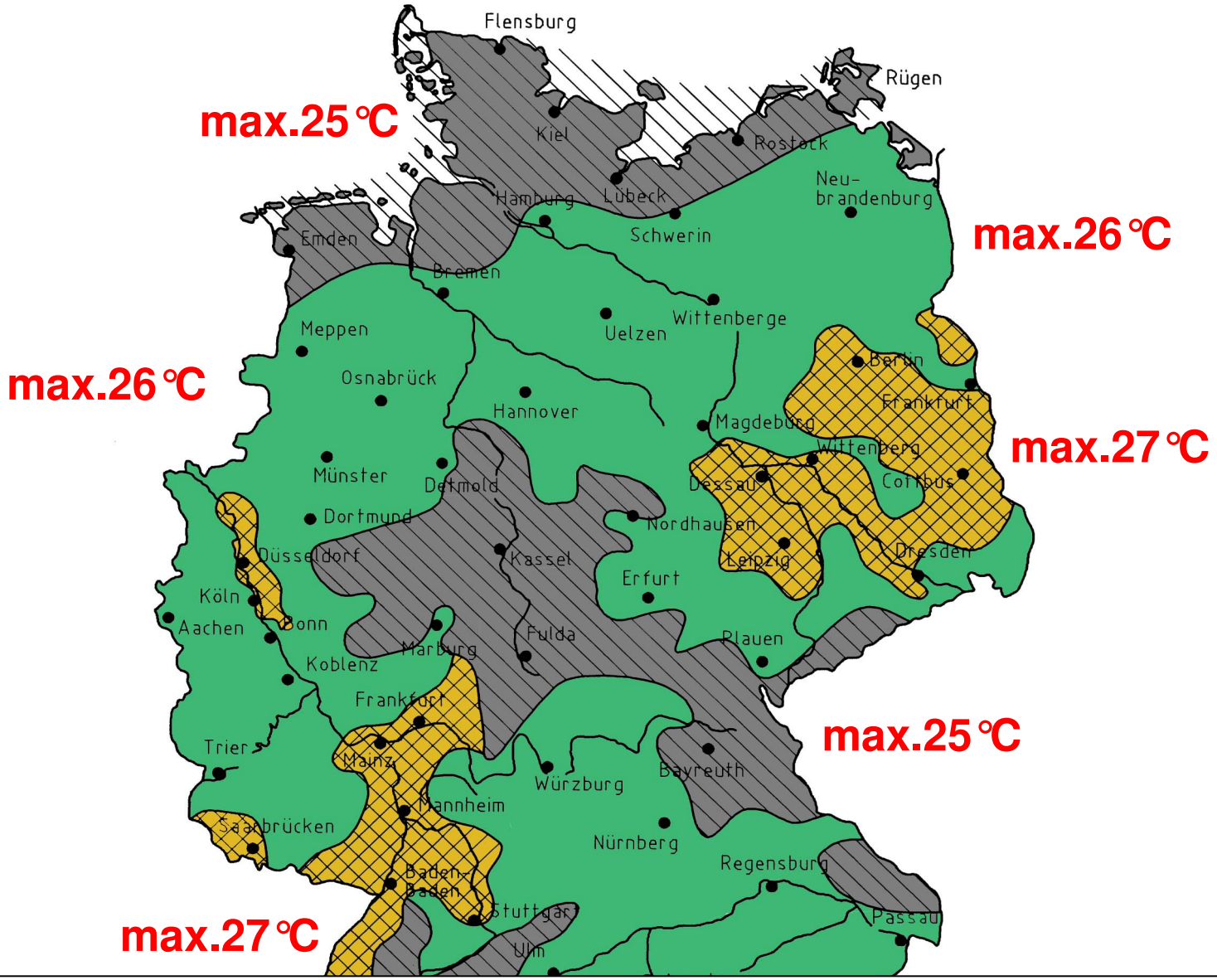
Region A
"sommerkühl"
max.25 °C

Region B
"gemäßigt"
max.26 °C

Region C
"sommerheiß"
max.27 °C

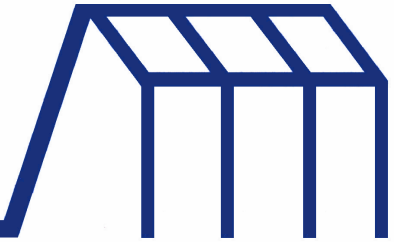
Grenzwerte der Innentemperaturen, die an nicht mehr als 10% der Aufenthaltszeit (bei Wohngebäuden 24h/Tag) überschritten werden dürfen.

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008



Grenzwerte der Innentemperaturen, die an nicht mehr als 10% der Aufenthaltszeit (bei Wohngebäuden 24h/Tag) überschritten werden dürfen.

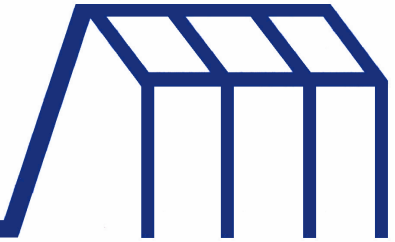
FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



Ist ein Wohn-Wintergarten unter diesen Umständen noch zu realisieren?

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

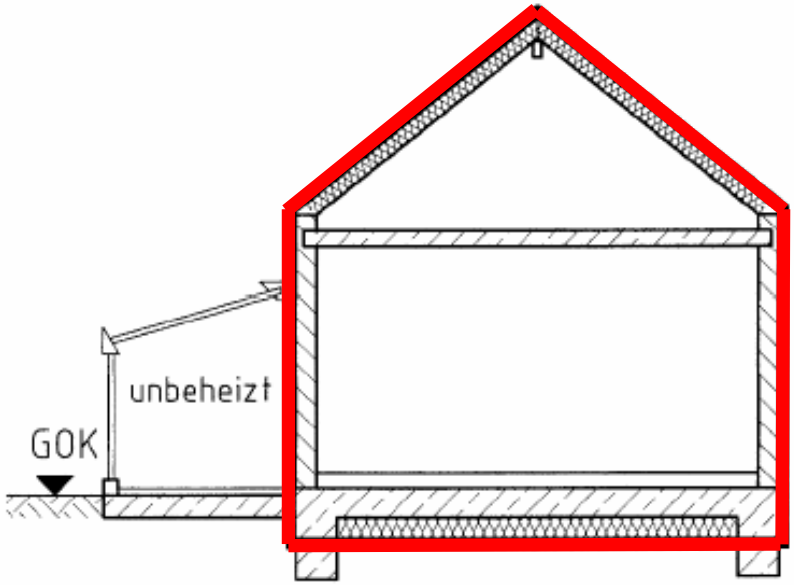


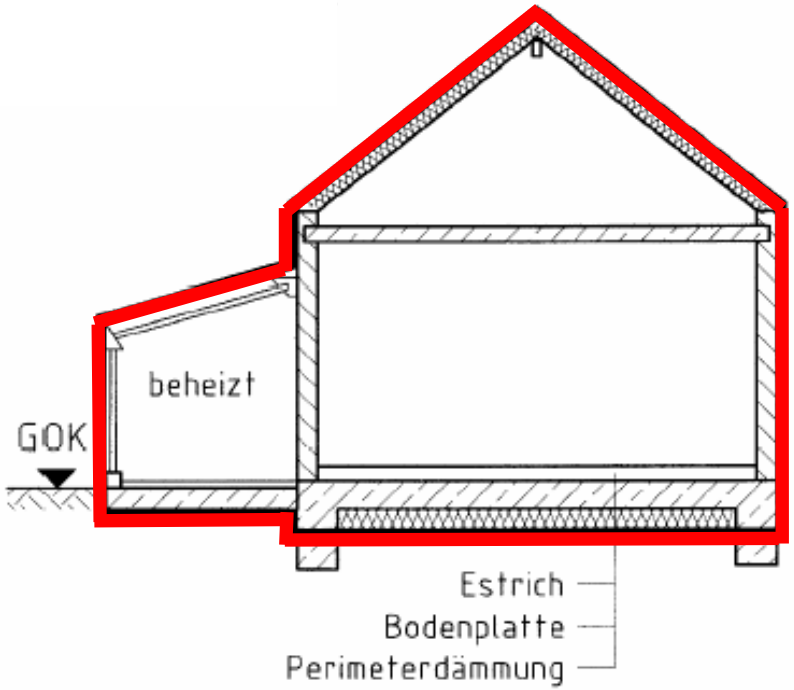
Unbeheizter Glasvorbau
statt
Wohn-Wintergarten?

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

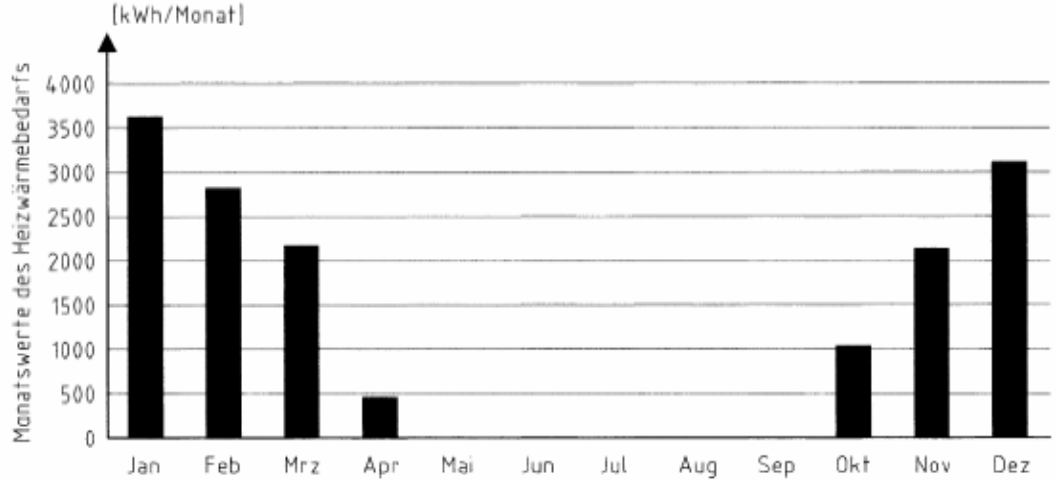
Thermische Hülle — Systemgrenze





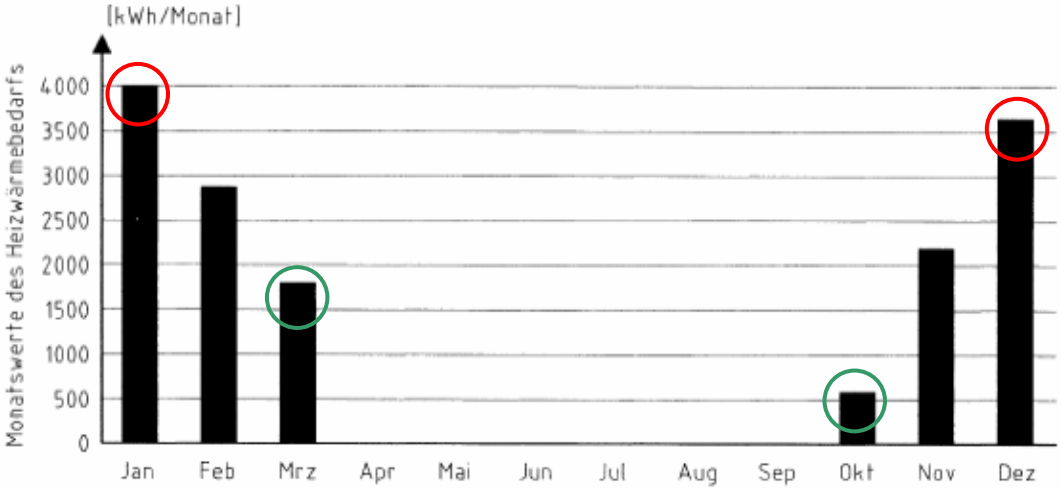
© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



unbeheizter Glasvorbau
„Wärmepuffer“

Monatsbilanzverfahren



beheizter Wintergarten

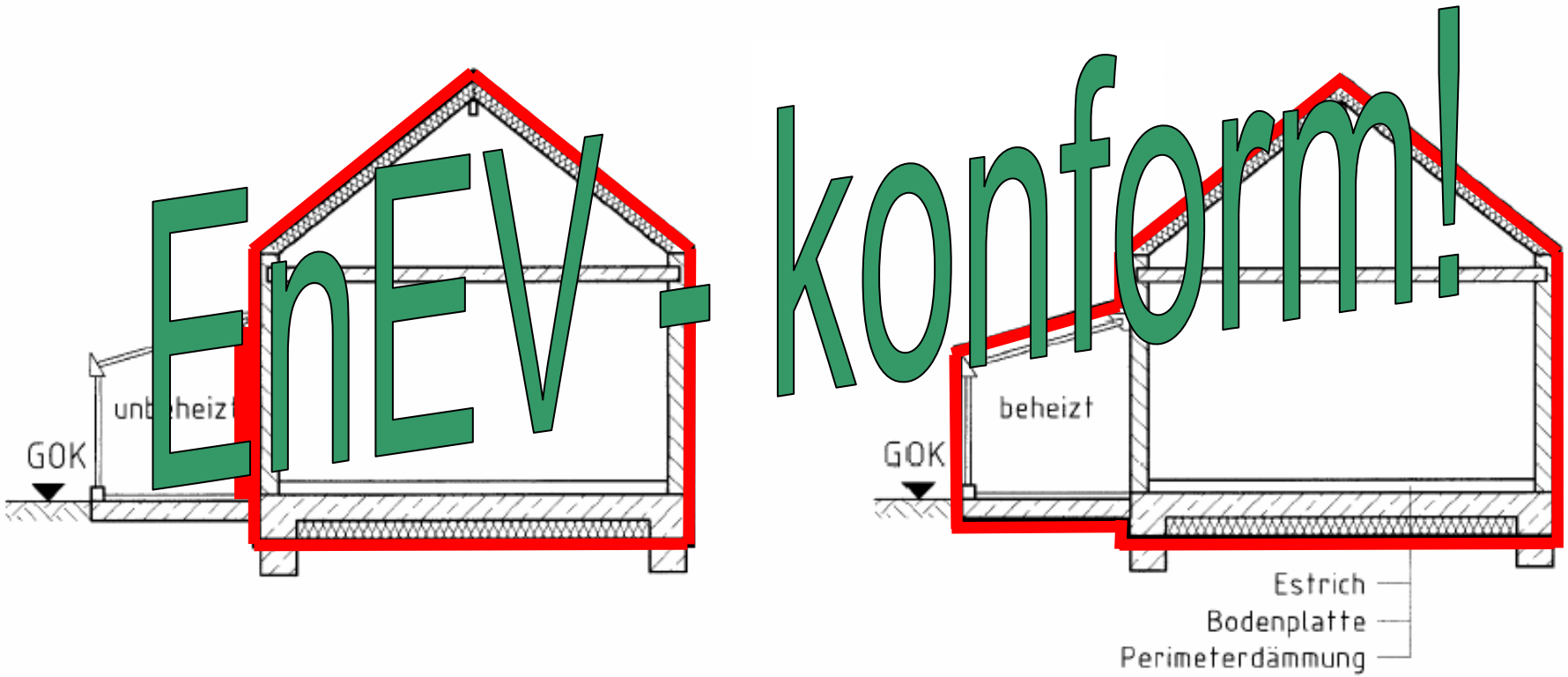
vereinfachtes Verfahren

Quelle: Institut für Weiterbildung und Bauprüfung (IWB) an der Hochschule 21 (Buxtehude)

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

Thermische Hülle — Systemgrenze

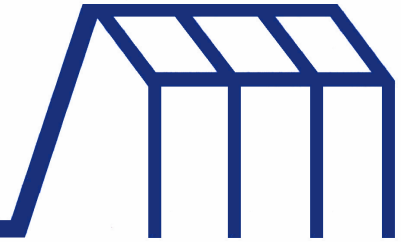


© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-

WINTERGARTEN e.V.

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



Welche minimale Raumtemperatur ist in einem Wintergarten im Sommer zu erreichen?

Nach branchenüblicher Erfahrung ist ein

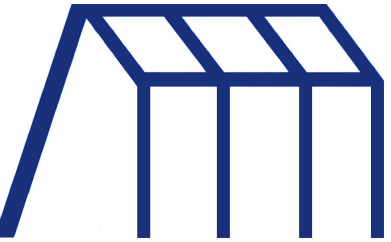
$\Delta T = +5\,^{\circ}C$ über Außentemperatur

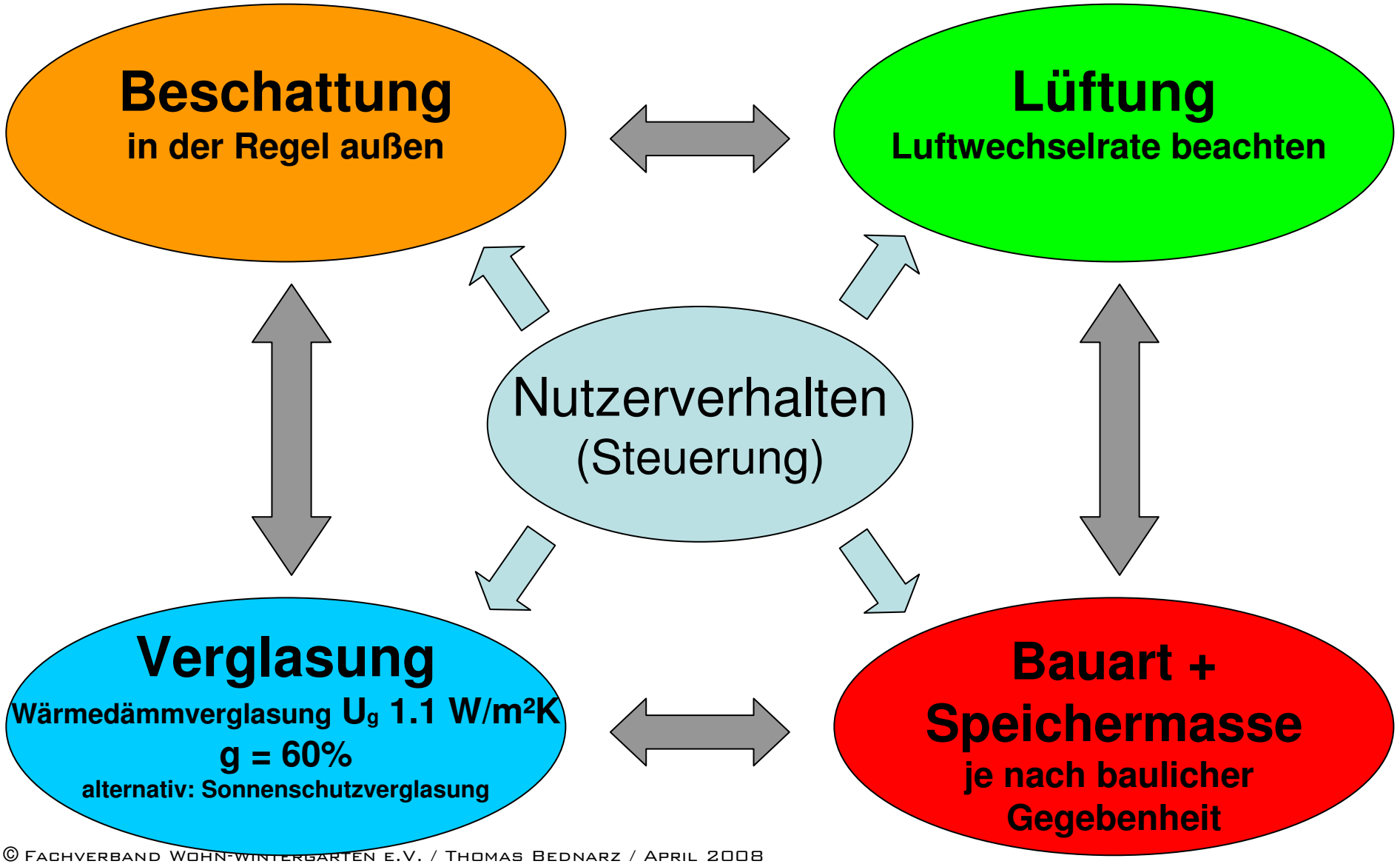
unter Einsatz aller technischen Möglichkeiten zu erreichen!

MITGLIED IM FACHVERBAND WOHN- WINTERGARTEN E.V.

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

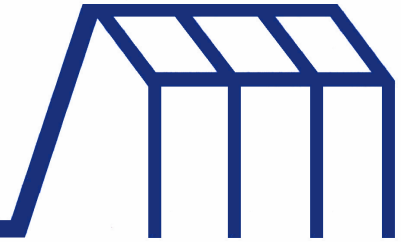
FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.





© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

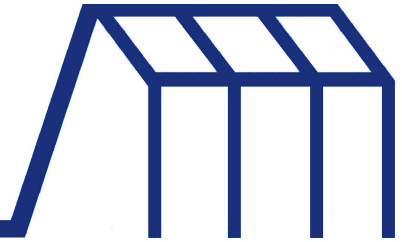


Die Maßnahmen

zur Begrenzung solarer Effekte

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



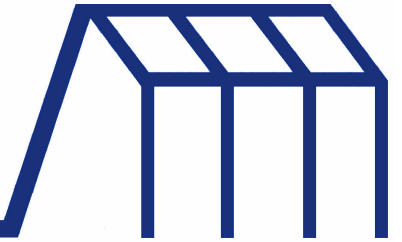
Beschattung

Tabelle 8 — Anhaltswerte für Abminderungsfaktoren F_C von fest installierten Sonnenschutzvorrichtungen

Zeile		Sonnenschutzvorrichtung[a]	F_C
1		Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,0
2		Innenliegend oder zwischen den Scheiben[b]:	
	2.1	weiß oder reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	0,75
	2.2	helle Farben oder geringe Transparenz [c]	0,8
	2.3	dunkle Farbe oder höhere Transparenz	0,9
3		Außenliegend	
	3.1	drehbare Lamellen, hinterlüftet	0,25
	3.2	Jalousien und Stoffe mit geringer Transparenz [c] , hinterlüftet	0,25
	3.3	Jalousien, allgemein	0,4
	3.4	Rollläden, Fensterläden	0,3
	3.5	Vordächer, Loggien, freistehende Lamellen[d]	0,5
	3.6	Markisen [d], oben und seitlich ventiliert	0,4
	3.7	Markisen [d], allgemein	0,5

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



Verglasung

Wärmedämmglas U_g = 1,1
g = 61% Lichtdurchlässigkeit = 80%

Wärmedämmglas U_g = 0,7 (3-fach Vergl.)
g = 50% Lichtdurchlässigkeit = 71%

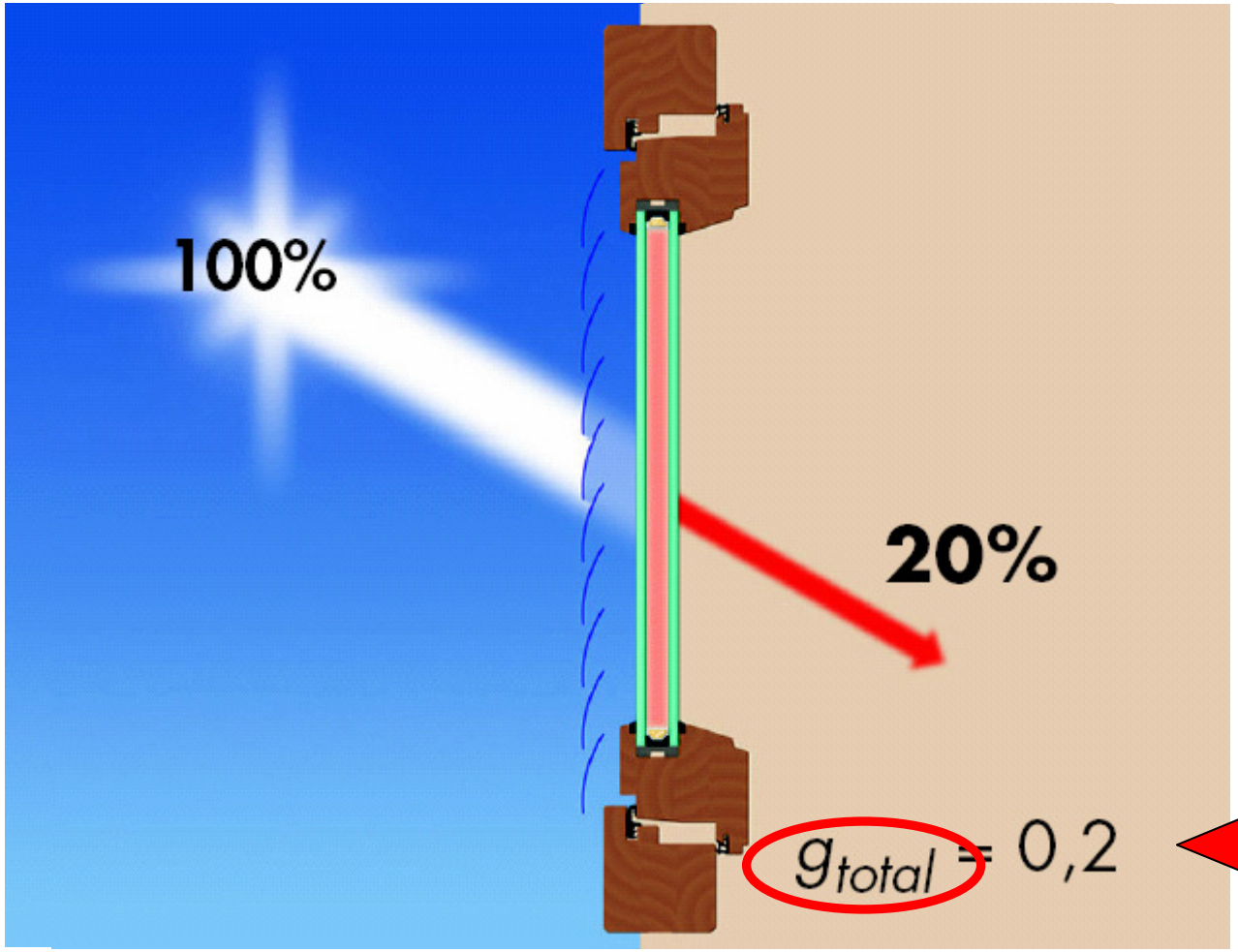
Sonnenschutzglas U_g = 1,1
g = 19% Lichtdurchlässigkeit = 30%

Sonnenschutzglas U_g = 0,7 (3-fach Vergl.)
g = 16% Lichtdurchlässigkeit = 26%

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

Quelle: Flachglas Markenkreis

Beschattung



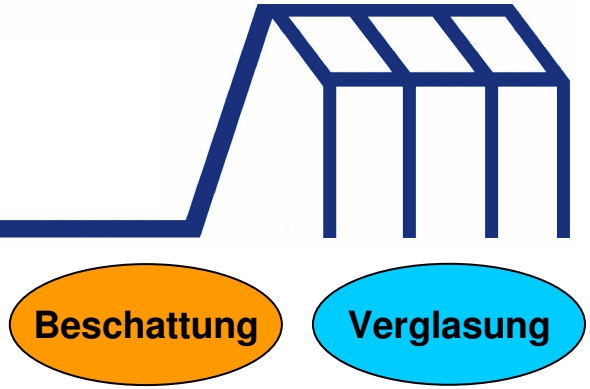
$F_C = 0{,}25$

$g = 0{,}8$
(Gesamternergie-durchlassgrad)

Quelle: Warema

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

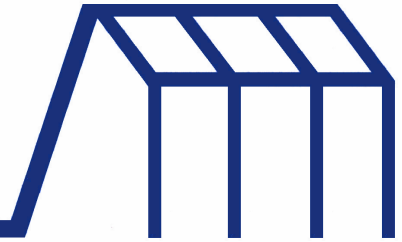
FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



Ein Rechenbeispiel

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

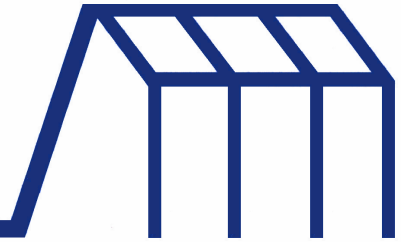


Beschattung

Tabelle 8 — Anhaltswerte für Abminderungsfaktoren F_C von fest installierten Sonnenschutzvorrichtungen

Zeile		Sonnenschutzvorrichtung[a]	F_C
1		Ohne Sonnenschutzvorrichtung	1,0
2		Innenliegend oder zwischen den Scheiben[b]:	
	2.1	weiß oder reflektierende Oberfläche mit geringer Transparenz	0,75
	2.2	helle Farben oder geringe Transparenz [c]	0,8
	2.3	dunkle Farbe oder höhere Transparenz	0,9
3		Außenliegend	
	3.1	drehbare Lamellen, hinterlüftet	0,25
	3.2	Jalousien und Stoffe mit geringer Transparenz [c] , hinterlüftet	0,25
	3.3	Jalousien, allgemein	0,4
	3.4	Rollläden, Fensterläden	0,3
	3.5	Vordächer, Loggien, freistehende Lamellen[d]	0,5
	3.6	Markisen [d], oben und seitlich ventiliert	0,4
	3.7	Markisen [d], allgemein	0,5

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008



Verglasung

Wärmedämmglas U_g = 1,1
g = 61%

Wärmedämmglas U_g = 0,7
g = 50%

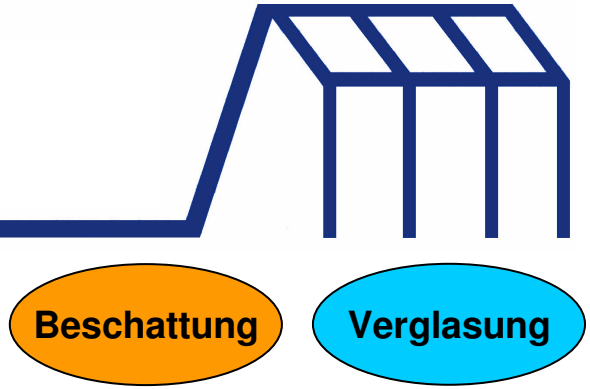
Sonnenschutzglas U_g = 1,1
g = 19%

Sonnenschutzglas U_g = 0,7
g = 16%

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

Quelle: Flachglas Markenkreis

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

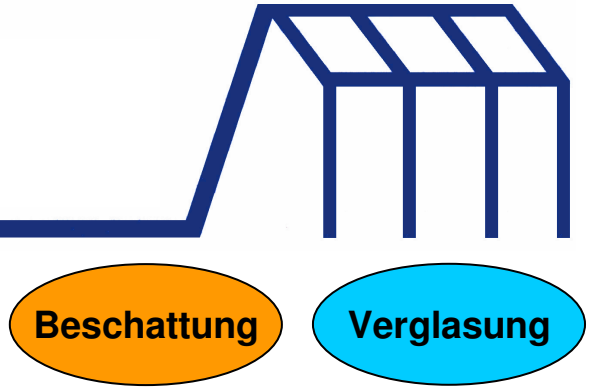


Ein Rechenbeispiel

Wintergartenfläche (Dach und Front) nach Süden ausgerichtet	**25 m²**
Sonneneinstrahlung	**800 W/m²**
g-Wert (Glas)	**61% (= 0,61)**
F_c-Wert (Sonnenschutz)	**0,4**
→ **$g_{tot} = F_c \times g$**	**0,24**

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



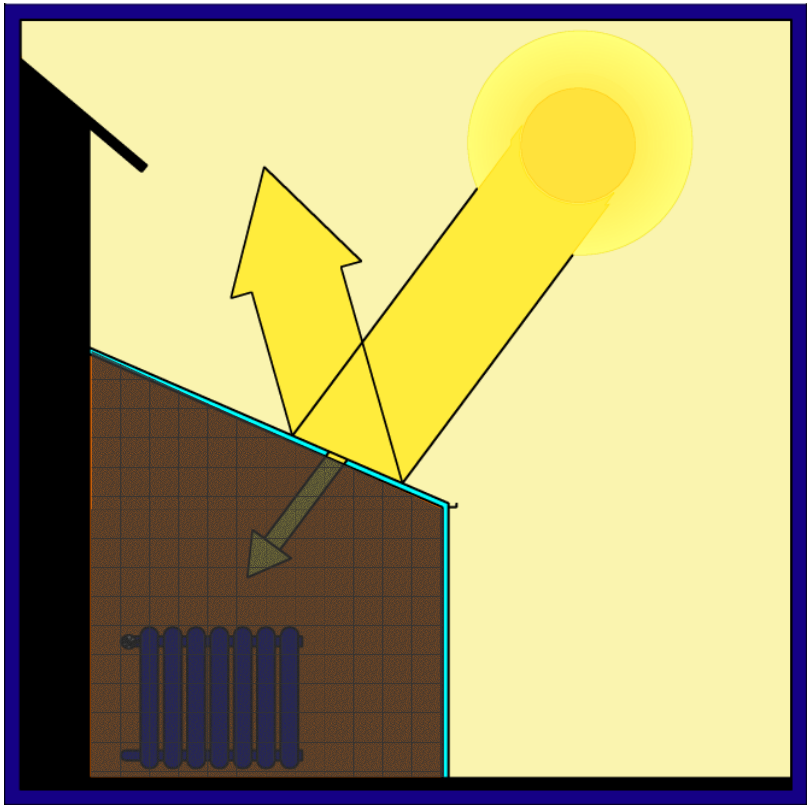
Gesamt-Sonneneinstrahlung
25 x 800 W **20.000 W**

(g_{tot}) 24% von 20.000 W **4.800 W**

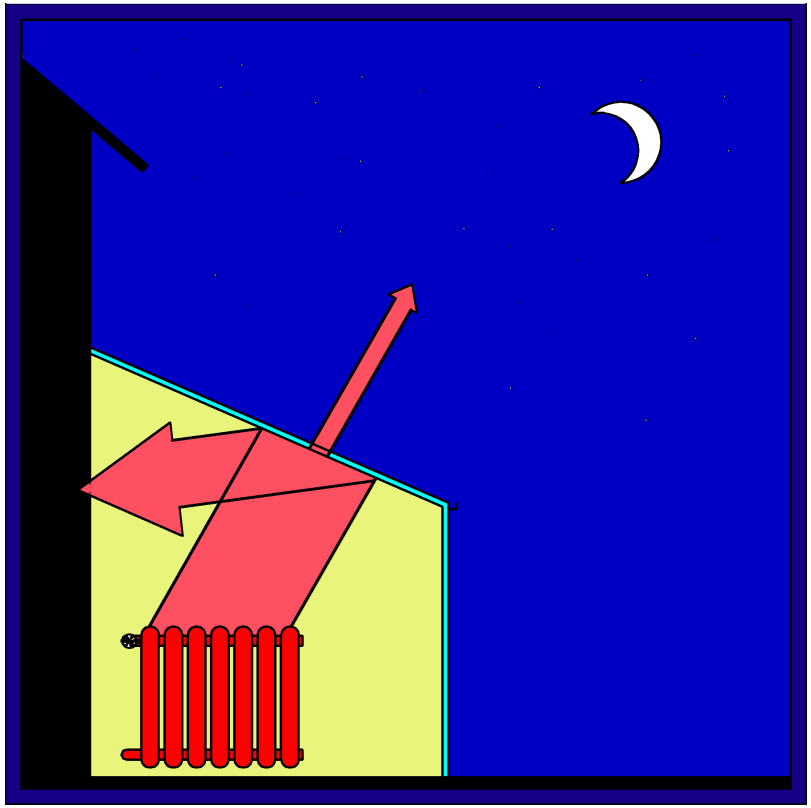
© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

Verglasung



kleiner g-Wert

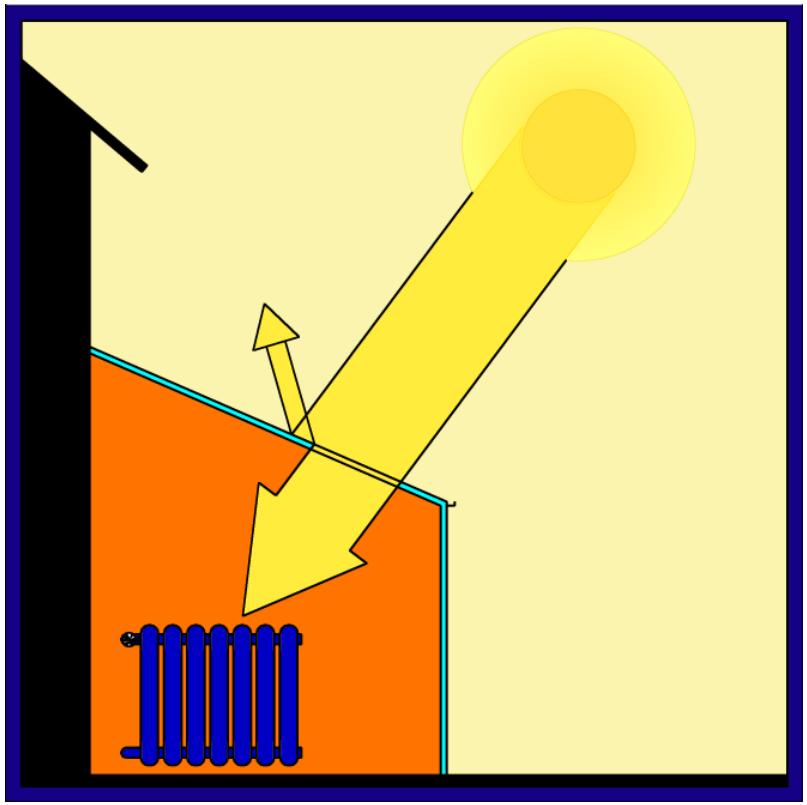


kleiner U-Wert

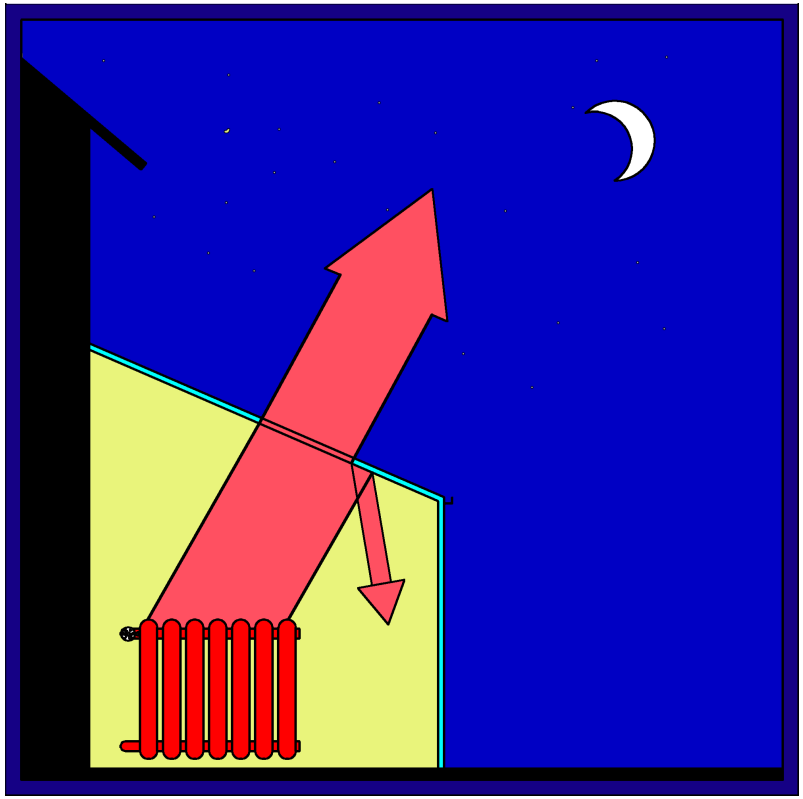
© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

Verglasung



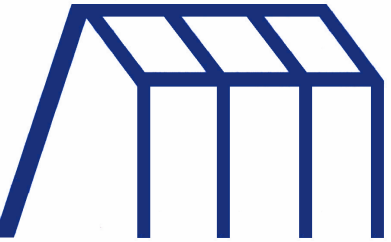
großer g-Wert

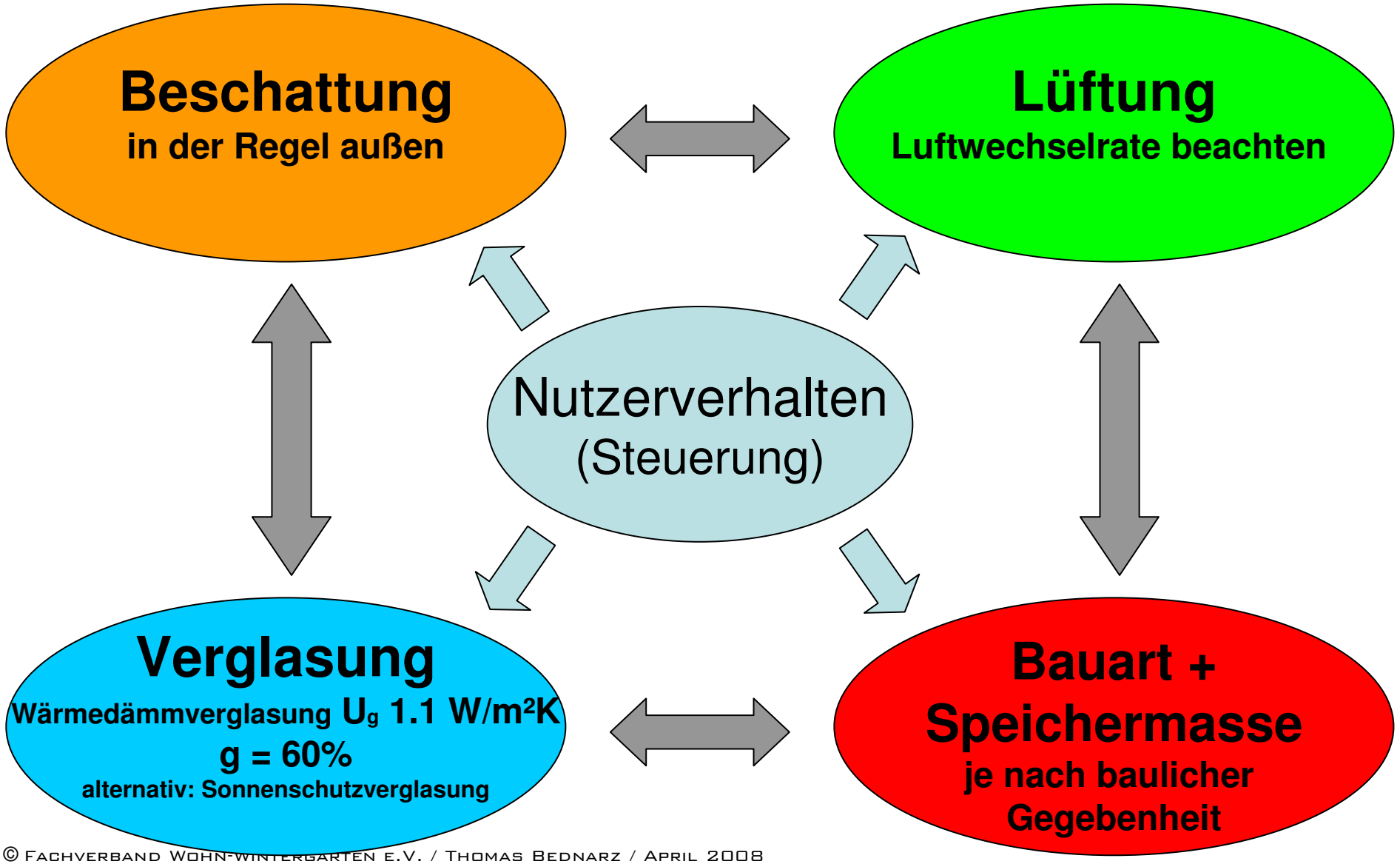


großer U-Wert

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



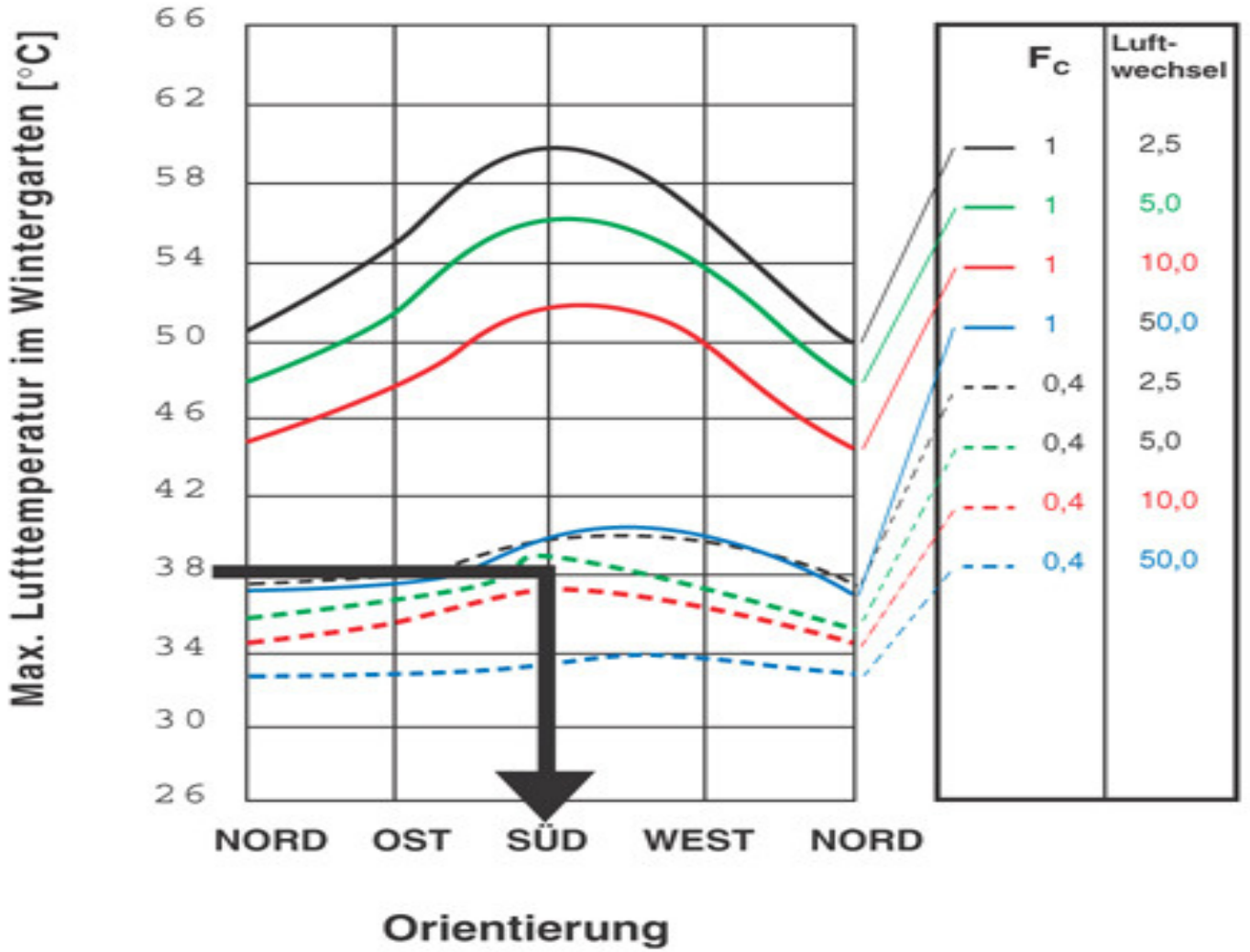


© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

Lüftung

Außentemperatur:

32 °C

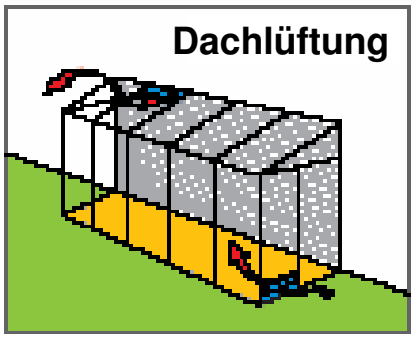


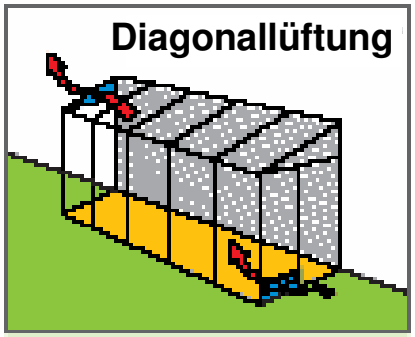
Quelle: Emco

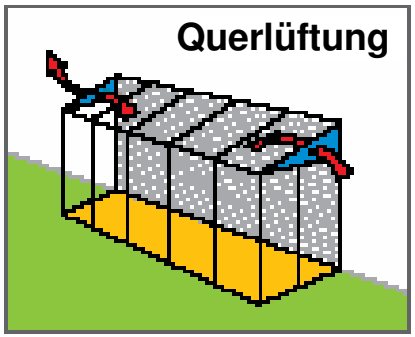
© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

Lüftung

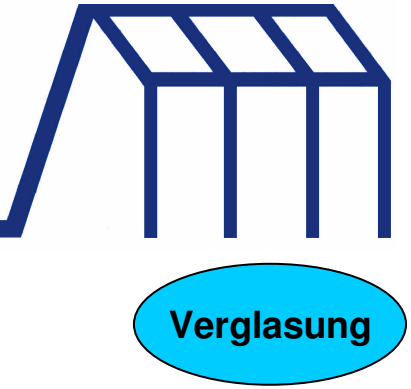






Quelle: BENE Lüftungstechnik

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008



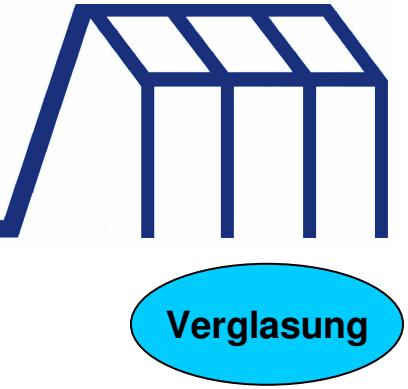
Mehr als 0,5 m/s wird allgemein als unangenehm empfunden.

Zugluft ist relativ !

Quelle: BENE Lüftungstechnik

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



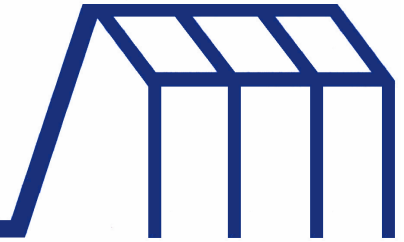
derzeit
optimaler Geräuschpegel von elektromotorischen Lüftern (je nach Luftmege)

28 – 49 dB (A)

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

Quelle: BENE Lüftungstechnik

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



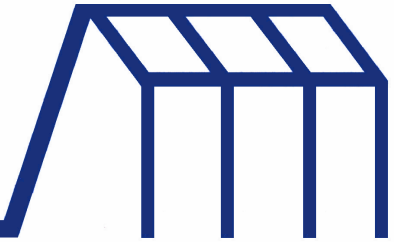
Verglasung

Blätterrascheln	10 dB (A)
Atemgeräusch	25 dB (A)
Flüstern	30 dB (A)
Radio/TV in Zimmerlautstärke	55 dB (A)
Staubsauger	70 dB (A)
Starker Verkehr	80 dB (A)
Kreissäge/Schleifhexe	100 dB (A)
Bleche hämmern	115 dB (A)
Start eines Düsenjets	140 dB (A)

Quelle:

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.



Fazit

1.) Für den Wohnungsbau besteht bislang kein eindeutiges Regelwerk!

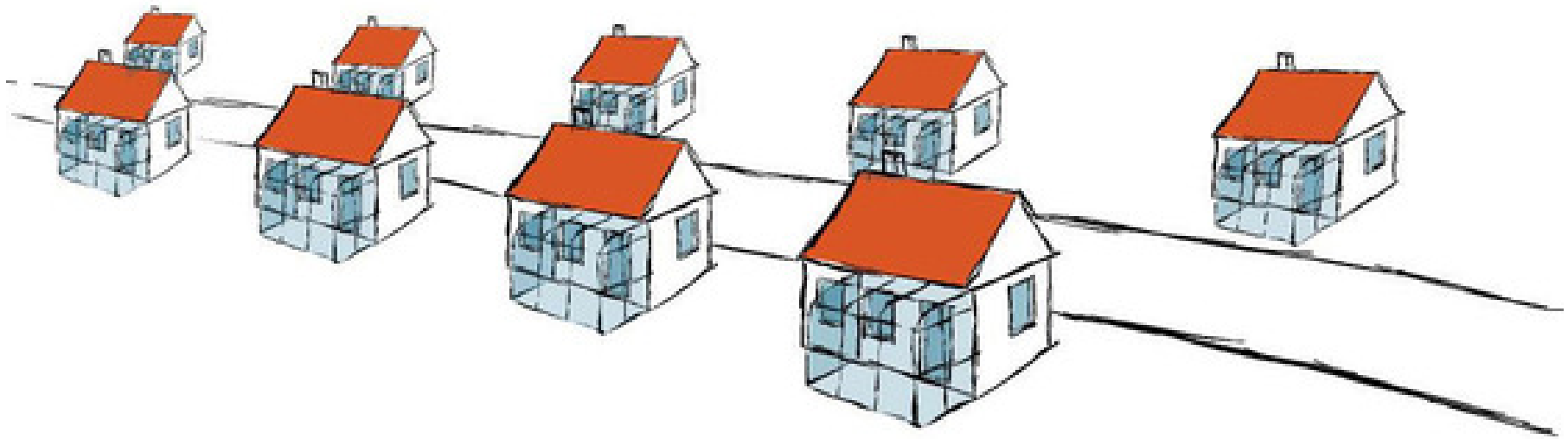
2.) Zur Vermeidung von Streitigkeiten auf Art und Umfang von Sonnenschutzmaßnahmen hinweisen!

3.) Bei Ablehnung solcher Maßnahmen den Bauherrn, Erwerber oder Mieter auf die raumklimatischen Konsequenzen hinweisen und vertraglich fixieren!

© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008

FACHVERBAND WOHN-
WINTERGARTEN e.V.

Grundsätzlich sollte darauf hingewiesen werden, dass ausreichender sommerlicher Wärmeschutz ein wichtiges Qualitätskriterium für den behaglichen Aufenthalt in einem Wintergarten darstellt!



© Fachverband Wohn-Wintergarten e.V. / Thomas Bednarz / April 2008